

ANAIIS



IX Congresso Internacional  
de Suinocultura

‘ A Carne do Amanhã  
Essa Missão é Nossa! ’



**26 E 27**  
DE SETEMBRO DE 2018

Foz do Iguaçu, Paraná - Brasil  
[www.porkexpo.com.br](http://www.porkexpo.com.br)



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Suínos e Aves  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

***Fórum Internacional de Suinocultura***

# **ANAIS DO IX FÓRUM INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA**

***Artigos Científicos***

***Embrapa Suínos e Aves  
Concórdia, SC  
2018***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Suínos e Aves**

BR 153, Km 110  
Caixa Postal 321  
CEP 89.715-899 - Concórdia, SC  
Fone: (49) 3441 0400  
Fax: (49) 3441 0497  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Fórum Internacional de Suinocultura**

Editora Animalworld  
Campinas, SP  
Fone: (19) 3305 2295  
www.porkexpo.com.br  
porkexpo@safewayagro.com.br

**Unidade responsável pela edição**

Embrapa Suínos e Aves

**Unidade responsável pelo conteúdo**

Fórum Internacional de Suinocultura  
Editora Animalworld\*

Comitê de Publicações da Embrapa  
Suínos e Aves

Presidente: *Marcelo Miele*

Secretária: *Tânia M.B. Celant*

Membros: *Airton Kunz*

*Ana Paula A. Bastos*

*Gilberto S. Schmidt*

*Gustavo J.M.M. de Lima*

*Monalisa L. Pereira*

Suplentes: *Alexandre Matthiensen*

*Sabrina C. Duarte*

Coordenação editorial: *Tânia M.B. Celant*

Editoração eletrônica: *Vivian Fracasso*

Normalização bibliográfica: *Claúdia A. Arrieche*

**1ª edição**

Publicação digitalizada (2018)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Suínos e Aves

---

Fórum Internacional de Suinocultura (9.: 2018, Foz do Iguaçu, PR).

Anais do IX Fórum Internacional de Suinocultura. - Concórdia,

SC : Embrapa Suínos e Aves, 2018.

336 p.; 29 cm.

1. Suinocultura - congressos. 2. Artigos científicos. I. Título.

CDD 636.4062

---

© Embrapa 2018

\* Os Artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões neles contidas, não representam, necessariamente, a visão da Embrapa Suínos e Aves. A revisão ortográfica e gramatical dos artigos é de inteira responsabilidade dos respectivos autores.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## **CO-PROMOÇÃO** Embrapa Suínos e Aves

### **COMISSÃO ORGANIZADORA**

*Diretora*

Flavia Roppa

*Coordenadora*

Grazziela Ricci

*Designer e Marketing*

Vinicius César

*Executivo de Contas*

Fabio Sturaro e Laís Alice

*Financeiro*

Graziele Sobral

### **ORGANIZAÇÃO DO EVENTO**

Safewayagro e GAW - Mídias e Eventos



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## PATROCINADORES

### DIAMANTE



### PLATINA





# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## OURO



## PRATA





# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR



## APOIO





# PORKEXP0 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## MÍDIAS PARCEIRAS



## AGRADECIMENTO

Agradecemos à equipe da Embrapa Suínos e Aves, responsável pela escolha dos melhores trabalhos, composta pelos seguintes membros:

Ana Paula Bastos

Danielle Gava

Dirceu João Duarte Talamini

Gustavo Júlio Mello Monteiro de Lima

Jalusa Deon Kich

Mariana Groke Marques

Nelson Morés

Osmar Antônio Dalla Costa



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## COMITE DE ORGANIZAÇÃO E EDITORAÇÃO

Tânia Maria Biavatti Celant

Vivian Fracasso

## MENSAGEM

"A PorkExpo & IX Congresso Internacional de Suinocultura é o principal evento dedicado exclusivamente a discutir o futuro da suinocultura brasileira, com destaque para a técnica de produção e comercialização de carne suína de alta qualidade.

Desde 2001, reunimos os principais produtores, líderes e técnicos da suinocultura mundial para um evento único, que envolve conteúdo, troca de experiências, relacionamento, inspiração e marketing."

Grande abraço!



## SUMÁRIO

<b>NUTRIÇÃO.....</b>	<b>21</b>
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PERÍODOS DE SUPLEMENTAÇÃO COM RACTOPAMINA EM DIETA PARA SUÍNOS ABATIDOS COM 110 KG.....	23
Ferreira, M.A.; Fontes, D.O.; Araújo, D.D.; Souza, L.P.O.; Inácio, D.F.S.; Ferreira, F.N.A.; Costa Junior, M.B.; Ferreira, W.M.; Silva, F.C.O.	
DIGESTIBLE AND METABOLIZABLE ENERGY VALUES OF GLYCERIN DETERMINED BY MIXING OR ADDING ON TOP IN PIG DIETS .....	25
Leite, R.G.; Marciano, R.B.; Honório, R.M.; Stuani, J.L.; Corassa, A.; Silva, L.L.	
DIGESTIBILITY COEFFICIENTS OF GLYCERIN DETERMINED BY MIXING OR ADDING ON TOP IN PIG DIETS .....	27
Leite, R.G.; Marciano, R.B.; Honório, R.M.; Stuani, J.L.; Del Bel, J.L.; Corassa, A.; Silva, L.L.	
USE OF DIFFERENT SOURCES OF IRON ON BLOOD PARAMETERS OF SUCKLING PIGLETS.....	29
Silva Neta, C.S.; Fontes, D.O.; Ferreira, F.N.A.; Rosa, B.O.; Andrade, R.V.; Cândido, L.F.; Castro, G.F.; Silva, G.R.P.; Inácio, D.F.S.	
<i>BUMP FEEDING</i> FOR GESTATING SOWS DOES NOT ALTER COLOSTRUM QUALITY.....	31
Araújo, V.O.; Oliveira, R.A.; Oliveira, E.S.; Silveira, H.; Fonseca, L.S.; Vieira, M.F.A.; Simplicio, P.L.; Garbossa, C.A.P.	
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PERÍODOS DE SUPLEMENTAÇÃO COM RACTOPAMINA EM DIETA PARA SUÍNOS ABATIDOS COM 135 KG.....	33
Ferreira, M.A.; Fontes, D.O.; Araújo, D.D.; Souza, L.P.O.; Ferreira, F.N.A.; Inácio, D.F.S.; Costa Junior, M.B.; Ferreira, W.M.; Silva, F.C.O.	
DESEMPENHO DE FÊMEAS SUÍNAS MISTIÇAS (DUROC X PIAU) SUPLEMENTADAS COM RACTOPAMINA.....	35
Carvalho, Y.V.C.; Dutra Junior, W.M.; Holanda, M.C.R.; Holanda, M.C.R.; Simões, V.J.L.P.; Lima, A.V.; Cordeiro, M.A.S.; Barbosa, E.B.; Souza, L.E.M.	
RENDIMENTO DE CARÇAÇA DE FÊMEAS SUÍNAS MISTIÇAS (DUROC X PIAU) SUPLEMENTADAS COM RACTOPAMINA .....	37
Carvalho, Y.V.C.; Dutra Junior, W.M.; Holanda, M.C.R.; Holanda, M.A.C.; Lima, A.V.; Sousa, A.A.; Lima, J.M.; Severo, T.I.M.; Silva, B.E.M.	
ÍNDICES TROMBOGÊNICOS E ATEROGÊNICOS EM CORTES DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO BLENDS DE ÓLEOS VEGETAIS.....	39
Fernandes, I.L.; Silva, N.R.; Souza, C.S.; Costa, C.V.; Ramalho, A.M.Z.; Carmo, M.E.P.; Miranda, V.M.M.C.; Oliveira, M.G.D.; Moreira J.A.; Marinho A.L.	
INFLUÊNCIA DA RACTOPAMINA E DOS ÓLEOS VEGETAIS DE CÁRTAMO E DE COCO NOS NÍVEIS SÉRICOS DE SUÍNOS EM PÓS-TERMINAÇÃO.....	41
Silva G.F.; Marinho A.L.; Saraiva W.A.; Miranda, V.M.M.C.; Costa, R.R.; Costa, C.V.S.; Silva, I.C.B.; Costa, E.M.B.S.; Moreira J.A.; Mürmann, L.	
EFEITO DO USO DE ÓLEOS VEGETAIS SOBRE A CARÇAÇA E QUALIDADE DE CARNE DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO.....	43
Miranda, V.M.M.C.; Carmo, M.E.P.; Silva, I.C.B.; Silva, L.A.C.; Costa, E.M.B.S.; Costa, R.R.; Fernandes, I.L.; Moreira, J.A.; Marinho, A.L.; Mürmann, L.	
EVALUATION OF SUPPLEMENTING SYNERGISTIC ORGANIC ACIDS OR ANTIBIOTICS IN WEANED PIGLETS.....	45
Augusto, K.V.Z.; Sturza, D.F.; Han, Y.; Giacomini, L.Z.; Malmann, C.A.	



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

SOMATÓRIO DOS ÁCIDOS GRAXOS DO PERNIL E PALETA DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES ÓLEOS VEGETAIS .....	47
Silva, L.A.C.; Silva, I.C.B.; Silva, G.F.; Fernandes, I.L.; Costa, E.M.B.S.; Silva, N.R.; Souza, C.S.; Costa, C.V.S.; Moreira, J.A.; Marinho, A.L.	
CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DE GRÃOS SECOS DESTILADOS COM SOLÚVEIS PARA SUÍNOS .....	49
Santos, T.I.S.; Silva, D.R.; Silva, L.L.; Stuani, J.L.; Del Bel, J.L.; Marciano, R.B.; R.M. Honório, R.M. Corassa, A.	
VIABILIDADE ECONÔMICA DE DDGS PARA SUÍNOS EM TERMINAÇÃO.....	51
Santos, T.I.S.; Silva, D.R.; Silva, L.L.; Stuani, J.L.; Del Bel, J.L.; Marciano, R.B.; Honório, R.M.; Corassa, A.	
SELECCIÓN Y ACEPTABILIDAD DE DIETAS PARA CERDOS, CON LA INCORPORACIÓN DE SILO DE RAÍZ DE MANDIOCA ( <i>MANIHOT SCULENTA</i> ).....	53
Koslowski, H.A.; Picot, J.; Zacarias, L.; Calderón Sadlovsky, S.M.; Barrienetos Cánovas, F.	
UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS DE COCO, CÁRTAMO E RACTOPAMINA SOBRE A ÁREA DE OLHO DE LOMBO, ÁREA DE GORDURA E ESTIMATIVA DE RENDIMENTO DE CARÇA DE SUÍNOS .....	55
Costa, E.M.B.S.; Miranda, V.M.M.C.; Silva, I.C.B.; Costa, R.R.; Silva, L.A.C.; Silva, G.F.; Oliveira, M.G.D.; Silva, N.R.; Moreira, J.A.; Marinho, A.L.	
PARÂMETROS SANGUÍNEOS DE LEITÕES DESMAMADOS ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO ANACARDATO DE CÁLCIO E ÁCIDO CÍTRICO .....	57
Ferreira, J.L.; Watanabe, P.H.; Nogueira, B.D.; Mendonça, I.B.; Ferreira, A.C.S.; Vieira, A.V.; Araújo, L.R.S.; Silva, I.N.G.; Freitas, E.R.	
MORFOMETRIA INTESTINAL DE LEITÕES ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO ANACARDATO DE SÓDIO ASSOCIADO AO ÁCIDO CÍTRICO .....	59
Ferreira, J.L.; Watanabe, P.H.; Nogueira, B.D.; Mendonça, I.B.; Ferreira, A.C.S.; Vieira, A.V.; Pascoal, L.A.F.; Almeida, J.M.S.; Guerra, R.R.; Freitas, E.R.	
IMPACTO DA TEMPERATURA DE CONFORTO OU CRÍTICA SUPERIOR EM PORCAS GESTANTES E LACTANTES.....	61
Mass, A.P.H.; Hilgemberg, R.; Weege, V.; Matoso, L.G.; Zotti, B.; Lehnen, C.R.	
IMPACTO DA TEMPERATURA AMBIENTE SOBRE RESPOSTAS CORPORAIS E NUTRICIONAIS DE PORCAS GESTANTES E LACTANTES .....	63
Mass, A.P.H.; Hilgemberg, R.; Weege, V.; Matoso, L.G.; Zotti, B.; Lehnen, C.R.	
EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE BLENDS DE ÓLEOS NA COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DE CORTES DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO .....	65
Carmo, M.E.P.; Souza, C.S.; Silva, N.R.; Costa, C.V.S.; Silva, L.A.C.; Fernandes, I.L.; Silva, G.F.; Moreira, J.A.; Marinho, A.L.; Ramalho, A.M.Z.	
EFEITO DO USO DE FLAVORIZANTE SOBRE O CONSUMO DE ÁGUA E DESEMPENHO DE LEITÕES NA MATERNIDADE E NO PÓS-DESMAME .....	67
Silva, K.F.; Silva, B.A.N.; Costa M.X.; Paula, E.S.; Lima, M.D.; Gonçalves, M.F.; Lima, V.R.; Araujo, W.A.G.; Jacob, D.V.; Eskinazi, S.	
GUANIDINOACETIC ACID IMPROVES PERFORMANCE OF HIGH-PROLIFIC GILTS DURING GESTATION AND LACTATION .....	69
Panisson, J.C.; Silva, B.A.N.; Oliveira, S.G.; Maiorka, A.; Azevedo, A.M.; Mendonça, I.B.; Silva, K.F.; Tolentino, R.L.S.; Iuspa, M.A.M.; Rademacher, M.	
DESEMPENHO DE LEITÕES ALIMENTADOS COM TORTA DE SOJA EXTRUSADA.....	71
Galiardi, M.E.B.; Genova, J.L.; Costa, A.B.S.; Leal, I.F.; Trautenmüller, H.; Carvalho, P.L.O.; Silva, M.A.A.	



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DE CARÇA DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM FARELO DE ALGODÃO CONSORCIADO COM COMPLEXO ENZIMÁTICO .....	73
Andrade, R.V.; Silva, J.R.; Mourão, M.D.; Pereira, N.T.; Cabral, M.V.A.; Freitas, P.H.V.; Greffin, R.; Leão, A.G.; Santos, A.L.; Gregório, F.C.; Martinez, J.F.; Grecco, H.A.T. Amorim, A.B.	
RENDIMENTO DOS PRINCIPAIS CORTES CÂRNEOS DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM FARELO DE ALGODÃO CONSORCIADO COM COMPLEXO ENZIMÁTICO .....	75
Andrade, R.V.; Silva, J.R.; Mourão, M.D.; Pereira, N.T.; Cabral, M.V.A.; Freitas, P.H.V. Greffin, R.; Leão, A.G.; Santos, A.L.; Gregório, F.C.; Martinez, J.F.; Grecco, H.A.T.; Amorim, A.B.	
PESO RELATIVO DE ÓRGÃOS DE SUÍNOS MACHOS CASTRADOS ALIMENTADOS COM RACTOPAMINA E DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA .....	77
Moreira, A.C.; Cardoso, R.E.; Ferreira, S.V.; Rissato, I.S.; Paula, N.F.; Moraes, R.C.; Gomes, M.S.; Moita, V.H.C.; Gomide, A.P.C.	
EFEITOS DO COLECALCIFEROL E 1,25-DIHDROXICOLECALCIFEROL SOBRE O DESEMPENHO DE LEITÕES (6 A 24 KG) .....	79
Trautenmüller, H.; Stocco, J.M.; Santos, G.B.; Rupolo, P.E.; Reis, L.E.; Barbosa, V.M.; Berwaldt, J.K.; Caetano, K.L.; Carvalho, P.L.O.	
PARÂMETROS SANGUÍNEOS DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO COLECALCIFEROL E 1,25-DIHDROXICOLECALCIFEROL NA FASE DE CRECHE .....	81
Trautenmüller, H.; Costa, A.B.S.; Leal, I.F.; Genova, J.L.; Azevedo, L.B.; Viana, S.C.M.; Horst, A.C., Mittanck, R.S.; Carvalho, P.L.O.	
AVALIAÇÃO DA SUPLEMENTAÇÃO DIETÉTICA COM PROFITILINA® SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO .....	83
Silva, C.A.; Foppa, L.; Alves, J.B.; Bernini, G.C.; Dário, J.G.N.; Fujita, Y.Y.; Pierozan, C.R.	
GASTO ENERGÉTICO PARA PRODUÇÃO DE SUÍNOS DE DIFERENTES CATEGORIAS SEXUAIS .....	85
Muniz, H.C.M.; Schneider, L.I.; Santos, M.S.; Carvalho, R.C.T.; Lima, E.S.; Rocha, L.T.; Quadros, A.R.B.; Oliveira, V.	
DESEMPENHO DE MATRIZES SUÍNAS HIPERPROLÍFICAS SUPLEMENTADAS COM L-ARGININA E L-VALINA NO TERÇO FINAL DE GESTAÇÃO .....	87
Moita, V.H.C.; Silva, M.D.; Mendes, M.F.S.A.; Moreira, R.H.R.; Abreu, M.L.T.; Barbosa, J.A.; Caputo, L.S.S.; Roque, A.R.	
FITASE PARA SUÍNOS EM CRESCIMENTO: UMA META-ANÁLISE .....	89
Schirmann, G.D.; Franceschina, C.S.; Andretta, I.; Prato, B.S.; Lehr, W.; Cony, B.S.L.	
EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE L-ARGININA PARA MATRIZES SUÍNAS GESTANTES SOBRE A VARIABILIDADE DE PESO AO NASCIMENTO .....	91
Caputo, L.S.S.; Moreira, R.H.R.; Palencia, J.Y.P.; Garbossa, C.A.P.; Fonseca, L.S.; Silva, M.D.; Cantarelli, V.S.; Abreu, M.L.T.	
CONTAGEM DE CÉLULAS PROLIFERATIVAS ANTI-PCNA+ DO INTESTINO DE LEITÕES ALIMENTADOS COM L-GLUTAMINA + ÁCIDO GLUTÂMICO E L-ARGININA .....	93
Silva, D.R.P.; Pascoal, L.A.F.; Fernandes, F.G.; Oliveira, A.C.; Guerra, R.R.; Almeida, J.L.S.; Neto, M.R.S.; Almeida, J.M.S.	
PARÂMETROS SANGUÍNEOS DE LEITÕES DESMAMADOS PRECOCEMENTE ALIMENTADOS COM L-GLUTAMINA + ÁCIDO GLUTÂMICO E L-ARGININA .....	95
Silva, D.R.P.; Pascoal, L.A.F.; Fernandes, F.G.; Oliveira, A.C.; Martins, T.D.D.; Almeida, J.L.S.; Brito, J.M.F.; Almeida, J.M.S.	
SUPLEMENTAÇÃO DE L-ARGININA NA RAÇÃO DE FÊMEAS SUÍNAS LACTANTES .....	97
Fernandes, C.L.A.; Moreira, R.H.R.; Fernandes, L.C.; Perazolli, P.H.; Kutshenko, M.; Abreu, M.L.T.	



# PORKEXP0 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

NÍVEIS DE LISINA DIGESTÍVEL E O PESO RELATIVO .....	99
Cardoso, R.E.; Moreira, A.C.; Moita, V.H.C.; Souza, L.C.; Silva, F.L.; Quiste, F.A.S.; Silva, W.R.; Ferreira, S.V.; Gomide, A.P.C.	
EFEITO DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO SEQUENCIAL NO COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE SUÍNOS EM CONDIÇÃO DE ESTRESSE CÍCLICO POR CALOR .....	101
Fraga, A.Z.; Caetano, R.P.; Littiere, T.O.; Moreira, V.E.; Campos, P.H.R.F.; Hauschild, L.	
DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE SUÍNOS EM FASE DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO SUPLEMENTADOS COM DOIS ADITIVOS ALIMENTARES. ....	103
Silva, C.A.; Ruiz, G.; Massei, A.S.; Silva, C.C.R.; Callegari, M.A.; Dias, C.P.; Pierozan, C.R.	
INFLUÊNCIA DA CATEGORIA SEXUAL NO DESEMPENHO DE SUÍNOS NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO .....	105
Schneider, L.I.; R.B.; Muniz, H.C.; Kunzler, J.S.; Santos, M.S.; Carvalho, R.C.T.; Lima, E.S.; Rocha, L.T.; Quadros, A.; Oliveira, V.	
QUALIDADE ÓSSEA DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE FÓSFORO DIGESTÍVEL, DOS 30 AOS 100 KG .....	107
Nieto, V.M.O.S.; Kiefer, C.; Silva, C.M.; Formigoni, A.S.; Alencar, S.A.S.; Silva, J.L.; Garbin, E.S.; Santos, L.C.	
EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE DIFERENTES ENZIMAS SOBRE A DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES DE RAÇÕES PARA SUÍNOS EM CRESCIMENTO .....	109
Formigoni, A.S.; Fontes, D.O.; Silva, F.C.O.; Reis, M.X.; Silva Neta, C.S.; Nieto, V.M.O.S.; Costa Junior, M.B.; Rocha, L.F.; Nunes, A.N.	
DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE LEITÕES NA FASE INICIAL DE DUAS LINHAGENS GENÉTICAS SUBMETIDOS A DIFERENTES RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS .....	111
Souza, F.N.C.; Carvalho, P.L.O.; Genova, J.L.; Santos, L.B.A.; Martins, J.S.; Leal, I.F.; Rupolo, P.E.; Kaufmann, C.; Reis, L.E.	
DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE SUÍNOS IMUNOCASTRADOS DE DUAS LINHAGENS GENÉTICAS SUBMETIDOS A DIFERENTES RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS .....	113
Souza, F.N.C.; Carvalho, P.L.O.; Genova, J.L.; Santos, L.B.A.; Martins, J.S.; Leal, I.F.; Rupolo, P.E.; Gregory, C.R.; G, Goldschmidt, A.L.	
DESEMPENHO DE SUÍNOS EM FASE DE CRESCIMENTO ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO PRODUTOS HOMEOPÁTICOS .....	115
Lima, A.S.; Viana, S.C.M.; Mittanck, R.S.; Barbosa, V.M.; Cardoso, A.T.; Leal, I.F.; Azevedo, L.B.; Oliveira, A.C.; Carvalho, P.L.O.; Oliveira Júnior, G.M.	
DESEMPENHO DE SUÍNOS NA FASE DE TERMINAÇÃO ALIMENTADOS COM FARELO DE ALGODÃO CONSORCIADO COM COMPLEXO ENZIMÁTICO.....	117
Silva, J.R.; Andrade, R.V.; Pereira, N.T.; Mourão, M.D.; Righi, R.S.M.; Cabral, M.V.A.; Pereira, G.H.M.; Souza, de D.; Martinez, J.F.; Arantes, V.M.; Santos, A.L.; Amorim, A.B.	
DIGESTIBILIDADE DE MILHO ARMAZENADO EM SILO TIPO BAG PARA SUÍNOS.....	119
Silva, J.R.; Andrade, R.V.; Pereira, N.T.; Mourão, M.D.; Righi, R.S.M.; Pereira, G.H.M.; Fox, K.; Martinez, J.F.; Arantes, V.M.; Santos, A.L.; Amorim, A.B.	
AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DA BARRIGA E COPA DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES ÓLEOS VEGETAIS .....	121
Gomes, A.F.S.; Oliveira, M.G.D.; Silva, N.R.; Souza, C.S.; Costa, C.V.S.; Carmo, M.E.P.; Silva, G.F.; Moreira, J.A.; Marinho, A.L.; Ramalho, A.M.Z.	
SUPLEMENTAÇÃO DE PROBIÓTICO E SIMBIÓTICO PARA LEITÕES LACTENTES.....	123
Pereira, G.H.M.; Amorim, A.B.; Silva, J.R.; Andrade, R.V.; Pereira, N.T.; Cabral, M.V.A.; Martinez, J.F.; Arantes, V.M.; Cassarotto, M.A.; Greffin R., M.A.; Freitas. P.H.V.; Pela, F.P.	



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

EFFECTS OF YEAST CELL WALL ASSOCIATED WITH ORGANIC ACID BLEND ON POST - WEANING DIARRHEA AND PERFORMANCE IN PIGLETS .....	125
Männer, K.; Bonato, M.A., Barbalho, R.; Borges, L.L.	
CROMO E RESTRIÇÃO ENERGÉTICA EM SUBSTITUIÇÃO A RACTOPAMINA PARA LEITOAS DOS 100 AOS 125 KG .....	127
Farias, T.V.A.; Kiefer, C.; Silva, C.M.; Santos, A.P.; Silva, A.M.P.S.; Silva, J.L.; Garbin, E.S.; Santos, I.D.L.	
PLANOS NUTRICIONAIS DE FÓSFORO DIGESTÍVEL PARA LEITOAS DOS 30 AOS 100 KG .	129
Carvalho, K.C.N. Kiefer, C.; Silva, C.M.; Marçal, D.A.; Rodrigues, G.P.; Alencar, S.A.S.; Silva, A.M.P.S.; Abreu, R.C.	
NÍVEIS DE FÓSFORO DIGESTÍVEL PARA LEITOAS DOS 50 AOS 70 KG .....	131
Carvalho, K.C.N.; Kiefer, C.; Santos, A.P.; Alencar, S.A.S.; Silva, J.L.; Rodrigues, G.P.; Lima, D.S.; Teodoro, B.A.	
PLANOS SEQUENCIAIS DE ENERGIA METABOLIZÁVEL PARA LEITÕES DOS 7 AOS 30 KG	133
Silva, J.L.; Kiefer, C.; Carvalho, K.C.N.; Rodrigues, G.P.; Farias, T.V.A.; Alencar, S.A.S.; Santos, L.C.; Gonzales, M.V.V.	
SUPLEMENTAÇÃO DE CROMO LEVEDURA PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS EM RECRIA E TERMINAÇÃO .....	135
Rodrigues, G.P.; Kiefer, C.; Marçal, D.A.; Carvalho, K.C.N.; Farias, T.V.A.; Abreu, R.C.; Santos, A.P.; Oliveira, F.A.	
NÍVEIS DE ENERGIA LÍQUIDA PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS DOS 25 AOS 60 KG ..	137
Marçal, D.A.; Kiefer, C.; Rodrigues, G.P.; Silva, J.L.; Farias, T.V.A.; Silva, A.M.P.S.; Teodoro, B.D.; Rodrigues, D.M.	
ENERGIA LÍQUIDA PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS DOS 70 AOS 100 KG .....	139
Marçal, D.A.; Kiefer, C.; Abreu, R.C.; Santos, A.P.; Silva, C.M.; Carvalho, K.C.N.; Alencar, S.A.S.; Santos, I.D.L.	
PLANOS DE ENERGIA LÍQUIDA PARA LEITÕES .....	141
Rodrigues, G.P.; Kiefer, C.; Farias, T.V.A.; Silva, J.L.; Silva, C.M.; Santos, L.C.; Teodoro, B.D.; Santos, I.D.L.	
EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE LEVEDURA EM MATRIZES SUÍNAS NO TERÇO FINAL DA GESTAÇÃO E NA LACTAÇÃO EM CLIMA TROPICAL SOBRE O DESEMPENHO DA LEITEGADA .....	143
Rocha, V.P.; Gobira, G.A.A.; Andrade, T.S.; Watanabe, P.H.; Araújo, L.R.S.; Gonçalves, M.F.; Maciel, J.C.; Martins, L.P.; Bezerra, B.M.O.; Evangelista, J.N.B.	
CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO PRODUTOS HOMEOPÁTICOS .....	145
Lima, A.S.; Anderle, L.M.; Caetano, K.L.; Gambin, H.I.S.; Santos G.B.; Genova, J.L.; Oliveira, A.C.; Carvalho, P.L.O.; Oliveira Júnior, G.M.	
DESEMPENHO DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO PRODUTOS HOMEOPÁTICOS NA FASE DE TERMINAÇÃO .....	147
Lima, A.S.; Mittanck, R.S.; Rupolo, P.E.; Scheel, K.M.; Santos G.B.; Genova, J.L.; Trautenmüller, H.; Oliveira, A.C.; Carvalho, P.L.O.; Oliveira Júnior, G.M.	
QUALIDADE DE CARNE DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM RAÇÕES SUPLEMENTADAS COM PRODUTOS HOMEOPÁTICOS.....	149
Lima, A.S.; Anderle, L.M.; Rambo, M.E.; Reis, L.E.; Santos G.B.; Costa, A.B.S.; Gois, F.D.; Oliveira, A.C.; Carvalho, P.L.O.; Oliveira Júnior, G.M.	



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE LEITÕES ALIMENTADOS COM RAÇÕES COM INCLUSÃO DE ÓLEO FUNCIONAL.....	151
Santos, G.B.; Carvalho, P.L.O.; Lima, A.S.; Oliveira, A.C.; Genova, J.L.; Trautenmüller, H.; Berwaldt, J.K.; Viana, S.C.M.; Rambo, M.E.; Reis, L.E.; Gambin, H.I.S.	
PH, PESO RELATIVO DOS ORGÃOS E COMPRIMENTO DO INTESTINO DE LEITÕES SUBMETIDOS A RAÇÕES COM INCLUSÃO DE ÓLEO FUNCIONAL .....	153
Santos, G.B.; Carvalho, P.L.O.; Lima, A.S.; Oliveira, A.C.; Gois, F.D.; Genova, J.L.; Trautenmüller, H.; Azevedo, L.B.; Costa, A.B.S.; Rupolo, P.E.	
MORFOMETRIA INTESTINAL DE LEITÕES ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO ÓLEO FUNCIONAL .....	155
Santos, G.B.; Carvalho, P.L.O.; Lima, A.S.; Oliveira, A.C.; Gois, F.D.; Berwaldt, J.K.; Santana, A.C.; Oliveira, F.C.; Santos, C.B.; Oliveira Junior, G.M.	
EFEITOS DO ALEITAMENTO ARTIFICIAL EM LEITÕES COM BAIXO PESO AO NASCER .....	157
Capacci, V.C.; Fujita, Y.Y.; Luiz, L.L.; Hoshi, E.H.	
PERFIL LIPÍDICO DE CORTES CARNEOS DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM DIETAS COM BLENDS DE ÓLEO VEGETAL.....	159
Silva, I.C.B.; Carmo, M.E.P.; Silva, L.A.C.; Gomes, A.F.S.; Fernandes, I.L.; Silva, N.R.; Souza, C.S.; Moreira, J.A.; Marinho, A.L.; Ramalho, A.M.Z.	
L-ARGININA EM DIETAS CONTENDO OU NÃO PRODUTO LÁCTEO PARA LEITÕES DESMAMADOS .....	161
Bem, F.A.M.; Almeida, J.M.S.; Pascoal, L.A.F.; Almeida, J.L.S.; Batista, J.M.M.; Oliveira, A.C.; Martins, T.D.D.; Dantas, A.F.	
EFEITO DA ADIÇÃO DE L-GLUTAMINA+ÁCIDO GLUTÂMICO EM DIETAS CONTENDO OU NÃO PRODUTO LÁCTEO SOBRE A MORFOMETRIA INTESTINAL DE LEITÕES DESMAMADOS .....	163
Almeida, J.M.S.; Pascoal, L.A.F.; Almeida, J.L.S.; Silva, D.R.P.; Oliveira, A.C.; Guerra, R.R.; Martins, T.D.D.; Neto, M.R.S.	
EFFECT OF INCLUSION LEVELS OF TWO TYPES OF CRUDE GLYCERIN ON FATTY ACID PROFILE OF PORK .....	165
Carvalho, P.L.O.; Gonçalves, L.M.P.; Pasquetti, T.J.; Huepa, L.M.D.; Peñuela-Sierra, L.M.; Carvalho, S.T.; Oliveira, A.C.; Genova, J.L.	
DESEMPENHO DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO SUPLEMENTADOS COM DIFERENTES FONTES DE FERRO .....	167
Rocha, L.F.; Rodrigues, G.A.; Teixeira, L.M.; Torres, T.D.F.; Costa Júnior, M.B.; Silva, F.C.O.; Fontes, D.O.	
EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DA BETAÍNA E LEVEDURA SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO DE PORCAS EM CONDIÇÕES DE CLIMA TROPICAL ÚMIDO.....	169
Andrade, T.S.; Gobira, G.A.A.; Sousa, J.P.P.; Silva, B.A.N.; Vieira, E.H.M.; Costa, G.M.S.; Pinheiro, R.R.S.; Araújo, L.R.S.; Watanabe, P.H.	
SUPLEMENTAÇÃO DIETÉTICA DE BUTIRATO DE SÓDIO EM FÊMEAS SUÍNAS LACTANTES DE DIFERENTES ORDENS DE PARTO SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE E O DESEMPENHO DE LEITÕES.....	171
Vieira, E.H.M.; Silva, B.A.N.; Andrade, T.S.; Araújo, G.G.A.; Silva, R.R.P.; Watanabe, P.H.	
PARÂMETROS PRODUTIVOS DE FÊMEAS SUÍNAS DE DIFERENTES ORDENS DE PARTO SUPLEMENTADAS COM BUTIRATO DE SÓDIO NA FASE DE LACTAÇÃO.....	173
Vieira, E.H.M.; Silva, B.A.N.; Andrade, T.S.; Araújo, G.G.A.; Silva, R.R.P.; Watanabe, P.H.	



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

- EFEITOS DO EXTRATO ETANÓLICO DO CAROÇO DE MANGA ADICIONADO À RAÇÃO SOBRE A CARNE SUÍNA PROCESSADA ..... 175  
Araújo, L.R.S.; Watanabe, P.H.; Silva, E.C. da; Fernandes, D.R.; Melo, M.C.A. de; Santos, E.O. dos; Maciel, J.C.; Sales, J.J.M.; Freitas, E.R.
- AVALIAÇÃO DE NÍVEIS DE ÓXIDO DE ZINCO E DO USO DE PROBIÓTICOS EM DIETAS PARA LEITÕES DURANTE A FASE DE CRECHE ..... 177  
Guedes, L.L.M.; Lopes, I.M.G.; Ataíde, I.Q.; Paula, E.S.; Silva, R.S.S.; Santos, E.V.; Souza, J.P.P.; Costa G.M.S.; Cardoso, L.A.; Silva, B.A.N.; Azevedo, A.M.; Sá-Fortes, C.M.; Godoi, L.A.
- SUPLEMENTAÇÃO COM L-ARGININA PARA MATRIZES GESTANTES REDUZ A VARIABILIDADE DE PESO DOS LEITÕES AO NASCIMENTO ..... 179  
Mendes, M.F.S.A.; Moreira, R.H.R.; Barbosa, A.M.S.; Palencia, J.Y.P.; Garbossa, C.A.P.; Fonseca, L.S.; Silva, M.D.; Cantarelli, V.S.; Abreu, M.L.T.
- AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE UM PROBIÓTICO NO DESENVOLVIMENTO DE LEITÕES ..... 181  
Gerelli, A.; Gonsalves, R.N.; Backes, A.P.; Teixeira, A. de P.; Donin, D.G.
- FARELO DE SEMENTE DE GOIABA: COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE APARENTES E NUTRIENTES DIGESTÍVEIS EM DIETAS PARA LEITÕES NA FASE INICIAL ..... 183  
Martins, J.S.; Carvalho, P.L.O.; Genova, J.L.; Azevedo, L.B.; Costa, A.B.S.; Trautenmuller, H.; Leal, I.F.; Bruno, L.D.G.
- VALOR NUTRICIONAL DA PROTEÍNA ISOLADA DE FRANGO NA ALIMENTAÇÃO DE LEITÕES ..... 185  
Martins, J.S.; Carvalho, P.L.O.; Genova, J.L.; Azevedo, L.B.; Costa, A.B.S.; Trautenmuller, H.; Leal, I.F.; Bruno, L.D.G.
- EFEITO ADICIONAL DO EXTRATO ETANÓLICO DE BORRA DA PRÓPOLIS NA ALIMENTAÇÃO DE LEITÕES DURANTE AS FASES PRÉ-INICIAIS (6 A 15 KG)..... 187  
Martins, J.S.; Carvalho, P.L.O.; Souza, F.N.C.; Genova, J.L.; Azevedo, L.B.; Wendt, G.N.; Rupolo, P.E.
- DIGESTIBILIDADE DE DIETAS CONTENDO GRÃOS SECOS DESTILADOS COM SOLÚVEIS E FITASE PARA SUÍNOS ..... 189  
Silva, D.R.; Santos, T.I.S.; Silva, L.L.; Stuardi, J.L.; Gonçalves, D.B.C.; Marciano, R.B.; Honório, R.M.; Corassa, A.
- EFEITOS DA ASSOCIAÇÃO ENTRE ANTIMICROBIANO MELHORADOR DE DESEMPENHO E ÁCIDOS ORGÂNICOS EM DIETAS PARA LEITÕES RECEM-DESMAMADOS..... 191  
Buratti, E.; Longo, F.A.; Miyada, V.S.; Sbardella, M.
- COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E ENERGIA DIGESTÍVEL DO ÓLEO DE VÍSCERAS DE TILÁPIA PARA LEITÕES EM FASE DE CRECHE ..... 193  
Sales, J.J.M.; Watanabe, P.H.; Pinheiro, R.R.S.; Barros, T.C.R.S.; Pereira, L.F.; Silva, F.J.S.; Silva, B.S.B.; Silva, L.O.
- AVALIAÇÃO DO FLEXYPRO® (DDGS MAIS LEVEDURA *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*) PARA LEITÕES EM FASE DE CRECHE: DIGESTIBILIDADE E DESEMPENHO..... 195  
Ruiz, G.; Duarte, J.V.S.; Bernini, G.C.; Nagi, J.G.; Silva, C.A.
- DESEMPENHO PRODUTIVO DE FÊMEAS SUÍNAS EM DIFERENTES ORDENS DE PARTO SUPLEMENTADAS COM LEVEDURA NA GESTAÇÃO E LACTAÇÃO EM CLIMA TROPICAL .. 197  
Rocha, V.P.; Gobira, G.A.A.; Andrade, T.S.; Watanabe, P.H.; Araújo, L.R.S.; Gonçalves, M.F.; Martins, L.P.; Bezerra, B.M.O.; Evangelista, J.N.B.
- EXTRATO ETANÓLICO DO CAROÇO DE MANGA NA RAÇÃO SOBRE A ATIVIDADE ANTIOXIDANTE SÉRICA DE SUÍNOS ..... 199  
Araújo, L.R.S.; Watanabe, P.H.; Silva, E.C. da; Fernandes, D.R.; Melo, M.C.A. de; Pinheiro, R.R.S.; Vieira, E.H.M.; Andrade, T.S.; Freitas, E.R.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

PESO RELATIVO DOS ÓRGÃOS DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM FARELO DE ALGODÃO CONSORCIADO COM COMPLEXO ENZIMÁTICO.....	201
Silva, J.R.; Andrade, R.V.; Pereira, N.T.; Mourão, M.D.; Righi, R.S.M.; Cabral, M.V.A.; Pereira, G.H.M.; Casarotto, M.A.; Martinez, J.F.; Leão, A.; Lima, H.J.D.; Amorim, A.B.	
QUALIDADE DE CARNE DE SUÍNOS MACHOS CASTRADOS ALIMENTADOS COM PLANOS NUTRICIONAIS DE LISINA DIGESTÍVEL DOS 60 AOS 160 DIAS DE IDADE .....	203
Faria, L.F.; Rodrigues, G.A.; Torres, T.D.F.; Teixeira, L.M.; Gomes, M.S.; Donzele, J.L.; Donzele, R.F.M.O.; Jacob, R.F.; Chizzotti, M.L.; Silva, F.C.O.	
PLANOS NUTRICIONAIS COM DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS DOS 60 AOS 160 DIAS DE IDADE .....	205
Faria, L.F.; Rodrigues, G.A.; Torres, T.D.F.; Teixeira, L.M.; Gomes, M.S.; Donzele, J.L.; Donzele, R.F.M.O.; Jacob, R.F.; Soares, M.H.; Silva, F.C.O.	
DESEMPENHO DE SUÍNOS MACHOS CASTRADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA DIGESTÍVEL DOS 60 AOS 100 DIAS DE IDADE <sup>1</sup> .....	207
Faria, L.F.; Rodrigues, G.A.; Torres, T.D.F.; Teixeira, L.M.; Gomes, M.S.; Silva, F.C.O.; Donzele, R.F.M.O.; Jacob, R. F.; Soares, M.H.; Donzele, J.L.	
<b>PRODUÇÃO E BEM-ESTAR .....</b>	<b>209</b>
AVALIAÇÃO GRAU DE DOR EM SUINOS SUBMETIDOS À ORQUIECTOMIA COM DIFERENTES FIOS DE SUTURA.....	211
Espindola, W.R.; Nascente, E.P.; Osava, C.F.; Freitas, S.L.R.	
NUMBER OF PIGS PER WET/DRY FEEDER SPACE ON GROW-FINISH PIG PERFORMANCE .....	213
Garbossa, C.A.P.; Schinckel, A.P.; Wastell, M.E.	
AVALIAÇÃO DAS EXPRESSÕES FACIAIS EM SUÍNOS COMO INDICADOR DE BEM ESTAR ANIMAL.....	215
José, G.L.F.S.; Silva, M.P.; Ferreira, D.M.; Lima, J.C.; Osava, C.F.	
ESTRESSE TÉRMICO EM SUÍNOS DE DIFERENTES PELAGENS NA FASE DE TERMINAÇÃO .....	217
Ferreira, D.M.; Lima, J.C.; José, G.L.F.S.; Silva, M.P.; Osava, C.F.	
EFEITO DO AMBIENTE TÉRMICO SOBRE PARÂMETROS PRODUTIVOS DE PORCAS PRIMÍPARAS E MULTÍPARAS EM GESTAÇÃO.....	219
Freitag, D.C.; Klosowski, E.S.; Oliveira, A.C.; Pinto, A.F.; Almeida, J.L.S.	
ANÁLISE TÉRMICA DO AMBIENTE DE PORCAS EM RECRIA E GESTAÇÃO.....	221
Hilgemberg, J.O.; Cogo, R.J.; Pagno, K.; Mass, A.P.H.; Lehnen, C.R.	
COMPORTAMENTOS DE LEITÕES NA FASE DE CRECHE AVALIADOS EM DIFERENTES MOMENTOS DO DIA EM REGIÃO DE CLIMA TROPICAL.....	223
Parente, R.A.; Bezerra, B.M.O.; Andrade, T.S.; Evangelista, J.N.B.; Rocha, V.P.; Martins, L.P.; Gonçalves, M.F.; Maciel, J.C.	
BEM-ESTAR DE SUÍNOS EM SISTEMA EXTENSIVO NA MICRORREGIÃO DE SÃO LUÍS DE MONTES, GOIÁS .....	225
Lasta, M.L.M.; Ferro, D.A.C.; Ferro, R.A.C.; Silva, B.P.A.; Oliveira, R.P.C.; Santos, A.P.P.S.; Santos, K.J G.	
ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA SUÍNOS EM GRANJAS COMERCIAIS BRASILEIRAS: MATERIAIS, FREQUÊNCIA DE USO E FORMAS DE APRESENTAÇÃO .....	227
Foppa, L.; Pierozan, C.R.; Caldas, E.D.; Michelin, A.; Ruiz, G.; Duarte, J.V.S.; Silva, C.C.R.; Silva, C.A.	



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

CONHECIMENTO E PERCEPÇÃO DE PRODUTORES/COLABORADORES QUANTO AO USO DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA SUÍNOS.....	229
Foppa, L.; Pierozan, C.R.; Caldas, E.D.; Michelon, A.; Ruiz, G.; Duarte, J.V.S.; Silva, C.C.R.; Silva, C.A.	
INFLUÊNCIA DA VENTILAÇÃO NATURAL E REFRIGERADA SOBRE PARÂMETROS FISIOLÓGICOS E DESEMPENHO DE PORCAS EM LACTAÇÃO.....	231
Andrade, T.S.; Vieira, E.H.M.; Vasconcelos, D.M.S.; Maciel, J.C.; Martins, L.P.; Filho, G.S.M.; Gonçalves, M.F.; Watanabe, P.H.; Araújo, L.R.S.	
BALANÇO HÍDRICO DE SUÍNOS NA FASE DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO EM SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO AUTOMATIZADO .....	233
Carvalho, R.C.T.; Chimainski, M.; Muniz, H.C.; Schneider, L.I.; Farias, M.; Spagnol, R.; Quadros, A.R.B.; Oliveira, V.	
ESTUDO DA VARIABILIDADE DE PESO DOS LEITÕES AO NASCIMENTO: REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE .....	235
Palencia, J.Y.P.; Moreira, R.H.R.; Mendes, M.F.S.A.; Caputo, L.S.S.; Roque, A.R.; Silva, L.P.F.E.; Carvalho, M.A.M.; Abreu, M.L.T.	
AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL DE DIFERENTES LINHAGENS COMERCIAIS SUÍNAS DE ALTO POTENCIAL GENÉTICO .....	237
Santana, A.L.A.; Carvalho, P.L.O.; Barbizan, M.; Gazola, A.P.M.; Genova, J.L.; Martins, J.S.; Oliveira, N.T.E.; Azevedo, L.B.	
DESEMPENHO DE LEITÕES SUBMETIDOS AO MANEJO DE CREEP FEEDING NA MATERNIDADE EM DIFERENTES IDADES DE DESMAME.....	239
Hernig, L.F.; Laskoski, F.; Faccin, J.E.G.; De Conti, E.; Silveira, D.F.; Mellagi, A.P.G.; Ulguim, R.R.; Bortolozzo, F.P.	
QUAIS OS PRINCIPAIS MANEJOS ZOOTÉCNICOS APLICADOS NAS FASES DE PRÉ-GESTAÇÃO, GESTAÇÃO E LACTAÇÃO EM GRANJAS BRASILEIRAS?.....	241
Callegari, M.A.; Pierozan, C.R.; Foppa, L.; Silva, C.A.; Dias, C.P.; Souza, K.L.	
CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES NAS FASES REPRODUTIVAS DE GRANJAS DE SUÍNOS BRASILEIRAS.....	243
Callegari, M.A.; Pierozan, C.R.; Foppa, L.; Silva, C.A.; Dias, C.P.; Souza, K.L.	
AVALIAÇÃO DE UM PRODUTO A BASE DE CAPSAICINA SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO DA FÊMEA SUÍNA E SUA LEITEGADA.....	245
Moraes, A.C.D.; Silva, A.C.; Oliveira, R.E.; Nagi, G.J.; Vitagliano, A.L.	
EFEITO DE UM PRODUTO A BASE DE CAPSAICINA SOBRE O CONSUMO DE FÊMEAS EM LACTAÇÃO.....	247
Moraes, A.C.D.; Silva, A.C.; Oliveira, R.E.; Nagi, G.J.; Vitagliano, A.L.	
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA CARNE SUÍNA SOBRE DIFERENTES TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA MICRORREGIÃO DE SÃO LUÍS DE MONTES BELOS-GO.....	249
Gonçalves, W.L.; Silva, T.R.G.; Marques, A.S.	
EFFECTS OF DIETARY LYCOPENE ON THE PROTECTION AGAINST OXIDATION OF HEPATIC TISSUE IN FINISHING PIGS.....	251
Fachinello, M.R.; Partyka, A.V.S.; Monteiro, A.N.T.R.; Diaz-Huepa, L.M.; Costa, A.E.R.; Moreira, C.A.; Sitanaka, N.Y.; Pozza, P.C.	
CONTRIBUTION OF INULIN, HOUSING AND BEHAVIOUR ON THE PERFORMANCE OF HEAVY FINISHING BOARS.....	253
Martin, L.M.; Frias, A.; da Costa, R.P.R.; Conceição, M.A.P.; Fonseca, M.; Cordeiro, R.; Ramos, A.	
MODELAGEM DO ÍNDICE DE DURABILIDADE DE PÉLETES EM RAÇÕES.....	255
Schroeder, B.; Andretta, I.; Kipper, M.; Stefanello, T.B.; Gomes, B.K.; Gouvêa, F.L.	



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

ANÁLISE SENSORIAL DA GORDURA DE SUÍNOS NÃO CASTRADOS DA GENÉTICA PREMO® E IMUNOCASTRADOS .....	257
Pereira, V.H.; Rogel, C.P.; Barro, A.G.; Lisboa, F.G.; Giraldo, J.A.B.; Bridi, A.M.; Silva, C.A.; Terto, D.K.	
INFLUÊNCIA DO CICLO DA FÊMEA SUINA SOBRE O NÚMERO DE LEITÕES NASCIDOS VIVOS, MUMIFICADOS E NATIMORTOS.....	259
Souza, J.P.P.; Lopes, I.M.G.; Andrade, T.S.; Souza, K.S.S.; Lima, M.D.; Silva, B.A.N.; Crocomo, L.F.	
INFLUENCIA DO CICLO DA FÊMEA SOBRE A MÉDIA DO PESO DO LEITÃO AO NASCER E AO DESMAME.....	261
Souza, J.P.P.; Lopes, I.M.G.; Andrade, T.S.; Souza, K.S.S.; Lima, M.D.; Silva, B.A.N.; Crocomo, L.F.	
<b>SANIDADE.....</b>	<b>263</b>
DESENVOLVIMENTO DE VACINA POR ALTA PRESSÃO HIDROSTÁTICA PARA PARVOVÍRUS SUÍNO E AVALIAÇÃO DA RESPOSTA IMUNE EM SUÍNOS .....	265
de Souza, A.R.; Gava, D.; Yamin, M.; Ciacci Zanella, J.R.; Gatti, M.S.V.; Bonafe, C.S.F.; de Lima Neto, D.F.	
MONITORING OF ANTIGEN QUANTIFICATION IN THE RECONSTITUTED PRODUCT .....	267
Smits, H.; Ivok, M.; Krejci, R.; Mazerolles, P.	
AS MUDANÇAS DO PNCRC ENTRE OS ANOS 2013 E 2017 EM RELAÇÃO A ALGUNS QUÍMICOS RESIDUAIS ENCONTRADOS EM TECIDOS SUÍNOS.....	269
Pietramale, R.T.R.; Godoy, B.S	
AVALIAÇÃO DA PROTEÍNA TOTAL, ALBUMINA E GLOBULINA EM LEITÕES NO ÍNICIO E NO FINAL DA FASE DE CRECHE .....	271
Bezerra, B.M.O.; Parente, R.A.; Gonçalves, M.F.; Maciel, J.C.; De Oliveira, A.M.A.; Silva, C.V.O.; Andrade, T.S.; Evangelista, J.N.B.; Nunes-Pinheiro, D.C.S.	
INFLUÊNCIA DE ENRIQUECIMENTOS AMBIENTAIS SOBRE CORTISOL SALIVAR E ANTIOXIDANTES NÃO ENZIMÁTICOS SÉRICOS EM LEITÕES NA FASE DE CRECHE .....	273
Bezerra, B.M.O.; Silva, S.S.C.; Parente, R.A.; Rocha, V.P.; Martins, L.P.; De Oliveira, A.M.A.; Silva, C.V.O.; Andrade, T.S.; Evangelista, J.N.B.; Nunes-Pinheiro, D.C.S.	
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA URINA DE MATRIZES SUÍNAS GESTANTES NO ESTADO DO CEARÁ.....	275
Parente, R.A.; Bezerra, B.M.O.; Silva, C.V.O.; Andrade, T.S.; Evangelista, J.N.B.; Pinheiro, A.R.A.; Silva, S.S.C.; Rocha, V.P.	
ANÁLISE FILOGENÉTICA DE TRÊS ISOLADOS DE CIRCOVÍRUS SUÍNO 3 (PCV3) DETECTADOS NOS ESTADOS DE MINAS GERAIS E PARANÁ.....	277
Balbi, B.P.; Pereira, C.E.R.; Dos Santos, L.F.; C.E.L, Silva; Paes, G.P.; Peroni, L.G.; Guimarães, W.; Santos, D.L.; Santos, J.L.	
DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO DO CIRCOVÍRUS SUÍNO TIPO 2 (PCV2) EM VÍSCERAS DE SUÍNOS SUBMETIDOS AO ABATE REGULAR NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO .....	279
Souza, A.E.; Cruz, A.C.M.; Lyrio, I.R.; Silveira, R.L.; Carvalho, E.C.Q.; Castro, T.X.	
LYCOPENE AFFECTS THE IgG PRODUCTION OF FINISHING PIGS .....	281
Fachinello, M.R.; Partyka, A.V.S.; Monteiro, A.N.T.R.; Diaz-Huepa, L.M.; Ferreira, L.F.M.; Moreira, C.A.; Sitanaka, N.Y.; Pozza, P.C.	
LYCOPENE AFFECTS THE LEUKOCYTE PROFILE OF FINISHING PIGS .....	283
Fachinello, M.R.; Partyka, A.V.S.; Costa, A.E.R.; Bonagurio, L.P.; Castilha, L.D.; Moreira, C.A.; Sitanaka, N.Y.; Pozza, P.C.	



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS DE MATRIZES SUÍNAS GESTANTES DE LINHAGEM COMERCIAL.....	285
Thomé, J.; Mezaroba, E.M.; Coelho, E.M.; Dick, G.; Nascimento, W.F.V.J.; Figueiro, G.M.; Veiga, M.P.A.; Menin, A.	
LESÕES PULMONARES E LINFONODAIS EM SUÍNOS DE CRECHE E RECRIA, POSITIVOS PARA O CIRCOVÍRUS SUÍNO 3 .....	287
Pereira, C.E.R.; Dos Santos, L.F.; Paes, G.P.; Balbi, B.P.; Silva, C.E.L.; Pereira, A.C.A.; Guimarães, W.; Santos D.L.; Santos, J.L.	
ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS RELACIONADOS A DETECÇÃO DO CIRCOVIRUS SUÍNO 3 (PCV3) EM DIFERENTES REGIÕES DO BRASIL .....	289
Dos Santos, L.F.; Pereira, C.E.R.; Silva, C.E.L.; Paes, G.P.; Balbi, B.P.; Nascimento, E.; Santos, D.L.; Guimarães, W.; Santos, J.L.	
AVALIAÇÃO HEMATOLÓGICA DE LEITÕES SUBMETIDOS A TRATAMENTO HOMEOPÁTICO NA FASE DE CRECHE .....	291
Kulzer, C.A.; Braun, L.A.; Junior, I.S.; Gaggini, T.S.	
<b>REPRODUÇÃO E MEIO AMBIENTE .....</b>	<b>293</b>
EFFECT OF MODULATED ENERGY IN THE CONSERVATION OF PIG SEMEN DOSES WITH FORMULA 8, LONG TERM EXTENDER .....	295
Angel, D.C.; Bianchera A.; Bresciani C.; Parmigiani E.; Bettini, R.	
ASSOCIAÇÃO ENTRE A IDADE À PRIMEIRA COBERTURA DA MARRÃ E O SEU DESEMPENHO REPRODUTIVO .....	297
Ribeiro, T.M.; Azevedo, A.S.T.; Fernandes, A.L.B.; Antunes, R.C.	
ESTUDO COMPARATIVO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DE ACROSSOMA DE ESPERMATOZÓIDE SUÍNO .....	299
Donin, D.G.; Alberton, G.C.; Backes, A.P.; Teixeira, A.P.	
CONCENTRAÇÃO ESPERMÁTICA DE DOSES DE SEMÊN SUÍNO NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE BANCO DE DADOS .....	301
Dapont, J.; Calderam, K.; Rocha, J.C.; Zanella, R.; Bevilaqua, L.	
INFLUÊNCIA DO DISPOSITIVO INTRAVAGINAL DE LIBERAÇÃO LENTA DE PROGESTERONA NO ESTRO, E INTERVALO ESTRO E OVULAÇÃO EM LEITOAS .....	303
Carnevale R.F.; Ravagnani G.M.; Martinez C.H.G.; Muro B.B.D.; Mendonça, M.V.; Passarelli M.S.; Pavanelli A.P.P.; Nakasone D.H.; Pieri, N.; Martins S.M.M.K.; Valentim R.; Andrade A.F.C.	
USO DO DICOL® COMO FERRAMENTA DE REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA DO EJACULADO SUÍNO: EFEITO SOBRE A MOTILIDADE ESPERMÁTICA DE DOSES INSEMINATES.....	305
Santos, P.M.; Bennemann, P.E.; Rocha, J.C.; Reis, G.M.; Calderam, K.	
POTENCIAL ANTIOXIDANTE DO EXTRATO DAS SEMENTES DO MARACUJÁ ( <i>PASSIFLORA EDULIS</i> SIMS F. <i>FLAVICARPA</i> DEG) SOBRE A COR E OXIDAÇÃO LIPÍDICA DA CARNE SUÍNA .....	307
Pinto, A.F.; Martins, T.D.D.; Pascoal, L.A.F.; Ferreira, S.C.V.; Oliveira, A.C.; Neto, S.C.D.; Santos, F.W.; Almeida, J.L.S.; Alves, G.G.; Silva, G.F.G.	
ANÁLISE PRELIMINAR DOS FATORES DE PRODUÇÃO ASSOCIADOS AO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE MATRIZES SUÍNAS.....	309
Callegari, M.A.; Pierozan, C.R.; Foppa, L.; Silva, C.A.; Dias, C.P.; Souza, K.L.	
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS REPRODUTIVOS DE MACHOS SUÍNOS NO INÍCIO DA VIDA PRODUTIVA.....	311
Gräf, C.G.; Dornelles, J.; Schlösser, L.M.L.; Rossi, C.A.R.	



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

PERÍODO DE UTILIZAÇÃO DO CROMO LEVEDURA NO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA GORDURA SUÍNA.....	313
Alencar, S.A.S.; Kiefer, C.; Silva, A.M.P.S.; Marçal, D.A.; Carvalho, K.C.N.; Silva, J.L.; Abreu, R.C.; Rodrigues, D.M.	
NÍVEL LIPÍDICO DA DIETA NO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA GORDURA SUÍNA .....	315
Alencar, S.A.S.; Kiefer, C.; Marçal, D.A.; Silva, J.L.; Farias, T.V.A.; Silva, C.M.; Abreu, R.C.; Carvalho, K.C.N.	
A INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA AMBIENTAL E PERÍODO DO PARTO SOBRE A MORTALIDADE DE LEITÕES.....	317
Machado, P.S.P.; Fujita, Y.Y.; Luiz, L.L.; Hoshi, E.H.	
PROLAPSO DE VAGINA EM MATRIZ SUÍNA: RELATO DE CASO.....	319
Santos, E.M.; Oliveira, E.R.A.; Lima, J.R.; Fortunato, A.P.V.; Oliveira, I.M.B.B.; Cerqueira, R.R.R.; Nascimento, D.B.; Silva, C.M.	
COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS ESPERMÁTICOS ENTRE MACHOS REPRODUTORES SUÍNOS GENETICAMENTE DISTINTOS.....	321
Souza, J.P.P.; Lopes, I.M.G.; Cardoso, L.A.; Barbosa, N.P.M.O.; Costa, G.M.S.; Silva, B.A.N.; Crocomo, L.F.	
A RELAÇÃO DOS ÍNDICES PRODUTIVOS DE MATRIZES SUÍNAS COM OS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	323
Pietramale, R.T.R.; Ruviano, C.F.; Silva, M.C.	
META-ANÁLISE DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE DEJETOS SUÍNOS ATRAVÉS DE REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE E MANTA DE LODO (UASB) OU REATOR SEQUENCIAL DE BATELADA (SBR) .....	325
Silva, M.F.R.; Garcia, G.G.; Andretta, I.; Kipper, M.; Lanferdini, E.; Lehnen, C.R.	
<b>MARKETING DA CARNE SUÍNA, ECONOMIA E EXTENSÃO RURAL.....</b>	<b>327</b>
INFLUENCIA DO PESO AO NASCER SOBRE O DESEMPENHO, CARÇAÇA E VIABILIDADE ECONÔMICA DE SUÍNOS .....	329
Sousa, B.S.C.; Sbardella, M.	
CARACTERIZAÇÃO DOS CONSUMIDORES DE CARNE SUÍNA QUE HABITAM A ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE PIO IX-PI .....	331
Araújo, G.M.; Oliveira, A.C.; Silva, A.C.; Antão, A.A.; Moreira, F.R.C.; Santana, W.F.; Melo, F.F.R.	
PLANOS NUTRICIONAIS DE ENERGIA LÍQUIDA PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO: AVALIAÇÃO ECONÔMICA .....	333
Silva, C.M.; Kiefer, C.; Alencar, S.A.S.; Marçal, D.A.; Rodrigues, G.P.; Farias, T.V.A.; Lima, D.S.; Oliveira, F.A.	
AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE PLANOS NUTRICIONAIS DE ENERGIA LÍQUIDA PARA FÊMEAS SUÍNAS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO .....	335
Silva, C.M.; Kiefer, C.; Rufino, L.M.; Santos, A.P.; Silva, J.L.; Silva, A.M.P.S.; Garbin, E.S.; Santos, L.C.	



# Nutrição

# Porcilis<sup>®</sup>

## ILEITIS

A **PRIMEIRA VACINA INJETÁVEL DO MUNDO**  
CONTRA **LAWSONIA INTRACELLULARIS**

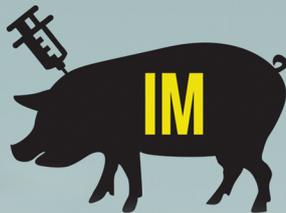
Protege todo o ciclo  
de terminação

Imunidade duradoura

**20**  
SEMANAS



VACINAÇÃO  
INDIVIDUAL



2 ML A PARTIR  
DE 3 SEMANAS

A CIÊNCIA PARA ANIMAIS MAIS SAUDÁVEIS

A orientação do Médico Veterinário é fundamental para o correto uso dos medicamentos. MSD Animal é a unidade global de negócios de saúde animal da Merck & Co. Inc.



**MSD**

Saúde Animal

**0800 70 70 512**

[www.msd-saude-animal.com.br](http://www.msd-saude-animal.com.br)



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## AValiação de diferentes períodos de suplementação com Ractopamina em Dieta para Suínos Abatidos com 110 Kg

Ferreira, M.A.<sup>1\*</sup>; Fontes, D.O.<sup>2</sup>; Araújo, D.D.<sup>3</sup>; Souza, L.P.O.<sup>4</sup>; Inácio, D.F.S.<sup>5</sup>; Ferreira, F.N.A.<sup>6</sup>; Costa Junior, M.B.<sup>6</sup>; Ferreira, W.M.<sup>2</sup>; Silva, F.C.O.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Aluno de doutorado em Nutrição Animal, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. Bolsista CAPES matheus0706@gmail.com. <sup>2</sup>Professor Titular da Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. <sup>3</sup>Nutricionista da Vaccinar, Belo Horizonte, MG, Brasil. <sup>4</sup>Nutricionista da De Heus, Campinas, SP, Brasil. <sup>5</sup>Aluno de doutorado em Nutrição de Animal, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. <sup>6</sup>Doutores em Zootecnia. <sup>7</sup>Pesquisador da EPAMIG, Viçosa, MG, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Ractopamina, períodos, suínos.

### INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca como país produtor de alimentos sendo o terceiro maior exportador do mundo. Na produção de suínos, o país está em crescente expansão, produzindo cerca de 3,9 bilhões de toneladas de carne anualmente (1). No entanto, as mudanças nos hábitos alimentares da população têm exigido do mercado, carnes macias, suculentas e, principalmente, com menor teor de gordura. Para atender a essa demanda, os frigoríficos tendem a beneficiar produtores que oferecem animais com melhor conformação de carcaça (2).

Diante disso, estudos vêm sendo realizados para avaliar o efeito de diversos ingredientes no desempenho e qualidade das carcaças a partir de alguns aditivos e enzimas. Um aditivo que tem se destacado é a ractopamina (RAC), que vem sendo utilizada como estratégia nutricional desde 1996 para potencializar o desempenho e a deposição de carne magra. Estudos demonstram uma melhoria no peso final dos animais em torno de 3 % (3), além de melhorar a qualidade da carcaça (4). Sendo assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da suplementação de RAC (10 ppm), em diferentes períodos, para suínos machos castrados abatidos com 110 kg.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 60 suínos machos castrados (linhagem comercial) com peso inicial de  $66,57 \pm 0,08$  kg, distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso. Foram avaliados cinco tratamentos (0, 14, 21, 28 e 42 dias de suplementação de RAC), com seis repetições e dois animais por unidade experimental. As dietas experimentais foram formuladas segundo recomendações de (5).

As rações e os animais foram pesados no começo e no fim do experimento e o desperdício coletado para a determinação dos índices de desempenho: consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA). As avaliações feitas no frigorífico foram realizadas seguindo as recomendações de (6). Foram analisados o peso da carcaça quente (PCQ) e resfriada após 24 horas (PCR), rendimento de carcaça (RC) e espessura de toucinho perpendicularmente à linha dorso-lombar na altura da primeira costela (ET1), na altura da décima costela (ET2) e na altura da última costela (ET3). Os dados de desempenho e avaliação de carcaça foram submetidos à análise de variância utilizando o software R Core Team (7). Os efeitos dos períodos de suplementação de RAC foram obtidos por regressão a 5% de probabilidade. As dietas e a água foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O CRMD diminuiu linearmente ( $P=0,026$ ;  $R^2=0,85$ ) com o aumento dos dias de suplementação, sendo que houve uma diferença de 74,40 g/dia no CRMD entre 0 e 42 dias de suplementação. Alguns autores encontraram resultados semelhantes ao do presente estudo (8) e observaram diferença significativa avaliando diferentes níveis de RAC (0, 5, e 20 ppm) por 28 dias e obtiveram redução de 4,01 % no consumo de ração. A possível explicação para a redução do CRMD voluntário dos animais está no efeito repartidor que a RAC possui, fazendo com que o animal utilize os nutrientes de forma mais eficaz (9). Houve efeito quadrático ( $P=0,028$ ;  $R^2=0,85$ ) para o GPMD, sendo que 31,13 dias de suplementação de RAC aumenta o GPMD em 12,5% quando comparado ao tratamento controle, apresentando um GPMD máximo de 1,126 kg/dia. O aumento do GPMD se deve, possivelmente, pela otimização da síntese proteica em relação a deposição de tecido adiposo que a RAC proporciona (10). Houve efeito quadrático ( $P=0,028$ ;  $R^2=0,93$ ) para a CA sendo que 34,73 dias de suplementação de RAC reduz a CA em 14,17% quando comparado ao tratamento controle, apresentando um CA mínimo

de 2,57. A melhora nos índices de desempenho está relacionada ao aumento da eficiência da utilização de nutrientes (11).

Houve efeito quadrático ( $P=0,009$ ;  $R^2=0,83$ ) para o PCQ, com 27,53 dias de suplementação de RAC observou-se aumento de 6,19% quando comparado ao tratamento controle, apresentando um PCQ máximo de 92,38 kg. Do mesmo modo, o PCR apresentou efeito quadrático ( $P=0,027$ ;  $R^2=0,73$ ) e com 28,13 dias de suplementação de RAC, houve aumento de 5,06% PCR quando comparado ao tratamento controle, apresentando um PCR máximo de 89,00 kg. Também houve efeito quadrático ( $P=0,034$ ;  $R^2=0,91$ ) para o RC, sendo que 22,13 dias de suplementação de RAC elevam em 1,38 % o RC quando comparado ao tratamento controle, apresentando um RC máximo de 81,37 %. Tal resultado pode ser explicado pelo aumento na eficiência da deposição proteica em detrimento à deposição de gordura sob efeito da RAC, possibilitando que os animais cheguem mais pesados ao abate e, conseqüentemente, em um PCQ, PCR e RC maiores (12).

## CONCLUSÃO

O melhor tempo de suplementação para animais abatidos com 110 kg é de 32 dias, considerando variáveis de desempenho, e de 26 dias, considerando variáveis de características de carcaça. A partir desse período, o aditivo reduz sua eficiência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Brazil, Livestock and Products Annual. Annual Livestock 2016. Disponível em: < [https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual\\_Brasilia\\_Brazil\\_8-30-2016.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual_Brasilia_Brazil_8-30-2016.pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2017.
2. GUIDONI, A.L. 1ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína. 2000, Concórdia. Melhoria de processos para a tipificação e valorização de carcaças suínas no Brasil. Concórdia, 2000, p.221-234
3. FELDPAUSCH, J.A. et al. Effects of dietary copper, zinc, and ractopamine hydrochloride on finishing pig growth performance, carcass characteristics, and antimicrobial susceptibility of enteric bacteria. *Journal of Animal Science*, v.94, n.8, p.3278-3293, 2016.
4. FERREIRA, M.S.S. et al. Cloridrato de ractopamina em dietas para suínos em terminação. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.33, n.1, p.25-32, 2011.
5. ROSTAGNO, H.S. et al. Tabela Brasileiras para aves e suínos. 4. ed. Viçosa. 2017. 488p.
6. BRIDI, A. M.; SILVA, C. A.; Avaliação da carcaça. Londrina: Midiograf, 2009. 15p.
7. R CORE TEAM (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
8. MARCOLLA, C.S. et al. Chromium, CLA and ractopamine for finishing pigs. *Journal of Animal Science*, v.95, p.4472-4480, 2017.
9. MOODY, D.E. et al. Phenethanolamine repartitioning agents. In: D'MELLO, J. P. F. D. (Ed.). *Farm animal metabolism and nutrition*, v.4, p.65-95, 2000.
10. SCHINCKEL, A. P. et al. Variation in the response of multiple genetic populations of pigs to ractopamine. *Journal of Animal Science*, v.80, n.2, p.85-89, 2002.
11. CORASSA, A. et al. Desempenho, características de carcaça e composição óssea de suínos alimentados com diferentes níveis de ractopamina e fitase. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.8, p.1740-1747, 2010.
12. SANCHES, J.F. et al. Níveis de ractopamina para suínos machos castrados em terminação e mantidos sob conforto térmico. *Ciência Rural*, v.40, n.2, p.403-408, 2010.

**Tabela 1.** Efeito de diferentes períodos de suplementação com ractopamina sobre variáveis de desempenho e características de carcaça de suínos abatidos com 110 kg.

	Dias de suplementação					P-valor		CV <sup>3</sup> (%)
	0	14	21	28	42	Linear	Quadrática	
<b>Desempenho<sup>1</sup></b>								
PI, kg	66,60	66,57	66,53	66,55	66,58	0,513	0,155	0,13
CRMD, kg/dia	2,954	2,923	2,940	2,903	2,878	0,026*	0,781	2,07
GPMD, kg/dia	1,005	1,075	1,144	1,103	1,114	0,003*	0,028*	5,04
CA, kg/kg	2,94	2,73	2,57	2,63	2,58	<0,001*	0,013*	4,40
<b>Características de carcaça<sup>2</sup></b>								
PCQ, kg	87,08	90,25	93,60	91,50	91,00	0,023*	0,009*	2,84
PCR, kg	84,97	86,58	90,23	88,65	87,90	0,028*	0,027*	2,59
RC, %	79,98	81,09	81,65	81,04	80,30	0,735	0,034*	1,72
ET1, cm	3,63	3,68	3,94	3,95	3,64	0,698	0,159	11,05
ET2, cm	2,53	2,89	2,43	2,65	2,53	0,732	0,408	13,56
ET3, cm	2,40	2,68	2,36	2,75	2,56	0,407	0,446	13,50

<sup>1</sup> Variáveis de desempenho: peso inicial (PI), peso final (PF), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA).

<sup>2</sup> Variáveis de características de carcaça: peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça resfriada (PCR), rendimento de carcaça (RC) e espessura de toucinho (ET) nos três pontos de análise.

<sup>3</sup> Coeficiente de variação.

\* Efeito significativo ( $P<0,05$ ).



## DIGESTIBLE AND METABOLIZABLE ENERGY VALUES OF GLYCERIN DETERMINED BY MIXING OR ADDING ON TOP IN PIG DIETS

Leite, R.G.<sup>1</sup>; Marciano, R.B.; Honório, R.M.<sup>2</sup>; Stuani, J.L.<sup>1</sup>; Corassa, A.; Silva, L.L.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso, 78550-728 Sinop, MT, Brazil, bolsista CAPES; <sup>2</sup>Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Campus Universitário de Sinop, Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Av. Alexandre Ferronato, 1200, 78550-728, Sinop, MT - Brazil.

**KEY WORDS:** Digestibility, marker, total feces collection.

### INTRODUCTION

The glycerin, a byproduct of biodiesel production process, has been used as energy source in pig diets due to its constant supply increment. Concerns related to glycerin characteristics and nutritional value needs to be considered when formulating swine diets. The variation depending on raw material and determination methods. In order to determine feedstuffs digestible and metabolizable energy values, the total collection (TM) or indigestible marker (IM) methods have been used. However, concerns related to both methods could lead to over or under estimates the nutritional value of glycerin, such as obtaining a representative sample of feces without contamination in the total feces collection method (1), or a precise chemical analysis of the indigestible markers in feces in the indigestible marker method (2). The purpose of this study was to determine the digestible and metabolizable energy values of glycerin by mixing or adding "on top" glycerin in the reference diet estimated through the total collection or indigestible marker methods

### MATERIAL AND METHODS

Twelve crossbreed growing barrows averaging 42.63±4.23 kg BW were housed individually in metabolic cages. The treatments, arranged in a 2x2+1 factorial design, consisted of two glycerin inclusion forms to reference diet (mixing or adding on top), two digestibility determination methods (total feces collection or indigestible marker), and a reference diet (RD). Each pig was considered an experimental unit, totaling four replicates per treatment since the methods of evaluating the digestibility were evaluated simultaneously. The test diets had a composition of 90% RD plus 10% glycerin (as-fed basis). In order to evaluate the glycerin inclusion forms, glycerin was mixed with RD (MIX) or added on top to RD immediately prior to animals feeding (ONTOP). To estimate the total tract apparent digestibility of nutrients and energy, pigs were fed diets supplemented with 500 mg/kg chromium oxide, allowing simultaneous digestibility determination by chromium marker (Cr) and total feces collection (TC) methods (1). The experimental period consisted of three days adaptation period to dietary treatments and metabolic cages, followed by five days collection period of feces and urine. During the adaptation period, dietary treatments were provided ad libitum and orts were recorded to determine the amount of feed intake per kg of metabolic BW (BW<sup>0.75</sup>), followed by daily feed intake maintained constant during the collection period. The urine samples were defrosted and homogenized for nitrogen and gross energy analysis. Values of digestible (DE), metabolizable (ME) and N-corrected metabolizable (MEN) energy were calculated as proposed by (1).

### RESULTS AND DISCUSSION

The glycerin values of DE, DEn, ME, MEN, ME:DE, MEN:DEn were not influenced by the inclusion form of the test ingredient. However, all energy values determined in the Cr method were lower compared to TC (Table 1). The energy values of GE, DE, e ME of glycerin determined in the present study were similar to 3,387 kcal kg<sup>-1</sup> DE and 3,270 kcal kg<sup>-1</sup> ME (3). Higher energy values were reported by (4) with 5,240, 5,070 and 4,556 kcal kg<sup>-1</sup>, for GE, DE and ME, respectively. Differently (5) studying the inclusion of semipurified glycerin in pig feed, determined ME values of 3,638 kcal kg<sup>-1</sup>. The difference between the DE and ME values for glycerin obtained in the present study and those reported in the literature might be related to glycerin characteristics. (6) consider that the chemical composition and the glycerol content in the glycerin depend on the type of raw material used (vegetable oil or animal fat), the efficiency of the biodiesel production process, and the higher the energy value crude glycerol with a lower glycerol content was the transformation process, which generates the glycerin with the highest intact triglyceride content as the final product and could interfere with the crude energy value. In this sense, the concentrations of glycerol, fatty acids and sodium can influence the excretion of the fraction of the non-metabolized glycerin, influencing the proportions of digestible and metabolizable energy. Glycerin metabolism is based on the fact that glycerol from glycerin is absorbed by passive diffusion (7),

metabolized into glucose via phosphorylation to glycerol-3-phosphate by glycerin kinase (8), with the excess been excreted in the urine (9), but without saturation up to 15% of glycerin in diet (10).

## CONCLUSIONS

The glycerin obtained from soybean oil had 3,443 kcal kg<sup>-1</sup> and 3,411 kcal kg<sup>-1</sup> of digestible energy and 3,356 kcal kg<sup>-1</sup> and 3,293 kcal kg<sup>-1</sup> of metabolizable energy determined by the total collection and indicator methods, respectively. The dietary inclusion of glycerin by mixing or adding on top did not affect the determination of energy values of glycerin for growing pigs.

## REFERENCES

1. Sakomura, N. K.; Rostagno, H. S. 2016. Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP 262 p.
2. Zhang, F, Adeola, O. 2017. Techniques for evaluating digestibility of energy, amino acids, phosphorus, and calcium in feed ingredients for pigs. *Anim. Nutrit.* 3, 344-352.
3. Verussa, G. H.; Corassa, A.; Pina, D. S.; Ton, A. P. S.; Komiyama, C. M. and Teixeira, A. O. 2017. Nutritional value of glycerin for pigs determined by different methodologies. *Ver. Brasileira de Zootec.*, v. 46: p.584-590.
4. Rostagno, H. S.; Albino, L. F. T.; Hannas, M.I.; Donzele, J.L.; Sakomura, N.K.; Perazzo, F.G.; Saraiva, A.; Teixeira, M.V.; Rodrigues, P.B.; Oliveira, R.F.; Barreto, S.L.T.; Brito, C.O. 2017. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 4a edição. Viçosa, MG: Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 488p.
5. Gonçalves, L. M. P., Moreira, I., Pozza, P.C., et al. 2014. Semi purified glycerins in growing and finishing pigs feeding (30-90 kg). *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, Salvador, v.15, n.1, p.221-226 jan./mar.
6. Kerr, B.J.; Shurson, G.C.; Johnston, L.J.; Dozier, W.A. 2011. Utilization of Crude Glycerin in Nonruminants. *Biodiesel- Quality, Emissions and By-Products*, P. 365-380.
7. Pluske, JR, Hampson DJ, Williams IH. 1997. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: a review. *Livest. Prod. Sci.* 51:215-236.
8. Mouro J, Aumaitre A, Mounier A, Peiniau P, Fracois AC. 1994. Nutritional and physiological effects of dietary glycerol in the growing pig: consequences on fatty tissues and postmortem muscular parameters. *Livest. Sci.* 38:237-244.
9. Oliveira L, Madrid J, Ramis G, Martínez S, Orengo J, Villodre C, Valera L, López MJ, Pallarés FP, Quereda JJ, Mendonça L, Hernández F. 2014. Adding crude glycerin to nursery pig diet: effect on nutrient digestibility, metabolic status, intestinal morphology and intestinal cytokine expression. *Livest. Prod. Sci.* 167:227-235.
10. Papadomichelakis G, Zoidis E, Mountzouris KC, Lippas T, Fegeros K. 2012. Glycerine kinase gene expression, nutrient digestibility and gut microbiota composition in post-weaned piglets fed diets with increasing crude glycerine levels. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 177:247-252.

**Table 1.** Energy values of glycerin for pigs determined by mixing (MIX) or adding on top (ONTOP) glycerin to reference diet estimated through the total collection (TC) and chromium marker (Cr) digestibility methodologies.

Energy (Kcal/kg)	Inclusion		Method		Significance			CV(%)
	MIX	ONTOP	TC	Cr	Inclusion	Method	I x M <sup>1</sup>	
DE	3426	3428	3443 <sup>a</sup>	3411 <sup>b</sup>	0,7045	0,0002	0,8337	0,22
DE <sub>N</sub>	3413	3414	3429 <sup>a</sup>	3398 <sup>b</sup>	0,7092	0,0002	0,8334	0,22
ME	3322	3326	3356 <sup>a</sup>	3293 <sup>b</sup>	0,4030	<0,0001	0,4224	0,29
ME <sub>N</sub>	3310	3314	3344 <sup>a</sup>	3279 <sup>b</sup>	0,4157	<0,0001	0,4301	0,29
ME:DE	0,9695	0,9702	0,9746 <sup>a</sup>	0,9652 <sup>b</sup>	0,3109	<0,0001	0,1745	0,13
ME <sub>N</sub> :DE <sub>N</sub>	0,9698	0,9704	0,9751 <sup>a</sup>	0,9651 <sup>b</sup>	0,3385	<0,0001	0,1791	0,13

<sup>1</sup>Inclusion form of glycerin x Digestibility methodology interaction. DE - digestible energy; DE<sub>N</sub> - digestible energy corrected for nitrogen balance; ME - metabolizable energy; ME<sub>N</sub> metabolizable energy corrected for nitrogen balance. CV - coefficient of variation.



## DIGESTIBILITY COEFFICIENTS OF GLYCERIN DETERMINED BY MIXING OR ADDING ON TOP IN PIG DIETS

Leite, R.G.<sup>1</sup>; Marciano, R.B.<sup>2</sup>; Honório, R.M.<sup>2</sup>; Stuani, J.L.<sup>1</sup>; Del Bel, J.L.<sup>2</sup>; Corassa, A.<sup>2</sup>; Silva, L.L.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso, 78550-728 Sinop, MT, Brazil, bolsista CAPES; <sup>2</sup>Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Campus Universitário de Sinop, Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Av. Alexandre Ferronato, 1200, 78550-728, Sinop, MT - Brazil

**KEY WORDS:** Digestibility, marker, total feces collection.

### INTRODUCTION

The glycerin, a byproduct of biodiesel production process, has been used as energy source in pig diets due to its constant supply increment. Concerns related to glycerin characteristics and nutritional value needs to be considered when formulating swine diets. In addition, the use of glycerin in diets might lead to operational difficulties in feed mixing and supplying, with side effects on animal performance. Limiting up to 5% its addition in diets in order to improve, feed fluidity (1). As alternative, adding glycerin "on top" immediately prior to pigs feeding, allows greater inclusions in practical diets. However, to our knowledge, no scientific information concerning "on top" glycerin adding on nutrient digestibility is available. In order to determine feedstuffs digestible values, the total collection (TM) or indigestible marker (IM) methods have been used. However, concerns related to both methods could lead to over or under estimates the nutritional value of glycerin, such as obtaining a representative sample of feces without contamination in the total feces collection method (2). The objective of this study was to determine the digestibility coefficients of glycerin by mixing or adding "top" glycerin in the reference diet estimated through total collection or indigestible labeling methods.

### MATERIAL AND METHODS

Twelve crossbreed growing barrows averaging 42.63±4.23 kg BW were housed individually in metabolic cages. The treatments, arranged in a 2x2+1 factorial design, consisted of two glycerin inclusion forms to reference diet (mixing or adding on top), two digestibility determination methods (total feces collection or indigestible marker), and a reference diet (RD). Each pig was considered an experimental unit, totaling four replicates per treatment since the methods of evaluating the digestibility were evaluated simultaneously. The test diets had a composition of 90% RD plus 10% glycerin (as-fed basis). In order to evaluate the glycerin inclusion forms, glycerin was mixed with RD (MIX) or added on top to RD immediately prior to animals feeding (ONTOP). To estimate the total tract apparent digestibility of nutrients and energy, pigs were fed diets supplemented with 500 mg/kg chromium oxide, allowing simultaneous digestibility determination by chromium marker (Cr) and total feces collection (TC) methods (2). The glycerin, obtained from biodiesel production from soybean oil, contained 0.49% moisture, 86.5% glycerol, 0.05% methanol and 0.30% total fatty acids, according to the supplier. Produced feces were weighed, homogenized and, then, 200 g kg<sup>-1</sup> total feces were sampled, packed in identified plastic bags, and stored at -10 °C. Excreted urine filtered into plastic buckets containing 10 mL of HCl (1:1 with distilled water) was quantified using a 5-mL graduated beaker and, then, 20% total urine volume were sampled, packed, identified and stored at -10 °C. At the end of the collection period, diets and feces samples were defrosted, weighed, homogenized, pre-dried in a forced-air oven at 60 °C for 72 h, and analyzed for dry matter (DM), ether extract (EE), mineral matter (MM), organic matter (OM), and gross energy (GE), and for chromium by using atomic absorption spectrophotometry. The urine samples were defrosted and homogenized for nitrogen and gross energy analysis. Apparent total tract digestibility coefficients (ATTD) of DM, MM, OM and EE were calculated as proposed by (2).

### RESULTS AND DISCUSSION

The glycerin ATTD of DM, MM and OM were not influenced by the glycerin inclusion form in the diet. However, the ONTOP glycerin inclusion treatment had higher EE digestibility coefficient compared to MIX glycerin inclusion treatment (Table 1). All glycerin ATTD coefficients were lower in Cr method (indigestible marker) compared to TC (Table 1). Adding glycerin on top in diets did not affected its ATTD and energy values compared to mixing glycerin with the reference diet, except for EE digestibility that was improved. These findings suggests that adding glycerin "on top" at 10% in diets might be used without detrimental effects to energy values of glycerin for growing pigs. The formation of lumps and

reduced fluidity in feeders worsened growth rate and feed conversion with dietary 30% glycerin inclusion (3). Therefore, inclusions limited up to 5% glycerin have been recommended in order to ensure feed fluidity (1). The glycerin ATTD and energy values determined by the Cr method underestimated the values compared to the total feces collection method. This finding might be related to factors such as non-total recovery of chromium from the feces (4), variations of diets (5), the feed mixture quality, and quality of analyzes. (6) observed indigestible marker losses during feed mixing and sampling, resulting in variations of the marker analyzed contents. Other studies that evaluated glycerin (7) also recorded lower values of energy and ATTD determined with the Cr compared to TC. However, poor recovery of the marker may compromise results.

## CONCLUSIONS

The dietary inclusion of glycerin by mixing or adding on top did not affect the determination of digestibility coefficients of glycerin for growing pigs. The digestibility coefficients of glycerin for pigs were underestimated when determined by the chromium oxide indigestible marker method compared to the total collection method.

## REFERENCES

1. Shields, M.C., Vanheugtena, E, Odlea, J, Stark C.S. 2012. Impact of crude glycerol on feed milling characteristics of swine diets. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 175 193–197.
2. Sakomura, N. K.; Rostagno, H. S. 2016. Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP 262 p.
3. Kijora, C.; Bergner, H.; Kupsch, R.D. et al. 1995. Glycerol as a feed component in fattening pigs. *Arch Tierernahr*, v.47, n.4, p.345-60.
4. Soares, L. P. G.; Berchielli, T. T.; Aroeira, L. J. M.; Deresz, F. and Verneque, R. S. 2004. Estimativas de consumo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), fornecido picado para vacas lactantes utilizando a técnica do óxido crômico. *Ver. Bras. Zootec.* 33:811-820.
5. Ribeiro Filho, H. M. N.; Zimmermann, F. C. and Kozloski, G. V. 2008. Baixa dosagem de óxido de cromo para estimativa da produção fecal em bovinos. *Ciência Rural* 38:2567-2578.
6. Kavanagh S, Lynch P, O'mara F, Caffrey P. 2001. A comparison of total collection and marker technique for the measurement of apparent digestibility of diets for growing pigs. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 89:49-58.
7. Verussa, G. H.; Corassa, A.; Pina, D. S.; Ton, A. P. S.; Komiyama, C. M. and Teixeira, A. O. 2017. Nutritional value of glycerin for pigs determined by different methodologies. *Ver. Brasileira de Zootec.*, v. 46: p.584-590.

**Table 1.** Apparent total tract digestibility (ATTD) coefficients of the chemical composition of glycerin for pigs determined by mixing (MIX) or adding on top(ONTOP) glycerin to reference diet estimated through the total collection (TC) and chromium marker (Cr) digestibility methodologies.

ATTD (%)	Inclusion		Method		Significance			CV(%)
	MIX	ONTOP	TC	Cr	Inclusion	Method	IxM <sup>1</sup>	
DM	91,57	91,59	87,13 <sup>a</sup>	86,02 <sup>b</sup>	0,8185	<0,0001	0,7396	0,20
MM	84,66	84,74	94,56 <sup>a</sup>	74,84 <sup>b</sup>	0,5279	<0,0001	0,4170	0,24
OM	87,97	87,99	88,35 <sup>a</sup>	87,61 <sup>b</sup>	0,8213	0,0002	0,8174	0,20
EE	76,47 <sup>b</sup>	76,99 <sup>a</sup>	77,43 <sup>a</sup>	76,03 <sup>b</sup>	0,0441	<0,0001	0,9913	0,29

<sup>1</sup>Inclusion form of glycerin x Digestibility methodology interaction. DC - digestibility coefficient; DM - dry matter; MM - mineral matter; OM - organic matter; EE - ether extract; TC - total collection; Cr - chromium marker; CV - coefficient of variation.



## USE OF DIFFERENT SOURCES OF IRON ON BLOOD PARAMETERS OF SUCKLING PIGLETS

Silva Neta, C.S.<sup>1</sup>; Fontes, D.O.<sup>1</sup>; Ferreira, F.N.A.<sup>1</sup>; Rosa, B.O.<sup>2</sup>; Andrade, R.V.<sup>3</sup>; Cândido, L.F.<sup>4</sup>; Castro, G.F.<sup>5</sup>; Silva, G.R.P.<sup>5</sup>; Inácio, D.F.S.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departament of Animal Science, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil. <sup>2</sup>Department of Research and Development, Agroceres® Multimix, Rio Claro, Brazil. <sup>3</sup>Institute of Agrarian and Environmental Sciences, Federal University of Mato Grosso, Sinop, Brazil. <sup>4</sup>Department of Veterinary Medicine, Anhembí Morumbi University, São Paulo, Brazil. <sup>5</sup>Center for Technology and Innovation, Agroceres® Multimix, Patrocínio, Brazil

**KEYWORDS:** Anemia, hematology, iron, piglets, trace mineral, weaning.

### INTRODUCTION

Iron is a trace mineral involved mainly in the transport of oxygen to the tissues, electron transfer, hormone synthesis, among others. Iron deficiency is manifested in the neonatal period of piglets being the result of an inefficient supplementation or absorption, besides immaturity of the molecular mechanisms of iron absorption. For decades, pigs were selected to obtain increased litter size, high birthweight and rapid growth, resulting in increased circulating blood volume and red blood cell count (RBC) in turn ensuing in increased iron demand (1). The requirement of this mineral in piglets raised in confinement is supplied by an intramuscular injection of 200 mg of iron dextran at the 3rd day of life, due to the reduced iron quantity in the newborn's liver, in addition to the low level found in the milk of the sow (2). The objective of this study was to evaluate the effects of supplementation of different iron sources on performance and blood parameters of suckling piglets.

### MATERIAL AND METHODS

The experiment was conducted in a commercial farm, located in Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil, during the months of November and December 2017. All procedures were approved by the Ethics Commission for Animal Use of Agroceres® Multimix, under protocol # 12598. The sows and their litters were randomly distributed in five following treatments: Control (CT): received an oral supplement paste without iron source; I- FeD: received intramuscular injectable iron dextran; O-FeF: received an oral paste supplement containing ferrous fumarate; O-FeD: received an oral paste supplement containing iron dextran and; O- FeDF: received an oral paste supplement containing a blend between ferrous fumarate and iron dextran. For blood samples 270 piglets were used, samples were collected with sterilized syringes at 7, 14 and 21 days by puncturing the cranial vena cava. Blood was collected in tubes with ethylenediaminetetraacetic tripotassium acid to obtain plasma, and tubes without anticoagulant to obtain serum. The collected material was centrifuged with 4,000 rpm for 10 min. The samples were aliquoted, identified and stored at -20 °C until processing. The tubes without anticoagulant were destined for analysis of serum Fe concentration and the EDTA tubes destined at analysing red blood cell count (RBC), hematocrit, haemoglobin. The corpuscular cell volume was determined by the method of micro-hematocrit (3). The dosage of the serum iron concentration was performed in a semiautomatic biochemical analyzer and the Kit Ferro crx® using the cromazurol B methodology. The experimental design was completely randomized, with split-plot. The treatments were considered the main plot (4 DF) and the evaluation days the subplots (2 DF). The sow was considered as experimental unit. The means were considered significant when  $p < 0.05$  and then submitted to the SNK test. All analyses were performed using Software R (4).

### RESULTS AND DISCUSSION

The results for RBC, haemoglobin, hematocrit, and serum Fe content are shown in table 1. For RBC, significant differences ( $p < 0.05$ ) were observed for the treatments and the days. The treatments with iron were on average higher ( $p < 0.05$ ) than the treatment without iron. It was observed that the haemoglobin values of the animals supplemented with the oral paste were higher than those of the CT at all periods ( $p < 0.05$ ). However, I-FeD provided a greater increase of haemoglobin content throughout the days ( $p < 0.05$ ). For hematocrit, the treatments with iron exhibited a higher percentage of hematocrit compared to CT at in all the days of evaluation ( $p < 0.05$ ). The serum Fe content was high in all the treatments with iron compared with CT ( $p < 0.05$ ) at 7 days (142.1 vs. 84.0 mg/dl). After 21 days, the I-FeD treatment was superior ( $p < 0.05$ ) to the CT (93.2 vs. 61.9 mg/dl). The production of RBC increased progressively from 7 to 21 days, an average of 3.84 to 5.14x10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>, respectively, and the supplemented groups had higher RBC than CT. Iron absorption is regulated as a function of the mineral

reserves and activity of erythropoietin (5). Oral iron dextran, before being available for incorporation into transferrin and being absorbed, passes through the mononuclear phagocytic system which does not occur with injectable dextran iron (6). Thus, iron, when orally administered, is more rapidly available for the synthesis of haemoglobin after administration than the Fe<sup>3+</sup> injectable dextran. The erythropoietic demand regulates the hepcidin expression and, therefore, iron absorption (7). The serum iron content of the treatments containing iron, regardless of the way of administration, reduced from 7 to 21 days if compared to the control group, on average 142.1 vs. 84.0 mg/dl and 77.1 vs. 61.9 mg/dl, respectively. Thus, it can be inferred that the way of administration, as well as, the source of iron used, can supply the iron requirement of the piglets, which is approximately 147 to 210 mg/dl throughout the lactation period (8).

## CONCLUSION

Oral supplementation was sufficient to maintain the normal levels of the evaluated blood parameters, especially oral iron dextran, which equated to injectable iron dextran, preventing the development of iron deficiency anemia.

## REFERENCES

1. Rishi, G. et al. The relationship between systemic iron homeostasis and erythropoiesis. **Biosci. Rep.** 37:1-7, 2017.
2. Antonides, A. et al. Non-anemic Iron Deficiency from Birth to Weaning Does Not Impair Growth or Memory in Piglets. **Front Behav Neurosci.** 10:1-12, 2016
3. Thrall, M.A. et al. Veterinary and clinical chemistry. 2nd ed. Oxford: Wiley-Blackwell; p. 762p, 2012.
4. R Core Team. 2017. R: A language and environment for statistical computing. Vienna (Austria): R Foundation for Statistical Computing.
5. Egeli, A.K. et al. An evaluation of iron-dextran supplementation in piglets administered by injection on the first, third or fourth day after birth. **Res. Vet. Sci.** 66:179-184, 1999.
6. Perri, A.M. et al. An investigation of iron deficiency and anemia in piglets and the effect of iron status at weaning on post-weaning performance. **J. Swine Health Prod.** 24:10-20, 2016.
7. Waldvogel-Abramowski, S. et al. Physiology of iron metabolism. **Transfus Med Hemother.** 41:213-221, 2014.
8. Stokar-Regenscheit, N. et al. Lethal gastric mucosal necrosis due to administration of oral ferrous bisglycinate chelate to suckling piglets. **J. Comp. Path.** 157:39-45, 2017.

**Table 1.** Red blood cells count (RBC), haemoglobin, hematocrit, and serum Fe content from piglets supplemented with different sources of iron.

	RBC [ $\times 10^6/\text{mm}^3$ ]	Haemoglobin [g/dl]	Hematocrit [%]	Serum Fe [mg/dl]
Treatment means				
Control	4.1 <sup>b</sup>	7.6	26.4	76.6
I-FeD	4.5 <sup>a</sup>	10.0	34.1	121.4
O-FeF	4.6 <sup>a</sup>	9.3	31.8	96.6
O-FeD	4.5 <sup>a</sup>	9.5	32.8	109.5
O-FeDF	4.7 <sup>a</sup>	9.7	33.6	109.8
Days means				
7 d	3.8 <sup>c</sup>	8.5	28.9	130.5
14 d	4.5 <sup>b</sup>	9.3	32.0	103.7
21 d	5.1 <sup>a</sup>	9.9	34.3	74.1
SEM <sup>#</sup>	0.05	0.11	0.32	2.56
<i>p</i> -Value				
Treatment	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Day	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
T x D <sup>§</sup>	0.082	<0.001	<0.001	<0.001

<sup>#</sup>SEM: standard error mean. <sup>§</sup>T x D: interaction between treatment and evaluation days. Mean followed by lower case letters in the column differed by SNK test ( $p < 0.05$ ). Control: Oral paste supplement without iron source; I-FeD: injectable dextran iron; O-FeF: oral paste supplement containing ferrous fumarate; O-FeD: oral paste supplement containing dextran iron; O-FeDF: oral paste supplement containing blend between ferrous fumarate and dextran iron.



## **BUMP FEEDING FOR GESTATING SOWS DOES NOT ALTER COLOSTRUM QUALITY**

**Araújo, V.O.<sup>1</sup>; Oliveira, R.A.<sup>1</sup>; Oliveira, E.S.<sup>1</sup>; Silveira, H.<sup>2</sup>; Fonseca, L.S.<sup>3</sup>; Vieira, M.F.A.<sup>4</sup>; Simplicio, P.L.<sup>1</sup>; Garbossa, C.A.P.<sup>5\*</sup>**

<sup>1</sup>Alunos de graduação em zootecnia, Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas – PA, cgarbossa@hotmail.com; <sup>2</sup>Nutricionista Agroceres Multimix, Rio Claro - SP; <sup>3</sup>Professor pesquisador da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina - MG; <sup>4</sup>Professora pesquisadora da Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas - PA; <sup>5</sup>Professor pesquisador da Universidade de São Paulo, Pirassununga – SP.

**KEYWORDS:** Feeding, piglet, nutrition.

### **INTRODUCTION**

In gestation, the feed supply to the sows should be adequate to allow the conservation of their nutritional status and to obtain the necessary nutrients to guarantee the survival of the fetuses, a greater number of live piglets and a greater feed intake in the phase of lactation (1). Over the years the sows have increased the production level, accompanied by a series of profound physiological changes (2).

It is well known the fundamental dependence of piglets on colostrum for the transference of antibodies, which are of great importance for protection against the most varied types of pathogens, this dependence is because the placenta of the sows is epitheliochorial diffuse, which ends up preventing the transfer of defense cells to newborns, in this way piglets at birth need to acquire passive immunity through colostrum (3).

In addition to its role in providing passive immunity, colostrum is essential for the survival of newborn piglets, since protein, vitamins, minerals, and energy are passed through it, making consumption determinant for the survival and development of animals. It is of the utmost importance that it is ingested within the first hours after birth. For piglets to present good immunity, good growth and development, the piglets should consume at least 250g colostrum in the first 24 hours of life (4). The aim of this study was to evaluate the influence of the use of bump feeding management for sows in the final third of gestation on the nutritional composition of colostrum.

### **MATERIALS AND METHODS**

The trial was carried out at Elizabeth farm, located in Paragominas-PA. Twenty hyperproliferative sows (two to seven parities) were used. Sows were selected from the reproductive historic of 12 to 13 piglets born, with the most similar body condition and with similar reproduction management (same boar and number of inseminations). The sows were housed in collective pens for 50 animals with a Big Ducthman CallMatic 2 automatic treatment station, where the consumption of each female was controlled through the software of the feeding machines. Before the beginning of the experiment, the amount of feed available in each machine and its calibration was checked. The experiment was carried out in a completely randomized design with two dietary treatments: (Control) with 2.4 kg of feed gestation during the whole phase and Bump feeding (BF) with 2.4 kg of gestation feed up to 80 days of gestation and 3.0 kg from 80 days of gestation until delivery. The gestation feed had 16.90% of crude protein, 3,250 kcal/kg of metabolizable energy and 0.7% of digestible lysine. Water was available *ad libitum* throughout the experimental period. Before colostrum milking, 0.025 mg of carbetocin was applied on the marginal ear vein of the sows' Samples of colostrum (60 ml) were collected, and each sow represented one experimental unit totaling 10 replicates for each treatment. Samples were collected one hour after the birth of the last piglet, of four productive glands (the two cranial glands on each side of the sow). The obtained samples were immediately identified and stored at -20 ° C until the analyzes were carried out. The samples were lyophilized, and the composition of calcium, phosphorus, ash, lactose, crude protein, zinc, ethereal extract, and crude energy were analyzed. After the evaluation of the normal distribution of the data through the Shapiro-Wilk test, the variables were submitted to analysis of variance by the PROC MIXED of the SAS, being considered significant when P <0.05 by the F. test.

### **RESULTS AND DISCUSSION**

No significant differences were observed on the nutritional composition of colostrum (Table 1). The increase in feed intake in the final gestation stage of sows is proposed to improve performance characteristics of piglets, increase the weight of the sows, with the aim of guaranteeing a better nutritional intake before and after delivery (5), besides propitiating a better lactation performance, with a better development of the mammary complex, improving the quality of colostrum and the milk supplied

to the piglets (6). However, in the present study, no results were found regarding the nutritional quality of colostrum. The level of ether extract present in colostrum is increased when there is a greater nutritional intake of the sows, however, no differences were presented in the present study (7). In the same way, some authors affirm that the increase in the energy level is due to the increase of fat in colostrum and milk (8), but this variable was not influenced by the treatment. The concentration of lactose, crude protein, and minerals generally do not undergo dietary influence, which was similar to what was found in the present work. Thus, bump feeding management in the final third of gestation becomes questionable as to its viability.

## CONCLUSION

The use of bump feeding management for sows in the final third of gestation does not affect colostrum quality.

## REFERENCES

1. FLORES J.A.R. et al. Manejo y alimentación de la cerda en lactación. In: Mejía- Guadarrama C.A., Ibarguengoytia J.A.C. 2007.
2. BORTOLOZZO, F. et al. Intervalo desmame-estro e anestro pós lactacional em suínos. Porto Alegre: Pallotti, 2004. 80p.
3. HEIM, G. et al. Cuidados com a leitegada ao longo da lactação – da uniformização ao desmame. In: Suinocultura em Ação, 2005.
4. QUESNEL, H. Colostrum: Roles in piglet performance and production by the sow. VI SINSUI – Simpósio Internacional de Suinocultura, Porto Alegre, RS, 2011.
5. THEIL, P.K. et al. 2014. Neonatal piglet survival: impact of sow nutrition around parturition on fetal glycogen deposition and production and composition of colostrum and transient milk. *Animal* 8, 1021-1030, 2014.
6. MELLAGI, A.P. et al. Aspectos nutricionais de matrizes suínas durante a lactação e o impacto na fertilidade. *Acta Scientiae Veterinariae* 38, s181-s209, 2010.
7. Krogh, U. et al. 2012. O colostro e leite de produção porcas é afetada pelo ácido linoleico conjugado dietético. *Journal of Animal Science* 90: 366-368.
8. NOBLET, J. et al. 1986. Efeito do nível de energia em porcas em lactação no rendimento e composição de leite e equilíbrio de nutrientes dos leitões. *Journal of Animal Science* 63: 1888-1896.

**Table 1.** Nutritional composition of colostrum from sows with or without bump feeding during the final third of gestation.

Composition	Bump Feeding	Control	SEM	P value
Calcium, %	0.236	0.203	0.015	0.139
Phosphorus, %	0.504	0.486	0.020	0.540
Ash, %	2.91	3.00	0.102	0.530
Lactose, %	10.54	10.16	0.605	0.798
Crude protein, %	53.83	50.35	2.346	0.296
Zinc, mg/kg	61.18	59.07	3.399	0.659
Ether extract %	20.83	22.49	1.484	0.428
Crude energy, cal/g	5586.1	5771.1	71.3	0.085

\*Total evaluated animals: 20, SEM: Standard error of the mean.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## AValiação de diferentes períodos de suplementação com Ractopamina em Dieta para Suínos Abatidos com 135 Kg

Ferreira, M.A.<sup>1</sup>; Fontes, D.O.<sup>2</sup>; Araújo, D.D.<sup>3</sup>; Souza, L.P.O.<sup>4</sup>; Ferreira, F.N.A.<sup>5</sup>; Inácio, D.F.S.<sup>6</sup>; Costa Junior, M.B.<sup>5</sup>; Ferreira, W.M.<sup>2</sup>; Silva, F.C.O.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Aluno de doutorado em Nutrição Animal, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. Bolsista CAPES matheus0706@gmail.com. <sup>2</sup>Professor Titular da Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. <sup>3</sup>Nutricionista da Vaccinar, Belo Horizonte, MG, Brasil. <sup>4</sup>Nutricionista da De Heus, Campinas, SP, Brasil. <sup>5</sup>Aluno de doutorado em Nutrição de Animal, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. <sup>6</sup>Doutores em Zootecnia. <sup>7</sup>Pesquisador da EPAMIG, Viçosa, MG, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Ractopamina, períodos, suínos.

### INTRODUÇÃO

Atualmente o mercado consumidor está cada vez mais exigente, tal mudança de hábitos alimentares tem sido considerada, com isso, o mercado brasileiro busca carnes mais macias, suculentas e, principalmente, com um menor teor de gordura na carcaça (1). Essas mudanças, influenciam na produção brasileira de suínos, o qual se destaca como país produtor, produzindo cerca de 3,9 bilhões de toneladas de carne anualmente (2). Assim, algumas alternativas vêm sendo desenvolvidas para diminuir o teor de gordura das carcaças de suínos, obtendo maior porcentagem de carne.

Diante disso, estudos são necessários para avaliar o efeito que os diversos ingredientes possuem no desempenho e qualidade das carcaças. Na suinocultura é muito comum a utilização de aditivos e enzimas, que são utilizados como ferramenta para que o desempenho e deposição de carne magra seja mais eficiente, reduzindo o teor de gordura na carcaça dos animais. Um aditivo que tem se destacado é a ractopamina (RAC), quem vem sendo utilizada como estratégia nutricional desde 1996 para potencializar o desempenho e a deposição de carne magra. Estudos demonstram uma melhoria nos índices de peso final e conversão alimentar dos animais, além de maior peso de carcaça quente, carne magra e índice de bonificação (3). Sendo assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da suplementação de RAC (10 ppm), em diferentes períodos, para suínos machos castrados abatidos com 135 kg.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 60 suínos machos castrados (linhagem comercial) com peso inicial de 66,57 ± 0,08 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso. Foram avaliados cinco tratamentos (0, 14, 21, 28 e 42 dias de suplementação de RAC), com seis repetições e dois animais por unidade experimental. As dietas experimentais foram formuladas segundo recomendações de (4).

As rações e os animais foram pesados no começo e no fim do experimento e o desperdício coletado para a determinação dos índices de desempenho: consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA). As avaliações feitas no frigorífico foram realizadas seguindo as recomendações de (5). Foram analisados o peso da carcaça quente (PCQ) e resfriada após 24 horas (PCR), rendimento de carcaça (RC) e espessura de toucinho perpendicularmente à linha dorso-lombar na altura da primeira costela (ET1), na altura da décima costela (ET2) e na altura da última costela (ET3). Os dados de desempenho e avaliação de carcaça foram submetidos à análise de variância utilizando o software R Core Team (6). Os efeitos dos períodos de suplementação de RAC foram obtidos por regressão a 5% de probabilidade. As dietas e a água foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito quadrático ( $P=0,006$ ;  $R^2=0,95$ ) para o GPMD, sendo que 24,60 dias de suplementação de RAC aumenta o GPMD em 15,10 % quando comparado ao tratamento controle, apresentando um GPMD máximo de 0,949 kg/dia. Houve efeito quadrático ( $P=0,011$ ;  $R^2=0,99$ ) para a CA sendo que 29,82 dias de suplementação de RAC reduz a CA em 12,18 % quando comparado ao tratamento controle, apresentando um CA mínimo de 2,93. A melhora nos índices de desempenho está relacionada à resposta da RAC, como repartidor de nutrientes, este aditivo é capaz de aumentar a eficiência de utilização destes (8 e 9). O consumo voluntário dos animais foi abaixo do esperado, este resultado se deu possivelmente a temperatura elevada na época da condução do experimento.

O RC diminuiu linearmente ( $P=0,012$ ;  $R^2=0,74$ ) com o aumento dos dias de suplementação, sendo que houve uma diferença de 3,51 %, entre 0 e 42 dias de suplementação. Entretanto, é comum encontrar trabalhos em que não há diferença significativa no RC (10 e 11) ou ocorre um aumento quando os animais consomem RAC (12 e 13).

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, podemos inferir que o melhor tempo de suplementação para animais abatidos com 135 kg é de 27 dias, considerando variáveis de desempenho. A partir desse período, o aditivo reduz sua eficiência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GUIDONI, A.L. 1ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína. 2000, Concórdia. Melhoria de processos para a tipificação e valorização de carcaças suínas no Brasil. Concórdia, 2000, p.221-234
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Brazil, Livestock and Products Annual. Annual Livestock 2016. Disponível em: [https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual\\_Brazil\\_8-30-2016.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Livestock%20and%20Products%20Annual_Brazil_8-30-2016.pdf). Acesso em: 25 nov. 2017.
- ARMSTRONG et al. Ractopamine (Paylean) response in heavy-weight finishing pigs. The Professional Animal Scientist, v.26, n.2, p.243-249, 2010.
- ROSTAGNO, H.S. et al. Tabela Brasileiras para aves e suínos. 4. ed. Viçosa. 2017. 488p.
- BRIDI, A. M.; SILVA, C. A.; Avaliação da carcaça. Londrina: Midiograf, 2009. 15p.
- R CORE TEAM (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- MOODY, D.E. et al. Phenethanolamine repartitioning agents. In: D'MELLO, J. P. F. D. (Ed.). Farm animal metabolism and nutrition, v.4, p.65-95, 2000.
- SANCHES, J.F. et al. Níveis de ractopamina para suínos machos castrados em terminação e mantidos sob conforto térmico. Ciência Rural, v.40, n.2, p.403-408, 2010.
- HINSON, R.B. et al. Impacto f dietary energy level and ractopamine on growth performance, carcass characteristics, and meat quality of finishing pigs. Journal of Animal Science, v.89, n.11, p.3572-3579, 2014.
- POMPEU, D. et al. Effect of corn distillers grains with solubles, conjugated linoleic acid, and ractopamine (Paylean) on growth performance and fat characteristics of late finishing pigs. Journal of Animal Science, v.91, n.2, p.793-803, 2014.
- KUTZLER, L.W. et al. Ractopamine (Paylean) response in heavy-weight finishing pigs. The Professional Animal Scientist, v.26, n.2, p.243-249, 2010.
- MENDONZA, S.M. et al. Effect of natural betaine and ractopamine HCl on whole-body and carcass growth in pigs housed under high ambiente temperatures. Journal of Animal Science, v.95, n.7, p.3047-3056, 2017.

**Tabela 1.** Efeito de diferentes períodos de suplementação com ractopamina sobre variáveis de desempenho e características de carcaça de suínos abatidos com 135 kg.

	Dias de suplementação					P-valor		CV <sup>3</sup> (%)
	0	14	21	28	42	Linear	Quadrática	
<b>Desempenho<sup>1</sup></b>								
PI, kg	97,74	97,76	97,78	97,76	97,72	0,825	0,503	0,13
CRMD, kg/dia	2,692	2,824	2,809	2,726	2,653	0,419	0,055	5,44
GPMD, kg/dia	0,816	0,936	0,946	0,929	0,887	0,272	0,006*	8,25
CA, kg/kg	3,30	3,03	2,97	2,93	3,00	0,008*	0,011*	5,15
<b>Características de carcaça<sup>2</sup></b>								
PCQ, kg	108,45	109,28	111,17	110,42	106,20	0,363	0,052	3,45
PCR, kg	103,49	105,56	105,57	107,38	103,76	0,854	0,109	2,59
RC, %	82,17	80,06	80,85	80,73	78,66	0,012*	0,870	2,48
ET1, cm	4,32	4,04	4,24	4,01	4,30	0,964	0,277	10,67
ET2, cm	2,68	2,56	2,87	2,46	2,75	0,995	0,893	14,46
ET3, cm	2,71	2,54	3,12	2,75	3,05	0,068	0,799	10,96

<sup>1</sup> Variáveis de desempenho: peso inicial (PI), peso final (PF), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA).

<sup>2</sup> Variáveis de características de carcaça: peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça resfriada (PCR), rendimento de carcaça (RC) e espessura de toucinho (ET) nos três pontos de análise.

<sup>3</sup> Coeficiente de variação.

\* Efeito significativo ( $P<0,05$ ).



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## DESEMPENHO DE FÊMEAS SUÍNAS MISTIÇAS (DUROC X PIAU) SUPLEMENTADAS COM RACTOPAMINA

Carvalho, Y.V.C.<sup>1\*</sup>; Dutra Junior, W.M.<sup>2</sup>; Holanda, M.C.R.<sup>3</sup>; Holanda, M.C.R.<sup>3</sup>; Simões, V.J.L.P.<sup>4</sup>; Lima, A.V.<sup>5</sup>; Cordeiro, M.A.S.<sup>5</sup>; Barbosa, E.B.<sup>5</sup>; Souza, L.E.M.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluna de doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 91540-000 Porto Alegre, RS, Brasil, bolsista CAPES. <sup>2</sup>Professor Associado, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171-900 Recife, PE, Brasil. <sup>3</sup>Professor Associada no curso de Zootecnia, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 56909-535 Serra Talhada, PE, Brasil. <sup>4</sup>Aluno de mestrado no Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, UAST/UFRPE, 56909-535 Serra Talhada, PE, Brasil. <sup>5</sup>Aluno de graduação em Zootecnia, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 56909-535 Serra Talhada, PE, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Aditivos, melhorador de desempenho, suínos.

### INTRODUÇÃO

A produção brasileira de suínos vem crescendo anualmente, alcançando um aumento percentual de 18,9% entre os anos de 2008 e 2017, configurando-se como uma cadeia de produtos cárneos bem-sucedida. É sabido que 80,4% da produção de carne suína brasileira é destinada ao mercado interno e o consumo per capita, se mantém entre 14 e 15 kg (1). Embora a maior produção de carne suína esteja concentrada na região Sul do Brasil, no Nordeste, tem-se observado aumento do consumo de carne suína, resultando em um crescimento do rebanho (14,90%), com 5.848.995 mil cabeças do rebanho suíno nacional (2).

Grande parte da suinocultura na região Nordeste é realizada por produtores com atividade de subsistência ou familiar, com criações de pequeno à médio porte, principalmente para a comercialização local. Visando melhorar e aprimorar o desempenho de animais mestiços, tem-se desenvolvido pesquisas com suínos em fase de terminação com adição de cloridrato de ractopamina à dieta - que é um agonista  $\beta$ -adrenérgico (3) bastante utilizado na produção animal - no intuito de se obter uma redução da gordura corpórea, bem como promover melhoria de ganho de peso dos animais, bem como proporcionar uma menor conversão alimentar.

As raças nacionais apresentam produtividade inferior em relação às raças melhoradas geneticamente, por apresentarem uma maior deposição de gordura na carcaça. Porém, produzem carne de boa qualidade e melhor palatabilidade. A raça de suínos Piau é considerada a raça naturalizada brasileira de maior deposição de carne, popularmente conhecida como boa conversora de alimentos ou nutrientes. Apesar da tendência da raça ter uma maior deposição de gordura intramuscular, também resulta na produção de carne mais tenra e suculenta, com características sensoriais semelhantes à de suínos melhorados (CAMERON, 1990).

Assim, o objetivo foi avaliar o desempenho de suínos mestiços Duroc x Piau, em fase de terminação, recebendo dietas com suplementação de cloridrato de ractopamina.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento, conduzido em condições semiáridas brasileiras, foi realizado durante o período de junho e julho de 2017. Foram utilizadas 20 fêmeas suínas mestiças, Duroc x Piau, com peso médio de  $90,6 \pm 5,35$  kg. A unidade experimental foi composta de um animal por baía, sendo fornecidos água e ração à vontade. Os cálculos de consumo de ração foram realizados diariamente, afim de permitir uma sobra de aproximadamente 10% do ofertado. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dois tratamentos (níveis de zero e 10 ppm de ractopamina) com dez repetições por tratamento. As dietas, isoenergéticas, foram formuladas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com premix vitamínico e mineral, além de aminoácidos sintéticos, utilizando como base as exigências estimadas na Tabela Brasileira para Aves e Suínos (4), considerando-se desempenho regular de fêmeas em terminação, com um acréscimo de 30% do nível de lisina, em função da maior taxa de síntese proteica em animais suplementados com ractopamina (RAC) (5), corrigindo assim, os demais aminoácidos sintéticos utilizados na ração em função do aumento da lisina. Durante todo o período experimental, os animais foram pesados em balança digital, inicialmente para obter informações sobre o peso corporal inicial (PI), ajuste de ração e posteriormente, o peso corporal final (PF). Também foram coletadas diariamente as sobras das rações para embasar os seguintes parâmetros: consumo de ração médio diário (CRMD), consumo de lisina digestível diário (CLD),

conversão alimentar (CA) e ganho de peso médio diário (GPMD). As análises estatísticas dos parâmetros de desempenho foram realizadas utilizando-se o software R. O teste utilizado foi o de Mann-Whitney que é uma alternativa para o teste t-student para amostras independentes, com significância de  $P \leq 0.05$  na análise de variância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PF e o GPMD não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela adição da ractopamina à dieta. Assim, a utilização deste aditivo não foi suficiente para aumentar as características de desempenho, bem como o aumento de lisina na dieta, proporcionado pela adição da RAC, aumentando em 30% o nível aminoacídico, também não foi suficiente para alterar o GPMD. Ainda corroborando com os resultados do presente trabalho (5) não verificaram alteração do GPMD dos suínos. O consumo de ração médio diário (CRMD) não foi influenciado ( $P > 0,05$ ) com a adição da RAC à dieta. Resultados semelhantes foram obtidos (6), em que não constatarem efeito sobre o consumo de ração dos animais, apesar de verificarem aumento no GPD e melhora na CA. O consumo de ração médio diário por suínos depende do nível energético da ração e, como as rações foram isoenergéticas, resultou em um CRMD semelhante entre os tratamentos. Com a suplementação de ractopamina, o consumo de lisina digestível diário (CDL) teve resultado significativo ( $P < 0,05$ ), possivelmente pela maior concentração de lisina no tratamento, uma vez que houve um acréscimo de 30% deste aminoácido na ração. Quanto à conversão alimentar (CA), observou-se efeito positivo ( $P < 0,05$ ) para a suplementação de RAC na dieta dos suínos, o que pode ser atribuído ao aumento da deposição de proteína (7) em função do efeito metabólico da RAC em reduzir a degradação da proteína muscular (8). Os resultados obtidos neste trabalho são superiores aos observados (9), que verificaram melhora na conversão alimentar de 13,46% para animais suplementados com 10 ppm de RAC, enquanto se observou que os animais mestiços apresentaram uma melhora de 27,10% na CA.

## CONCLUSÕES

A suplementação de ractopamina (10 ppm) na dieta de fêmeas suínas mestiças (Duroc x Piau) em terminação, proporciona um melhor desempenho, uma vez que atua melhorando principalmente a conversão alimentar, trazendo benefícios para o produtor e o consumidor, por possuir um menor percentual de gordura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRETTA, I. *et al.* Relationship among ractopamine, nutritional variables and performance in pigs: a meta-analytic study. **Ciência Rural**, 41:186-191, 2011.
- Associação Brasileira De Proteína Animal - ABPA. 2017. Relatório anual.
- ROSTAGNO, H. S. *et al.* Tabelas brasileiras para aves e suínos. 3ª ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011.
- XIAO, R. J. *et al.* Effects of ractopamine at different dietary protein levels on growth performance and carcass characteristics in finishing pigs. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam 79:119-127, 1999.
- SOUZA, E. D. O. *et al.* Digestible lysine levels in diets supplemented with ractopamine. **Revista Brasileira de Zootecnia** 40:2186-2191, 2011.
- MARINHO, P. C. *et al.* Efeito dos níveis de lisina digestível e da ractopamina sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos machos castrados em terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia** 36:1791-1798, 2007.
- MOORE, K. L. *et al.* Ractopamine supplementation increases lean deposition in entire and immunocastrated male pigs. **Animal Production Science** 49:1113-1119, 2009.
- CHA, M. C. *et al.* Expressions of matrix metalloproteinases and their inhibitor are modified by beta-adrenergic agonist Ractopamine in skeletal fibroblasts and myoblasts. **Canadian Journal of Animal Science** 92:159-166, 2012.
- AMARAL, N.O. *et al.* Ractopamine hydrochloride in formulated rations for barrows or gilts from 94 to 130 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia** 38:1494-1501, 2009.

**Tabela 1.** Efeitos da ractopamina (RAC) sobre as variáveis de desempenho de fêmeas suínas em terminação.

Parâmetros	Níveis de RAC (ppm)						P-value
	0			10			
	Média	DP	EP	Média	DP	EP	
Peso final (kg)	106.91	9.54	3.01	112.20	7.44	2.35	0.174
Consumo ração (kg/dia)	2.44	386.99	122.37	2.55	526.46	166.48	0.545
Consumo de lisina (g/dia)	14.65 <sup>b</sup>	2.32	0.73	19.88 <sup>a</sup>	4.10	1.29	0.003
Conversão alimentar (kg/kg)	4.76 <sup>b</sup>	1.43	0.45	3.47 <sup>a</sup>	0.77	0.24	0.016
Ganho de peso (kg/dia)	0.57	0.27	0.08	0,78	0.28	0.89	0.089

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste Mann-Whitney.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## RENDIMENTO DE CARÇA DE FÊMEAS SUÍNAS MISTIÇAS (DUROC X PIAU) SUPLEMENTADAS COM RACTOPAMINA

Carvalho, Y.V.C.<sup>1\*</sup>; Dutra Junior, W.M.<sup>2</sup>; Holanda, M.C.R.<sup>3</sup>; Holanda, M.A.C.<sup>3</sup>; Lima, A.V.<sup>4</sup>;  
Sousa, A.A.<sup>4</sup>; Lima, J.M.<sup>4</sup>; Severo, T.I.M.<sup>4</sup>; Silva, B.E.M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Aluna de doutorado no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 91540-000 Porto Alegre, RS, Brasil, bolsista CAPES; <sup>2</sup>Professor Associado, Departamento de Zootecnia, UFRPE, 52171-900 Recife, PE, Brasil. <sup>3</sup>Professor da UAST/UFRPE, 56909-535 Serra Talhada, PE, Brasil. <sup>4</sup>Aluno de graduação em Zootecnia, UAST/UFRPE, 56909-535 Serra Talhada, PE, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** aditivos, espessura de toucinho, suínos.

### INTRODUÇÃO

O mercado consumidor exige carcaças com reduzido teor de gordura. A seleção genética colabora com essa evolução, bonificando a produção das carcaças de suínos, de acordo com o percentual de carne magra (1). É sabido que 80,4% da produção de carne suína brasileira é destinada ao mercado interno e o consumo per capita se mantém entre 14 e 15 kg. Embora a maior produção de carne suína ocorra na região sul do Brasil (2), a região Nordeste vem aumentando seu quantitativo de suínos abatidos e desenvolvendo seu mercado consumidor. O uso de raças suínas especializadas, do tipo carne, viabilizaria o sistema de produção para os criadores de média escala. Provavelmente, os animais mestiços oriundos do cruzamento entre as raças Duroc e Piau possibilitarão uma melhora na qualidade da carne, embora apresentando menor rendimento de carcaça quando comparados aos animais melhorados, devido à maior deposição de gordura superficial e interna existente no Piau. A fase de terminação é a que apresenta maior transformação na composição da carcaça, com maior deposição de gordura (3). Neste contexto, a incorporação de aditivos na dieta de suínos permite melhorar a qualidade das carcaças produzidas e aumentar a quantidade de carne magra (4). Dentre os aditivos mais utilizados na suinocultura, destaca-se o cloridrato de ractopamina, denominado de repartidor de nutriente, que age modificando o metabolismo animal, especialmente a célula adiposa, sendo responsável pela redução da síntese e deposição de gordura subcutânea (3), contribuindo para o aumento da deposição de massa muscular e redução do teor de gordura na carcaça. Assim, o objetivo foi avaliar o rendimento de carcaça de suínos mestiços Duroc x Piau, em fase de terminação, recebendo dietas com suplementação de cloridrato de ractopamina.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento, conduzido em condições semiáridas brasileiras, foi realizado durante 28 dias. Foram utilizadas 20 fêmeas suínas mestiças, Duroc x Piau, com peso médio de  $90,6 \pm 5,35$  kg. A unidade experimental foi composta de um animal por baia, sendo fornecidos água e ração à vontade. Os cálculos de consumo de ração foram realizados diariamente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dois tratamentos (níveis de zero e 10 ppm de ractopamina) com dez repetições por tratamento. As dietas, isoenergéticas, foram formuladas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com premix vitamínico e mineral, além de aminoácidos sintéticos, utilizando como base as exigências estimadas na Tabela Brasileira para Aves e Suínos (5), considerando-se desempenho regular de fêmeas em terminação, com um acréscimo de 30% do nível de lisina, em função da maior taxa de síntese proteica em animais suplementados com ractopamina (RAC) (6), corrigindo assim, os demais aminoácidos sintéticos utilizados na ração em função do aumento da lisina. Decorridos os 28 dias de suplementação com ractopamina, os animais foram abatidos seguindo a metodologia proposta (7). As carcaças dos animais foram resfriadas em câmara fria a uma temperatura média de 4 °C, por um período de 12 horas, para avaliação de rendimento de carcaça (RC), área de olho de lombo (AOL), profundidade do músculo (PM) e espessura de toucinho (ET), bem como o rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e o rendimento de carne magra (RCM). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o PROC GLM do pacote estatístico SAS 9.4. (2012), com significância de  $P \leq 0.05$  na análise de variância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os parâmetros qualitativos da carne (ET, PM e AOL) foram influenciados positivamente ( $P < 0,05$ ) pela adição da RAC à dieta. A resposta de espessura de toucinho nos suínos alimentados com rações contendo RAC está relacionada à concentração de lisina na dieta (8). Trabalhos com híbridos comerciais, avaliaram dietas suplementadas com 5 ppm de RAC, durante 28 dias, para suínos em terminação e constataram que, o aditivo aumentou a profundidade do músculo (9). De acordo com a metanálise realizada (8) os níveis de RAC influenciam a porcentagem de carne magra e área de olho de lombo, que aumentam linearmente de acordo com o nível de RAC utilizado na dieta. A suplementação com RAC na dieta dos suínos não proporcionou uma melhora ( $P > 0,05$ ) no RCM. O resultado encontrado neste trabalho não corrobora com o obtido por (9) que, utilizando 5 ppm de RAC, durante 28 dias, observaram um aumento de 1,71% no rendimento de carne magra. Os resultados obtidos nas avaliações de peso e rendimentos de carcaças quente e fria não foram significativos ( $P > 0,05$ ), e corroboram com (10) que não observou efeito da RAC sobre nenhuma variável de característica e rendimento de carcaça de suínos em terminação.

## CONCLUSÕES

A suplementação de ractopamina (10 ppm) na dieta de fêmeas suínas mestiças (Duroc x Piau) em terminação, proporciona uma carcaça de boa qualidade, reduzindo a espessura de toucinho e, conseqüentemente, melhorando a profundidade de músculo e área de olho-de-lombo, trazendo benefícios para o produtor, para os frigoríficos, bem como para o consumidor, por possuir um menor percentual de gordura na carne.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMIN, M. *et al.* Efeito do período de suplementação de ractopamina na dieta em relação à qualidade da carne suína. **Revista Acadêmica: Ciência Animal** 13:167-175, 2015.
2. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Abate de animais, produção de leite, couro e ovos**, 2017.
3. CANTARELLI, V. S. *et al.* Características da carcaça e viabilidade econômica do uso de cloridrato de ractopamina para suínos em terminação com alimentação à vontade ou restrita. **Ciência Rural** 39:844-851, 2009.
4. MILLS, S. E. 2002. Biological basis of the ractopamine response. **Journal of Animal Science** 80:28-326, 2002.
5. ROSTAGNO, H. S. *et al.* **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. 3º ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011.
6. XIAO, R. J. *et al.* Effects of ractopamine at different dietary protein levels on growth performance and carcass characteristics in finishing pigs. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam 79:119-127, 1999.
7. BRIDI, A.M. *et al.* **Métodos de avaliação da carcaça e da carne suína** 1.ed. Londrina: Midiograf, p.97, 2007.
8. KIEFER, C. *et al.* Metanálise dos níveis de ractopamina em dietas para suínos em terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia** 38:1037-1044, 2009.
9. MARINHO, P. C. *et al.* Efeito dos níveis de lisina digestível e da ractopamina sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos machos castrados em terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia** 36:1791-1798, 2007.
10. GOMIDE, A. P. C. **Lisina digestível em dietas com ou sem ractopamina para suínos dos 92 aos 125 kg**. Tese (D.Sc.). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil, 2007.

**Tabela 1.** Efeito do uso de ractopamina (RAC) sobre as características de carcaças e seus rendimentos.

Medida	Sem RAC	Com RAC	P-value	CV (%)
	Média	Média		
<b>Carcaça</b>				
Espessura de toucinho (mm)	29.17 <sup>a</sup>	24.05 <sup>b</sup>	0.0370	17.95
Profundidade de musculo (mm)	46.30 <sup>b</sup>	56.47 <sup>a</sup>	<0.0001	6.24
Área de olho de lombo (cm <sup>2</sup> )	33.69 <sup>b</sup>	40.20 <sup>a</sup>	<0.0001	7.90
<b>Peso e rendimento</b>				
Peso de carcaça quente (kg)	88.69	92.32	0.139	5.80
Peso de carcaça fria (kg)	86.99	90.94	0.114	5.99
Rendimento de carcaça (%)	83.67	85.34	0.306	4.20
Rendimento de carcaça fria (%)	82.07	84.04	0,228	4.25
Rendimento de carne magra (%)	43.43	46.65	0.150	10.16

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste F.

## ÍNDICES TROMBOGÊNICOS E ATEROGÊNICOS EM CORTES DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO BLENDS DE ÓLEOS VEGETAIS

**Fernandes, I.L.<sup>1\*</sup>; Silva, N.R.<sup>2</sup>; Souza, C.S.<sup>3</sup>; Costa, C.V.<sup>2</sup>; Ramalho, A.M.Z.<sup>4</sup>; Carmo, M.E.P.<sup>5</sup>; Miranda, V.M.M.C.<sup>5</sup>; Oliveira, M.G.D.<sup>1</sup>; Moreira J.A.<sup>6</sup>; Marinho A.L.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Aluno(a) de graduação em Zootecnia, da Universidade Federal do Rio Grande do norte (UFRN), 59280-000 Macaíba, RN, Brasil, bolsista PIBIQ/CNPq, ielmonfernandes01@gmail.co. <sup>2</sup>Mestre em Produção Animal pela UFRN. <sup>3</sup>Aluna de doutorado em zootecnia do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da UFPB. <sup>4</sup>Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado CAPES - UFRN. <sup>5</sup>Aluno(a) de mestrado em zootecnia do programa de Pós Graduação em Produção Animal da UFRN, bolsista CAPES. <sup>6</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal (UFRN), Macaíba, RN

### INTRODUÇÃO

Com a crescente procura por alimentos mais saudáveis, as pesquisas foram direcionadas a produção de alimentos com características funcionais que possam suprir essa demanda. Os óleos vegetais são importantes fontes de ácidos graxos e de energia para a nutrição humana e animal, e podem ser incorporados aos produtos de origem animal através da suplementação da ração (1), podendo interferir nos tipos de ácidos graxos depositados na carne e afetar de forma positiva ou negativa a saúde cardiovascular dos consumidores. Uma forma de avaliar o quanto um alimento pode afetar a saúde cardiovascular dos consumidores é conhecendo o perfil lipídico do alimento e calculando os índices de aterogênicidade (IA) e trombogênicidade (IT), que indicam o potencial de estímulo à agregação plaquetária, pois a presença de altas concentrações de ácido graxo láurico, mirístico e palmítico, estão diretamente relacionados a inflamação das artérias, provocando aterosclerose. Os ácidos graxos monoinsaturado  $\omega 9$ , juntamente com os poli-insaturados  $\omega 6$  e  $\omega 3$ , são considerados preventivos ao aparecimento de doenças cardiovasculares (2). Quanto menores forem os valores de IA e IT maiores serão as quantidades de ácidos graxos (AG) anti-aterogênicos presentes em determinado cortes em decorrência do tipo de óleo/gordura incluídos na alimentação e, conseqüentemente, maior é o potencial de prevenção (2). Diante desse contexto, objetivou-se avaliar a adição de diferentes Blends de óleos na alimentação de suínos para avaliar os seus efeitos sobre os índices aterogênico e trombogênico nos cortes comerciais.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa e Manejo de Suínos da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Campus de Macaíba, UFRN. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em função do peso inicial, contendo quatro tratamentos e seis repetições e um animal por unidade experimental. Foram utilizados 24 suínos machos castrados mestiços com peso médio inicial de  $72 \pm 3,4$  kg, alojados em um galpão com comedouros semiautomático e bebedouro tipo chupeta. As dietas foram formuladas seguindo as recomendações das Tabelas Brasileiras de Aves e Suínos (3). Os tratamentos foram compostos pela substituição dos 2% de óleo de soja por uma mistura de óleos vegetais, no qual o tratamento controle utilizou-se apenas o óleo de soja (100%) na ração, o blend um foi constituído por 50% de óleo de soja, 25% de óleo de linhaça, 12,5% de óleo de oliva e 12,5% de óleo de canola na ração, o blend dois por 25% de óleo de soja, 50% de óleo de linhaça, 12,5% de óleo de oliva e 12,5% de canola e o blend três por 25% de óleo de soja, 12,5% de óleo de linhaça, 12,5% óleo de oliva e 50% de óleo de canola na ração. Os animais receberam água e ração à vontade, e ao final do período experimental, quando atingiram o peso médio  $106,33 \pm 6,28$  kg, foram submetidos ao manejo pré-abate e transportados ao abatedouro e abatidos de acordo com as recomendações de abate humanitário. Após os procedimentos de abate e toailete, foi realizada a evisceração e as carcaças foram refrigeradas em câmara fria a 4°C por 24 horas. Foram coletadas amostras do pernil, barriga, copa e paleta e encaminhado ao Laboratório de Nutrição Animal da UFRN para análise dos índices do perfil de ácidos graxos e calculo dos índices trombogênicos e aterogênicos. Para obtenção dos ácidos graxos necessários para calcular os índices, foi realiza a extração dos lipídios (4), esterificação e metilação (5) e injetados em cromatógrafo gasoso. Para a determinação dos índices de aterogênicidade e trombogênicidade utilizou-se as expressões:

$$IA = ((12:0)+(4 \times 14:0)+(16:0))/((\sum \omega 6)+(\sum \omega 3)+(\sum AGMI));$$

$$IT = (14:0+16:0+18:0)/((0,5 \times \sum AGMI)+(0,5 \times \sum \omega 6)+(3 \times \sum \omega 3)+(\sum \omega 3/\sum \omega 6)) \quad (6).$$

Em que:  $\sum\omega_6$ = somatório dos AG da família ômega-6;  $\sum\omega_3$ = somatório dos AG da família ômega-3;  $\sum$ AGMI= somatório dos AG monoinsaturados. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade utilizando o pacote estatístico SAS 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os cortes avaliados, não foram observadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) dos índices aterogênicos e trombogênicos dos cortes de pernil e paleta dos suínos alimentados com blends de óleos. Já nos cortes barriga e copa foi encontrada diferença significativa ( $P<0,05$ ) tanto no índice aterogênico quanto no trombogênico, no qual os animais alimentados com o blend 2 são os que apresentam cortes com menor probabilidade de desenvolvimento de ateromas e trombos. Os índices aterogênicos e trombogênicos são dois indicadores importantes avaliados nesse trabalho, pois os mesmos estão relacionados à saúde animal e humana, já que refletem na probabilidade de um aumento das patologias na incidência de doenças cardiovasculares (AVC). Podemos dizer que a redução dos ácidos graxos saturados juntamente com o aumento de ácidos graxos insaturados causado pela manipulação dos ácidos graxos na composição dos Blends, proporcionaram maior teor de ácidos graxos poli-insaturados, influenciando na redução dos índices de trombogênicidade e aterogênicidade dos cortes barriga e copa. Esses resultados podem ser explicados em virtude da maior quantidade de ácidos graxos poli-insaturados presentes na dieta formulada com o Blend 2, composto em sua maior concentração por óleo de linhaça (50%), que apresenta maior concentração de ácidos poli-insaturados (69,81%). Esta informação pode ser confirmada com base nos resultados de Juárez et al. (7) que revelam que a inclusão do óleo de linhaça nas rações promove aumento no nível de ômega-3 nos tecidos e diminui os índices trombogênicos e aterogênicos, pois este produto é rico em ácido  $\alpha$ -linolênico.

## CONCLUSÃO

Recomenda a utilização do blend 3 por promover aumento no HDL e redução no LDL, e do blend 2 por enriquecer a carne com ácidos graxos insaturados, principalmente com ômega 9, além de promover melhores índices aterogênicos e trombogênicos nos cortes avaliados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COSTA et al., 2008; 2. TURAN, H.; SÖNMEZ, G.; KAYA, Y. Fatty acid profile and proximate composition of the thornback ray from the Sinop coast in the Black Sea. *J. Fisher. Sci.* v.1, p.97-103, 2007. 3. ROSTAGNO, H.S.; et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2011. 4. BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canad. J. Bioch. Phys.*, Ottawa, v.37, p.911-917, 1959. 5. HARTMAN, L.; LAGO, R.C. Rapid determination of fatty acid methyl esters from lipids. *Laboratory Practice*, v.22, p.475-476, 1986. 6. ULBRICHT, T.L.V.; SOUTHGATE, D.A.T. Coronary heart disease: Seven dietary factors. *Lancet*, v.338, p.985-992, 1991. 7. Juárez M., et al. Cooking effect on fatty acid profile of pork breakfast sausages enriched in conjugated linoleic acid by dietary supplementation or direct addition. *Food Chemistry*, 117, 393-397, 2009.

**Tabela 1.** Índice trombogênico e aterogênico dos cortes de suínos alimentados com blends de óleos vegetais.

Variáveis	Cortes	Tratamentos				CV (%)
		Óleo soja	Blend1	Blend2	Blend3	
Índice Aterogênico	Paleta	0,542	0,521	0,505	0,512	5,43
	Toucinho	0,546	0,537	0,517	0,500	17,98
	Barriga	0,563 <sup>a</sup>	0,556 <sup>a</sup>	0,521 <sup>b</sup>	0,523 <sup>b</sup>	3,63
	Copa	0,545 <sup>a</sup>	0,556 <sup>a</sup>	0,498 <sup>b</sup>	0,544 <sup>a</sup>	5,62
Índice Trombogênico	Paleta	0,868	0,860	0,829	0,820	5,50
	Toucinho	1,499	1,403	1,393	1,288	17,04
	Barriga	0,972 <sup>ab</sup>	0,982 <sup>a</sup>	0,934 <sup>ab</sup>	0,927 <sup>b</sup>	4,03
	Copa	0,982 <sup>a</sup>	1,034 <sup>a</sup>	0,887 <sup>b</sup>	1,008 <sup>a</sup>	4,45

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## INFLUÊNCIA DA RACTOPAMINA E DOS ÓLEOS VEGETAIS DE CÁRTAMO E DE COCO NOS NÍVEIS SÉRICOS DE SUÍNOS EM PÓS-TERMINAÇÃO

Silva G.F.<sup>1</sup>; Marinho A.L.<sup>2\*</sup>; Saraiva W.A.<sup>1</sup>; Miranda, V.M.M.C.<sup>3</sup>; Costa, R.R.<sup>1</sup>; Costa, C.V.S.<sup>3</sup>;  
Silva, I.C.B.<sup>3</sup>; Costa, E.M.B.S.<sup>1</sup>; Moreira J.A.<sup>4</sup>; Mürmann, L.<sup>5</sup>;

<sup>1</sup>Aluno(a) de graduação em Zootecnia, bolsista PIBIQ/CNPq, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59280-000 Macaíba, RN, Brasil; <sup>2\*</sup>Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado CAPES - UAECA/UFRN, Macaíba, RN, andrezazte@hotmail.com; <sup>3</sup>Mestre em Produção animal pela UFRN; <sup>4</sup>Aluno(a) do mestrado em zootecnia do programa de Pós Graduação em Produção Animal da UFRN, bolsista CAPES, <sup>4</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal - UAECA/UFRN, Macaíba, RN; <sup>5</sup>Professora Voluntária da Graduação e Pós-Graduação em Zootecnia da UFRN

**PALAVRAS-CHAVE:** Aditivos,  $\beta$ -adrenérgicos, colesterol, parâmetros sanguíneos, perfil lipídico.

### INTRODUÇÃO

O uso de aditivos melhoradores de desempenho, como a ractopamina, são usualmente empregados na suinocultura pela capacidade de melhorar promovendo redução da deposição de gordura e aumentando a síntese proteica (1). O uso deste aditivo é proibido em diversos países exportadores de carne suína, o que pode gerar grandes transtornos aos produtores. Na busca por uma alternativa temos os lipídios termogênicos que podem apresentar resultados semelhantes ao da ractopamina. Foi relatado que a inclusão de óleo de cártamo nas dietas de animais, promoveu aumento da massa magra e redução da gordura corporal em suínos; redução da concentração de glicerol e triacilgliceróis; redução expressiva de massa gorda em humanos obesos; além de reduzir o LDL colesterol. O óleo de coco também vem sendo utilizado na nutrição humana como ferramenta auxiliar no combate a obesidade (2). A ingestão em excesso de gordura saturada está relacionada com o aumento dos índices de LDL, triglicerídeos e Colesterol total. Em contrapartida, o consumo de gordura insaturada favorece a diminuição destes índices, ao passo que atua no aumento dos níveis de HDL (3). Assim, os óleos vegetais por possuírem uma boa caracterização de perfil lipídico, podem favorecer a diminuição dos níveis de Colesterol total, triglicerídeos e LDL. Neste contexto, o propósito desse estudo foi avaliar a influência da ractopamina e dos óleos de cártamo e de coco nos níveis séricos de suínos em pós-terminação.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento ocorreu no Centro de Pesquisa e Manejo de Suínos, localizado em Macaíba/RN na Escola Agrícola de Jundiá (UFRN). Foram utilizados 24 suínos machos castrados com peso médio inicial de 99,33 kg distribuídos em delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial (4 x 2 x 6). Os tratamentos foram constituídos por dieta basal à base de milho, farelo de soja e núcleo comercial para suínos dos 100 aos 120 kg/PV (4). Os tratamentos foram constituídos de Ração basal (RB); RB com 10 ppm de ractopamina; RB + suplementação com óleo de cártamo e RB + suplementação com óleo de coco. Os tratamentos com suplementação de óleo receberam 6 cápsulas ao dia, fornecidas duas vezes ao dia (8:00h e 16:00h). As dietas e água foram oferecidas à vontade. Foram coletadas amostras de sangue pela veia cefálica dos suínos no período inicial e final do experimento (duração total de 28 dias). Todas as análises foram realizadas de acordo com as recomendações do fabricante Gold Analisa Diagnóstica®, e determinados os teores de colesterol total, HDL e triglicerídeos em espectrometria de absorção atômica. O VLDL e o LDL foram determinados pela equação de Friedewald et al. (1972), onde: Colesterol VLDL = (triglicerídeo/5) e Colesterol LDL = colesterol total - (HDL + VLDL). Os parâmetros estudados foram submetidos à análise de variância e ao teste Duncan de acordo com os procedimentos PROC GLM do SAS 9.0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando os níveis séricos de suínos em pós-terminação alimentados com dieta contendo ractopamina e suplementados com óleo de cártamo e óleo de coco não se observou diferença significativa ( $P>0,05$ ) para LDL final, HDL inicial e final, VLDL final e triglicerídeo final (Tabela 1). Os valores de LDL, VLDL e Triglicerídeos iniciais diferiram estatisticamente ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, porém, esse resultado não pode ser atribuído aos tratamentos, já que quando ocorreu a primeira coleta de sangue os animais ainda não haviam consumido as rações experimentais. Provavelmente as diferenças observadas tenham ocorrido em função da síntese metabólica endógena individual dos animais, que correspondem a cerca de 70% do total de lipídeos circulantes na corrente sanguínea do

indivíduo, sendo apenas 30% a fração lipídica oriunda da dieta (5). Foi observada redução significativa entre o Colesterol total inicial e final ( $P < 0,05$ ) de 4,8% nos animais que foram suplementados com óleo de coco. A literatura descreve que os ácidos graxos de cadeia média, abundantemente encontrados no óleo de coco, são capazes de modificar o metabolismo lipídico. Estudos realizados com ratos machos alimentados com óleo de coco virgem, óleo de girassol, óleo de copra e azeite por um período de 45 dias indicam que a adição de 8% de óleo de coco virgem na ração, pode reduzir os níveis de Colesterol total, LDL e triglicerídeos no soro e nos tecidos dos ratos (6). Ainda no mesmo estudo os autores descrevem que o óleo de coco age na diminuição da atividade das enzimas de síntese dos lipídeos, como a glucose-6-fosfato desidrogenase e isocitrato desidrogenase, ao mesmo tempo em que favorece a atuação das enzimas lipase e lecitina, responsáveis pela degradação dos lipídios (6). A utilização do óleo de cártamo influenciou significativamente ( $P > 0,05$ ) o LDL final em relação ao inicial, proporcionando redução de 14,4% quando comparado ao inicial. Provavelmente, esta tendência observada com o uso do óleo de cártamo esteja relacionada ao perfil de ácidos graxos presentes em sua composição, pois o mesmo apresenta cerca de 90% de ácidos graxos insaturados e apenas 10% de ácidos graxos saturados (7). A literatura relata que maiores concentrações de ácidos graxos insaturados no sangue estão relacionadas a melhores indicadores da saúde do sistema cardiovascular (8).

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a ractopamina não influenciou os níveis séricos e que suplementação dos óleos de coco e cártamo influenciou positivamente na redução dos teores de Colesterol total final e LDL final em suínos na fase de pós-terminação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WATANABE P.H. et al. Economical evaluation of ractopamine inclusion in diets of finishing gilts. **Veterinária e Zootecnia**, v.23, p.626-630, 2016.
2. ASSUNÇÃO, M.; et al. Effects of dietary coconut oil on the biochemical and anthropometric profiles of women presenting abdominal obesity. **Lipids**, v.44, p.593-601, 2009.
3. LOTTENBERG A.M. et al. The role of dietary fatty acids in the pathology of metabolic syndrome. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v.23, p.1027-1040, 2012.
4. ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos**, p.488, 2017.
5. BRAGAGNOLO, N. & RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Simultaneous determination of total lipid, cholesterol and fatty acids in meat and backfat of suckling and adult pigs. **Food Chemistry**, v.79, p.255-260, 2002.
6. ARUNIMA S. & RAJAMOHAN T. Virgin coconut oil improves hepatic lipid metabolism in rats, compared with copra oil, olive oil and sunflower oil. **Indian Journal of Experimental Biology**, v.50, p.802-809, 2012.
7. GIUSTINA, A.D. Efeito dos óleos de coco e cártamo na adiposidade abdominal e perfil lipídico de ratas realimentadas com frutose. **Dissertação**, Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.
8. ZHANG, Z. et al. Prevention of diet-induced obesity by safflower oil: insights at the levels of PPAR $\alpha$ , orexin, and ghrelin gene expression of adipocytes in mice. **Acta Biochimica et Biophysica Sinica**, v.42, p.202-208, 2010.

**Tabela 1.** Comparação dos níveis séricos de suínos em pós-terminação alimentados com dieta contendo ractopamina e suplementados com óleo de cártamo e óleo de coco.

Parâmetros	Tratamentos				CV (%)
	RR	<sup>1</sup> RAC	Cártamo	Coco	
Colesterol Total Inicial	105,17	96,33	104,16	101,67 <sup>A</sup>	9,37
Colesterol Total Final	97,17	96,16	94,33	96,83 <sup>B</sup>	10,15
LDL Inicial	58,05 <sup>a</sup>	47,12 <sup>b</sup>	55,87 <sup>aA</sup>	53,00 <sup>a</sup>	10,80
LDL Final	53,51	49,33	47,80 <sup>B</sup>	53,73	21,06
HDL Inicial	42,50	39,83	43,83	40,83	11,64
HDL Final	37,83	38,00	38,00	37,17	12,26
VLDL Inicial	9,78 <sup>a</sup>	9,77 <sup>a</sup>	7,60 <sup>b</sup>	8,23 <sup>ab</sup>	17,52
VLDL Final	9,98	8,83	8,97	9,58	21,93
Triglicerídeo Inicial	45,60 <sup>a</sup>	48,83 <sup>a</sup>	38,08 <sup>b</sup>	41,20 <sup>a</sup>	18,50
Triglicerídeo Final	49,91	44,17	42,90	42,90	15,79

Médias com letras minúsculas na linha diferem significativamente entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste Duncan. Médias com letras maiúsculas na coluna diferem significativamente entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste Duncan. <sup>1</sup>RAC: Ractopamina.

## EFEITO DO USO DE ÓLEOS VEGETAIS SOBRE A CARÇAÇA E QUALIDADE DE CARNE DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO

Miranda, V.M.M.C.<sup>1\*</sup>; Carmo, M.E.P.<sup>1</sup>; Silva, I.C.B.<sup>1</sup>; Silva, L.A.C.<sup>1</sup>; Costa, E.M.B.S.<sup>2</sup>; Costa, R.R.<sup>2</sup>; Fernandes, I.L.<sup>2</sup>; Moreira, J.A.<sup>3</sup>; Marinho, A.L.<sup>4</sup>; Mürmann, L.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno(a) do mestrado em zootecnia do programa de Pós Graduação em Produção Animal da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59280-000 Macaíba, RN, Brasil, bolsista CAPES, vitor.zootec01@gmail.com. <sup>2</sup>Aluno(a) de graduação em Zootecnia, bolsista PIBIQ/CNPq - UAECA/UFRN, Macaíba, RN. <sup>3</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal - UAECA/UFRN, Macaíba, RN. <sup>4</sup>Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado CAPES - UAECA/UFRN, Macaíba, RN. <sup>5</sup>Professora Voluntária da Graduação e Pós-Graduação em Zootecnia da UFRN

**PALAVRAS-CHAVE:** Cártamo, coco, nutrição, ractopamina, suinocultura.

### INTRODUÇÃO

Atualmente, o mercado consumidor vem exigindo cada vez mais qualidade nos produtos cárneos consumidos, estas exigências são nutricionais, sensoriais, bem-estar, além da própria segurança alimentar. Em se tratando dos aspectos organolépticos as maiores observações se dão por maciez, textura e marmoreio. No nutricional destaca-se uma crescente busca por carnes com o mínimo de gordura possível, visto que estas são consideradas mais saudáveis. Com o passar dos anos a gordura vem sofrendo desvalorização, isto se dá pelos riscos que esta traz a saúde humana (6), assim a suinocultura atualmente tem buscado animais mais eficientes, precoces e que possuam uma maior relação carne:gordura. A ractopamina é utilizada na alimentação de suínos agindo sobre o metabolismo animal e estimulando a síntese de proteína em detrimento da produção de tecido adiposo na carcaça animal (8). Na busca por fontes alternativas para a produção de animais com melhor acabamento poderiam ser utilizados óleos vegetais com características termogênicas. Estes óleos são facilmente encontrados na natureza e possuem uma alta quantidade de ácidos graxos que são benéficos ao corpo humano. Alguns deles, como o óleo de coco e Cártamo, são capazes de acelerar o metabolismo, aumentando assim a relação carne:gordura (5). O óleo de coco é rico em ácidos graxos de cadeia média, tendo preferência no metabolismo lipídico, onde são mais rapidamente absorvidos pelo corpo e convertido em energia. O óleo de cártamo apresenta propriedades termogênicas e ácidos graxos da série ômega 3 e 6 em abundância na sua composição. Assim objetivou-se nesse trabalho avaliar os efeitos da utilização dos óleos de coco e cártamo em substituição à ractopamina para suínos durante a fase de terminação.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na EAJ/UFRN. Foram utilizados 24 suínos mestiços machos castrados com peso médio inicial de 100 kg e com idade aproximada de 6 meses. Os suínos foram alojados em um galpão experimental, em baias com piso de concreto, contendo comedouros semiautomáticos e bebedouros do tipo chupeta. As rações experimentais foram formuladas para atender as necessidades dos animais em fase de terminação de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (10). O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, contendo quatro tratamentos e seis repetições, tendo duração de 28 dias. Os tratamentos foram constituídos por uma dieta basal formulada à base de milho, farelo de soja e núcleo comercial para suínos em terminação. As dietas experimentais foram constituídas da seguinte maneira: T1 – Ração Basal (RB); T2 – RB com 10 ppm de Ractopamina; T3 – RB + 6g de óleo de coco; T4 – RB + 6g de óleo de cártamo. A suplementação do óleo de coco e cártamo foi realizada duas vezes ao dia (08 e 16hs), sendo fornecida 3 capsulas de 1 grama cada em cada horário de suplementação. Ao final do período experimental os animais foram submetidos a jejum de sólidos por 8 horas, submetidos ao descanso pré-abate de 4 horas, totalizando 12 horas de jejum, e em seguida insensibilizados, sangrados, limpos e eviscerados. As carcaças foram armazenadas em câmara fria a aproximadamente 4°C por um período de 24 horas. As variáveis qualitativas e quantitativas foram avaliadas de acordo com o Método Brasileiro de Classificação de Carcaça (2) e (3). Para os parâmetros quantitativos foram avaliados: espessura de toucinho, peso de pernil e rendimento de carcaça. Já os parâmetros qualitativos foram avaliados: cor do músculo, temperatura, marmoreio e medida do pH. (1). Os dados foram submetidos ao teste de Duncan a 5% de probabilidade utilizando o pacote estatístico SAS 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se avaliou o peso de pernil, observou-se que o óleo de cártamo apresentou resultado estatisticamente significativo ( $P < 0,05$ ) quando comparado ao grupo da ractopamina e isso pode ser explicado pela capacidade termogênica do óleo de cártamo, óleo este que permite a redução da gordura corporal e aumento da massa magra em suínos (4), e apesar da ractopamina ter ações semelhantes na carcaça suína, ela não conseguiu expressar ativamente seus efeitos. Esses dados corroboram com os trabalhos de Gonçalves (7), que não encontraram diferença significativa quando comparado ao grupo controle. O pH final do grupo alimentado com ractopamina diferiu estatisticamente ( $P < 0,05$ ) dos demais, pois segundo Wood et al, (11) ele possui uma tendência a ser maior, isso pode ser explicado pelo rápido consumo do glicogênio muscular, o que resulta numa menor quantidade de ácido láctico na carcaça pós-abate de animais alimentados com ração contendo ractopamina. Da mesma forma o pH inicial diferiu estatisticamente ( $P < 0,05$ ) dos outros, pois houve um maior consumo do glicogênio muscular, permitindo assim uma queda mais acentuada que os demais pela produção do ácido láctico. O pH tem efeito direto na qualidade e tempo de prateleira dos produtos cárneos e influencia também no rendimento de embutidos (9). O valor da temperatura final da ractopamina diferenciou ( $P < 0,05$ ) dos demais tratamentos avaliados. Provavelmente a menor temperatura observada na carcaça dos animais do tratamento com ractopamina pode ter ocorrido em função de um maior consumo de glicogênio e maior produção de ácido láctico, acarretando uma maior desnaturação de proteína e conseqüentemente maior perda de água (9).

## CONCLUSÕES

Conclui se que a utilização do óleo de cártamo e coco são adequados para substituir o uso de ractopamina em dietas de suínos em pós terminação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO DE CRIADORES DE SUÍNOS (ABCS), Manual da carne suína - Um novo olhar para carne suína, 2012 Disponível em: <<http://www.abcs.org.br/um-novo-olhar>> Acessado em: 28 de maio 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS (ABCS). Método Brasileiro de Classificação de Carcaça (MBCC). Estrela, RS: ABCS, 1973. 17p.
- BRIDI, A.M.; SILVA, C.A. Avaliação da carne suína. Londrina: Midiofrat, 2009. 120p.
- DUGAN, M.E.R. et al. (1997) The effect of conjugated linoleic acid on fat to lean repartitioning and feed conversion in pigs. *Can.J. Anim. Sci* v.77, p.723-725, 1997.
- DWYER, J.T.; ALLISON, D.B.; COATES, P.M. Dietary supplements in weight reduction. **Supplement to the Journal of the American Dietetic Association**, v.105, supl. 1, p.S80-S86, 2005.
- ETHERTON, T.J. Anabolic effects of porcine somatotropin on pig growth. In: **Designing foods**. Washington, DC.: National Academic Press, 1988, p.194-199.
- GONÇALVES, L.M.P. et al. Net energy and ractopamine levels for borrows weighing 70 to 100kg. **Ciência Rural**, v.46, 2016.
- GUNAWAN, A.M. et al., Ractopamine induces differential gene expression in porcine skeletal muscles. **Journal of Animal Science**, v.85, p.2115-2124, 2007.
- RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CARNES: FUNDAMENTOS E METODOLOGIA**. 1.Ed. Minas Gerais. UFV. 2009. 599 p.
- ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.Ed. Viçosa, MG:UFV, 2011. 252p.
- WOOD, J.D. et al. Effect of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**: v.66, p.21-32.

**Tabela 1.** Medidas de qualidade e carcaças suínas alimentadas com óleos vegetais.

Parâmetros	Referência	Ractopamina	Cártamo	Coco	Cv (%)
Rendimento de Carcaça	79,90	79,37	79,17	79,32	1,20
Peso Pernel	14,83 <sup>ab</sup>	13,67 <sup>b</sup>	15,42 <sup>a</sup>	14,85 <sup>ab</sup>	6,83
Espessura de toucinho 1	4,59	4,58	4,66	4,71	11,35
Espessura de toucinho 2	3,08	2,77	3,09	2,65	19,85
Espessura de toucinho 3	2,94	2,87	3,24	3,92	38,48
MÉDIA ET	3,54	3,14	3,66	3,76	10,47
pH Inicial	6,80 <sup>a</sup>	6,47 <sup>b</sup>	6,84 <sup>a</sup>	6,75 <sup>a</sup>	2,67
pH Final	5,52 <sup>a</sup>	5,63 <sup>b</sup>	5,50 <sup>a</sup>	5,49 <sup>a</sup>	1,50
Tº Inicial	29,25 <sup>ab</sup>	28,42 <sup>b</sup>	29,92 <sup>a</sup>	29,48 <sup>ab</sup>	3,72
Tº Final	9,18 <sup>a</sup>	9,80 <sup>b</sup>	9,25 <sup>a</sup>	9,20 <sup>a</sup>	8,54
Cor	2,67	3,00	2,67	2,83	18,01
Marmoreio	1,50	2,17	2,00	2,00	31,59

\*Médias seguidas de letras na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste de DUNCAN ao nível de 5% de significância



## EVALUATION OF SUPPLEMENTING SYNERGISTIC ORGANIC ACIDS OR ANTIBIOTICS IN WEANED PIGLETS

Augusto, K.V.Z.<sup>1\*</sup>; Sturza, D.F.<sup>2</sup>; Han, Y.<sup>3</sup>; Giacomini, L.Z.<sup>2</sup>; Malmann, C.A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de P&D Trouw Nutrition, Campinas, Brazil, [Karolina.augusto@trouwnutrition.com](mailto:Karolina.augusto@trouwnutrition.com); <sup>2</sup>SAMITEC, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil; <sup>3</sup>Departamento de P&D Trouw Nutrition, Amersfoort, Holanda; <sup>4</sup>UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil

**KEY-WORDS:** Organic acids, antibiotic reduction, growth performance, weaned piglets.

### INTRODUCTION

Gastro-intestinal disturbances during pre and post weaning conditions cause large economic losses in pig industry. The situation becomes worse with the shortening of the suckling period of piglets from the usual 6 weeks to 3-4 weeks of age in order to maximize sow productivity. A complication of early weaning often results in reduced feed intake, little or no weight gain and in some instances diarrhea, morbidity and death (1). In order to enhance growth performance, modulate intestinal microbiota and ease the transition from sow's milk to solid feed for the piglets, feed additives such as organic acids, zinc oxide, antibiotics, among others, has been reported to be helpful in overcoming problems of the post weaning lag period (2; 3; 5). The purpose of this work was to evaluate the effects of a synergistic organic acid blend, described encapsulated butyrate, medium chain fatty acids (MCFAs), organic acids, and phenolics (OA); or antibiotic on the performance of weaned piglets.

### MATERIAL AND METHODS

This study was conducted at the SAMITEC laboratory. A total of 42 male weaned piglets (21 day of age, average body weight, BW 6.3 kg) were allocated to three treatments with 14 replicates each in a complete randomized block design. All pigs were individually housed in cages (0.70 m<sup>2</sup> each) equipped with a slatted plastic floor, semi-automatic feeders and drinking nipples. Diets were formulated and prepared to meet the Rostagno et al. (4) nutrients requirements and divided in three phases: pre-starter I (21-35 d-old), pre-starter II (36-49 d-old), starter I (50-62 d-old). All treatments received Zinc Oxide (3000/ 2500/ 2000 ppm). Treatment groups were: Negative Control (NC); Positive Control (PC, colistin - 150/ 120/ 80 ppm); and organic acids blend (OA) (0.2% in all phases). Individual pig BW was recorded per phase. Feed intake (FI) was recorded daily. The values were used to calculate feed conversion ratio (FCR). During the experimental period, the temperature and humidity were controlled to follow the thermal comfort recommendations to animals, except on days 7 and 8 when the temperature was kept for 26 hours at 18-20°C for a stress simulation. Water and feed were provided *ad libitum* to piglets. The data were subjected to analysis of variance (Oneway ANOVA), any difference between the means were compared by Bonferroni test ( $P < 0.05$ ). The analyses were realized using Statgraphics Centurion XV version 15.1 Software.

### RESULTS AND DISCUSSION

The FI of weaning piglets in OA treatment was significantly higher than that in the PC group ( $P < 0.05$ ), but did not differ from that in the NC treatment ( $P > 0.05$ ), during the experiment (Table 1). A significant improvement in body weight was showed in piglets who received Organic Acids, compared with NC and PC treatments for the total period ( $P < 0.05$ ). No overall significant differences were found in FCR among treatments ( $P < 0.05$ ). However, the treatment which one birds received organic acids blend supplementation obtained the best FCR for overall results, even if numerically. No effect of colistin supplementation was observed on growth performance in this trial.

### CONCLUSIONS

This study provides information on the effects of a synergistic Organic Acid blend supplementation on performance in piglets after weaning. The blend improved feed intake and body weight and also seems to impact the feed conversion ratio. However, the beneficial effects of colistin supplementation remain limited, perhaps due to the likely resistance of weaned pigs to the antibiotic. The use of this synergistic blend was efficient as a substitute for colistin, without compromising the performance of the animals.

## REFERENCES

1. AUMAITRE, A.; PEINIAU, J.; MADEC, F. Digestive adaptation after weaning and nutritional consequences in the piglet. **Pig News and Information**, v.16, p.73N-79N, 1995.
2. EASTER, R.A. *Acidification in diets for pigs*. In: (HARESIGN, W.Y.; COLE, D.J.A.). **Recent advances in animal nutrition**. Butterworths: London, 1988. p. 61-72.
3. HILL, G.M. et al. **Growth promotion effects and plasma changes from feeding high dietary concentrations of zinc and copper to weanling pigs (regional study)**. Journal of Animal Science, v. 78, p. 1010-6, 2000.
4. ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 4. ed. Viçosa: UFV, 2017. 488p.
5. TSILOYIANNIS, V. K. et al. The effect of organic acids on the control of porcine post-weaning diarrhea. **Research in Veterinary Science**, v. 70(3), p. 287-93, 2001.

**Table 1.** Feed Intake (FI), Body Weight (BW) and Feed Conversion Ratio (FCR) during the period of the trial.

	Negative Control	Positive Control	Organic Acids	F Ratio	Probability, < P
FI, kg					
d1-14	5.205 <sup>ab</sup>	4.827 <sup>b</sup>	6.799 <sup>a</sup>	4.6106	0.0177
d14-28	12.575 <sup>ab</sup>	11.991 <sup>b</sup>	13.158 <sup>a</sup>	6.0820	0.0064
d28-41	17.989 <sup>ab</sup>	16.878 <sup>b</sup>	18.158 <sup>a</sup>	5.0088	0.0141
d1-41	35.554 <sup>ab</sup>	33.700 <sup>b</sup>	38.116 <sup>a</sup>	7.5517	0.0023
BW, kg					
d1-14	3.191 <sup>b</sup>	3.345 <sup>b</sup>	4.733 <sup>a</sup>	5.1930	0.0113
d14-28	7.673 <sup>ab</sup>	7.273 <sup>b</sup>	8.217 <sup>a</sup>	3.7924	0.0336
d28-41	9.755	9.982	10.425	1.3613	0.2712
d1-41	20.618 <sup>b</sup>	20.600 <sup>b</sup>	23.375 <sup>a</sup>	5.9620	0.0064
FCR, kg					
d1-14	1.640	1.396	1.449	2.7615	0.0811
d14-28	1.516 <sup>b</sup>	1.630 <sup>a</sup>	1.560 <sup>ab</sup>	3.6619	0.0397
d28-41	1.770	1.669	1.749	1.6756	0.2042
d1-41	1.659	1.638	1.633	0.4972	0.6131



## SOMATÓRIO DOS ÁCIDOS GRAXOS DO PERNIL E PALETA DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES ÓLEOS VEGETAIS

Silva, L.A.C.<sup>1\*</sup>; Silva, I.C.B.<sup>1</sup>; Silva, G.F.<sup>2</sup>; Fernandes, I.L.<sup>2</sup>; Costa, E.M.B.S.<sup>2</sup>; Silva, N.R.<sup>3</sup>; Souza, C.S.<sup>4</sup>; Costa, C.V.S.<sup>3</sup>; Moreira, J.A.<sup>5</sup>; Marinho, A.L.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Aluno(a) do mestrado em zootecnia do programa de Pós Graduação em Produção Animal da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59280-000 Macaíba, RN, Brasil, bolsista CAPES, luanacosta-17@hotmail.com; <sup>2</sup>Aluno(a) de graduação em Zootecnia, bolsista PIBIQ/CNPq - UAECA/UFRN, Macaíba, RN; <sup>3</sup>Mestre em Produção Animal pela UFRN; <sup>4</sup>Aluna de doutorado em zootecnia do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da UFPB; <sup>5</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal - UAECA/UFRN, Macaíba, RN; <sup>6</sup>Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado CAPES - UAECA/UFRN, Macaíba, RN

**PALAVRAS CHAVES:** Blend, carne suína, cromatografia gasosa, ômega3.

### INTRODUÇÃO

Os consumidores têm se tornando mais exigentes quanto a qualidade dos alimentos e os seus efeitos sob a saúde humana. A carne suína recebe bastante atenção neste quesito, por ser considerado um alimento calórico e que pode apresentar riscos à saúde cardiovascular, o que não é verdadeiro, já que as doenças cardiovasculares estão relacionadas aos tipos de ácidos graxos (saturado e insaturado). A avaliação dos alimentos é importante, pois nem todos os lipídios têm o mesmo potencial causador de doenças cardiovasculares (1). No caso dos ácidos graxos saturados são vistos como os promotores do desenvolvimento dessas doenças, em contrapartida os ácidos graxos insaturados, de um modo geral, são tidos como preventivos. Na tentativa de atender as exigências do mercado, várias pesquisas estão surgindo com o foco para determinar os ácidos graxos e como são depositados em determinados cortes da carne suína. Uma das estratégias para modificação das relações de ácidos graxos saturados/insaturados é a utilização de óleos vegetais pois são fontes de energia e ácidos graxos e podem modificar o perfil lipídico da carne de animais monogástricos (2), pois não sofrem alterações no metabolismo. Desta forma o objetivo do estudo é avaliar o somatório dos ácidos graxos (saturados, insaturados monoinsaturados e poli-insaturados) presentes no pernil e na paleta de suínos alimentados com blends de óleos vegetais.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro de Pesquisa e Manejo de Suínos, localizado na EAJ/UFRN. Foram utilizados 24 suínos, mestiços machos castrados, com peso inicial de 72,0±3,4 kg, distribuídos em delineamento de blocos casualizados, em função do peso, com quatro tratamentos e seis repetições. As dietas foram formuladas seguindo as recomendações das Tabelas Brasileiras de Aves e Suínos (3). Os tratamentos foram compostos pela substituição dos 2% de óleo de soja por uma mistura de óleos vegetais, no qual o tratamento controle utilizou-se apenas o óleo de soja (100%) na ração, o blend um foi constituído por 50% de óleo de soja, 25% de óleo de linhaça, 12,5% de óleo de oliva e 12,5% de óleo de canola na ração, o blend dois por 25% de óleo de soja, 50% de óleo de linhaça, 12,5% de óleo de oliva e 12,5% de canola e o blend três por 25% de óleo de soja, 12,5% de óleo de linhaça, 12,5% óleo de oliva e 50% de óleo de canola na ração. No final do período experimental (106,33±6,28 kg) os animais foram abatidos de acordo com as recomendações de abate humanitário. Posteriormente as carcaças foram colocadas em câmara fria a 4°C por 24hs e após este período foram coletadas amostras do pernil e paleta e encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal da UFRN para avaliação do perfil de ácidos graxos. Para obtenção dos ácidos graxos necessários para calcular os somatórios foi realizada a extração dos lipídios (4), esterificação e metilação (5) e injetados em cromatógrafo gasoso e de posse destes resultados foram somados os ácidos graxos saturados, insaturados monoinsaturados e poli-insaturados presentes em cada amostra. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade utilizando o SAS 9.0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações dos somatórios dos ácidos graxos saturados, insaturados, monoinsaturados e dos poli-insaturados da amostra de pernil, não diferiram ( $P>0,05$ ) em nenhum dos tratamentos, contudo foram observadas diferenças significativas ( $P<0,05$ ) no corte da paleta em todos os somatórios avaliados (Tabela 1). Provavelmente, este resultado esteja relacionado com a composição muscular

do pernil, que apresenta uma menor concentração de gordura em comparação com a paleta. O somatório dos ácidos graxos saturados do pernil observados nesse trabalho estão em consonância com os observados na literatura que também não verificaram diferença significativa para essas variáveis (6) e (7). Foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) no somatório dos ácidos graxos saturados das amostras de paleta dos suínos, tendo ocorrido menor deposição nos animais que consumiram as rações com os blends 2 e 3 em comparação com os demais tratamentos. Este resultado ocorreu em função da composição dos óleos utilizados para composição destes blends, que continham menor concentração de ácidos graxos saturados, refletindo na deposição do músculo. O somatório dos ácidos graxos insaturados e monoinsaturados da paleta dos animais que consumiram a ração com o Blend 1 diferiu ( $P < 0,05$ ) dos demais tratamentos avaliados, apresentando maior deposição. Estes resultados ocorreram em decorrência da concentração de ácido graxo oléico (C18:1) presentes em grande quantidade no óleo de soja e óleo de linhaça que corresponderam a 75% da mistura utilizada na composição deste blend. Estas informações corroboram com o estudo que avaliando o enriquecimento de carne suína alimentados com diferentes níveis de inclusão de óleos vegetais (3% de óleo de soja; 3% de óleo de canola e 1,5% de óleo de canola + 1,5% de linhaça), observaram que o suplemento dietético de canola ou canola + óleo de linhaça aumentou a quantidade de monoinsaturado (8). Quanto ao somatório dos ácidos graxos poli-insaturados das amostras de paleta, observou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados, com maior deposição com a utilização do tratamento controle. As maiores concentrações de AGPI foram obtidos nos tratamentos controle pelo fato da do óleo de soja presente nessa dieta apresentar maior quantidade de ácido linoléico. Dito isso, fica fácil observar que o perfil de ácidos graxos da carne suína é realmente refletido pela concentração de ácidos graxos da dieta.

## CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, os melhores somatórios entre as variáveis no estudo, foi observado no Blend 1, apresentando os maiores níveis de ácidos graxos insaturados e monoinsaturados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abreu, R.C. et al. Perfil lipídico da carne e gordura de suínos alimentados com milho. **Ciência Rural**, v.44, p.135-140, 2014. 2. Realini, C.E. et al. Effect of source of dietary fat on pig performance, carcass characteristics and carcass fat content, distribution and fatty acid composition. **Meat Science** v.85, p.606-12, 2010. 3. Rostagno, H.S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais, 2011. 4. Bligh, E.C.; Dyer, W.J. A rapid method of total lipid. Extraction and purification. **Can. Jour. Bioch. Phys.** v.37, p.911-917, 1959. 5. Hartman, L.; Lago, B.C.A. A rapid preparation of fatty methyl esters from lipids. **Lab. Prac.** v.22, p.475-477, 1973. 6. Nuernberg, K. et al. Effects of dietary olive and linseed oil on lipid composition, meat quality, sensory characteristics and muscle structure in pigs. **Meat Science**. v.70, p. 63-74, 2005. 7. Okrouhlá, M. et al. Effect of dietary linseed supplementation on the performance, meat quality, and fatty acid profile of pigs. **Czech Journal Animal Science**, v.58, p.279-288, 2013. 8. Bertol, T.M. et al. Effects of genotype and dietary oil supplementation on performance, carcass traits, pork quality and fatty acid composition of backfat and intramuscular fat. **Meat Science**. v. 93, p.507-516, 2013.

**Tabela 1.** Somatório dos ácidos graxos presentes no pernil e na paleta de suínos alimentados com blends de óleos.

Variáveis	Cortes	Tratamentos				CV (%)
		Óleo de soja	Blend 1	Blend 2	Blend 3	
ΣAGS	Pernil	34,531	34,812	35,109	33,414	1,76
	Paleta	39,390 <sup>a</sup>	38,509 <sup>a</sup>	36,644 <sup>b</sup>	36,411 <sup>b</sup>	3,89
ΣAGI	Pernil	52,520	51,735	50,543	50,977	5,31
	Paleta	54,509 <sup>b</sup>	56,680 <sup>a</sup>	54,698 <sup>b</sup>	54,554 <sup>b</sup>	2,16
ΣAGMI	Pernil	32,332	31,696	32,234	30,579	8,79
	Paleta	38,459 <sup>b</sup>	42,153 <sup>a</sup>	40,037 <sup>b</sup>	39,298 <sup>b</sup>	3,19
ΣAGPI	Pernil	20,188	20,039	18,309	20,398	11,61
	Paleta	16,050 <sup>a</sup>	14,527 <sup>b</sup>	14,661 <sup>b</sup>	15,256 <sup>ab</sup>	6,28

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

ΣAGS = somatório dos ácidos graxos saturados; ΣAGI = somatório dos ácidos graxos insaturados; ΣAGMI = somatório dos ácidos graxos monoinsaturados e ΣAGPI = somatório dos ácidos graxos poli-insaturados.

## CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DE GRÃOS SECOS DESTILADOS COM SOLÚVEIS PARA SUÍNOS

Santos, T.I.S.<sup>1</sup>; Silva, D.R.<sup>1</sup>; Silva, L.L.<sup>1</sup>; Stuani, J. L.<sup>1</sup>; Del Bel, J.L.<sup>2</sup>; Marciano, R.B.<sup>3</sup>; R.M. Honório, R.M.<sup>3</sup>. Corassa, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso, 78550-728 Sinop, MT, Brasil, bolsista CAPES; <sup>2</sup>Graduação Medicina Veterinária, Universidade Federal do Mato Grosso, 78550-728 Sinop, MT, Brasil, bolsista Cnpq; <sup>3</sup>Graduação Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso, 78550-728 Sinop, MT, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** energia, DDGS, desempenho, digestibilidade.

### INTRODUÇÃO

A produção de etanol baseada em grãos gera um coproduto conhecido como grãos secos destilados com solúveis (distillers dried grains with solubles, DDGS). Estima-se que no processo de moagem a seco, a utilização de 100 kg de grãos resulta em 40,2 L de etanol, 32,3 kg de DDGS e 32,3 kg de (CO<sub>2</sub>) (3). A perspectiva é de que haja um aumento de 44 milhões de toneladas para o EUA, 9 milhões de toneladas para o EU e 1 milhão de toneladas no Canadá em 2018 (9). Diferente de outros países a produção de etanol de milho no Brasil é ainda emergente com a instalação das primeiras usinas. Características nutricionais como elevados teores de proteína, óleo, energia e fósforo disponível tem promovido o DDGS como um ingrediente de grande potencial à substituição de ingredientes tradicionais e onerosos como milho, farelo de soja e fosfato bicálcico. Contudo, composição química, digestibilidade e potencial de uso em dietas para suínos tem mostrado grande variabilidade entre estudos (1,6,2). Com isso, realizou-se o presente estudo como o objetivo de estimar os valores nutricionais dos DDGS de milho de diferentes lotes, produzido no estado de Mato Grosso.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de DDGS de milho de quatro fontes (lotes) do produto no estado de Mato Grosso, onde cada amostra foi analisada em quadruplicata e quantificadas quanto aos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) (método de Kjeldahl), extrato etéreo (EE) (método de Randall), fibra em detergente neutro (FDN), todas de acordo com as recomendações de (4). Para as avaliações de FDN foram utilizados saquinhos filtrantes (Ankom®) e extratores de fibra Ankom<sup>220</sup>® (4). A energia bruta analisada (EBa) foi determinada por meio de combustão completa em bomba calorimétrica com o ácido benzóico usado como padrão, seguindo as recomendações de (9). Os dados das análises físico-químicas das amostras de DDGS foram utilizados para estimar os valores de energia bruta (EB), energia digestível (ED), energia metabolizável (EM) e energia líquida (EL) para suínos, utilizando-se as seguintes equações:  $EB = 4,583 + (50.6 * EE) - (0.1 * TP)$  (6);  $ED = -2,161 + (1.39 * EB) - (20.7 * FDN) - (49.3 * EE)$  (1);  $EM = -261 + (1.05 * ED) - (7.89 * PB) + (2.47 * FDN) - (4.99 * EE)$  (1); e  $EL = (115.01 * EE) + 1,501.01$  (5). Os dados das composições químicas foram submetidos às análises de variâncias e comparados pelo teste de médias de Duncan, ao nível de 0.05 de probabilidade, utilizando o procedimento GLM do programa SAS (SAS Institute, Inc, Cary, NC, USA).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferenças entre fontes de DDGS, quanto aos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB). Contudo, os teores de extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e energia bruta analisada (EBa) diferiram significativamente entre as fontes (Tabela 1), enquanto os valores estimados de energia bruta (EB), energia digestível (ED), energia metabolizável (EM) e energia líquida (EL) variaram significativamente entre as fontes (Tabela 2) e os valores de EB estimada foram maiores que os valores analisados, com diferenças de 34 a 168 kcal kg<sup>-1</sup>.

Os teores médios de matéria seca (MS) do DDGS observados neste estudo (914.8 g kg<sup>-1</sup>) foram próximos aos descritos por outros estudos (8,5). Os teores proteicos médios (320.0 g kg<sup>-1</sup>) próximos aos reportados em outros trabalhos que encontraram valores de PB variando de 258.2 g kg<sup>-1</sup> até 341.2 g kg<sup>-1</sup> (1,5,10). Todos os valores de EE das diferentes fontes observados neste estudo podem caracterizar DDGS com médio teor de lipídeos segundo classificação proposta pelo National Research Council (7). Os teores de FDN diferiram entre as fontes de DDGS, sendo os valores médios (474.5 g kg<sup>-1</sup>) superiores aos descritos em outros estudos (1,5,10)

## CONCLUSÃO

Grãos secos destilados com solúveis variam quanto à composição química e teores de energia para suínos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, P. V.; Kerr, B. J.; WEBR, T. E.; ZIEMR, C. J.; and Shurson, G.C. 2012. Determination and prediction of digestible and metabolizable energy from chemical analysis of corn co-products fed to finishing pigs. **J. Anim. Sci.** 90: 1242–1254.
- Cerisuelo, A.; Moset, V.; Bonet, J.; Coma, J. and Lainez, M. 2012. Effects of inclusion of sorghum distillers dried grains with soluble (DDGS) in diets for growing and finishing pigs. **Spanish J. of Agricul.I Research** 10:1016-1024.
- Chatzifragkou, A.; Kosik, O.; Prabhakumari, P.C.; Lovegrove, A.; Frazier, R.A.; Shewry, P.R.; Charalampopoulos, D. 2015. Biorefinery strategies for upgrading Distillers' Dried Grains with Solubles (DDGS). **Process Biochemistry** 50 2194–2207.
- Detmann, E.; Souza, M. A.; Valadares Filho, S. C.; Queiroz, A. C.; Berchielli, T. T.; Saliba, E. O. S.; Cabral, L. S.; Pina, D. S.; Ladeira, M. M.; e Azevedo, J. A. G. 2012. Métodos para Análise de Alimentos - INCT - **Ciência Animal**. 214p. 1.ed. Visconde do Rio Branco: Suprema.
- Graham, A. B.; Goodband, R. D.; Tokach, M. D.; Dritz, S. S.; DeRouchey, J. M.; Nitikanjana, S.; and Updike, J. J. 2014. The effects of low-, medium-, and high-oil distillers dried grains with solubles on growth performance, nutrient digestibility, and fat quality in finishing pigs. **J. Anim. Sci.** 92: 3610–3623.
- Kerr, B. J.; Dozier, W. A.; and Shurson, G. C. 2013. Effects of reduced-oil corn distillers dried grains with solubles composition on digestible and metabolizable energy value and prediction in growing pigs. **J. Anim. Sci.** 91: 3231–3.
- Li, P.; Li, D. F.; Zhang, H. Y.; Li, Z. C.; Zhao, P. F.; Zeng, Z. K.; Xu, X. and Piao, X. S. 2015. Determination and prediction of energy values in corn distillers dried grains with solubles sources with varying oil content for growing pigs. **J. Anim. Sci.** 93:3458–3470.
- NRC - National Research Council. 2012. **Nutrient Requirements of Swine**. 11th ed. publishing company: National Academy Press, Washington, D. C.
- OECD–FAO, OECD–FAO Agricultural Outlook 2009–2018, OECD Publishing.
- Silva, D. J.; e Queiroz, A. C. 2002. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 235p. Viçosa, MG: Editora UFV.
- Wu, F.; Johnston, L. J.; Urriola, P. E.; Hilbrands, A. M.; and Shurson, G. C. 2016b. Evaluation of NE predictions and the impact of feeding maize distillers dried grains with solubles (DDGS) with variable NE content on growth performance and carcass characteristics of growing-finishing pigs. **Anim. Feed. Sci. Technol.** 215: 105–116.

**Table 1.** Dry matter (DM), mineral matter (MM), crude protein (CP), ether extract (EE), neutral detergent fibre (NDF), analysed gross energy (GEa) and particule size (PS) of different sources of DDGS.

Parameter	Source				P-value*	CV (%)
	1	2	3	4		
DM (g kg <sup>-1</sup> )	909.4	907.3	918.8	923.8	0.6009	2.12
MM (g kg <sup>-1</sup> )	25.0	33.9	35.0	24.2	0.4098	7.97
CP (g kg <sup>-1</sup> )	325.1	316.5	322.9	315.3	0.7018	4.31
EE (g kg <sup>-1</sup> )	64.6 <sup>c</sup>	67.6 <sup>b</sup>	86.3 <sup>a</sup>	84.8 <sup>a</sup>	<0.001	2.37
NDF (g kg <sup>-1</sup> )	500.4 <sup>a</sup>	454.0 <sup>c</sup>	475.0 <sup>b</sup>	468.4 <sup>b</sup>	<0.001	1.56
GEa (kcal kg <sup>-1</sup> )**	4,665 <sup>c</sup>	4,825 <sup>b</sup>	4,835 <sup>ab</sup>	4,869 <sup>a</sup>	<0.001	0.56
PS (µm)	772 <sup>a</sup>	667 <sup>a</sup>	553 <sup>c</sup>	628 <sup>ab</sup>	<0.001	13.93

\*Significance level <0,05 (Means followed by different letters on the line show differences by Duncan test); \*\*Energy obtained by calorimetry; CV: coefficient of variation.

**Table 2.** Estimated values of gross energy (GE), digestible energy (DE), metabolizable energy (ME) and net energy (NE) of different sources of DDGS.

Parameter	Source				P-value*	CV (%)
	1	2	3	4		
GE (kcal kg <sup>-1</sup> )	4,833 <sup>d</sup>	4,859 <sup>c</sup>	4,965 <sup>a</sup>	4,949 <sup>b</sup>	<0.001	0.19
DE (kcal kg <sup>-1</sup> )	3,202 <sup>b</sup>	3,319 <sup>a</sup>	3,330 <sup>a</sup>	3,331 <sup>a</sup>	<0.001	0.48
ME (kcal kg <sup>-1</sup> )	2,936 <sup>b</sup>	3,053 <sup>a</sup>	3,056 <sup>a</sup>	3,061 <sup>a</sup>	<0.001	0.59
NE (kcal kg <sup>-1</sup> )	2,245 <sup>c</sup>	2,279 <sup>b</sup>	2,494 <sup>a</sup>	2,476 <sup>a</sup>	<0.001	0.87

\*Significance level <0,05 (Means followed by different letters on the line show differences by Duncan test); CV: coefficient of variation.



## VIABILIDADE ECONÔMICA DE DDGS PARA SUÍNOS EM TERMINAÇÃO

Santos, T.I.S.<sup>1</sup>; Silva, D.R.<sup>1</sup>; Silva, L.L.<sup>1</sup>; Stuaní, J.L.<sup>1</sup>; Del Bel, J.L.<sup>2\*</sup>; Marciano, R.B.<sup>3</sup>; Honório, R.M.<sup>3</sup>; Corassa, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso, 78550-728 Sinop, MT, Brasil, bolsista CAPES; <sup>2</sup>Graduação Medicina Veterinária, Universidade Federal do Mato Grosso, 78550-728 Sinop, MT, Brasil, bolsista Cnpq; <sup>3</sup>Graduação Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso, 78550-728 Sinop, MT, Brasil

**PALAVRAS-CHAVES:** Grãos secos destilados com solúveis, etanol de milho, coprodutos, biocombustíveis.

### INTRODUÇÃO

A produção de biocombustíveis é uma realidade nos principais países de economia expressiva mundial e deve continuar crescendo. A produção de etanol a partir de cereais gera um coproduto denominado por grãos secos destilados com solúveis (distillers dried grains with solubles, DDGS) que dadas suas características nutricionais é um ingrediente alternativo nas dietas para animais. Portanto, realizou-se o presente estudo com o objetivo de estimar a viabilidade econômica do uso do DDGS em dietas de suínos em terminação.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para a caracterização química e nutricional de DDGS produzidos no Brasil, foram coletadas amostras de DDGS de milho de quatro fontes (lotes) do produto no estado de Mato Grosso e a avaliação de desempenho foi realizada utilizando 40 suínos machos castrados, híbridos, com peso médio inicial de 72.69 ± 5.66 kg, dessa maneira utilizou-se quatro dietas experimentais a base de milho e farelo de soja, seguindo recomendações de (2), contendo inclusões de 0, 100, 200 e 300 g kg<sup>-1</sup> de DDGS, o período experimental teve duração de 28 dias. Com base nos resultados de desempenho, realizou-se análise de viabilidade econômica do uso de DDGS utilizando o custo com alimentação (Custo), receita bruta (Receita) e lucro operacional bruto (LOB).

O custo de cada ingrediente (R\$ kg<sup>-1</sup>) utilizado nas formulações das dietas foi: DDGS (R\$ 0,45), farelo de soja (R\$ 0,882), milho (R\$ 0,508), fosfato bicálcico (R\$ 2,28), calcário calcítico (R\$ 0,13), sal comum (R\$ 0,13), L-lisina HCL (R\$ 4,75), DL-metionina (R\$22,97), e pré-mistura mineral-vitáminica (R\$ 3,40). O preço do suíno foi de R\$2,81 / kg. Os preços do milho, do farelo de soja e do suíno foram obtidos a partir das cotações para a região médio norte de Mato Grosso realizadas pelo Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária (1). Os valores dos demais ingredientes foram obtidos de cotações junto ao mercado local. Após os cálculos os resultados foram convertidos para dólar utilizando-se a cotação da época de realização do experimento (R\$3,11 = US\$1,00). As avaliações dos efeitos de DDGS foram realizadas através da partição da soma de quadrados para avaliar o efeito linear e quadrático dos efeitos da dose-resposta dos tratamentos sobre as variáveis. As avaliações foram realizadas considerando probabilidade de 0.05 para erro do tipo I. Os dados foram submetidos ao procedimento MIXED no programa SAS (SAS Institute, Inc, Cary, NC, USA).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de DDGS às dietas diminuiu de forma linear os custos com alimentação (P=0.0096) e a receita (P=0.0493), mas não afetou o lucro operacional bruto (P=0.3769) (Figura 1) sendo influenciados diretamente pelo preço das rações contendo 0, 10, 20 e 30 % de DDGS (US\$/kg 0.1991; 0.1905; 0.1863; 0.1824, respectivamente)

O propósito do uso deste coproduto é justamente evidenciar-se como ingrediente alternativo em função de suas características nutricionais, por seu preço, uma vez que pode ser substituído de insumos básicos como o milho, farelo de soja e o fosfato bicálcico que possuem preços elevados. O valor do DDGS utilizado neste estudo evidenciou que é possível produzir ração com custo menor à partir de seu uso. Por sua vez, a redução da receita operacional foi diminuída pela inclusão deste coproduto e está relacionada com a diminuição do peso final dos suínos, refletindo a influência do DDGS nas dietas.

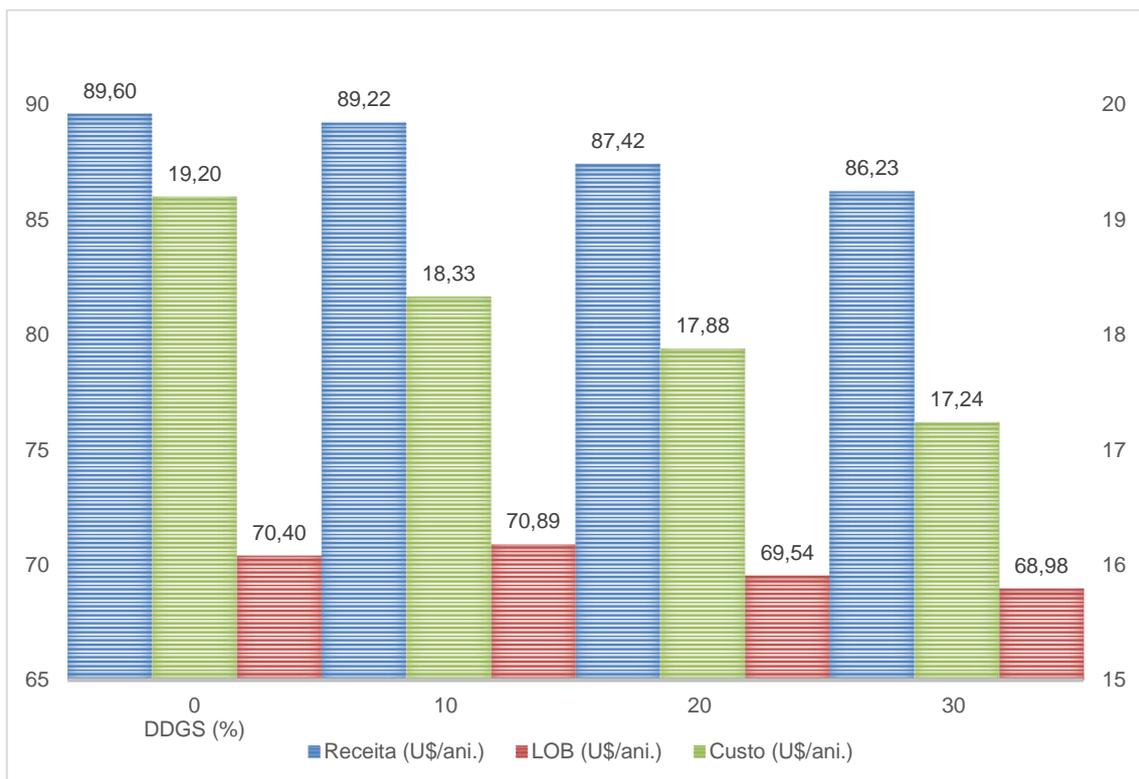
Desta forma, é possível indicar que o uso deste coproduto da produção de etanol de milho pode ser usado com intuito de diminuir custos com alimentação dos suínos sem afetar a lucratividade. Contudo, o cenário de viabilidade econômica do uso de DDGS em dietas para suínos pode mudar em função dos preços em cada circunstância de produção.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a inclusão de DDGS em dietas para suínos em terminação reduz os custos e as receitas, porém não alteram o lucro operacional bruto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IMEA - INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. 2016. 2. Rostagno, H. S.; Albino, L. F. T.; Donzele J. L.; Gomes, P. C.; Oliveira, R. F.; Lopes, D. C.; Ferreira, A. S.; Barreto, S. L. T.; e Euclides, R. F. 2011. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 252p. 2.ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.



**Figura 1.** Custo de alimentação (Custo), receita e lucro operacional bruto (LOB) de suínos alimentados de diferentes níveis de DDGS. Efeito linear para custo ( $P=0.0096$ ) e para receita ( $P=0.0493$ ).

## SELECCIÓN Y ACEPTABILIDAD DE DIETAS PARA CERDOS, CON LA INCORPORACIÓN DE SILO DE RAÍZ DE MANDIOCA (*MANIHOT SCULENTA*)

Koslowski, H.A.<sup>1\*</sup>; Picot, J.<sup>1</sup>; Zacarias, L.<sup>2</sup>; Calderón Sadlovsky, S.M.<sup>2</sup>; Barrientos Cánovas, F.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Docentes investigadores, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional Del Nordeste, Corrientes, Argentina; <sup>2</sup>Alumnos Becarios, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional Del Nordeste, Corrientes, Argentina; <sup>3</sup>Ayudante Alumno, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional Del Nordeste, Corrientes, Argentina

**PALABRAS CLAVE:** Cerdos, silaje, mandioca, energía.

### INTRODUCCIÓN

La mandioca es un recurso energético alternativo no convencional en la alimentación para cerdos en la Argentina. La misma se cultiva en la región noreste del país, con buena adaptación al clima y suelo, presentando buenos rendimientos. Debido a su alto contenido de humedad, su conservación se dificulta. El proceso de ensilaje se presenta como una alternativa económica para preservar este producto a lo largo del año y programar su utilización en la alimentación de los animales. La raíz de mandioca conservada mediante el proceso de ensilaje, podría significar un recurso sustentable alternativo para la dieta del cerdo. La aceptabilidad de un alimento, es considerada una característica que debe reunir cualquier materia alimenticia que estimula la respuesta selectiva de los animales. Como primer paso a la hora de incorporar a las dietas cualquier recurso alimenticio alternativo, es conocer si el recurso es aceptado por el animal o no. Una metodología para detectar diferencias de aceptabilidad entre recursos lo constituyen los experimentos tipo cafetería, cuando los alimentos son ofrecidos en un área única o piquete a disposición de los animales y estos seleccionan a voluntad (2). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la incorporación de silo de raíz de mandioca fresca en la dieta de cerdos en reemplazo parcial del maíz, sobre parámetros de selección y aceptabilidad.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en la Facultad de Ciencias Veterinarias -UNNE-, Corrientes. Se prepararon silos con el recurso alimenticio a probar. Las raíces de mandioca fueron lavadas con la finalidad de eliminar la tierra adherida que pudieran presentar. Posteriormente se procesaron, mediante una picadora de forraje disponible en el lugar de trabajo obteniendo un tamaño de partícula no superior a 2 cm para lograr una buena compactación al momento de elaborar los silos asegurando así las condiciones de anaerobiosis en el interior de los mismos. El material se colocó en bolsas de lona de 70 kg de capacidad, las que luego fueron cerradas herméticamente y ubicadas en iguales condiciones de temperatura y humedad. Se utilizaron doce (12) cerdos en crecimiento (peso  $15 \pm 2$  kg), distribuidos en 4 corrales de 4 m<sup>2</sup> (3 animales por corral). El experimento consistió en evaluar tres (3) dietas (tratamientos) las cuales fueron: T1 (testigo) = concentrado proteico 28%, maíz 70%, núcleo mineral 2%; T2 (33% de sustitución de maíz por silo de mandioca) = concentrado proteico 28%, maíz 47%, silo de mandioca 23%, núcleo mineral 2%; T3 (66% de sustitución de maíz por silo de mandioca) = concentrado proteico 28%, maíz 24%, silo de mandioca 46%, núcleo mineral 2%. Las dietas fueron calculadas según requerimiento de energía y proteína para la categoría animal utilizada. Para medir la selección y aceptabilidad del alimento se utilizó la Prueba de Friedman, que permite realizar un ANOVA no paramétrico a dos vías de clasificación (efecto tratamiento y efecto tiempo), sin necesidad de verificar el cumplimiento del supuesto de normalidad (5). El ensayo se realizó en un período de 14 días de duración; 7 días de adaptación a las dietas y 7 días de medición. Los animales, identificados con números visibles a distancia, fueron alojados en sus respectivos corrales, con tres (3) comederos de características similares ubicados equidistantes unos de otros, en ellos se colocó 1,5 kg de la dieta a evaluar. Los tratamientos se rotaron diariamente al azar para evitar el acostumbamiento. Previo al momento de suministro de cada alimento, los animales fueron retirados para luego reingresarlos al mismo tiempo. Las mediciones consistieron en determinar, cada 5 minutos durante la primera hora, el número de visitas a cada comedero. En la segunda hora, las observaciones se realizaron cada 15 minutos. Con la finalidad de realizar una mejor interpretación de los resultados, se dividió la duración del ensayo en cuatro tiempos de treinta minutos cada uno. Todas las observaciones se efectuaron desde un sitio con perfecto dominio de los corrales y sin causar interferencia en el comportamiento normal de los animales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados para cada uno de los tiempos en que se subdividió la duración del ensayo se muestran en la Tabla 1.

Los comederos más visitados en el primer período fueron los que contenían los tratamientos 1 y 2; en el tiempo 2, el tratamiento 1 fue el más seleccionado, mientras que los tratamientos 2 y 3 no mostraron diferencias en el número de visitas. En el tiempo 3 y 4, al vaciarse los comederos del tratamiento 1, los tratamientos 2 y 3 fueron visitados en forma similar. El comportamiento que manifestaron los animales en el presente trabajo también es observado en otro, donde a medida que las dietas de mayor preferencia se terminan, los animales consumen las otras dietas (4). Por otro lado se informa una disminución en el consumo de raciones a medida que se incrementa el nivel de mandioca, pero sin que ello llegue a afectar negativamente las variables productivas (1). También se reporta una buena aceptabilidad en las raciones con un 40% de inclusión de harina de mandioca en la dieta de los cerdos (3).

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo se pudo observar que si bien la dieta sin silo de raíz de mandioca es la más elegida al principio de la medición, a medida que transcurre el tiempo esta dieta, de mayor preferencia, se agota por lo que los animales visitan en forma similar los comederos de las otras dietas, indicando una buena aceptabilidad de las mismas por parte de los animales (Tabla 1: tiempo 3 y 4). Bajo nuestras condiciones de trabajo se puede concluir que la incorporación de silo de raíz de mandioca constituye una alternativa viable para la alimentación de los cerdos ya que presenta una buena aceptabilidad en relación a la dieta testigo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DOMÍNGUEZ, P.L. et al. Yuca Fresca y Molida en la Ceba Comercial de Cerdos en Cuba. Revista Computadorizada de Producción Animal, Volumen 19 (número 2) 144, 2012. 2. GARDNER, A. Técnica de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção para a agricultura. Escritório no Brasil, Unidade de Informação e Documentação, 1986. 3. POCHON, D.O. et al. Estimación de la Aceptabilidad de una Dieta con Sustitución Parcial de Maíz por Mandioca para Cerdos en Crecimiento. Revista Veterinaria, de la Fac. Cs. Vet. UNNE. Volumen 18, número 2, pag. 106-110. ISSN-4834, 2007. 4. RANGEL, G. et al. Estudios de Aceptabilidad de Harina de Follajes Tropicales como Recursos Alternativos en Dietas para Cerdos. Instituto de Investigaciones Porcinas, 9 (Suplemento 1), 24, 2002. 5. Steel, R. y Torrie, J. (1993). Bioestadística principios y procedimientos. Primera edición en español. Traducido de la segunda edición en inglés.

**Tabla 1.** Media de los ranks, prueba de Friedman.

Tratamientos	Tiempo 1 (*)	Tiempo 2 (*)	Tiempo 3 (*)	Tiempo 4 (*)
T1 (0%)	2,23 b	2,50 c	2,14 a	2,14 a
T2 (33%)	2,05 ab	1,96 ab	2,05 a	2,00 a
T3 (66%)	1,71 a	1,54 a	1,80 a	1,86 a

(\*) Los 120 minutos de medición diaria, se dividieron en cuatro tiempos de treinta minutos cada uno (tiempo 1, 2, 3 y 4).



# PORKEXP0 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS DE COCO, CÁRTAMO E RACTOPAMINA SOBRE A ÁREA DE OLHO DE LOMBO, ÁREA DE GORDURA E ESTIMATIVA DE RENDIMENTO DE CARÇAÇA DE SUÍNOS

Costa, E.M.B.S.<sup>1\*</sup>; Miranda, V.M.M.C.<sup>2</sup>; Silva, I.C.B.<sup>2</sup>; Costa, R.R.<sup>1</sup>; Silva, L.A.C.<sup>2</sup>; Silva, G.F.<sup>1</sup>; Oliveira, M.G.D.<sup>1</sup>; Silva, N.R.<sup>3</sup>; Moreira, J.A.<sup>4</sup>; Marinho, A.L.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno(a) de graduação em Zootecnia, bolsista de apoio técnico, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59280-000 Macaíba, RN, Brasil, elizamaria1892@gmail.com; <sup>2</sup>Aluno(a) do mestrado em zootecnia do programa de Pós Graduação em Produção Animal da UFRN, bolsista CAPES; <sup>3</sup>Mestre em Produção Animal pela UFRN; <sup>4</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal - UAECIA/UFRN, Macaíba, RN; <sup>5</sup>Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado CAPES - UAECIA/UFRN, Macaíba, RN

**PALAVRAS-CHAVES:** Espessura de toucinho, profundidade de lombo, rendimento de carne.

### INTRODUÇÃO

Na suinocultura a utilização de aditivos que melhorem a conversão alimentar e a qualidade da carne produzida, como a ractopamina (RAP) estão sendo cada vez mais estudada. Este produto é classificado como promotor de crescimento da classe dos agonistas  $\beta$ -adrenérgicos modificando o metabolismo animal, estimulando a lipólise e inibindo a lipogênese, ou seja, atua inibindo a deposição de gordura e favorecendo a síntese proteica na carcaça (1). Esse aditivo não faz mal a saúde humana (2), porém países da União Europeia, China e Rússia, importantes importadores mundiais de proteína animal, proíbem a importação da carne com ractopamina. Com o objetivo de acelerar o metabolismo animal, reduzir a deposição de gordura e continuar expandindo a comercialização no mercado internacional tem-se buscado alternativas ao uso de ractopamina como a utilização de óleos vegetais que apresentam características termogênicas, como o óleo de coco, que é composto por ácidos graxos de cadeia média, que são prontamente absorvidos e utilizados no metabolismo energético, não sendo depositado na forma de gordura e o óleo de cártamo, que é rico em ácidos graxos de cadeia longo, em especial o  $\omega$  3 e 6 e apresenta propriedades termogênicas, podendo reduzir a deposição de gordura em função de uma maior exigência energética em seu metabolismo. Por tanto, objetivou-se com esse trabalho verificar os efeitos da utilização dos óleos de cártamo e de coco, em substituição à ractopamina, sobre a área de olho de lombo, área de gordura e estimativa dos parâmetros de rendimento de carcaça de suínos em pós-terminação.

### METODOLOGIA

O experimento ocorreu no Centro de Pesquisa e Manejo de Suínos, localizado em Macaíba/RN na Escola Agrícola de Jundiá (UFRN). Foram utilizados 24 suínos machos castrados com peso médio inicial de 99,33 kg distribuídos em delineamento de blocos casualizados em função do peso. Os tratamentos foram constituídos por dieta basal à base de milho, farelo de soja e núcleo comercial para suínos dos 100 aos 120 kg/PV (3). Os tratamentos foram: Ração basal (RB); RB com 10 ppm de ractopamina; RB + suplementação com óleo de cártamo e RB + suplementação com óleo de coco. Os tratamentos com suplementação de óleo receberam 6 cápsulas ao dia, sendo 3 em cada período (8:00h e 16:00h). As dietas e água foram oferecidas à vontade. Ao atingirem os 120 kg foram submetidos ao manejo pré-abate e abatidos de acordo com as recomendações de abate humanitário. Após os procedimentos de abate e toaleta, foi realizada a evisceração e as carcaças foram refrigeradas em câmara fria a 4°C por 24 horas. Após o período de refrigeração as carcaças foram serradas na altura da última costela, na inserção da última vertebra torácica com a primeira lombar a seis centímetros da linha média de corte da carcaça e feita à medida de profundidade de lombo e espessura de toucinho com o auxílio de um paquímetro, com estes valores foi possível calcular o rendimento de carne e o rendimento de carne na carcaça resfriada, utilizando equações (4). Foi desenhado a área de lombo e área de gordura em papel vegetal (5) e posteriormente planimetrado e calculada a relação carne:gordura. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade utilizando o pacote estatístico SAS 9.0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os resultados avaliados, não foram observadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) na profundidade de lombo, na área de olho de lombo, na área de gordura e no rendimento de carcaça dos suínos submetidos aos tratamentos avaliados, como pode ser observado na tabela 1. Foi observado diferença significativa ( $P<0,05$ ) na espessura de toucinho dos suínos suplementados com o óleo de coco, assim como a melhor relação carne:gordura e o maior rendimento de carne na carcaça. Esses

resultados são muito satisfatórios e promissores, pois, com a suplementação com óleo de coco é possível atender aos requisitos de mercado quanto à deposição de gordura na carcaça, principalmente de animais abatidos mais tardiamente, podendo ser usado em animais para exportação como substituto ao uso da ractopamina em função de barreiras mercadológicas com uso de aditivos, principalmente os melhoradores de carcaça. A melhora observada com a suplementação com óleo de coco pode ser explicada devido à quantidade de ácidos graxos de cadeia média, que possui velocidade de absorção mais rápida em relação ao ácido graxo de cadeia longa (presentes no óleo de cártamo e óleo de soja), chegando mais rapidamente no fígado pelo sistema porta hepático. Além disso, a sua entrada na mitocôndria não depende da carnitina, aumentando assim a taxa na oxidação de lipídeos e mantendo o rendimento de carne satisfatório (6). Embora tenham sido observados bons resultados com a utilização do óleo de coco, é necessária atenção quanto ao seu uso em virtude da alta concentração de ácido graxo láurico (em torno de 50%), presente em sua composição, podendo a longo prazo, desencadear problemas cardiovasculares (7).

## CONCLUSÃO

Recomenda-se a utilização do óleo de coco e cártamo em substituição a ractopamina, por apresentar redução na espessura de toucinho, melhor relação carne:gordura e bons rendimentos de carne.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bridi, A.M.; Silva, C.A.; Shimokomaki, M. **Uso da ractopamina para o aumento de carne na carcaça do suíno**. Revista Nacional da Carne, São Paulo, v.1, p.91-94, 2002.
2. Codex Alimentarius. Codex Alimentarius. 2012. Disponível: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/agns/pdf/Ractopamine\\_info\\_sheet\\_Codex-JECFA\\_rev\\_26April2012\\_\\_2\\_.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agns/pdf/Ractopamine_info_sheet_Codex-JECFA_rev_26April2012__2_.pdf). Acesso em: **janeiro de 2017**.
3. ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas Brasileiras de aves e suínos**: Composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2017. 4.ed. 488p.
4. BRIDI, A.M.; SILVA, C.A. **Avaliação da carne suína**. 2. ed. Londrina: Midiograf, 2009. 120 p.
5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS - ABCS. **Método Brasileiro de Classificação de Carcaças**. 2. ed. Rio Grande do Sul: Estrela, 1973. 17 p.
6. Hann, V.B.; Martins, M.S.; Dias, R.L. **Termogênicos: uma revisão sistemática sobre o uso de óleo de coco, óleo de cártamo e CLA**. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo, v.8, p.10-19, 2014.
7. Santos, R.D. et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. **I Diretriz Sobre o Consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular**. Rio de Janeiro. 2013

**Tabela 1.** Parâmetros de rendimento de carne e gordura em carcaças de suínos alimentados com dietas contendo ractopamina e diferentes tipos de óleos.

Parâmetros	Ração referência	Ractopamina	Óleo cártamo	Óleo coco	CV (%)
Profundidade de lombo	6,633	6,333	6,533	6,867	11,27
Espessura de toucinho	2,183 <sup>ab</sup>	2,117 <sup>ab</sup>	2,250 <sup>a</sup>	1,633 <sup>b</sup>	21,28
Área de olho de lombo	47,595	44,222	48,682	55,612	17,61
Área de gordura	27,400	26,380	26,367	22,092	20,10
Relação carne:gordura	1,763 <sup>b</sup>	1,703 <sup>b</sup>	1,928 <sup>ab</sup>	2,682 <sup>a</sup>	33,64
Rendimento de carne	60,537	60,511	60,523	60,592	0,14
Rendimento de carne na carcaça fria	66,275 <sup>ab</sup>	66,127 <sup>b</sup>	66,275 <sup>ab</sup>	66,594 <sup>a</sup>	0,38

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## PARÂMETROS SANGUÍNEOS DE LEITÕES DESMAMADOS ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO ANACARDATO DE CÁLCIO E ÁCIDO CÍTRICO

Ferreira, J.L.<sup>1</sup>; Watanabe, P.H.<sup>2\*</sup>; Nogueira, B.D.<sup>1</sup>; Mendonça, I.B.<sup>1</sup>; Ferreira, A.C.S.<sup>1</sup>; Vieira, A.V.<sup>3</sup>; Araújo, L.R.S.<sup>4</sup>; Silva, I.N.G.<sup>4</sup>; Freitas, E.R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno(a) de mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará;

<sup>2</sup>Professor Adjunto – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, pedrowatanabe@ufc.br;

<sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará; <sup>4</sup>Professor(a) da Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará

**PALAVRAS-CHAVE:** Ácidos orgânicos, suínos, pós-desmame.

### INTRODUÇÃO

A restrição progressiva de antibióticos promotores de crescimento (APC) no sistema de produção suínos, devido à possibilidade de aparecimento de bactérias patogênicas resistentes, tem estimulado a utilização de possíveis substitutos a estes (1). Nesse sentido, diante de diversas substâncias alternativas aos APC, destacam-se os ácidos orgânicos e seus sais, como o ácido anacárdico, composto fenólico encontrado nas diferentes partes do cajueiro (*Anacardium occidentale L.*) e, em maior proporção na castanha do caju (2), podendo ser utilizado sob a forma de anacardato de cálcio (AC). Como os efeitos dos ácidos orgânicos na atividade microbiana dependem do seu grau de dissociação, que por sua vez está relacionado ao pH do meio luminal, a ação conjugada do ácido cítrico (AcC) pode potencializar a ação do ácido anacárdico sobre os microrganismos patogênicos entéricos devido ao aumento de espectro carboxilado no lúmen intestinal, além de permitir uma ação complementar entre os diferentes ácidos no metabolismo intermediário (3).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a adição de anacardato de cálcio associado ao ácido cítrico nas rações sobre os parâmetros sanguíneos de leitões na fase de creche.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará. Foram utilizados 96 leitões desmamados aos 21 dias de idade, com peso médio de  $5,965 \pm 0,804$  kg, distribuídos entre 4 tratamentos, em delineamento em blocos ao acaso, em função do peso inicial, com 8 repetições por tratamento, considerando a baía contendo 3 animais como unidade experimental. Os tratamentos consistiram em: controle negativo (CN) - ração sem adição de promotor de crescimento; controle positivo (CP) - ração com adição de antibiótico promotor de crescimento (0,05% de bacitracina de zinco); 0,6%AC + 1%AcC – ração com adição de 0,6% de anacardato de cálcio e 1,0% ácido cítrico; 1,0%AC + 1%AcC – ração com adição de 1,0% de anacardato de cálcio e 1,0% ácido cítrico. Foi utilizado o ácido cítrico mono-hidratado (PA) e o anacardato de cálcio elaborado a partir da mistura do líquido da castanha de caju, água destilada, etanol e hidróxido de cálcio, de acordo com metodologia descrita por Trevisan et al. (4). As rações foram formuladas considerando os valores da composição química dos alimentos e das exigências nutricionais dos leitões para as fases I (21 a 32 dias de idade), II (33 a 42 dias de idade) e III (43 a 63 dias de idade), de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (5).

Aos 43 dias de idade, realizou-se a coleta de sangue de um animal sorteado por baía, para análise de hemograma, leucograma e proteínas séricas. Para os hemogramas e leucogramas, foram coletados 2 mL de sangue, colocados em tubos contendo ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA). Por meio do hemograma, foram determinadas as concentrações de hemácias ( $\mu\text{L}$ ), hemoglobina (g%), hematócrito (%), VCM ( $\mu\text{m}^3$ ) e CHCM (%). Foi realizada a contagem diferencial de leucócitos, calculando as percentagens de linfócitos, neutrófilos segmentados, monócitos e plaquetas. Para a avaliação das proteínas séricas, foram coletados 4 mL de sangue, sendo as amostras centrifugadas e no soro resultante avaliadas as concentrações de proteínas séricas totais. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS (SAS University Edition), sendo as médias comparadas pelo teste Student Newman-Keuls a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença entre os tratamentos para as variáveis de hemácias ( $\mu\text{L}$ ), hemoglobina (g%), linfócitos (%), segmentados (%) e plaquetas ( $\mu\text{L}$ ); por sua vez observou-se os melhores resultados de hematócrito (%) para os leitões alimentados com ração contendo 1,0% AC e

1,0% AcC. Para o VCM, os leitões que receberam 1,0% AC e 1,0% AcC também apresentaram maior valor em relação aos animais alimentados com ração sem promotor de crescimento (CN), não diferindo daqueles alimentados com ração contendo antibiótico promotor de crescimento e 0,6% AC + 1,0% AcC, mostrando a eficácia desse nível de associação dos ácidos orgânicos avaliados. Entretanto, para a CHCM (%) os animais do tratamento controle apresentaram valores semelhantes aos que receberam ração com APC e 6% AC + 1,0% AcC, sendo estes superiores aos do tratamento 1,0% AC + 1,0% AcC.

Os animais alimentados com ração contendo 1,0% AC + 1,0% AcC como promotores de crescimento alternativos na ração apresentaram menores valores de monócitos, não diferindo daqueles alimentados com ração com adição de antibiótico e 0,6% AC + 1,0% AcC. Para os dados de proteína total (g/dL), notou-se que os melhores valores ( $P < 0,05$ ) foram encontrados nos animais que receberam 1,0% AC + 1,0% AcC como promotor de crescimento na ração, não diferindo dos animais alimentados com ração contendo antibiótico promotor de crescimento e sem promotor de crescimento. Transtornos intestinais e má absorção de nutrientes podem resultar em menor concentração da proteína sérica total (6), e nesse sentido, os maiores valores observados nos leitões que receberam a associação entre 1,0% AC e 1,0% AcC na ração pode ser um indicativo da melhor saúde intestinal nos animais.

## CONCLUSÕES

A associação entre 1,0% AC + 1,0% AcC na ração para leitões resultou em maiores valores para hematócrito, VCM e proteína total sérica, e reduziu a concentração de monócitos, sendo um indicativo da melhor saúde intestinal dos animais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHIQUIERI, J. et al. Ácidos orgânicos na alimentação de leitões desmamados. *Archivos de Zootecnia*, v.58, n.1, p.609-612, 2009.
2. MATOS, A.V.S. et al. Calcium anacardate as growth promoter for piglets at the nursery phase. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.52, n.12, p.1253-1260, 2017.
3. MONTEIRO, A.C. **Utilização de antibiótico e ácidos orgânicos em rações de frangos de corte**. 2007. 52 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá – Maringá, PR. p. 20, 21. 2007.
4. TREVISAN, M.T.S. et al. Characterization of alkyl phenols in cashew (*Anacardium occidentale*) products and assay of their antioxidant capacity. *Food and Chemical Toxicology*. v.44, p.188–197. 2006.
5. ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. 3ª edição, Viçosa, MG: UFV, 252 p., 2011.
6. GONZÁLEZ F.H.D; SILVA S.C. **Patologia clínica veterinária: texto introdutório**. Porto Alegre, 2008.

**Tabela 1.** Parâmetros sanguíneos de leitões alimentados com ração contendo ou não antibiótico promotor de crescimento e diferentes níveis de anacardato de cálcio associado ao ácido cítrico, aos 43 dias de idade.

Variáveis <sup>1</sup>	Tratamentos <sup>2</sup>					Valor de P
	CN	CP	0,6%AC+ 1,0%AcC	1,0%AC+ 1,0%AcC	CV <sup>4</sup> (%)	
He (µl)	5,82	5,70	5,44	5,84	7,26	0,2271
Hb (g/%)	11,44	11,26	11,08	11,91	5,38	0,0661
Ht (%)	33,94 <sup>B</sup>	34,33 <sup>B</sup>	33,63 <sup>B</sup>	36,74 <sup>A</sup>	5,89	0,0208
VCM (µm <sup>3</sup> )	58,42 <sup>B</sup>	60,25 <sup>BA</sup>	61,86 <sup>BA</sup>	62,94 <sup>A</sup>	5,03	0,0352
CHCM (%)	33,72 <sup>A</sup>	32,82 <sup>A</sup>	33,02 <sup>A</sup>	31,78 <sup>B</sup>	2,83	0,0031
Leucócitos (%)	22,11	20,62	18,97	17,36	22,36	0,1860
Segmentados (%)	56,57	62,25	59,37	56,48	10,16	0,1933
Linfócitos (%)	35,57	31,50	29,37	33,37	25,25	0,4833
Monócitos (%)	15,00 <sup>A</sup>	9,75 <sup>BA</sup>	10,00 <sup>BA</sup>	7,35 <sup>B</sup>	44,39	0,0218
Plaquetas (µL)	622,43	530,13	514,13	448,64	22,70	0,0561
Proteína total (g/dL)	5,40 <sup>BA</sup>	5,42 <sup>BA</sup>	5,32 <sup>B</sup>	5,95 <sup>A</sup>	8,24	0,0388

<sup>1</sup>He: Hemácias; Hb: Hemoglobina; Ht: Hematócrito; VCM: Volume Corpuscular Médio; CHCM: Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média. <sup>2</sup>CN: controle negativo, CP: controle positivo, AC: ácido cítrico; AcC: anacardato de cálcio. <sup>4</sup>Coefficiente de variação. Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste Student Newman-Keuls 5% de probabilidade.



## MORFOMETRIA INTESTINAL DE LEITÕES ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO ANACARDATO DE SÓDIO ASSOCIADO AO ÁCIDO CÍTRICO

Ferreira, J.L.<sup>1</sup>; Watanabe, P.H.<sup>2</sup>; Nogueira, B.D.<sup>1</sup>; Mendonça, I.B.<sup>1</sup>; Ferreira, A.C.S.<sup>1</sup>; Vieira, A.V.<sup>3</sup>; Pascoal, L.A.F.<sup>4</sup>; Almeida, J.M.S.<sup>5</sup>; Guerra, R.R.<sup>6</sup>; Freitas, E.R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno(a) de mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará;

<sup>2</sup>Professor Adjunto - Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, pedrowatanabe@ufc.br;

<sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará; <sup>4</sup>Professor Associado - Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba; <sup>5</sup>Aluno de Doutorado do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba; <sup>6</sup>Professor Associado - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba

**PALAVRAS-CHAVE:** Anacardato de cálcio, ácido cítrico, suínos.

### INTRODUÇÃO

A restrição progressiva de antibióticos promotores de crescimento (APC) no sistema de produção suínos, devido à possibilidade de aparecimento de bactérias patogênicas resistentes, tem estimulado a utilização de possíveis substitutos a estes (1). Nesse sentido, diante de diversas substâncias alternativas aos APC, destacam-se os ácidos orgânicos e seus sais, como o ácido anacárdico, composto fenólico encontrado nas diferentes partes do cajueiro (*Anacardium occidentale L.*) e, em maior proporção na castanha do caju (2), podendo ser utilizado sob a forma de anacardato de cálcio (AC). Como os efeitos dos ácidos orgânicos na atividade microbiana dependem do seu grau de dissociação, que por sua vez está relacionado ao pH do meio luminal, a ação conjugada do ácido cítrico (AcC) pode potencializar a ação do ácido anacárdico sobre os microrganismos patogênicos entéricos devido ao aumento de espectro carboxilado no lúmen intestinal, além de permitir uma ação complementar entre os diferentes ácidos no metabolismo intermediário (3).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a adição de anacardato de cálcio associado ao ácido cítrico nas rações para leitões desmamados sobre a morfometria intestinal.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará. Foram utilizados 96 leitões desmamados aos 21 dias de idade, com peso médio de  $5,965 \pm 0,804$  kg, distribuídos entre 4 tratamentos, em delineamento em blocos ao acaso, em função do peso inicial, com 8 repetições por tratamento, considerando a baía contendo 3 animais como unidade experimental. Os tratamentos consistiram em: controle negativo (CN) - ração sem adição de promotor de crescimento; controle positivo (CP) - ração com adição de antibiótico promotor de crescimento (0,05% de bacitracina de zinco); 0,6%AC + 1%AcC - ração com adição de 0,6% de anacardato de cálcio e 1,0% ácido cítrico; 1,0%AC + 1%AcC - ração com adição de 1,0% de anacardato de cálcio e 1,0% ácido cítrico. Foi utilizado o ácido cítrico mono-hidratado (PA) e o anacardato de cálcio elaborado a partir da mistura do líquido da castanha de caju, água destilada, etanol e hidróxido de cálcio, de acordo com metodologia descrita por Trevisan et al. (4). As rações foram formuladas considerando os valores da composição química dos alimentos e das exigências nutricionais dos leitões para as fases I (21 a 32 dias de idade), II (33 a 42 dias de idade) e III (43 a 63 dias de idade), de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (5).

Aos 42 dias de idade, um animal de cada repetição foi eutanasiado, sendo retirado um fragmento fechado com aproximadamente 3 cm de comprimento do duodeno e do jejuno. O fragmento do duodeno foi coletado a 15 cm da inserção do estômago e o fragmento do jejuno foi coletado a 95 cm da junção ileocecal. A partir da confecção das lâminas dos segmentos do duodeno e jejuno, foram realizadas análises morfométricas quanto a altura de vilosidade, profundidade de cripta, relação altura de vilosidade e profundidade de cripta, largura de vilo, espessura de mucosa e contagem de células calciformes. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS (*SAS University Edition*), sendo as médias comparadas pelo teste Student Newman-Keuls a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se maior AV e AA no duodeno de leitões alimentados com rações contendo APC em relação aos animais do controle negativo, não diferindo daqueles alimentados com ração contendo adição de 0,6% de AC + 1% de AcC e 1% de AC + 1% de AcC. A ação do APC bem como a associação

entre AC e AcC sobre a capacidade absorptiva intestinal promovem uma recuperação mais rápida da mucosa intestinal dos leitões após o desmame. Já para a EM do duodeno, os melhores resultados foram observados nos animais que receberam dieta com APC, 0,6% de AC + 1% de AcC e 1% de AC + 1% de AcC, evidenciado que a adição destes resultou em maior número e tamanho dos vilos, o que possibilita maior aderência e captação de nutrientes para absorção no epitélio intestinal (6). No jejuno, foi observado maior número de células caliciformes nos animais alimentados com adição de 0,6% de AC + 1% de AcC na ração, indicando que este nível de associação de ácidos orgânicos proporcionou o aumento na produção de mucina, cuja ação protege e lubrifica o revestimento do intestino, dificultando a adesão de micro-organismos patogênicos na parede intestinal (7).

## CONCLUSÕES

A adição de anacardato de cálcio associado ao ácido cítrico em dietas para leitões na fase de creche resulta em efeito semelhante ao antibiótico promotor de crescimento (bacitracina de zinco) sobre a morfometria intestinal do duodeno e jejuno.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHIQUIERI, J. et al. Ácidos orgânicos na alimentação de leitões desmamados. *Archivos de Zootecnia*, v.58, n.1, p.609-612, 2009. 2. MATOS, A.V.S. et al. Calcium anacardate as growth promoter for piglets at the nursery phase. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.52, n.12, p.1253-1260, 2017. 3. MONTEIRO, A.C. **Utilização de antibiótico e ácidos orgânicos em rações de frangos de corte**. 2007. 52 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá – Maringá, PR. p. 20, 21. 2007. 4. TREVISAN, M.T.S. et al. Characterization of alkyl phenols in cashew (*Anacardium occidentale*) products and assay of their antioxidant capacity. *Food and Chemical Toxicology*. v.44, p.188–197. 2006. 5. ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. 3ª edição, Viçosa, MG: UFV, 252 p., 2011. 6. DENCK, F.M. et al. Uso de acidificantes em dietas para leitões em desmame e creche. *Archivos de Zootecnia*, v.66, n.256, p.629-638, 2017. 7. JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 12.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 556p.

**Tabela 2.** Morfometria intestinal do duodeno e jejuno de leitões alimentados com ração contendo ou não antibiótico promotor de crescimento e diferentes níveis de anacardato de cálcio associado ao ácido cítrico.

Variáveis	Tratamentos <sup>1</sup>				CV (%) <sup>2</sup>	Valor de P
	CN	CP	0,6%AC+1,0%AcC	1,0%AC+1,0%AcC		
<b>Duodeno</b>						
AV (µm)	192,33 <sup>B</sup>	236,18 <sup>A</sup>	210,22 <sup>BA</sup>	210,50 <sup>BA</sup>	27,29	0,0037
PC (µm)	124,58	134,52	151,57	138,38	38,42	0,0951
AV/PC	1,79	1,89	1,57	1,63	39,60	0,0888
LV (µm)	71,05	79,07	79,50	76,82	25,60	0,1336
EM (µm)	308,58 <sup>B</sup>	368,09 <sup>A</sup>	358,47 <sup>A</sup>	348,88 <sup>A</sup>	24,29	0,0037
AA (µm <sup>2</sup> )	14.366 <sup>B</sup>	18.923 <sup>A</sup>	17.615 <sup>BA</sup>	16.542 <sup>BA</sup>	43,54	0,0213
CC	153,75	157,50	143,75	131,25	29,46	0,6257
<b>Jejuno</b>						
AV (µm)	231,29	236,21	250,42	258,07	23,17	0,0778
PC (µm)	137,60	146,92	148,55	158,05	36,99	0,3397
AV/PC	1,77	1,78	1,96	1,72	37,85	0,3523
LV (µm)	78,24	77,82	75,17	76,74	25,69	0,8759
EM (µm)	375,03	365,72	373,88	397,67	30,17	0,5575
AA (µm <sup>2</sup> )	19.958	17.545	17.489	19.796	51,45	0,4104
CC	171,88 <sup>BA</sup>	178,13 <sup>BA</sup>	183,13 <sup>A</sup>	132,50 <sup>B</sup>	22,22	0,0421

<sup>1</sup>AV (altura de vilosidade), PC (profundidade de cripta), AV/PC (relação altura de vilosidade/profundidade de cripta), LV (largura de vilo), EM (espessura de mucosa), AA (área absorptiva) e CC (contagem de células caliciformes). <sup>2</sup>CN (controle negativo), CP (controle positivo), 0,6%AC+1%AcC (0,6% de anacardato de cálcio + 1,0% ácido cítrico), 1,0%AC+1%AcC (1,0% de anacardato de cálcio + 1,0% ácido cítrico). <sup>3</sup>Coefficiente de variação. Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste Student Newman-Keuls 5% de probabilidade.

## IMPACTO DA TEMPERATURA DE CONFORTO OU CRÍTICA SUPERIOR EM PORCAS GESTANTES E LACTANTES

Mass, A.P.H.<sup>1,5\*</sup>; Hilgemberg, R.<sup>2,5</sup>; Weege, V.<sup>2,5</sup>; Matoso, L.G.<sup>2,5</sup>; Zotti, B.<sup>2,5</sup>; Lehnen, C.R.<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/UEPG; <sup>2</sup>Acadêmico do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG); <sup>4</sup>Professora Adjunta do Departamento de Zootecnia/UEPG; <sup>5</sup>Grupo de pesquisa BioModel/CNPq

**PALAVRAS-CHAVE:** Estresse térmico; reprodução, porcas.

### INTRODUÇÃO

Os suínos são sensíveis a temperaturas muito elevadas, para que eles mantenham a saúde, produtividade e longevidade dentro do rebanho, há a necessidade de manutenção de temperatura dentro dos seus limites fisiológicos (3). Essa sensibilidade é devido a sua dificuldade em se adaptar ao calor, pois o seu metabolismo é elevado e possui uma limitada dissipação de calor por sudorese, por apresentarem glândulas queratinizadas (6). Desta forma, é necessário que a ambiência seja ajustada para uma temperatura agradável para os animais, podendo expressar seu máximo potencial produtivo associado ao comportamento natural (1). O estresse ocorrido durante a gestação e ao parto pode impactar significativamente sobre o desempenho das porcas durante a lactação, como por exemplo, diminuindo os cuidados com os leitões (6). Assim como diminuir a produção de leite, já que cerca de 75% dos requisitos energéticos da porca em lactação são para este fim (2). O objetivo do estudo foi avaliar o impacto da temperatura em conforto térmico ou estresse térmico sobre fêmeas suínas gestantes e lactantes, levando em consideração seus dados produtivos, corporais e consumo de nutrientes.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado pelo Grupo BioModel no Departamento de Zootecnia na Universidade Estadual de Ponta Grossa. O presente estudo foi desenvolvido a partir de informações obtidas das seções de material e métodos e resultados dos artigos selecionados. Os critérios para seleção das publicações indexadas foram: estudos contendo resultados reprodutivos de fêmeas gestantes e lactantes (nascidos vivos, totais, desmamados, peso ao desmame), com ênfase para estudos de condição corporal (peso vivo, espessura de toucinho ao início e término de cada fase), dados nutricionais da dieta (proteína bruta, energia e lisina digestível), e dados de temperatura ambiente e umidade relativa do ar. A base de dados contemplou 46 artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, composta por 115.778 porcas, distribuídas em 141 tratamentos. O espaço temporal da base de dados foi de 1997 a 2017. A ordem de parto (OP) variou de 1 a 5 parições com média de 2,02 OP. Temperaturas até 22 °C foram consideradas como “conforto térmico” e temperaturas superiores a 22°C foram consideradas como “crítica superior”. Foram realizadas as análises gráficas para visualizar a coerência biológica dos dados e possíveis erros de digitação, de variância e de variância-covariância, utilizando o ajuste por covariável. As comparações entre os dados foram feitas ao nível de 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas através do programa MINITAB 17 (Minitab Inc., State College, USA).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na gestação foram obtidas temperaturas de conforto de 20°C (variação de 15 a 22,4°C) e crítica superior de 27,3°C (variação de 22,5 a 36,5°C). Na lactação foram obtidas temperaturas de conforto de 20,3°C (variação de 16,2 a 22,4°C) e crítica superior de 26,6°C (variação de 20 a 32°C). O consumo de nutrientes para porcas gestantes e lactantes não diferiu ( $p > 0,05$ ) entre as faixas de temperatura (Tabela 1). Entretanto, pode ser evidenciado que a composição nutricional das dietas apresentou maior densidade nutricional em condições de temperaturas críticas superiores (TCS). Quanto as variáveis produtivas, somente o peso do leitão ao desmame diferiu ( $p < 0,01$ ) entre as duas condições ambientais. A temperatura crítica superior interferiu negativamente sobre as reservas corporais durante a lactação através da maior mobilização de gordura e proteína verificadas pela diferença na espessura de toucinho e na perda de peso ( $p < 0,05$ ).

Altas temperaturas possuem grande impacto na lactação, o estresse térmico faz com que a fêmea suína reduza seu consumo de ração, impactando negativamente não somente no seu escore corporal ao final da lactação, impactando no desempenho dos leitões, como também nas suas próximas gestações (1) (5). Nestas condições, ocorre um catabolismo acentuado devido ao menor consumo de

nutrientes quando as dietas não forem devidamente ajustadas (4). Em nosso estudo, é provável que este ajuste nutricional tenha minimizado a mobilização lipídica, verificada pela pequena diferença entre os valores. Entretanto, as perdas corporais em peso vivo podem estar associadas além da maior temperatura ambiente, ao tamanho das leitegadas durante a lactação, sendo verificados um maior número de leitões desmamados e mais pesados. Nesse sentido, o enriquecimento calórico e aminoacídico das dietas influenciou no maior aporte de nutrientes para a produção de leite pelas fêmeas sendo a maior causa para o maior peso dos leitões mesmo em condições de TCS.

## CONCLUSÕES

Porcas gestantes e lactantes alojadas em temperaturas acima do conforto térmico apresentam uma maior mobilização de reservas corporais ou mesmo um menor acúmulo das mesmas. Entretanto, porcas lactantes alimentadas com dietas com maior densidade energética e aminoacídica apresentam leitões com maior peso ao desmame.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIAS, C. P.; SILVA, C. A. DA; MANTECA, X. Problemas de bem-estar em suínos. In: **Bem-estar dos suínos**. 1. ed. Londrina, PR: [s.n.]. p. 180, 2014.
- GOURLEY, K. M. et al. Effects of Increasing Dietary Lysine on Performance of Lactating Sows in Commercial Conditions. **Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports**, [s.l.], v. 3, n. 7, p.1-13, 1 jan. 2017. New Prairie Press. <http://dx.doi.org/10.4148/2378-5977.7457>.
- NÄÄS, I. DE A.; JUSTINO, E. Sistemas de climatização parcial e total em granjas de suínos. In: **Produção de Suínos - Teoria e Prática**. 1ª ed. Brasília, DF: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS), 2014.
- NRC. **Models for Estimating Nutrient Requirements of Pigs**. p.420. 2012.
- PELTONIEMI, O. A. T. et al. Seasonal and management effects on fertility of the sow: a descriptive study. **Animal Reproduction Science**, v. 55, n. 1, p. 47–61, fev. 1999.
- RINGGENBERG, N. et al. Impact of social stress during gestation and environmental enrichment during lactation on the maternal behavior of sows. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 136, n. 2-4, p.126-135, jan. 2012.
- RODRIGUES, N. E. B.; ZANGERONIMO, M. G.; FIALHO, E. T. Adaptações fisiológicas de suínos sob estresse térmico. **Nutritime**, Lavras, v. 7, n. 2, p.1197-1211, mar. 2010.

**Tabela 1.** Impacto das temperaturas em faixa de conforto e estresse térmico em porcas gestantes e lactantes.

	Conforto	TCS	Dpr <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	R2, % <sup>3</sup>
Consumo de nutrientes, d					
PB, g	153	131	8,67	0,30	99,2
Lisina, g	8,78	9,77	0,68	0,54	93,6
ED, kcal	6.798	11.545	2.094	0,37	94,1
Variáveis produtivas					
Nasc Totais, n	11,30	11,15	1,10	0,78	77,4
Nasc Vivos, n	10,72	11,11	0,54	0,25	93,0
Desmamados, n	9,47	10,08	0,41	0,74	79,8
Pv <sup>4</sup> Nasc, kg	2,00	1,45	1,93	0,96	51,9
Pv Desm, Kg	6,02	6,10	0,49	0,01	67,2
Variáveis corporais					
Dif. ET Lac, mm <sup>5</sup>	-2,45	-2,89	0,75	0,05	76,3
Var PV Lac, % <sup>6</sup>	4,29	8,06	2,92	0,001	79,5

<sup>1</sup>dpr. desvio padrão residual; <sup>2</sup> P, probabilidade a 5% de significância; <sup>3</sup>R2, coeficiente de determinação. Pv, peso vivo (Nasc: nascimento, Desm: desmame); TCS: temperatura crítica superior; <sup>5</sup>diferença entre espessura de toucinho do início e fim da lactação, <sup>6</sup>variação de peso do início e fim da lactação.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## IMPACTO DA TEMPERATURA AMBIENTE SOBRE RESPOSTAS CORPORAIS E NUTRICIONAIS DE PORCAS GESTANTES E LACTANTES

Mass, A.P.H.<sup>1,5\*</sup>; Hilgemberg, R.<sup>2,5</sup>; Weege, V.<sup>2,5</sup>; Matoso, L.G.<sup>2,5</sup>; Zotti, B.<sup>2,5</sup>; Lehnen, C.R.<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/UEPG; <sup>2</sup>Acadêmica do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG); <sup>4</sup>Professora Adjunta do Departamento de Zootecnia/UEPG; <sup>5</sup>Grupo de pesquisa BioModel/CNPq

**PALAVRAS-CHAVE:** Espessura toucinho, leitões, meta-análise.

### INTRODUÇÃO

Associação de temperatura, com outros fatores, como umidade relativa do ar, radiação e vento, podem ter efeitos positivos ou negativos sobre o desempenho animal (5). Altas temperaturas podem diminuir o consumo de ração, com consequências negativas na produção de leite e maior perda de peso corporal durante a fase de lactação (3). Fêmeas que estão em lactação tem uma susceptibilidade maior ao aumento de temperatura, seu gasto energético é elevado, pois há muita produção de calor devido a sua taxa metabólica aumentada para produção de leite, havendo uma necessidade de aumento da energia de manutenção desse animal (2). Nesse sentido, estimar o impacto da variação da temperatura sobre porcas gestantes e lactantes torna-se fundamental. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a relação entre temperatura, variáveis corporais e nutricionais sobre a porca em gestação e lactação.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado pelo Grupo BioModel no Departamento de Zootecnia na Universidade Estadual de Ponta Grossa. O presente estudo foi desenvolvido a partir de informações obtidas das seções de material e métodos e resultados dos artigos selecionados. Os critérios para seleção das publicações indexadas foram: estudos de desempenho de porcas gestantes e lactantes submetidas a diferentes temperaturas. As principais variáveis resposta coletadas foram condição corporal (peso vivo, espessura de toucinho ao início e término de cada fase) e, dados nutricionais da dieta (proteína bruta, energia digestível, lisina digestível, etc.). As informações tabuladas seguiram a metodologia experimental, considerando ordem de parto, número de porcas, composição da dieta e área animal. A base de dados contemplou 46 artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, composta por 115.778 porcas, distribuídas em 141 tratamentos. O espaço temporal da base de dados foi de 1997 a 2017. A ordem de parto (OP) variou de 1 a 5 parições com média de 2,02OP. Foram realizadas as análises gráficas para visualizar a coerência biológica dos dados e possíveis erros de digitação, de correlações e de variância. As comparações entre os dados foram feitas ao nível de 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas através do programa MINITAB 17 (Minitab Inc., State College, USA).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de nutrientes aumenta com o consumo de ração devido ao ajuste calculado realizado na base de dados (0,932; 0,897 e 0,486;  $p < 0,001$ ) para PB, lisina e ED respectivamente (Tabela 1). Tanto na gestação quanto lactação verificou-se que a umidade relativa do ar possui forte influência sobre o consumo de ração e nutrientes em relação ao efeito da temperatura (0,450, 0,552, 0,420;  $p < 0,05$ ). Entretanto a medida que aumenta a temperatura diminui a umidade relativa no ambiente de gestação (-0,429,  $p < 0,05$ ). O incremento na densidade nutricional pode ser observado na correção entre consumo de energia digestível e temperatura (0,523;  $P < 0,05$ ). Adicionalmente, o maior consumo de ED indicou maior peso ao parto das porcas (0,451;  $p < 0,001$ ). Além disso, esse ajuste nutricional pode justificar em parte a ausência de impacto negativo sobre as demais variáveis corporais. A espessura de toucinho a cobertura e ao parto apresenta correlação inversa com o consumo de PB. Isso pode estar relacionado ao baixo requerimento desse nutriente para porcas em início e final de gestação (3). Porcas mais pesadas e com maior espessura de toucinho na cobertura possibilitam um peso individual dos leitões maior (0,714;  $p < 0,05$ ) e maior número de leitões nascidos (0,306;  $p < 0,05$ ) o que corrobora a necessidade do ajuste nutricional baseado nas reservas corporais da fêmea durante a lactação anterior (3).

O impacto negativo do aumento da temperatura foi verificado sobre a maior perda de espessura de toucinho entre início e fim da lactação (0,400;  $p < 0,05$ ). Além disso verificou-se correlação positiva

entre o consumo de ração e de energia digestível sobre o maior peso ao desmame das porcas e dos leitões. Quando há aumento de temperatura, a fêmea diminui a sua ingestão voluntária de alimentos, quando o aumento passa de 18 °C para 28 °C essa diminuição pode ser de até 40% (1). O número de leitões desmamados pode ser influenciado pela melhor condição corporal da porca, associada ao maior consumo de leite. Um fator importante no que tange o aumento da temperatura é o ajuste nutricional para diminuir o incremento calórico pelas porcas através da suplementação aminoacídica e energética da dieta. Na maternidade existe um desafio muito grande para a manutenção do conforto térmico, uma vez que a fêmea exige temperaturas de 16°C a 21°C e os leitões, entre 34°C e 31°C (6).

## CONCLUSÕES

O aumento da T°C e UR nos ambientes de gestação e na maternidade interfere negativamente no consumo de ração e de nutrientes, com impactos negativos na condição corporal da porca gestante e lactante. A temperatura influencia diretamente o desempenho das porcas com respostas indiretas sobre suas leitegadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRAGANÇA M., MOUNIER A. M., PRUNIER A. Does Feed Restriction Mimic the Effects of Increased Ambient Temperature in Lactating Sows? *Journal of Animal Science*. [s.l.] v76 n 1 p 2017–2024, abr. 1998. 2. LEWIS, C. R. G., L. E. Hulbert, and J. J. McGlone. Novelty causes elevated heart rate and immune changes in pigs exposed to handling, alleys and ramps. *Livestock Production Science*. 116: 338–34, 2008. 3. MAES, D.G.D. et al. Back fat measurements in sows from three commercial pig herds: relationship with reproductive efficiency and correlation with visual body condition scores. *Livestock Production Science* [s.l.], v. 91, n. 1-2, p.57-67, dez. 2004. 5. SILVA, B.A.N, et al. Effect of floor cooling on performance of lactation sows during summer. *Livestock Production Science*. v 105, p 176-184, 2006. 6. SOBESTIANSKY, J. et al. Efeito de diferentes sistemas de aquecimento no desempenho de leitões. *Comunicado Técnico*, v. 122, p. 1–3, 1987.

**Tabela 1.** Análise de correlação entre a temperatura ambiente, variáveis corporais e nutricionais de porcas gestantes e lactantes.

Gestação	T, °C	CR, kg/d	UR, %	ET cob, mm	ET parto, mm	PVParto, kg
T, °C	1,000	0,145 <sup>ns</sup>	-0,429*	0,353 <sup>ns</sup>	0,227 <sup>ns</sup>	0,284 <sup>ns</sup>
CR, kg/d	0,145 <sup>ns</sup>	1,000	0,450*	-0,097 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	0,122 <sup>ns</sup>
CPB, g/d	-0,001 <sup>ns</sup>	0,932***	0,129 <sup>ns</sup>	-0,716**	-0,286*	-0,134 <sup>ns</sup>
CLisD, g/d	-0,144 <sup>ns</sup>	0,897***	0,552*	0,163 <sup>ns</sup>	-0,145 <sup>ns</sup>	0,070 <sup>ns</sup>
CED,kcal/d	0,523*	0,486***	0,420*	-	-0,270 <sup>ns</sup>	0,451***
NascT, n	-0,069 <sup>ns</sup>	-0,325*	-0,246 <sup>ns</sup>	-0,534 <sup>ns</sup>	-0,253*	0,306*
PvNas, Kg	-0,227 <sup>ns</sup>	0,243 <sup>ns</sup>	-0,233 <sup>ns</sup>	0,714*	0,184 <sup>ns</sup>	0,072 <sup>ns</sup>

Lactação	T, °C	CR, kg/d	UR, %	ET Desm, mm	Dif. ET, mm	PPDesm, kg
T, °C	1,000	-0,123 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	-0,084 <sup>ns</sup>	0,400*	0,075 <sup>ns</sup>
CR, kg/d	-0,123 <sup>ns</sup>	1,000	0,450*	0,101 <sup>ns</sup>	-0,265 <sup>ns</sup>	0,151 <sup>ns</sup>
CPB, g/d	0,030 <sup>ns</sup>	0,932***	0,129 <sup>ns</sup>	0,106 <sup>ns</sup>	-0,200 <sup>ns</sup>	0,227 <sup>ns</sup>
CLisD, g/d	0,013 <sup>ns</sup>	0,897***	0,552**	-0,008 <sup>ns</sup>	-0,498 <sup>ns</sup>	0,117 <sup>ns</sup>
CED,kcal/d	0,073 <sup>ns</sup>	0,486***	0,420*	-0,129 <sup>ns</sup>	-0,331 <sup>ns</sup>	0,391*
Desm, n	0,362*	0,037 <sup>ns</sup>	-0,305 <sup>ns</sup>	0,058 <sup>ns</sup>	0,109 <sup>ns</sup>	0,444*
PvDesm,Kg	0,047 <sup>ns</sup>	0,482***	0,085 <sup>ns</sup>	0,077 <sup>ns</sup>	0,183 <sup>ns</sup>	0,251 <sup>ns</sup>

Consumo de R (ração), PB (proteína bruta), Lis (lisina), ED (energia digestível). NascT: leitões nascidos totais; PvNas: peso do leitão ao nascer e desmame (Desm); T°C: temperatura ambiente; UR: umidade relativa do ar; ET: espessura de toucinho na cobertura (cob); PPParto: peso vivo da porca na parição e ao desmame (PPDesm); Probabilidade: \* (P<0,05); \*\* (P<0,01); \*\*\* (P<0,001); <sup>ns</sup> (P>0,05).



## EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE BLENDS DE ÓLEOS NA COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DE CORTES DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO

**Carmo, M.E.P.<sup>1\*</sup>; Souza, C.S.<sup>2</sup>; Silva, N.R.<sup>3</sup>; Costa, C.V.S.<sup>3</sup>; Silva, L.A.C.<sup>1</sup>; Fernandes, I.L.<sup>4</sup>; Silva, G.F.<sup>4</sup>; Moreira, J.A.<sup>5</sup>; Marinho, A.L.<sup>6</sup>; Ramalho, A.M.Z.<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Aluno(a) do mestrado em zootecnia do programa de Pós Graduação em Produção Animal da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59280-000 Macaíba, RN, Brasil, bolsista CAPES, myllenaemelly@hotmail.com; <sup>2</sup>Aluna de doutorado em zootecnia do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da UFPB; <sup>3</sup>Mestre em Produção Animal pela UFRN; <sup>4</sup>Aluno(a) de graduação em Zootecnia, bolsista PIBIQ/CNPq - UAECA/UFRN, Macaíba, RN; <sup>5</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal - UAECA/UFRN, Macaíba, RN; <sup>6</sup>Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado CAPES - UAECA/UFRN, Macaíba, RN

**PALAVRAS-CHAVE:** Óleo de canola, óleo de linhaça, óleo de oliva, pernil, paleta, perfil lipídico.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é o quarto maior produtor de carne suína do mundo, porém, o consumo de carne suína per capita no país ainda é considerado baixo (15 kg) em relação a outros países (5). Uma forma de aumentar o consumo seria seguir a crescente demanda do mercado por alimentos considerados mais saudáveis, aumentando a qualidade da carne suína e melhorando o seu perfil nutricional por meio da adição de óleos ricos em ácidos graxos poli-insaturados na dieta dos animais (1). Os óleos de canola, linhaça e oliva são ricos em ácidos graxos poli-insaturados, e podem atuar na carcaça dos animais diminuindo a concentração de ácidos graxos saturados e elevando os mono e poli-insaturados (7), essa diminuição dos ácidos graxos saturados é considerada benéfica, pois alguns desses lipídios estão envolvidos no desenvolvimento de doenças cardiovasculares (1). Com isso, objetivou-se avaliar a composição dos ácidos graxos dos cortes pernil e paleta de suínos em terminação alimentados com dietas enriquecidas com blends de óleos vegetais.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro de Pesquisa e Manejo de Suínos da EAJ/UFRN, sendo usados 24 suínos machos castrados, com peso médio inicial de  $72,0 \pm 3,4$  kg/PV, durante um período de 40 dias, distribuídos em blocos casualizados com quatro tratamentos e seis repetições. As dietas experimentais foram formuladas à base de milho, farelo de soja, farelo de trigo e núcleo comercial, sendo suplementadas com diferentes tipos de óleos vegetais (9). Os tratamentos foram constituídos pela suplementação de 2% do total dos ingredientes das dietas pelos diferentes tipos de óleos, sendo T-1 (100% de óleo de soja), T-2 (Blend 1- 50% de óleo de soja, 25% óleo de linhaça, 12,5% óleo de oliva e 12,5% óleo de canola); T-3 (Blend 2- 25% óleo de soja, 50% óleo de linhaça, 12,5% óleo de oliva e 12,5% óleo de canola); T-4 (Blend 3- 25% óleo de soja, 12,5% óleo de linhaça, 12,5% óleo de oliva e 50% de óleo de canola). Os animais foram alojados em galpão experimental com piso de concreto, contendo comedouros simples, e bebedouros do tipo chupeta. A extração dos lipídeos dos tecidos ocorreu conforme descrição da metodologia (3) com algumas adaptações (4) e (10) a determinação da natureza lipídica ocorreu em cromatógrafo gasoso. Os dados foram submetidos ao teste de Duncan a 5% de probabilidade utilizando o pacote estatístico SAS 9.0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação do ácido láurico do pernil, para o ácido mirístico em ambos os cortes, para os ácidos esteárico, oleico e linoleico do pernil e para o ácido  $\gamma$ -linolênico em ambos os cortes, não foram encontradas diferenças estatísticas ( $P > 0,05$ ), como pode ser observado na tabela 01. Foi observado efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para as concentrações de ácido láurico da paleta, com as maiores concentrações para o uso do blend 1, diminuição dos níveis de ácido palmítico em ambos os cortes com a utilização dos blends 2 e 3, redução do ácido esteárico da paleta com o fornecimento do blend 3 e ainda o incremento do ácido oleico com o uso dos blends e linoleico com o uso do blend 3. O aumento da concentração de ácido láurico da paleta com o uso do blend 1 pode ser justificado pela diferença de deposição de gordura entre os cortes, já que o efeito não se repetiu no pernil. O aumento nos níveis de ácido láurico também foi observado em outro trabalho ao suplementar os animais com diferentes óleos ricos em ácidos graxos poli-insaturados (6). O decréscimo do nível de ácido palmítico provavelmente se deve à composição dos óleos que compõem os blends 2 e 3, que são respectivamente formados em maior parte por óleo de linhaça e óleo de canola, que possuem valores

muito inferiores de ácido palmítico quando comparados com o óleo de soja e de oliva. Estudos utilizando marrãs também encontraram diminuição dos níveis de ácido palmítico em resposta a dietas contendo óleo de linhaça (2). A redução dos níveis de ácido esteárico provavelmente também ocorreu pela composição dos óleos presentes no blend 3, que é composto principalmente por óleo de canola que por sua vez não favorece o aumento da concentração de ácido esteárico, por apresentar cerca de apenas 1,9% desse lipídio (8). Com relação aos ácidos graxos insaturados foi observado um aumento na concentração de ácido oleico no corte da paleta para todos os tratamentos que utilizaram blends de óleos, o que é justificado pelos maiores níveis desse ácido nos óleos de canola, linhaça e oliva quando comparado ao óleo de soja, e a consequente capacidade desses óleos de elevar as concentrações de ácidos graxos insaturados no perfil lipídico dos animais (7). Quanto ao ácido linolênico, as maiores concentrações foram encontradas no tratamento controle que utilizou o óleo de soja, foi observada elevação da quantidade de ácido linolênico no tecido dos animais em função da maior concentração deste ácido presente na composição do óleo de soja (1).

## CONCLUSÃO

A utilização dos blends de óleos 2 e 3 reduziu os níveis de alguns ácidos saturados e aumentou a concentração de ácidos graxos insaturados dos tecidos dos animais, resultando em um melhor perfil lipídico da carne.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALENCAR, S. *et al.* Net energy levels on the lipid profile of pork. **Ciência Rural**. v.47, 2017.
2. BEČKOVÁ R. E VÁCLAVKOVÁ E. The effect of linseed diet on carcass value traits and fatty acid composition in muscle and fat tissue of fattening pigs. **Czech Journal of Animal Science**. v.55, p.313–320, 2010.
3. BLIGH, E.C.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid. Extraction and purification. **Can. Jour. Bioch. Phys.** v.37, p.911-917, 1959.
4. CHRISTIE, W. W. Lipid Analysis, pp. 89-90, Pergamon, Oxford, 1973.
5. FAO. World Agriculture: Towards 2015/2030. **An FAO perspective**. 2015.
6. HALLENSTVEDT E. *et al.* Changes in texture, colour and fatty acid composition of male and female pig shoulder fat due to different dietary fat sources. **Meat Science**. v.90, p.519-527, 2012.
7. JASÍNSKA, K. *et al.* The effect of oil plants supplementation in pig diet on quality and nutritive value of pork meat. **Animal Science Papers and Reports**. v.35, p.137-46, 2017.
8. OKROUHLÁ, M. *et al.* Effect of dietary linseed supplementation on the performance, meat quality, and fatty acid profile of pigs. **Czech Journal of Animal Science**. v.58, p.279–288, 2013.
9. ROSTAGNO, H.S. *et al.* Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais, 2011.
10. SMEDES, F.; THOMASEN, T.K. Evaluation of the bligh and dyer lipid determination method. **Marine Pollution Bulletin**, v.32, p.681-688, 1996.

**Tabela 1.** Perfil de ácidos graxos nos cortes pernil e paleta de suínos alimentados com blends de óleos vegetais.

Variáveis	Cortes	Tratamento				CV (%)
		Óleo de soja	Blend 1	Blend 2	Blend 3	
Láurico (C12:0)	Pernil	0,117	0,152	0,143	0,122	20,73
	Paleta	0,089 <sup>b</sup>	0,098 <sup>a</sup>	0,088 <sup>b</sup>	0,083 <sup>b</sup>	6,96
Mirístico (C14:0)	Pernil	0,896	0,804	0,893	0,806	11,02
	Paleta	1,397	1,442	1,409	1,327	10,73
Palmítico (C16:0)	Pernil	22,642 <sup>a</sup>	22,707 <sup>a</sup>	22,328 <sup>ab</sup>	20,987 <sup>b</sup>	5,18
	Paleta	24,427 <sup>a</sup>	24,193 <sup>ab</sup>	22,494 <sup>c</sup>	23,112 <sup>bc</sup>	4,25
Esteárico (C18:0)	Pernil	10,876	11,149	11,745	11,499	8,59
	Paleta	13,477 <sup>a</sup>	12,776 <sup>ab</sup>	12,653 <sup>ab</sup>	11,889 <sup>b</sup>	6,19
Oleico (C18:1 n9)	Pernil	30,288	29,928	30,384	28,850	8,99
	Paleta	36,218 <sup>c</sup>	39,868 <sup>a</sup>	38,318 <sup>ab</sup>	37,601 <sup>bc</sup>	3,44
Linoleico (C18:2 n6)	Pernil	19,775	19,564	17,825	19,932	11,95
	Paleta	15,487 <sup>a</sup>	14,018 <sup>b</sup>	14,059 <sup>b</sup>	14,759 <sup>ab</sup>	6,31
γ-Linolênico (C18:3 n3)	Pernil	0,413	0,475	0,484	0,466	15,14
	Paleta	0,563	0,509	0,602	0,497	17,39

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## EFEITO DO USO DE FLAVORIZANTE SOBRE O CONSUMO DE ÁGUA E DESEMPENHO DE LEITÕES NA MATERNIDADE E NO PÓS-DESMAME

Silva, K.F.<sup>1</sup>; Silva, B.A.N.<sup>2</sup>; Costa M.X.<sup>6</sup>; Paula, E.S.<sup>6</sup>; Lima, M.D.<sup>6</sup>; Gonçalves, M.F.<sup>6</sup>; Lima, V.R.<sup>6</sup>; Araujo, W.A.G.<sup>3</sup>; Jacob, D.V.<sup>4</sup>; Eskinazi, S.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>MSc. Zootecnia, Universidade Federal do Paraná (UFPR/DZO) – Curitiba, PR; <sup>2</sup>Professor Adjunto Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG/ICA, Montes Claros, MG - Email: BrunoSilva@ufmg.br; <sup>3</sup>Professor Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Norte de Minas Gerais – Januária, MG; <sup>4</sup>Nutriad Nutrição Animal Ltda. Brasil – Campinas, SP; <sup>5</sup>Nutriad Ltd. – Chester, England; <sup>6</sup>BSc. Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG/ICA) – Montes Claros, MG

**PALAVRAS-CHAVE:** Estimulador de consumo, ingestão de água, lactação, creche.

### INTRODUÇÃO

Semelhante a outros nutrientes, tais como energia e aminoácidos essenciais, a água é uma exigência absoluta na dieta do animal. Ela participa do ambiente de diversas reações bioquímicas, movimento de nutrientes, produtos residuais e hormônios por todo o corpo. Leitões são dependentes do leite materno não só como fonte de nutrientes, mas como principal fonte de hidratação durante a etapa de maternidade, de maneira que se houver alguma limitação quanto à capacidade da fêmea em produzir leite (ex. estresse por calor ou problemas imunológicos) os leitões podem desidratar. Os sabores doces são altamente preferidos por suínos, assim como em outros mamíferos, devido aos seus efeitos hedônicos e pós-ingestivos. Diversos estudos já demonstraram que a inclusão de sacarose em dietas para leitões aumentou o consumo total de ração (1). O fornecimento e consumo de água para leitões durante a fase de maternidade poderia incentivar a ingestão de maiores quantidades de ração e assim, melhorar a absorção de nutrientes impactando positivamente no ganho de peso dos mesmos e favorecendo a adaptação gastrointestinal para o pós-desmame, diminuindo assim, os desafios e problemas ocasionados por esta fase de transição maternidade-creche. Desta forma, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da utilização de um flavorizante comercial adicionado à água de beber para leitões sobre a ingestão voluntária e desempenho durante a fase de lactação e primeira semana pós-desmame.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado nas instalações de uma granja comercial durante o período de dezembro de 2016 e fevereiro de 2017. Foram utilizados um total de 80 fêmeas lactantes de linhagem hiperprolífica e suas respectivas leitegadas distribuídas entre 4 tratamentos, de acordo com a ordem de parto, peso e espessura de toucinho ao parto das fêmeas. As leitegadas destas matrizes receberam um dos tratamentos representados por T1- Controle com água; T2- 0,1 ml/L do Flavorizante *Optisweet*<sup>TM</sup> na água; T3- 0,2 ml/L do Flavorizante *Optisweet*<sup>TM</sup> na água e T4- 0,4 ml/L do Flavorizante *Optisweet*<sup>TM</sup> na água. Cada tratamento foi composto por 20 repetições, sendo cada fêmea e sua leitegada considerada uma unidade experimental. Após o desmame (21 d) todos os leitões foram alojados nas instalações da creche e continuaram recebendo os respectivos tratamentos até 7 dias pós-desmame. As matrizes foram alimentadas com uma dieta de lactação padrão formuladas para atender os requisitos destas categorias animais (2). Durante a fase de lactação, os leitões receberam uma ração pré-inicial padrão (contendo: SID Lys 1,5%; 3,60 Mcal EM / kg; 16% de lactose) a partir do d 7 até o desmame e durante a primeira semana pós-desmame. Na entrada dos leitões à creche, os mesmos foram pesados e distribuídos em um delineamento de blocos ao acaso entre os tratamentos de acordo com o peso, sexo e os respectivos tratamentos fornecidos na maternidade. Os leitões foram pesados individualmente 24 h pós-parto, 48 h, e ao desmame e com 7 d pós-desmame para determinar ganho de peso diário durante a lactação e durante a fase de creche. O consumo diário e perda de peso das fêmeas foram monitorados durante todo período experimental. A fim de determinar os efeitos dos tratamentos sobre a ingestão de água, a disponibilidade de água foi feita através da utilização de um distribuidor de água semiautomático com prato fundo. O consumo de água foi registrado pela diferença entre o nível de água fornecido e a sobra na medição seguinte. As temperaturas e umidades relativas diárias máximas e mínimas foram registrados e analisados durante todo o período experimental. Os dados foram submetidos a testes de normalidade e analisados utilizando o procedimento generalizado modelo linear (GLM) do pacote estatístico SAS (SAS Inst, Inc, Cary, NC. Versão 9.2), utilizando o ajuste para comparações múltiplas do teste de Tukey-Kramer. Quando o parâmetro encontrado foi significativo um modelo de regressão fora aplicado usando os níveis crescentes de tratamentos como efeito

principal. Os efeitos dos tratamentos na lactação e durante a creche foram incluídos no modelo estatístico. Peso individual (24 h), tamanho de leitegada, peso da leitegada e peso do leitão ao início da lactação (3 d) foram utilizados como efeito covariável no modelo. Para análise de desempenho na fase de creche, o peso da leitegada e número de leitões por baía no início foram usados como covariáveis no modelo estatístico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Fase lactacional:** As temperaturas e umidades relativa média mínima e máxima durante o período experimental na maternidade foram 30,6 e 21,6 °C e 80,2 e 66,7%, respectivamente. De acordo com o delineamento experimental, a ordem de parição média não diferiu entre os tratamentos. Não houve diferença estatística ( $P>0,10$ ) para o consumo médio diário e perda de peso das fêmeas durante toda a fase lactacional (7,09 kg/d e 3,20 %, respectivamente), evidenciando que as fêmeas não influenciaram na melhora do desempenho das leitegadas. Nos atuais níveis experimentais a adição de um flavorizante a água melhorou significativamente ( $P<0,01$ ) a ingestão de água pelos leitões durante a fase de lactação. Leitegadas do T4 ingeriram ( $P<0,001$ ) em média 8,3 L mais água do que T3 e 14,8 L mais do que T2 e T1. Já as leitegadas T3 ingeriram em média 7 L a mais que T2 e T1. Os tratamentos influenciaram de forma linear ( $P<0,001$ ) o peso do leitão à desmama, onde os leitões do T4 apresentaram um maior peso quando comparado aos demais tratamentos (6,53; 5,53; 4,83 e 4,58 kg, respectivamente para T4, T3, T2 e T1). O ganho médio diário do leitão também foi influenciado ( $P<0,001$ ) pelos tratamentos, onde os leitões do T4 apresentaram um ganho de peso diário, em média, 26% superior ao T3 e 64% maior do que T2 e T1. Houve efeito linear dos tratamentos ( $P<0,001$ ) no peso final e no ganho diário da leitegada, onde os T4 e T3 apresentaram um maior peso quando comparado com T2 e T1. Correlacionou-se ao maior consumo de água um maior consumo de ração pré-inicial disponibilizando também um maior aporte nutricional resultando em maior ganho de peso e desenvolvimento dos animais nessa fase (3).

**Fase de creche:** As temperaturas e umidades relativa média mínima e máxima durante o período experimental na creche foram de 31,5 e 22,1 °C e 84,3 e 78,1%, respectivamente. Houve efeito contínuo dos tratamentos provenientes da lactação sobre o consumo de água na creche. Leitões do T4 e T3 ingeriram em média 5,1 L a mais de água do que os leitões do T2 e T1. Isto representou 14,7, 14,3, 10,9 e 8,0 L de ingestão de água a mais por leitão, respectivamente, para T4, T3, T2 e T1 ( $P<0,05$ ) durante a primeira semana após o desmame. O consumo de água elevado, estimulou ( $P<0,01$ ) um maior consumo de ração 3,83, 3,32, 2,49 e 2,25 kg, respectivamente, para T4, T3, T2 e T1. Os tratamentos influenciaram de forma linear ( $P<0,001$ ) o peso dos leitões ao final da primeira semana, tendo o T4 um peso superior quando comparado aos demais tratamentos (8,69; 8,17; 6,95 e 6,91 kg, respectivamente, para T4, T3, T2 e T1). O ganho médio diário individual foi influenciado ( $P<0,01$ ) pelos tratamentos, com os animais do T4 e T3 que mostraram um ganho de peso diário, em média, 72% maior do que o T2 e T1. Houve efeito linear dos tratamentos ( $P<0,05$ ) no peso final da leitegada com os animais do T4 e T3 apresentando, em média, um peso maior quando comparado com T2 e T1 (212,4 e 186,5 kg, respectivamente).

## CONCLUSÕES

O experimento evidenciou que porcas lactantes não são capazes de atender a necessidade hídrica total diária dos leitões durante a fase de amamentação de forma que os mesmos ao desmame encontram-se desidratados. Os resultados também indicam que a maior ingestão de água estimulada pelo uso da utilização do flavorizante impactou no aumento de consumo de água e ração pelos leitões tanto na maternidade quanto no período pós-desmame, contribuindo assim para um maior desenvolvimento durante estas duas etapas críticas para a vida do leitão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LEGAGNEUR, E. S. *et al.* Les préférences alimentaires du porcelet. ii.-le sucre dans les aliments pour porcelets. In: **Annales de Zootechnie**, p. 73-79, 1956.
2. ROSTAGNO, H. S., *et al.* Composição de alimentos e exigências nutricionais. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**, 2,2012.
3. MAHAN, D. The Changing Mineral Status of High Producing Sows - What are their needs and when are the critical periods? In: **Swine Nutrition Conference Proceeding**. Indianápolis, Indiana, p. 17-27, 2006.
4. PLUSKE, J. R., HAMPSON, D. J., WILLIAMS, I. H. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: a review. **Livestock Production Science**, v. 51, p. 215-236,1996.
5. QUADROS, A. B., KIEFER, C. Dietas simples e complexa sobre o desempenho de leitões na fase de creche. **Ciência Rural**, v. 32, p. 109-114, 2002.



## GUANIDINOACETIC ACID IMPROVES PERFORMANCE OF HIGH-PROLIFIC GILTS DURING GESTATION AND LACTATION

Panisson, J.C.<sup>1</sup>; Silva, B.A.N.<sup>2</sup>; Oliveira, S.G.<sup>3</sup>; Maiorka, A.<sup>3</sup>; Azevedo, A.M.<sup>2</sup>; Mendonça, I.B.<sup>4</sup>; Silva, K.F.<sup>5</sup>; Tolentino, R.L.S.<sup>7</sup>; Iuspa, M.A.M.<sup>8</sup>; Rademacher, M.<sup>9</sup>

<sup>1</sup>DSc. Universidade Federal do Paraná - Curitiba, PR; <sup>2</sup>Professor Adjunto Universidade Federal de Minas Gerais - Montes Claros - MG; <sup>3</sup>Professor Associado Universidade Federal do Paraná - Curitiba - PR; <sup>4</sup>MSc Universidade Federal do Ceará - Fortaleza - CE; <sup>5</sup>MSc Universidade Federal do Paraná - Curitiba, PR; <sup>7</sup>BSc. Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG/ICA) - Montes Claros, MG; <sup>8</sup>Evonik Degussa Brasil Ltda. - São Paulo, SP; <sup>9</sup>Evonik Nutrition & Care GmbH - Hanau-Wolfgang, Germany; BrunoSilva@ufmg.br

**KEY-WORDS:** Amino acids, creatine, guanidinoacetic acid, gilts, methionine.

### INTRODUCTION

The ideal protein concept has been used to estimate the needs for different amino acids from the knowledge of the lysine requirement. As the amino acid requirements for fetal and mammary gland development during gestation and milk production during lactation are much higher than for other metabolic processes, the ideal dietary balance of amino acids relative to lysine should be similar to the balance of amino acids needed by the sow for these components (1). There is strong evidence that the members of the arginine family of amino acids have an important role in placental vascularization and development, especially during the first half of pregnancy (2). The relevance of arginine in fetal growth and development have been recognized, because of the participation of nitric oxide and polyamines in critical events during gestation - angiogenesis, placental vascularization and embryogenesis (2). In addition, studies (3) have also shown that the profile of amino acids extracted from plasma from the mammary gland differs considerably from the amino acid profile of milk protein. Creatine, as a precursor of creatine phosphate, has two important roles in normal muscle function: it carries high-energy phosphate from mitochondria to myosin filaments; it acts as a reservoir of high-energy phosphate that can regenerate ATP from ADP (4). Anything that influences creatine synthesis or creatinine excretion has the potential to make less arginine available for protein synthesis and growth. Therefore, the supplementation of a creatine precursor (i.e. guanidinoacetic acid, GAA) could enhance or save arginine availability which could improve blood flow and as a secondary result improve creatine transport to muscle tissues and improve energy efficiency of gestating and lactating sows, resulting in an improvement in prolificacy, milk composition and production. Therefore, this study aimed to evaluate the impact of dietary supplementation of guanidinoacetic acid (CreAmino®, 96% GAA) during gestation and lactation on the performance of high-prolific gilts.

### MATERIAL AND METHODS

**Animals and Experimental procedure - Gestation Phase:** A total of 60 gilts from a high-prolific genetic line were used. Gilts were distributed in a completely randomized experimental design among 2 dietary treatments (control diet - T1 and diet supplemented with 0.1% of CreAMINO® - T2) and 30 repetitions, according to body weight (BW) and backfat thickness (BT) 24 h after insemination. The sows were housed individually in gestation crates with controlled access to feed and *ad libitum* water availability. Every morning, feed refusals were collected, and fresh feed was immediately distributed twice per day. Feed consumption was determined as the difference between feed allowance and the refusals collected on the next morning. The feeding level during gestation was fixed at 2.0 kg d<sup>-1</sup> from insemination to 30 d, 2.1 kg d<sup>-1</sup> from d 31 until 84 d and at 2.75 kg d<sup>-1</sup> from d 85 to 109 of gestation. From d 110 until farrowing sows were housed in farrowing crates and allowed 2.0 kg d<sup>-1</sup> of the respective experimental diet. The sows had BW and BT measured 24 h post insemination, at 84 and 110 d and at 24 h post-farrowing. The following litter parameters were collected at farrowing: total number of piglets born, born alive, stillborn, and mummies, and within-litter birth weight variation. Piglets were individually weighed using a digital scale at birth.

**Animals and Experimental procedure - Lactation Phase:** From the previous phase, all 60 gilts were used. Gilts were distributed in a factorial 2 x 2 experimental design according to previous gestation treatment, BW and BT thickness 24 h after farrowing. The sows were allocated to one of the four treatments represented by a control diet and diet supplemented with 0.1% of CreAMINO® during the lactation phase (Table 1). Each treatment consisted of 15 repetitions, being each animal considered as an experimental unit. The sows remained in the experiment from d 1 post farrowing until weaning (26 d). Sows were fed a step-up feeding program and after d 5 were fed *ad libitum*. Every morning, feed refusals were collected, and fresh feed was immediately distributed. Feed consumption was determined as the difference between feed allowance and the refusals collected on the next morning. The sows were weighed and backfat measured 24 h post farrowing and at weaning. Litter size was standardized to 13 - 14 piglets within 48 h post farrowing. Litter performance was also evaluated at birth, 48h, 7 d and at weaning.

Gestation data were submitted to normality tests and analysed using a mixed linear model (R procedure; Shapiro-Wilk test), considering the effects of treatment and their interactions on performance of sows and litters at birth. The within litter birth weight variation was analysed using a Pearson's Chi-squared test considering the effects of treatment, batch and their interactions. The results of lactation phase on sow performance were tested with a mixed linear model (MIXED procedure of R) for repeated measurements with previous gestation treatments and lactation treatments. The Shapiro- Wilk test procedure was used to compare means when a significant F-value was obtained. The number of sows returning into estrus before and after 5 d post weaning were compared using  $\chi^2$  test (FREQ procedure of R). Mean values were compared by Shapiro-Wilk test and all results considered significant at  $P < 0.05$ .

## RESULTS AND DISCUSSION

**Gestation Phase:** The treatments tended ( $P=0.059$ ) to improve total number of born alive of gilts, whereas sows receiving CreAMINO® showed a higher number of total born and piglets born alive (15.74 vs. 16.65; 13.85 vs. 14.86; respectively for control and CreAMINO®). No differences were observed for number of born dead nor mummies irrespective of treatment. Average piglet birth weight was not influenced by treatments and averaged 1.456 kg ( $P > 0.10$ ). Litter birth weight tended ( $P=0.067$ ) to be influenced by treatments (22.65 vs. 23.42 kg; respectively for control and CreAMINO®). Within litter birth weight variation was not influenced by treatments and gilts presented on average 5.6% piglets below 800 gr and 70% of the piglets above 1300 gr at birth. We can hypothesize that young sows are still under development and have higher nutritional demands, among them functional nutrients such as arginine or even a higher energy demand (Creatine) which when attended allowed these animals to express a better performance. **Lactation Phase:** The treatments influenced ( $P=0.019$ ) the gilts voluntary feed intake, the T4 sows showed a higher intake than the other treatments (3.98 vs. 4.17 kg  $d^{-1}$ , respectively). The lactation BW losses were not influenced ( $P > 0.10$ ) by treatments (8.3%, on average). The chemical composition of BW loss was also not influenced ( $P > 0.10$ ) by the treatments (1.53 kg; 6.74 kg; and 480 MJ; respectively for body protein, lipids and energy losses). As for the litter size at weaning, treatments did not influence this parameter either. There was an interaction effect of treatments (GxT;  $P=0.001$ ) on litter daily gain were litters from T4 fed sows showed a higher daily gain when compared to the average of the other treatments (2.56 vs. 2.16 kg  $d^{-1}$  respectively). Average weaning weight was also higher ( $P=0.019$ ) for piglets from T4 when compared to the average of the other treatments (6.67 vs. 6.18 kg respectively). Average daily milk production was also higher ( $P=0.001$ ) in the T4 gilts when compared with the average of the other groups (12.55 vs. 10.45 kg  $d^{-1}$  respectively). The weaning-to-oestrus interval did not differ among treatments and averaged 5.3 d ( $P > 0.10$ ). Within litter weaning weight variation was also influenced ( $P=0.0004$ ) by treatments, whereas gilts fed T4 treatment presented more piglets heavier than 7 kg at weaning (38.8 vs. 27.1 vs. 18.9 vs. 22.9%, respectively for T4 vs. T1 vs. T2 vs. T3). We can hypothesize that improving arginine and creatine availability via milk or even improving mammary gland energy efficiency may have enhanced mammary gland growth and increased milk production capacity, allowing piglets to benefit from this increased potential.

## CONCLUSION

Based on our findings we can conclude that the use of CreAmino® during gestation is highly effective for gilts, improving total number of piglets born and born alive without impacting negatively on within litter birth weight variation. As for the lactation findings, the supplementation of CreAMINO® improved sow output and increased piglet growth rates. Our findings also indicated the benefits of feeding CreAMINO® during both gestation and lactation phases by improving significantly both gilt and litter performance.

## REFERENCES

1. Agricultural Research Council (ARC). The nutrient requirements of pigs. Slough, U. K, Commonwealth. 1981.
2. Wu, G., Bazer, F. W., Davis T. A., et al. Important roles for the arginine family of amino acids in swine nutrition and production. *Livest Sci.* 2007; 112:8–22.
3. Trottier, N. L., Shipley, C. F., Easter, R. A. Plasma amino acid uptake by the mammary gland of the lactating sow. *J. Ani. Sci.* (In the Press). 1997.
4. Marks, D. B., Marks, A. D., Smith, C. M. *Basic Medical Biochemistry*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins. 1996.

**Table 1.** Lactation treatments.

T1		T2	
Control		GAA (CreAMINO®)	
Lactation Phase			
T1	T2	T3	T4
Control Gestation	Control Gestation	GAA Gestation	GAA Gestation
Control Lactation	GAA Lactation	Control Lactation	GAA Lactation



# PORKEXP0 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## DESEMPENHO DE LEITÕES ALIMENTADOS COM TORTA DE SOJA EXTRUSADA

Galiardi, M.E.B.<sup>1</sup>; Genova, J.L.<sup>2</sup>; Costa, A.B.S.<sup>3</sup>; Leal, I.F.<sup>4</sup>; Trautenmüller, H.<sup>5</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>6</sup>; Silva, M.A.A.<sup>7\*</sup>

*Eng.Agr. mestranda da Universidade Estadual do Norte do Paraná-Bandeirantes, PR, mariaeliza@uenp.edu.br;*  
*<sup>2</sup>Mestre em Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Mar. Candido Rondon-PR;* *<sup>3</sup>Zootecnista mestranda da Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Mar. Candido Rondon-P;* *<sup>4</sup>Zootecnista mestranda da Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Mar. Candido Rondon-PR;* *<sup>5</sup>Zootecnista doutoranda da Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Mar. Candido Rondon-PR;* *<sup>6</sup>Prof. Dr. Da Universidade Estadual do Norte do Paraná-Mar. Candido Rondon-PR;* *<sup>7</sup>Prof.Dr. da Universidade Estadual do Norte do Paraná-Bandeirantes-PR, marcosilva@uenp.edu.br;*

**PALAVRAS-CHAVE:** Suínos, desempenho, nutrição animal.

### INTRODUÇÃO

Com avanços na produção industrial de aves e suínos nos últimos anos tornou-se necessária a busca de soluções que atendam as exigências nutricionais nas diferentes fases de crescimento dos animais com o objetivo de aumentar a produtividade e evitar desperdícios com rações mais eficientes. (6). A nutrição é fator de grande impacto na suinocultura, e em outros segmentos da produção animal, sendo um dos fatores essenciais de produção e chega a representar 70% dos custos totais desta atividade. (8). Os ingredientes que tem maior utilização nas rações de suínos são o farelo de soja e o milho, constituindo cerca de 70 a 80% das rações e são as principais fontes proteicas e energéticas das dietas, respectivamente (3). O farelo de soja é a principal fonte proteica na formulação das rações para aves e suínos, correspondendo com até 80% de toda proteína presente nestas (2). Portanto, buscam-se alternativas para aumentar a eficiência das rações bem como diminuir os custos do sistema de produção. O objetivo do trabalho foi avaliar, por meio ensaio de desempenho o potencial de utilização da Soja Semi Integral Extrusada para alimentação de suínos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura do Núcleo de Estação Experimental da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Marechal Cândido Rondon – PR, situado na linha Guará. Foram utilizados 64 suínos mestiços (Landrace X Large White), machos inteiros, com peso médio inicial de  $7,46 \pm 0,55$  kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, totalizando dois tratamentos, oito repetições, com quatro animais por unidade experimental. Os tratamentos experimentais consistiram de duas rações isoenergéticas, isocálcicas, isofosfóricas, isoaminoácidas e isofosfóricas. Utilizou-se uma ração testemunha contendo farelo de soja e outra em que o farelo de soja foi substituído em 100% pela soja semi integral extrusada. As rações foram formuladas de acordo com as tabelas de exigências nutricionais propostas por (7) pesadas e misturadas na própria fazenda experimental, em misturador vertical de capacidade 500 quilos. Os animais foram alojados em galpão de alvenaria com piso de concreto, telhas de cerâmica, janelas de vidro do tipo basculante, com orientação leste/oeste. As baias eram suspensas, com piso do tipo grelha de polipropileno, comedouros semi-automáticos e bebedouros do tipo chupeta com regulagem de altura. A água e a ração foram fornecidas à vontade, durante todo o período experimental. As sobras de rações foram recolhidas, pesadas e descontadas do fornecimento para o cálculo do consumo diário de ração. As pesagens dos animais foram realizadas no início e no final de cada fase, sempre no período da manhã, após jejum de 12 horas. O consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e a conversão alimentar (CA) foram calculados, a partir dos dados de consumo de ração e ganho de peso de cada período experimental.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A substituição total do FS pela SSIE não mostrou efeito ( $P>0,05$ ) para as variáveis de CDR e GDP na fase pré-inicial I e no período total. Entretanto, para a variável CA não houve diferença ( $P>0,05$ ) na fase pré-inicial I, porém houve efeito ( $P<0,05$ ) no período total (Tabela 1), em que os suínos alimentados com o FS apresentaram melhor CA.

Apesar da SSIE ter apresentado bons resultados de digestibilidade, não houve diferença no CDR e GDP, resultado que já era esperado pois todas as rações apresentavam os mesmos valores nutricionais.

O fator que pode ter influenciado na CA é a relação Energia/Proteína, pois alterações nesta relação podem gerar redução ou aumento voluntário no consumo de alimentos. Desta forma, quando há alguma modificação do nível de energia das dietas, ocorrem modificações no nível de consumo destas e todos os nutrientes poderão ter o seu consumo alterado (5).

De acordo com (1), a substituição parcial do FS (50%) por subprodutos da soja para leitões desmamados com 21 dias de idade, apresentou resultados semelhantes aos encontrados em nosso estudo na fase pré-inicial I, sendo que a CA foi inferior no tratamento contendo FS-SIE em relação à testemunha. Porém, o GDP foi similar, demonstrando eficiência alimentar semelhante em todas as dietas.

## CONCLUSÃO

A substituição de 100% do FS pela SSIE não altera o GDP e CDR de leitões, mas piora a CA.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERTOL, T. M.; MORES, N.; LUDKE, J.V. et al. Proteínas da Soja Processadas de Diferentes Modos em Dietas para Desmame de Leitões. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30(1):150-157, 2001. 2. BRUMANO, G.; GATTÁS, G. Soja integral extrusada na alimentação de aves e suínos. *Revista Eletrônica Nutritime*, v.1, nº3, p.134-146, novembro/dezembro de 2004. 3. MIRANDA Soja integral processada de diferentes formas para uso em dietas para suínos em crescimento e terminação. *Rev. Brasileira de Zootecnia*, Piracicaba, A.P. Suínos em diferentes fases de crescimento alimentados com milho ou sorgo: desempenho, digestibilidade e efeitos na biodigestão anaeróbia. 2009. 123 f. Tese (Doutorado em Zootecnia - Área de Concentração em Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009. 4. POZZA, P.C.; POZZA, M.S. S.; NUNES, R. V et al. Desempenho, microbiota intestinal e peso de órgãos de leitões na fase inicial recebendo rações com simbiótico e probiótico. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1327-1334, set./out., 2010. 5. REZENDE, W.O.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M.; ABREU, M.L.T.; FERREIRA, A.S.; SILVA, F.C.O.; APOLÔNIO, L.R. Níveis de energia metabolizável mantendo a relação lisina digestível : caloria em rações para suínos machos castrados em terminação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.3, p.1101-1106, 2006. 6. ROSTAGNO, S.H.; BUZEN, S.; SAKOMURA, N.K. et al. Avanços metodológicos na avaliação de alimentos e de exigências nutricionais para aves e suínos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, suplemento especial, p.295-304, 2007. 7. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos; composição de alimentos e exigências nutricionais. 3.ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, p.91, 2011. 8. SILVEIRA, P. R. S.; TALAMINI, D. J. D. A cadeia produtiva de suínos no Brasil. *Revista CFMV, Brasília*, v. 13, n. 42, p. 11-20, 2007.

**Tabela 1.** Desempenho de leitões alimentados com rações contendo farelo de soja e soja semi integra extrusada nas diferentes fases de creche.

Pré Inicial I			
Variáveis (kg)	FS	SSIE	CV <sup>1</sup> %
PI	7,49	7,43	19,77
PF	9,62	9,53	23,74
CDR	0,31	0,30	16,53
GDP	0,25	0,23	27,87
CA	1,22	1,32	15,31
Período Total			
Variáveis (kg)	FS	SSIE	CV <sup>1</sup> %
PI	7,49	7,44	12,70
PF	22,87	22,22	23,71
CDR	0,66	0,68	14,07
GDP	0,43	0,41	31,76
CA	1,53 <sup>b</sup>	1,67 <sup>a</sup>	8,14

<sup>1</sup>Coeficiente de Variação.

Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste T ao nível de 5% de probabilidade.



## CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DE CARÇA DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM FARELO DE ALGODÃO CONSORCIADO COM COMPLEXO ENZIMÁTICO

Andrade, R.V.<sup>1\*</sup>; Silva, J.R.<sup>1</sup>; Mourão, M.D.<sup>2</sup>; Pereira, N.T.<sup>2</sup>; Cabral, M.V.A.<sup>2</sup>; Freitas, P.H.V.<sup>2</sup>; Greffin, R.<sup>2</sup>; Leão, A.G.<sup>4</sup>; Santos, A.L.<sup>4</sup>; Gregório, F.C.<sup>3</sup>; Martinez, J.F.<sup>5</sup>; Grecco, H.A.T.<sup>5</sup> Amorim, A.B.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista, Mestrando no programa de pós-graduação em zootecnia da UFMT, Sinop, MT, [rauana.andrade@hotmail.com](mailto:rauana.andrade@hotmail.com); <sup>2</sup>Graduando em zootecnia da UFMT, Rondonópolis, MT; <sup>3</sup>Técnico em agropecuária da UFMT, Rondonópolis, MT; <sup>4</sup>Docente do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, UFMT - Rondonópolis; <sup>5</sup>Mestre em Zootecnia

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimento alternativo, enzimas exógenas, rendimento de carcaça, peso de carcaça.

### INTRODUÇÃO

Na produção animal, o desejo de obter uma boa produtividade com o custo reduzido tem levado os nutricionistas e pesquisadores a buscarem aprimoramento sobre os alimentos alternativos, visando conhecer suas características físicas e químicas, para que possam ser utilizados adequadamente nas formulações de rações para suínos (10). A utilização de alimentos alternativos tem tomado forças nos últimos anos devido à instabilidade dos preços do milho e farelo de soja, assim a utilização desses, como farelo de algodão, na alimentação de suínos vem sendo evidenciados. O farelo de algodão é considerado um alimento proteico, porém com alto valor de fibra, sendo uma das opções para a substituição total ou parcial ao farelo de soja. Entretanto a fibra para os animais não ruminantes, devido ao aumento da taxa de passagem no trato gastrointestinal, pode comprometer a digestibilidade da matéria seca, extrato etéreo e a proteína bruta (6). A utilização de enzimas exógenas na alimentação animal tende a melhorar a digestibilidade dos nutrientes, devido essas auxiliarem na degradação dos alimentos, principalmente a fração fibrosa e acelerando as reações químicas (2). Com o uso da fibra dietética para suínos, é esperado uma possível melhora nas características de carcaça, proporcionando um controle dos padrões, harmonizando peso com o rendimento de carne magra nas fases de crescimento e terminação (5). Diante do exposto, objetivou com o estudo avaliar as características de carcaça de suínos alimentados com diferentes níveis de inclusão de farelo de algodão consorciado com complexo enzimático na fase de terminação.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de desempenho animal da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Rondonópolis. Foram utilizados 30 suínos machos castrados de linhagem comercial, com peso inicial médio de  $\pm 55,47$  kg oriundos de granja comercial. O delineamento experimental foi blocos casualizados, com cinco tratamentos e seis repetições. Os animais foram alojados em baias de alvenaria, com 2,55 m<sup>2</sup>, providas de comedouro tipo calha e bebedouro tipo chupeta. As dietas experimentais foram compostas basicamente por milho, farelo de soja e formuladas para atender as exigências nutricionais mínimas recomendadas por Rostagno et al. (8). As dietas foram isonutritivas, porém as dietas testes tiveram uma redução de 2% das exigências nutricionais de proteína bruta, dos aa's (lisina, metionina, treonina e triptofano) e da energia metabolizável, além da inclusão dos diferentes níveis de farelo de algodão e a adição do complexo enzimático. Ao início do ensaio os animais foram pesados e distribuídos entre os seguintes tratamentos experimentais: DR - ração referência, DRE – ração referência com adição de complexo enzimático, DR5 – ração com 5% de inclusão de farelo de algodão com complexo enzimático, DR10 – ração com 10% de inclusão de farelo de algodão mais complexo enzimático e DR15 – ração com 15% de inclusão de farelo de algodão mais complexo enzimático. O completo enzimático era composto basicamente por  $\beta$ -Glucanase e  $\beta$ - xilanase e foi adicionado 50g/t. As dietas foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais dos animais, sendo dividido pelas seguintes fases: Fase 1: dos 100 aos 128 dias de idade; Fase 2: dos 129 aos 150 dias de idade. Os animais receberam ração e água à vontade durante todo o ensaio e ao final do período experimental foram pesados e submetidos a jejum de sólidos por 12 horas e transportados para o abatedouro comercial, localizado na cidade de Primavera do Leste - MT. No abate foi realizado o acompanhamento da ordem de entrada dos animais para a identificação das carcaças com seu respectivo peso de carcaça quente. As carcaças foram mantidas em câmara fria (4°C) por 24 horas para posterior pesagem para a determinação do peso da carcaça fria, rendimento de carcaça quente

(%) = Peso da carcaça quente x 100 / Peso vivo ao abate, rendimento de carcaça fria (%) = Peso da carcaça fria x 100 / Peso vivo ao abate e perda de carcaça no resfriamento (%) = 100 – Peso de carcaça resfriada x 100 / Peso de carcaça quente (1). Os dados foram testados para homogeneidades e análise de variância utilizando o software estatístico SAS (9).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) nas características de peso ao abate, peso de carcaça quente e fria, rendimentos de carcaça e perda da carcaça por resfriamento de suínos alimentados com as diferentes dietas (Tabela 1). Esse resultado igualitário nas características quantitativas de carcaças entre os tratamentos demonstra que a utilização de farelo de algodão em substituição ao farelo de soja para suínos na fase terminação não acarreta mudanças quanto às características avaliadas, onde o farelo de algodão (38% de PB) pode ser utilizado nas rações de suínos em terminação em até 15%. Resultado semelhante foi observado por Paiano et al. (7), que avaliando suínos de 30-90 kg, não observaram diferença nas características de carcaças de suínos alimentados com farelo de algodão até o nível de 15% na fase de crescimento e 10% na fase de terminação ou em substituição próxima de 50% da proteína do farelo de soja. Entretanto Chiba, (3) observou redução no desempenho de suínos alimentados com FA em comparação com o farelo de soja. O autor concluiu ainda que com o aumento de alimento mais fibroso na alimentação de monogástrico reduz o desempenho dos animais. Gomes et al. (4), avaliou o incremento de FDN na ração para suínos na fase de crescimento-terminação e não observaram diferenças significativas nas características de carcaça quente, rendimento de carcaça fria, rendimento de carne magra, área de olho de lombo e espessura de toucinho em suínos em fase final de terminação.

## CONCLUSÃO

A utilização de farelo de algodão de até 15% consorciado com complexo enzimático nas dietas de suínos na fase terminação, pode ser utilizado como substituto total ou parcial ao farelo de soja, sem apresentar diferenças nas características de carcaça.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRIDI, A. M.; SILVA, C. A. Avaliação da carcaça. In: **Avaliação da carne suína**. Londrina: Midiograf, 2009.120p.
- CAMPESTRINI, E.; SILVA, V. T. M.; APPELT, M. D. Utilização de enzimas na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.2, n.6. 2005. p.254-267.
- CHIBA, L.I. Protein supplements. **Swine Nutrition**. 2<sup>nd</sup> ed. Lewis, A.J. and L.L. Southern, Eds. CNS Publishing. Boca Roton. Flórida. 2001. p.803-837.
- GOMES, J. D. F. et al. Efeitos do incremento de fibra dietética sobre a digestibilidade, desempenho e características de carcaça: I. suínos em crescimento e terminação. **Semina: Ciências Agrárias**, v.28, n. 3. 2007.
- GOMES, J. D. F. et al. Efeitos do incremento de fibra dietética sobre digestibilidade, desempenho e características de carcaça: II. fêmeas suínas em pré puberdade e puberdade. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 28, n. 4, p. 727-738, 2007
- KASS, M. L.; FOEST, P. J. V; POND, W. G. Utilization of dietary fiber from alfafa by growing swine: I. apparent digestibility of diet components in specific segments of gastrointestinal tract. **Journal Animal Science**. V.50, n.1. 1980. p.175-191.
- PAIANO, D. et al. Farelo de algodão na alimentação de suínos (30-90 kg). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15. n.3. 2014.
- ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: composição dos alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed., Viçosa: UFV, 2017. 252p.
- SAS INSTITUTE. **SAS user's guide: statistic** – Cary: Institute, 1998.
- SANTOS, Z. A. S. et al. Valor nutricional de alimentos para suínos determinado na Universidade Federal de Lavras. **Ciências e agrotecnologia**. v. 29, n.1. 2005.

**Tabela 1.** Valores médios e coeficientes de variação de carcaça de suínos na fase de terminação alimentados com diferentes níveis de farelo de algodão consorciado com complexo enzimático.

Características	Níveis de farelo de algodão com complexo enzimático, %					CV (%)	P-value
	*0	0E	5	10	15		
Peso Final (kg)	110,17	107,13	110,02	110,77	114,02	4,87	0,3230
Peso Carcaça Quente (kg)	83,10	80,92	82,67	82,67	85,00	4,38	0,4491
Rendimento Carcaça Quente (%)	75,16	75,55	75,13	74,59	74,57	1,84	0,7026
Peso Carcaça Fria (kg)	81,67	79,27	80,93	80,88	83,33	4,25	0,3867
Rendimento Carcaça Fria (%)	74,20	74,02	73,57	72,99	73,12	2,34	0,6815
Perda por resfriamento (%)	2,06	2,03	2,09	2,16	1,95	14,81	0,8185

\*0 - ração referência sem o complexo enzimático, 0E - ração referência mais o complexo enzimático.  
CV - coeficiente de variação.



## RENDIMENTO DOS PRINCIPAIS CORTES CÁRNEOS DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM FARELO DE ALGODÃO CONSORCIADO COM COMPLEXO ENZIMÁTICO

Andrade, R.V.<sup>1\*</sup>; Silva, J.R.<sup>1</sup>; Mourão, M.D.<sup>2</sup>; Pereira, N.T.<sup>2</sup>; Cabral, M.V.A.<sup>2</sup>; Freitas, P.H.V.<sup>2</sup>; Greffin, R.<sup>2</sup>; Leão, A.G.<sup>4</sup>; Santos, A.L.<sup>4</sup>; Gregório, F.C.<sup>3</sup>; Martinez, J.F.<sup>5</sup>; Grecco, H.A.T.<sup>5</sup>; Amorim, A.B.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista, Mestrando no programa de pós-graduação em zootecnia da UFMT, Sinop, MT, [rauana.andrade@hotmail.com](mailto:rauana.andrade@hotmail.com); <sup>2</sup>Graduando em zootecnia da UFMT, Rondonópolis, MT; <sup>3</sup>Técnico em agropecuária da UFMT, Rondonópolis, MT; <sup>4</sup>Docente do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, UFMT - Rondonópolis; <sup>5</sup>Mestre em Zootecnia

**PALAVRAS-CHAVE:** alimento alternativo, barriga com costela, carré, enzimas exógenas, paleta, pernil.

### INTRODUÇÃO

A atividade suinícola possui grande potencial de produção no Brasil, devido a vários fatores favoráveis como: espaço, clima, oferta de alimento e tecnologia, porém a instabilidade nos valores dos principais ingredientes da alimentação (milho e farelo de soja) tem elevado o custo de produção e aumentado à busca e artifícios para reduzir esses custos. Assim, a utilização de alimentos alternativos e a procura por conhecimento quanto ao máximo desempenho dos animais e melhores taxas de deposição de carne vem sendo estudada. A produção brasileira de carne suína em 2016 foi de 3.731 mil toneladas, sendo que 80,4% da produção permaneceram no mercado interno (2). Além da constante procura pela eficiência de produção, a qualidade da carcaça visa atender às exigências do consumidor final. A avaliação de qualidade e rendimento de carcaça e da carne ocorreu devido a necessidade de definir e descrever a qualidade e seus requisitos para atender tanto o comércio interno, como a exportação, certificando que sejam adequados para o consumo (4). Diante do exposto, conduziu-se esta pesquisa com o objetivo de avaliar os pesos e rendimentos de paleta, pernil, barriga com costela e carré de suínos alimentados como diferentes níveis de inclusão de farelo de algodão com complexo enzimático.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de desempenho animal da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Rondonópolis. Foram utilizados 30 suínos machos castrados de linhagem comercial, com peso inicial médio de  $\pm 55,47$  kg oriundos de granja comercial. O delineamento experimental foi blocos casualizados, para controle dos pesos iniciais, totalizando cinco tratamentos e seis repetições. Os animais foram alojados em baias de alvenaria, com 2,55 m<sup>2</sup>, providas de comedouro tipo calha e bebedouro tipo chupeta. As dietas experimentais foram compostas basicamente por milho, farelo de soja e formuladas para atender as exigências nutricionais mínimas recomendadas por Rostagno et al. (6). As dietas foram isonutritivas, porém as dietas testes tiveram uma redução de 2% das exigências nutricionais de proteína bruta, dos aa's (lisina, metionina, treonina e triptofano) e da energia metabolizável, além da inclusão dos diferentes níveis de farelo de algodão e a adição do complexo enzimático. Ao início do ensaio os animais foram pesados e distribuídos entre os seguintes tratamentos experimentais: DR - ração referência, DRE – ração referência com adição de complexo enzimático, DR5 – ração com 5% de inclusão de farelo de algodão com complexo enzimático, DR10 – ração com 10% de inclusão de farelo de algodão mais complexo enzimático e DR15 – ração com 15% de inclusão de farelo de algodão mais complexo enzimático. O complexo enzimático era composto basicamente por  $\beta$ -Glucanase e  $\beta$ -xilanasase e foi adicionado 50g/t. As dietas foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais dos animais, sendo dividido pelas seguintes fases: Fase 1: dos 100 aos 128 dias de idade; Fase 2: dos 129 aos 150 dias de idade. Os animais receberam ração e água à vontade durante todo o ensaio, e ao final do período experimental foram pesados e submetidos a jejum de sólidos por 12 horas e transportados para o abatedouro comercial, localizado na cidade de Primavera do Leste - MT. No abate foi realizado o acompanhamento da ordem de entrada dos animais para a identificação das carcaças com seu respectivo peso de carcaça quente. As carcaças foram mantidas em câmara fria (4°C) por 24 horas. Os cortes foram obtidos através do fracionamento da carcaça em pernil, paleta, barriga com costela e carré. Para estimar o rendimento em %, foi utilizada a seguinte fórmula: Rendimento de corte (%) = Peso do corte / Peso da meia carcaça x 100. Os dados foram testados para homogeneidades e análise de variância utilizando o software estatístico SAS (5).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de farelo de algodão na alimentação de suínos na fase de terminação com complexo enzimático não influenciou ( $P > 0,05$ ) o peso e o rendimento de paleta, pernil, barriga com costela e carré (Tabela 1) dos suínos nessa fase. Embora as dietas tivessem diferentes níveis de inclusão do farelo de algodão e uma redução de 2% nas exigências nutricionais, a utilização do complexo enzimático provavelmente conseguiu compensar essa diminuição, ou ainda essa redução dos níveis nutricionais não foi suficiente para interferir nas variáveis analisadas. De acordo com Abreu (1) utilizando o conceito de proteína ideal, com rações com 0,70; 0,80; 0,90 e 1,00% de lisina digestível para suínos dos 60 aos 95 kg não detectaram diferenças no rendimento de pernil e lombo. Resultado similar foi apresentado por Figueiredo (3), utilizaram feno de rama de mandioca para suínos em terminação e não influenciou ( $P < 0,05$ ) nos rendimentos de carcaça, pernil, paleta e barriga pelos níveis de 0; 5; 10; 15 e 20% de inclusão. Assim, pode-se propor que a utilização de farelo de algodão na alimentação de suínos na fase de terminação não difere sobre o rendimento dos cortes cárneos quando comparado com a dieta controle, sendo um fator positivo devido o farelo de algodão ser um subproduto substituto ao farelo de soja, que é um dos ingredientes responsáveis pelo alto custo de produção.

## CONCLUSÃO

A utilização de até 15% de farelo de algodão na alimentação de suínos na fase de terminação consociado com complexo enzimático não promove diferenças significativas nos cortes cárneos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, M.L.T. et al. Níveis de lisina digestível em rações, utilizando-se o conceito de proteína ideal para suínos machos castrados de alto potencial genético dos 15 aos 30kg. **Revista Brasileira de zootecnia**, Viçosa, V.35, n. 3, p. 1039-1046, 2006 (supl.).
2. ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2017**. Gregório, [http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c\\_final\\_abpa\\_relatorio\\_anual\\_2016\\_portugues\\_web\\_reduzido.pdf](http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf). Acesso em: 19 jun. 2018.
3. FIGUEIREDO, A.V. et al. Feno da rama de mandioca para suínos em terminação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 3, p. 791-803, 2012.
4. LUCHIARI FILHO, A. et al. Produção de carne bovina no Brasil qualidade, quantidade ou ambas. **Simpósio Sobre Desafios E Novas Tecnologias Na Bovinocultura De Corte-Simboi**, v. 2, 2006.
5. SAS INSTITUTE. **SAS user's guide: statistic** – Cary: Institute, 1998.

**Tabela 1.** Efeito das dietas com diferentes inclusões de farelo de algodão com complexo enzimático no peso e rendimento dos principais cortes cárneos de suínos.

Parâmetros	Níveis de farelo de algodão com complexo enzimático, %					CV (%)	P
	*0	0E	5	10	15		
<b>Peso (Kg)</b>							
Paleta	10,00	9,75	9,48	9,55	10,28	4,80	0,0907
Pernil	11,74	11,6	11,51	11,78	12,11	5,47	0,5605
Barriga com costela	8,41	8,16	8,72	8,05	8,74	8,67	0,3788
Carré	7,65	7,44	7,49	7,57	7,51	7,52	0,9753
<b>Rendimento (%)</b>							
Paleta	12,24	12,29	11,74	12,31	12,32	3,41	0,1095
Pernil	14,39	14,64	14,23	14,55	14,53	3,30	0,6051
Barriga com costela	10,3	10,28	10,77	9,97	10,47	7,39	0,4943
Carré	9,35	9,39	9,23	9,36	9,02	7,10	0,8621

\*0 - ração referência sem o complexo enzimático, 0E - ração referência mais o complexo enzimático.

CV - coeficiente de variação.



# PORKEXP0 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## PESO RELATIVO DE ÓRGÃOS DE SUÍNOS MACHOS CASTRADOS ALIMENTADOS COM RACTOPAMINA E DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA

Moreira, A.C.<sup>1\*</sup>; Cardoso, R.E.<sup>1</sup>; Ferreira, S.V.<sup>2</sup>; Rissato, I.S.<sup>3</sup>; Paula, N.F.<sup>3</sup>; Moraes, R.C.<sup>3</sup>; Gomes, M.S.<sup>4</sup>; Moita, V.H.C.<sup>5</sup>; Gomide, A.P.C.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Mestrandos em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, GO, [anamoreiraufv@gmail.com](mailto:anamoreiraufv@gmail.com); <sup>2</sup>Doutoranda em Zootecnia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG; <sup>3</sup>Graduandos em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, GO.; <sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG; <sup>5</sup>Mestrando em Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG; <sup>6</sup>Docente do curso de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, GO

**PALAVRAS-CHAVE:** Nutrição, rendimento de vísceras, aminoácido limitante.

### INTRODUÇÃO

O peso relativo de órgãos de suínos é, atualmente, um fator que deve ser levado em consideração pelas indústrias devido à correlação inversa com o rendimento das carcaças, isto é, quanto maior o peso relativo de órgãos, menor o rendimento de carcaça; afetando a lucratividade dos produtores e frigoríficos. A ractopamina, um agonista  $\beta$ -adrenérgico, é um aditivo capaz de potencializar o desempenho e qualidade de carcaça dos animais, através do aumento de deposição muscular e carne magra, além de reduzir a deposição de gordura (6). Animais de alto potencial genético para a deposição de carne na carcaça têm suas necessidades aminoacídicas aumentadas (1). O aumento da taxa de deposição protéica está relacionado a uma maior demanda de lisina, isto ocorre porque a ractopamina aumenta a síntese muscular dos animais e a lisina está diretamente relacionada ao processo da síntese protéica (2). Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar peso relativo de órgãos de suínos machos castrados, alimentados com dieta contendo ractopamina e diferentes níveis de lisina digestível.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido nas dependências do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV/MG). Foram utilizados 50 suínos machos castrados, selecionados para alta deposição de carne, em fase final de terminação (92 aos 125 kg de peso vivo). Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e dez repetições, sendo um animal considerado a parcela experimental. As rações experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, tendo-se como princípio o conceito de proteína ideal e visando satisfazer as exigências nutricionais dos animais (3). Elas diferiram-se apenas nos níveis de lisina digestível e suplementação dos demais aminoácidos de acordo com a lisina, entretanto, mantendo constantes as relações aminoacídicas nas dietas experimentais. Tratamentos (níveis de lisina): 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0% e 1,1%. Todas as rações continham 10 ppm de ractopamina. Os animais recebiam quantidade de ração ajustada conforme o menor consumo de cada repetição, sendo esta aumentada a cada três dias sem que houvessem sobras até o final do experimento. Findado o período experimental de 21 dias e jejum de 24 horas, os animais foram abatidos por dessensibilização, sangramento e eviscerados. Os órgãos (estômago, pulmões, rins, fígado, coração e intestino delgado) foram lavados e suspensos durante 15 minutos em local com sombra para a perda do excesso de água e sangue. Decorrido o tempo, os órgãos foram pesados separadamente. A seguinte equação possibilitou a obtenção das variáveis avaliadas, isto é, o peso relativo dos órgãos (PR %) em função dos níveis de lisina:  $PR \% = [\text{peso absoluto do órgão (kg)} \times 100] / \text{peso do animal em jejum (kg)}$ . Os parâmetros foram avaliados pelo software R-project, através de análises de variância e regressão sobre os níveis de lisina, considerando 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme evidenciado na Tabela 1, não houveram efeitos dos níveis de lisina digestível sobre o peso relativo de estômago, pulmões, rins, fígado, coração e intestino delgado. Uma pesquisa com suínos machos castrados dos 95 aos 115kg, submetidos a estresse térmico por calor, alimentados com os níveis 0,66%, 0,78%, 0,90%, 1,02% e 1,14% de lisina digestível na dieta, encontraram efeito distinto deste estudo para um dos órgãos, havendo redução linear do peso relativo do intestino delgado à medida que o nível de lisina aumentava na dieta (5). Outro estudo realizado com leitões (9,1kg à 21,5kg) mantidos sob condição de conforto térmico e alimentados com dietas experimentais contendo dois

níveis de proteína bruta (16% e 18%) e quatro níveis de lisina digestível (0,7, 0,9, 1,1 e 1,3%), não encontraram efeito dos tratamentos sobre o peso relativo de fígado, pâncreas e rins (7). Resultados contrastantes foram encontrados quando utilizando 0, 5, 10 e 20mg/kg de ractopamina para suínos em fase de terminação. Os pesos relativos de rins e fígado tiveram aumento linear à medida que o nível do agonista  $\beta$ -adrenérgico aumentava, entretanto, baço, coração, pulmões e intestino delgado não sofreram alterações com os percentuais do aditivo (4).

## CONCLUSÃO

Os níveis de 0,7, 0,8, 0,9, 1,0 e 1,1% de lisina digestível não altera o peso relativo de rins, fígado, pulmões, coração, estômago e intestino delgado de suínos machos castrados de alto potencial genético alimentados com dietas contendo ractopamina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GATTÁS, G. et al. Níveis de lisina digestível em dietas para suínos machos castrados dos 60 aos 100 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, Minas Gerais, v.41, n.1, p.91-97, 2012. 2. MARINHO, P. C. et al. Efeito dos níveis de lisina digestível e da ractopamina sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos machos castrados em terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, Minas Gerais, v.36, n.6, p.1791-1798, 2007. 3. ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2011. 4. SANCHES, J. F. et al. Níveis de ractopamina para suínos machos castrados em terminação mantidos sob estresse por calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, Minas Gerais, v.39, n.7, p. 1523-1529, 2010. 5. SOBRINHO, D. C. S. et al. Lisina digestível para suínos machos castrados submetidos a estresse por calor dos 95 aos 115 kg. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.14, n.3, p.546-577, 2013. 6. WATKINS, L. E. et al. The effect of various levels of ractopamine hydrochloride on the performance and carcass characteristics of finishing swine. **Journal of Animal Science**, v.68, n.11, p.3588-3595, 1990. 7. ZANGERONIMO, M. G. et al. Efeito de níveis de lisina digestível verdadeira e proteína bruta na dieta sobre parâmetros morfo-fisiológicos e utilização do nitrogênio em suínos na fase inicial. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.2, p. 506-513, 2017.

**Tabela 3.** Pesos relativos dos órgãos de suínos<sup>1</sup> alimentados com dieta contendo ractopamina, em função dos níveis de lisina digestível na dieta.

Pesos relativos (%)	Níveis de lisina digestível (%)					p-valor		CV <sup>3</sup> (%)
	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	Linear	Quad. <sup>2</sup>	
Estômago	0,4315	0,4348	0,4975	0,4341	0,4345	0,9470	0,1529	16,93
Pulmões	0,5806	0,6270	0,5766	0,5191	0,5838	0,3981	0,8377	20,50
Rins	0,3516	0,3243	0,3225	0,3131	0,3273	0,2764	0,2453	16,83
Fígado	1,7436	1,7457	1,6846	1,5918	1,7648	0,6250	0,2798	14,04
Coração	0,3672	0,3628	0,3702	0,4164	0,3934	0,1841	0,9858	20,95
Intestino delgado	1,7061	1,7975	1,9744	1,7043	1,9314	0,2126	0,6048	14,94

<sup>1</sup>A coleta dos órgãos foi realizada quando os animais atingiram 125,00kg (151 dias de idade); <sup>2</sup>Quad.: P-valor do modelo quadrático de regressão linear; <sup>3</sup>CV: Coeficiente de Variação.



# PORKEXP0 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## EFEITOS DO COLECALCIFEROL E 1,25-DIHIIDROXICOLECALCIFEROL SOBRE O DESEMPENHO DE LEITÕES (6 A 24 KG)

Trautenmüller, H.<sup>1\*</sup>; Stocco, J.M.<sup>2</sup>; Santos, G.B.<sup>3</sup>; Rupolo, P.E.<sup>4</sup>; Reis, L.E.<sup>4</sup>; Barbosa, V.M.<sup>4</sup>; Berwaldt, J.K.<sup>4</sup>; Caetano, K.L.<sup>4</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluna de doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000 Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>2</sup>Aluna de mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>3</sup>Aluna de doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 40.170.110, Salvador, BA, Brasil; <sup>4</sup>Aluno de graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>5</sup>Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Conversão alimentar, ganho de peso, suínos.

### INTRODUÇÃO

O melhoramento genético está presente na produção animal de forma muito intensiva, com a principal finalidade de elevar o potencial genético para ganho de tecido muscular. Os suínos quando adultos possuem o peso extremamente elevado, o esqueleto destes animais pode não acompanhar o desenvolvimento do tecido muscular, gerando uma sobrecarga sobre os membros, o que dificulta a sua movimentação. Sabe-se que a formação da estrutura óssea no início da vida é fundamental para o crescimento dos ossos em suínos adultos.

Dentre as funções da vitamina D, as principais estão relacionadas ao metabolismo osteomineral (1), entretanto novas pesquisas evidenciaram a presença dos receptores da 1,25-dihidroxicolecalciferol (1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>) em vários tecidos, como o do sistema cardiovascular, também faz parte do sistema musculoesquelético, imunológico e possui ações que estimulam o fator de crescimento neural (2). A forma comumente utilizada nas rações comerciais é a chamada vitamina D<sub>3</sub> ou colecalciferol, que se apresenta na forma inativa e precisa ser metabolizada no fígado e rins para formar a 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> ou calcitriol, a forma ativa da vitamina (3). Existem poucos trabalhos na área da suinocultura com relação à utilização da vitamina D, sendo de extrema importância as pesquisas relacionadas a este tema. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influencia da vitamina D nas formas de colecalciferol e 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> sobre o desempenho de leitões de 6 a 24 kg.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda experimental Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa, pertencente à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon. Foram utilizados 128 animais machos inteiros com peso médio inicial de 6,83 ± 0,38 kg, alocados em um delineamento em blocos ao acaso, sendo utilizados quatro tratamentos e 32 animais por tratamento. Os blocos foram formados com base no peso dos animais no momento da chegada. As rações foram formuladas de acordo com as exigências descritas por Rostagno *et al.* (4) e os tratamentos foram compostos pela suplementação das duas formas de vitamina D, sendo: tratamento com adição de vitamina D na forma de colecalciferol (VitD<sub>3</sub>); tratamento com 50% da exigência recomendada suplementada com colecalciferol + 50% da recomendação da empresa fabricante da forma 1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> (50%VitD<sub>3</sub>+50%1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>); tratamento com 25% de colecalciferol + 75% de 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> (25%VitD<sub>3</sub>+75%1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>); tratamento com 100% da recomendação da empresa fabricante da vitamina na forma 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>. Foram realizadas pesagens dos animais no início e final de cada fase, bem como a pesagem das rações fornecidas a cada baia e diariamente eram coletadas as sobras do chão para os cálculos referentes ao consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA). Os dados foram submetidos à análise de variância e quando encontradas diferenças significativas (P<0,05%) foram avaliados pelo teste de Tukey pelo programa estatístico SISVAR (5).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram encontradas diferenças significativas (P>0,05) em nenhuma das variáveis analisada. Não houve diferença no desempenho dos animais que receberam a forma ativa (1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>) ou a forma comumente utilizada nas rações comerciais (Vitamina D<sub>3</sub>), visto que este resultado já era esperado, em função das rações serem isoenergéticas e isonutritivas e formuladas para atender a todas

as exigências nutritivas dos animais nesta fase de criação. Embora as funções da vitamina D sejam mais específicas da fisiologia óssea, ela possui importantes funções na homeostase do cálcio, imunidade, contração muscular e transcrição gênica (6,7), o que garante a boa saúde dos animais, independente da forma utilizada. A deficiência de vitamina D pode causar severos danos ao desenvolvimento ósseo dos animais causada por uma baixa mineralização do esqueleto, o que pode acarretar problemas patológicos como o raquitismo e a osteomalácia (8), levando a fraturas dos membros e conseqüente prejuízo no desempenho destes animais.

## CONCLUSÕES

A inclusão da 1,25-dihidroxicolecalciferol não influenciou o desempenho dos animais, podendo ser utilizada em substituição à forma colecalciferol sem conseqüências negativas sobre a conversão alimentar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Zhou, H. et al. Effects of 25-hydroxycholecalciferol supplementation in maternal diets on milk quality and serum bone status markers of sows and bone quality of piglets. **Animal Science Journal**, v. 88, p. 476-483, 2017.
- Castro, L.C.G. O sistema endocrinológico da vitamina D. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v.55, p. 566-575, 2011.
- Bikle, D.D. Vitamin D Metabolism, Mechanism of Action, and Clinical Applications. **Chemistry & Biology**, v. 21, p. 319-329, 2014.
- ROSTAGNO, H.S. et al. Tabelas Brasileiras para aves e suínos, 4ª Ed – Viçosa, UFV, 2017.
- FERREIRA, D.F. SISVAR – Sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras – UFLA, 1998.
- Bouillon, R. et al. Structure-Function Relationships in the Vitamin D Endocrine System, **Endocrine Reviews**, v. 16, p. 200-257, 1995.
- Deluca, H.F. et al. Vitamin D: its role and uses in immunology. **The FASEB Journal**, v. 15, p. 2579-2585, 2001.
- Dittmer, K.E. ET AL. Vitamin D Metabolism and Rickets in Domestic Animals: A Review. **Veterinary Pathology**, v. 48, p. 389-407, 2011.

**Tabela 1.** Desempenho de leitões alimentados com rações contendo colecalciferol e 1,25-dihidroxicolecalciferol na fase de creche.

Variáveis	Tratamentos				CV(%)	P
	A	B	C	D		
	Pré inicial 1					
CDR	0,3305	0,3282	0,3208	0,2869	18,77	0,4419
GDP	0,2299	0,2394	0,2308	0,2106	19,13	0,6056
CA	1,4634	1,3901	1,4179	1,3579	16,68	0,8322
PF	9,8013	9,7147	9,6750	9,3222	15,92	0,6142
	Pré inicial 2					
CDR	0,6480	0,5617	0,6019	0,5573	16,70	0,2468
GDP	0,4186	0,3748	0,3956	0,3929	24,25	0,8382
CA	1,5656	1,5230	1,5512	1,4941	18,52	0,9625
PF	14,8247	14,2277	14,4222	14,0366	18,33	0,6686
	Inicial					
CDR	0,7161	0,6167	0,6426	0,6587	22,06	0,5764
GDP	0,4501	0,4093	0,3769	0,3839	36,95	0,7599
CA	1,6376	1,6419	1,8228	1,8240	19,78	0,5218
PF	23,2931	21,6927	21,3172	21,0609	22,15	0,2958

A = 100% colecalciferol (VitD<sub>3</sub>); B = 50% VitD<sub>3</sub> + 50%1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>; C= 25%VitD<sub>3</sub> + 75%1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>; D = 100% 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>; CDR=consumo diário de ração; GDP= ganho diário de peso; CA= conversão alimentar; PF=peso final.

## PARÂMETROS SANGUÍNEOS DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO COLECALCIFEROL E 1,25-DIHDROXICOLECALCIFEROL NA FASE DE CRECHE

Trautenmüller, H.<sup>1\*</sup>; Costa, A.B.S.<sup>2</sup>; Leal, I.F.<sup>3</sup>; Genova, J.L.<sup>1</sup>; Azevedo, L.B.<sup>1</sup>; Viana, S.C.M.<sup>4</sup>; Horst, A.C.<sup>4</sup>; Mittanck, R.S.<sup>4</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno de doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000 Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>2</sup>Aluno de mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>3</sup>Aluna de doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, 87.020.900, Maringá, PR, Brasil; <sup>4</sup>Aluno de graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>5</sup>Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Vitamina D, cálcio, leitões.

### INTRODUÇÃO

O colecalciferol (Vitamina D<sub>3</sub>) pode ser obtido através da dieta ou pela conversão do ergosterol na membrana plasmática das células da derme e epiderme mediante exposição ao sol. Entretanto, na criação animal intensiva não há o contato com a radiação ultravioleta proveniente do sol, por isso a importância da suplementação nas rações destes animais. A vitamina D<sub>3</sub> não é metabolicamente ativa, para isso necessita de duas transformações, uma no fígado e uma nos rins, através da adição de hidroxila (OH) na molécula. A primeira hidroxilação ocorre no fígado com adição de OH no carbono 25 formando a 25-hidroxicolecalciferol (25-(OH)D<sub>3</sub>) ou calcidiol, a segunda hidroxilação ocorre nos rins e forma a molécula 1,25-dihidroxicolecalciferol (1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>) ou calcitriol, metabolicamente ativa (1). O calcitriol juntamente com o paratormônio (PTH) é responsável por coordenar o metabolismo mineral do cálcio e fósforo, principalmente a ação de mobilização destes minerais para os ossos. A fosfatase alcalina é uma proteína óssea produzida pelos osteoblastos e pode ser considerada como um marcador bioquímico do crescimento ósseo (2).

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 64 animais machos inteiros com peso médio inicial de 6,83 ± 0,38 kg. As rações foram formuladas de acordo com as exigências descritas por Rostagno *et al.* (3) e os tratamentos foram compostos pela suplementação das duas formas de vitamina D, sendo: tratamento com adição de vitamina D na forma de colecalciferol (VitD<sub>3</sub>); tratamento com 50% da exigência recomendada suplementada com colecalciferol + 50% da recomendação da empresa fabricante da forma 1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> (50%VitD<sub>3</sub>+50%1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>); tratamento com 25% de colecalciferol + 75% de 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> (25%VitD<sub>3</sub>+75%1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>); tratamento com 100% da recomendação da empresa fabricante da vitamina na forma 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>. As coletas de sangue foram realizadas no final de cada fase, via veia cava cranial, após jejum de 12 horas. As análises foram realizadas através de kits comerciais em aparelho analisador bioquímico Elitech. Os dados foram submetidos a análise de variância e quando encontradas diferenças significativas (P<0,05%) foi realizado o teste de Tukey pelo programa estatístico SISVAR (4).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cálcio, fósforo e magnésio foram suplementados de acordo com a exigência recomendada e a inclusão dos tratamentos com a vitamina D não apresentou influencia estatística (tabela 1) nas concentrações sanguíneas desses minerais. A fosfatase alcalina apresentou diferença estatística (P=0,002) entre os tratamentos, sendo o tratamento com a inclusão de 100% de 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> o que apresentou a maior concentração sérica desta proteína. Essa diferença pode ser explicada pela influência do hormônio, que entra no organismo já na forma ativa e está apto a se ligar aos seus receptores, com conseqüente aumento dos níveis de fosfatase alcalina no sangue. Os níveis de fosfatase foram altos quando comparados a animais adultos, que apresentam redução no crescimento ósseo (5). Quando separadas as fases de criação (tabela 2), observa-se diferença estatística para o cálcio (P=0,0159) e fosfatase alcalina (P=0,0013) durante a fase inicial, o que pode estar relacionado ao aumento do desenvolvimento ósseo e possível crescimento mais acelerado dos animais quando comparado as outras fases. Quando analisadas as fases dentro de cada tratamento, foi encontradas

diferenças no tratamento controle, sendo a fase pré-inicial 2 com a menor concentração sérica de cálcio.

## CONCLUSÕES

A inclusão de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  não alterou as concentrações séricas de cálcio, fósforo e magnésio, demonstrando uma homeostasia mineral no organismo dos leitões durante o período experimental. A fosfatase alcalina demonstrou aumento no desenvolvimento ósseo dos animais alimentados com ração suplementada apenas com a forma ativa da vitamina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARRAL, D. et al. Vitamina D: uma abordagem molecular. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, v. 7, p. 309-315, 2007. 2. VIEIRA, J.G.H. Considerações sobre os marcadores bioquímicos do metabolismo ósseo e sua utilidade prática. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 43, p. 415-422, 1999. 3. ROSTAGNO, H.S. et al. Tabelas Brasileiras para aves e suínos, 4ª Ed – Viçosa, UFV, 2017. 4. FERREIRA, D.F. SISVAR – Sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras – UFLA, 1998. 5. AROUCA, C.L.C. et al. Níveis de fósforo disponível para suínos machos castrados dos 60 aos 95 kg, **Rev Bras Zootec**, v. 39, p. 2646-2655, 2010.

**Tabela 1.** Parâmetros sanguíneos de leitões em fase de creche suplementados com colecalciferol e 1,25-dihidroxicolecalciferol ( $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ ).

Variável	Tratamentos				CV(%)	P
	A	B	C	D		
Ca	10,796	11,605	11,044	10,697	15,85	0,054
P	8,464	8,355	8,387	8,205	13,87	0,736
Mg	2,451	2,466	2,416	2,410	13,55	0,809
FA	589,29 <sup>ab</sup>	616,00 <sup>a</sup>	493,59 <sup>b</sup>	627,02 <sup>a</sup>	32,34	0,002

A = 100% colecalciferol ( $\text{VitD}_3$ ); B = 50%  $\text{VitD}_3$  + 50%  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ ; C = 25%  $\text{VitD}_3$  + 75%  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ ; D = 100%  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ ; Ca = cálcio; P = fósforo; Mg = Magnésio; FA = Fosfatase Alcalina; Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

**Tabela 2.** Parâmetros sanguíneos de leitões nas fases pré-inicial 1, pré-inicial 2 e inicial suplementados com colecalciferol e 1,25-dihidroxicolecalciferol ( $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ ).

Variável	Tratamentos				CV(%)	P
	A	B	C	D		
Pré-Inicial 1 (6 a 10 kg de PV)						
Ca	11,148 <sup>AB</sup>	12,307	11,261	11,154	16,58	0,2559
P	8,083	8,198	8,021	7,700	14,62	0,6624
Mg	2,542	2,518	2,515	2,353	14,37	0,4245
FA	510,37	503,68 <sup>B</sup>	414,62 <sup>B</sup>	499,25	37,51	0,4028
Pré-Inicial 2 (10 a 15 kg de PV)						
Ca	9,832 <sup>B</sup>	10,630	10,236	9,728	23,29	0,6907
P	8,434	8,256	8,591	8,698	15,95	0,8092
Mg	2,326	2,387	2,288	2,444	15,47	0,6427
FA	623,37	656,56 <sup>AB</sup>	621,06 <sup>A</sup>	702,31	30,33	0,6237
Inicial (15 a 24 kg de PV)						
Ca	11,407 <sup>abA</sup>	11,878 <sup>a</sup>	11,634 <sup>ab</sup>	11,209 <sup>b</sup>	5,12	0,0159
P	8,875	8,611	8,548	8,216	10,92	0,2723
Mg	2,485	2,492	2,446	2,432	10,64	0,8955
FA	634,12 <sup>a</sup>	687,75 <sup>aA</sup>	445,10 <sup>bB</sup>	679,50 <sup>a</sup>	29,93	0,0013

A = 100% colecalciferol ( $\text{VitD}_3$ ); B = 50%  $\text{VitD}_3$  + 50%  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ ; C = 25%  $\text{VitD}_3$  + 75%  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ ; D = 100%  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ ; Ca = cálcio; P = fósforo; Mg = Magnésio; FA = Fosfatase Alcalina; Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

## AVALIAÇÃO DA SUPLEMENTAÇÃO DIETÉTICA COM PROFITILINA® SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO

Silva, C.A.<sup>1\*</sup>; Foppa, L.<sup>2</sup>; Alves, J.B.<sup>2</sup>; Bernini, G.C.<sup>3</sup>; Dário, J.G.N.<sup>4</sup>; Fujita, Y.Y.<sup>5</sup>; Pierozan, C.R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professor adjunto da Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Zootecnia. casilva@uel.br; <sup>2</sup>Alunos do programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina; <sup>3</sup>Aluna de graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina; <sup>4</sup>Aluna de graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina; <sup>5</sup> Médico Veterinário, profissional autônomo

**PALAVRAS-CHAVE:** Aditivos nutricionais, carnitina, cromo, selênio.

### INTRODUÇÃO

A eficiência produtiva na suinocultura industrial é uma meta constante. Nesta relação de custo benefício os aditivos nutricionais representam uma ferramenta positiva, devendo, todavia, concomitantemente, serem seguros e isentos de resíduos, preservando as exigências dos consumidores. Neste cenário, a Profitilina®, um aditivo nutricional composto por L-carnitina, propionato de cromo e selênio, visa atender estes objetivos, melhorando os índices zootécnicos de suínos em fase de terminação, favorecendo o produtor, a indústria e os consumidores.

A L-carnitina e o cromo atuam no metabolismo por meio do aumento da utilização dos ácidos graxos e da captação dos aminoácidos, determinando aumento da síntese proteica, (1, 2). Com relação ao selênio, este participa da composição de vários hormônios e enzimas envolvidas com a promoção do desempenho animal, além de exercer papel fundamental sobre a qualidade de carne pelo seu efeito antioxidante (3). A utilização destes compostos em pesquisas ou comercialmente é comumente realizada de forma não associada ou, quando presente, feita com somente dois desses produtos, porém com resultados que guardam ainda certa inconsistência (4, 5, 6).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a ação combinada da L-carnitina, do propionato de cromo e do selênio orgânico em dietas de suínos em fase de terminação sobre o desempenho zootécnico.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em granjas comerciais localizadas no oeste do estado de Santa Catarina, Brasil, entre agosto e setembro de 2017. Foram avaliados 5.456 suínos (genética DB), machos castrados e fêmeas em número semelhante, com idade média de 159 dias e peso médio inicial de 103,328 ± 4,105 kg. Os animais foram submetidos a dois tratamentos, grupo controle, isento de aditivos promotores de crescimento na ração; e teste, tratados com ração suplementada com 1 kg de Profitilina® por tonelada de ração (50 mg/kg de L-carnitina; 200 µg/kg de propionato de cromo e 0.3 mg/kg de selênio) durante 30 dias pré-abate. Os níveis das rações atendiam ao mínimo as recomendações prescritas por Rostagno et al. (7) para suínos em fase de terminação, de alto potencial genético. As rações foram fornecidas à vontade, quatro vezes ao dia, e os animais possuíam livre acesso à água.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dois tratamentos e número desbalanceado de repetições (49 para o grupo controle, contemplando 2736 suínos, e 50 para o grupo Teste, correspondendo a 2720 suínos), sendo o galpão a unidade experimental. Foram aferidos o ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR), conversão alimentar (CA) e peso final (PF). Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo Teste F utilizando-se o programa estatístico R versão 3.5.0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados (Tabela 1) demonstram que os animais que receberam a suplementação dietética (50 mg/kg de L-carnitina; 200 µg/kg de propionato de cromo e 0.3 mg/kg de selênio) apresentaram melhor desempenho ( $P < 0,001$ ). O GDP e o CDR foram, respectivamente, 105 e 66 g maiores em relação ao grupo controle, a CA foi 0,357 pontos menores, e os animais ao abate apresentaram-se 2,00 kg mais pesados. Os resultados estão de acordo com os achados de Heo et al. (1), que demonstraram que mesmo quando a L-carnitina foi utilizada como única suplementação (150 mg/kg), valor superior ao utilizado neste trabalho, houve um efeito positivo na taxa de crescimento; e com Rekiel & Zackiewicz (7), que adotaram unicamente a L-carnitina (50 mg/kg) e observaram melhora no ganho diário de peso e na conversão alimentar.

Também deve ser considerado na composição dos resultados obtidos o papel do cromo, que, segundo Oliveira et al. (5) sob dose de 400 µg/kg, o mineral atua no aumento da tolerância à glicose por meio da potencialização da insulina, incrementando a absorção deste carboidrato, melhorando os índices de desempenho e as características de carcaça (5). Há alguns estudos que tratam da associação da L-carnitina com o cromo com resultados positivos, como os obtidos por Cho et al. (9), que verificaram que para leitões desmamados a associação do picolinato de cromo (200 µg/kg) com a L-carnitina (500 mg/kg), durante 21 dias pós-desmame, determinou tendências de melhora nas características de desempenho.

Quanto ao selênio orgânico, o mineral participa da composição de vários hormônios e enzimas envolvidas com a promoção do desempenho animal (6). Com a suplementação dietética associada do cromo (0,8 mg/kg de ração) com o selênio (0,6 mg/kg de ração) para suínos entre 70 e 130 kg de peso vivo, Caramori Junior et al. (6) obtiveram melhora significativa na profundidade do músculo lombar, um indicativo da deposição de carne magra na carcaça e da efetividade desta combinação.

## CONCLUSÕES

A suplementação dietética de rações de suínos em fase de terminação com Prolifitina resultou em melhorias no ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e peso final, validando o efeito da associação destes componentes sobre os parâmetros de desempenho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HEO, K.; *et al.* Effects of dietary L-carnitine and protein level on plasma carnitine, energy and carnitine balance, and carnitine biosynthesis of 20 kg pigs. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 13, n. 11, p. 1568-1575, 2000.
2. GOMES, M. R. *et al.* Considerações sobre cromo, insulina e exercício físico. **R. Bras. Med. Esporte**, v.11, n.5, p. 262-266, 2005.
3. ZAVODNIK, L.B. *et al.* Effects of organicselenium administration on perinatal performance, growth efficiency and health status in pigs. **Arch. Zootec.**, v. 14, n. 3, 2011.
4. PIETRUSZKA, A.; *et al.* Effects of L-carnitine and iron diet supplementations on growth performance, carcass characteristics and blood metabolites in fattening pigs. **Agr. Food. Sci.**, v. 18, p. 27-34, 2009.
5. OLIVEIRA, E.R.; *et al.* Productive, economic and qualitative effects of different nutritional programs for growing and finishing pigs. **Semina**, v. 33, n. 2, p. 3323-3340, 2012.
6. CARAMORI JÚNIOR, J.G. *et al.* Chromium and selenium-enriched yeast for castrated finishing pigs: effects on performance and carcass characteristics. **Semina**, v. 38, n. 6, p. 3851-3860, 2017.
7. ROSTAGNO, H. S. *et al.* **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3 eds. Viçosa: UFV, 252p.
8. REKIEL, A.; ZACKIEWCZ, U. Production results of fatteners fed a diet supplemented with L-carnitine. **Ann. Anim. Sci.**, v. 2, p. 181-185, 2004.
9. CHO, W.T.; *et al.* Effects of chromium picolinate, L-carnitine and thyroxine on the performance, nutrient digestibility and nitrogen balance in pigs weaned at 21 days of age. **J. Anim. Feed. Sci.**, v. 9, n. 4, p. 633-646, 2000.

**Tabela 1.** Valores médios de peso inicial, ganho de peso diário (GDP), consumo diário de ração (CDR), conversão alimentar (CA) e peso final de suínos em fase de terminação suplementados com L-carnitina, propionato de cromo e selênio orgânico.

Parâmetros	Tratamentos		Diferença (%)	CV (%)	P-valor
	Controle	Teste			
Peso inicial (kg)	104,09	102,57	-1,46	3,97	0,06
GPD (kg)	0,763	0,868	+13,76	11,64	<0,001
CDR (kg)	2,576	2,642	+2,56	3,68	<0,001
CA	3,416	3,059	+10,45	11,06	<0,001
Peso final (kg)	125,70	127,70	+1,59	0,08	0,08

## GASTO ENERGÉTICO PARA PRODUÇÃO DE SUÍNOS DE DIFERENTES CATEGORIAS SEXUAIS

Muniz, H.C.M.<sup>1\*</sup>; Schneider, L.I.<sup>2</sup>; Santos, M.S.<sup>2</sup>; Carvalho, R.C.T.<sup>2</sup>; Lima, E.S.<sup>3</sup>; Rocha, L.T.<sup>4</sup>; Quadros, A.R.B.<sup>5</sup>; Oliveira, V.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno de mestrado em Produção Animal do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, bolsista CNPQ; <sup>2</sup>Aluno (a) de graduação do curso de zootecnia Universidade Federal de Santa Maria; <sup>3</sup>Aluna de graduação do curso de Tecnologia em Alimentos Universidade Federal de Santa Maria; <sup>4</sup>Aluno de doutorado em Produção Animal do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, bolsista CAPES; <sup>5</sup>Professor da Universidade Federal de Santa Maria

**PALAVRAS-CHAVE:** Imunocastração, gasto energético, suínos.

### INTRODUÇÃO

As inovações tecnológicas vem transformando a suinocultura constantemente. Avanços nas áreas da nutrição, genética e farmacêutica permitiram que a suinocultura atingisse o seu atual patamar de produtividade. Surgida na década de 90, a vacina de imunocastração tornou-se a principal alternativa para diminuir o estresse agudo causado nos leitões pela castração cirúrgica, aumentando o bem-estar dos animais no decorrer da vida produtiva. A vacina proporciona desempenho superior aos animais que são submetidos, pois os mesmos são animais inteiros durante grande parte ciclo de produção (1).

Porém, pouco se sabe sobre as exigências energéticas dos animais após serem submetidos a imunocastração. Para estimar as exigências de energia dos suínos devemos levar em consideração a quantidade necessária para sua manutenção, em sua zona de conforto térmico, somando assim a quantidade de energia necessária para deposição de proteína e gordura na carcaça do animal (4). Alguns fatores como idade, categoria sexual, sistema imune, temperatura ambiental, atividade física, genética e condições de alojamento interferem no valor destinado a manutenção dos animais (3). Desta forma, o objetivo deste estudo foi comparar os gastos energéticos de suínos castrados (SC) e imunocastrados (SI) nas fases de crescimento e terminação.

### MATERIAIS E MÉTODOS

No estudo foram utilizados 48 suínos, mestiços e com potencial para deposição de carne magra. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, alojando os animais em 24 baias com dois da mesma categoria sexual em cada. Durante o período experimental, foram utilizadas 4 dietas formuladas com base nas recomendações nutricionais sugeridas por Rostagno *et al.* (2). As dietas apresentaram as seguintes relações lisina digestível:energia metabolizável (g/mcal), crescimento 1 (3,45), crescimento 2 (3,17) e terminação 1 (3,03) possuindo 3,30 Mcal enquanto a terminação 2 (2,76) e possuía 3,25 Mcal de energia metabolizável (EM). A cada troca de dieta era considerada um novo período, que correspondiam (P-1) dos 68 até 91 dias de idade, (P-2) dos 92 até os 119 dias de idade, (P-3) dos 120 até 145 dias de idade e (P-4) dos 145 até 170 dias de idade. Os animais receberam alimentação à vontade e tiveram livre acesso à água. Foram realizadas medições utilizando um aparelho ultrassonográfico denominado PIGLOG 105<sup>®</sup>, para estimar a deposição tecidual dos animais em experimentação. Com intuito de calcular a quantidade de energia gasta para deposição proteica (g/dia) e lipídica (g/dia) foram utilizadas as seguintes equações: (Deposição Proteica x 5,65 ÷ 0,54) para estimar o gasto energético para depositar proteína (PD) e (Deposição Lipídica x 9,3 ÷ 0,74) para estimar a quantidade de energia utilizada para deposição de lipídio (LD) (6), o 5,65 e 9,3 é a energia presente em kcal/g de proteína e lipídio, respectivamente, os valores de 0,54 e 0,74 é a eficiência de deposição de cada tecido. Para calcular o gasto energético de manutenção (E<sub>man</sub>), multiplicou-se o peso vivo metabólico por 106 kcal (Peso Vivo<sup>0,75</sup> X 106) (4). Os dados foram submetidos a análise de variância pelo procedimento General Linear Model (GLM) do programa Minitab 18. As diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Energia de manutenção foi 3,6% superior (P<0,05) para os SI durante todo o período experimental. Isso ocorreu porque a energia de manutenção é calculada em função do peso vivo e, como SI tendem a ser mais pesados, devido à maior massa muscular e tecidos reprodutivos, é esperado que seu gasto com manutenção seja maior (4). O gasto energético para deposição de proteína dos SI foi superior aos castrados (P<0,05) em todas as fases analisadas. SI possuem característica de machos inteiros durante parte do seu período produtivo e, por esse motivo, possuem

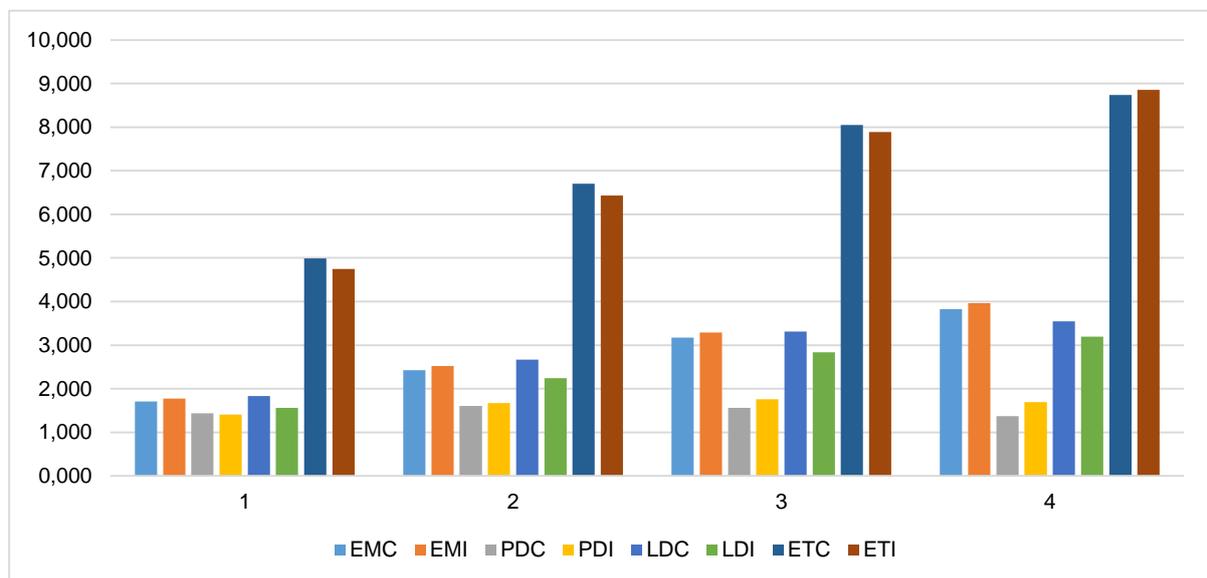
maiores níveis de testosterona circulante. A testosterona é responsável pela expressão de características sexuais secundárias e aumento da massa muscular. A energia gasta com deposição lipídica nos SC foi maior ( $P < 0,05$ ) em relação aos SI. A menor produção de hormônios anabolizantes nos castrados impacta na sua capacidade de desenvolvimento muscular e, desta forma, uma maior parte da energia ingerida será redirecionada para a síntese de lipídios (6). O gasto total de energia nos SC foi significativamente ( $P < 0,001$ ) maior nas fases de crescimento e terminação quando comparados com SC. Isso ocorreu principalmente em função da maior deposição lipídica observada nos SC, já que o gasto energético relacionado com a deposição de cada grama de lipídios é cerca de 2,5 maior que o necessário para deposição da mesma quantidade de proteína (4).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que SI possuem gastos maiores em relação a deposição de proteína e de manutenção, mas SC realizam maior deposição lipídica na carcaça e tendo maior gasto energético para essa função, tornando-os menos eficientes quando ao gasto energético para deposição e manutenção dos tecidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MARTINS, P.C. *et al.* Implicações da imunocastraçãona nutrição de suínos e nas características de carcaça. **Archivos de zootecnia**, v.62, p. 105-118, 2013. 2. ROSTAGNO, H. S. *et al.* Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 4ª ed. Viçosa, MG: UFV, Departamento de Zootecnia, 2017, 488p. 3. NAATJES, M & SUSENBETH, A. Energy requirement of growing pigs under commercial housing conditions. **Archives of Animal Nutrition**, v.68, p. 93-110, 2014. 4. NOBLET, J. *et al.* Metabolic Utilization of Energy and Maintenance Requirements in Growing Pigs: Effects of Sex and Genotype. **Journal of Animal Science**, v.77, p. 1208-1216, 1999. 5. PAULY, C. *et al.* Growth performance, carcass characteristics and meat quality of group-penned surgically castrated, immunocastrated (Improvac\_R) and entire male pigs and individually penned entire male pigs. **Animal**, v.3, p. 1057-1066, 2009. 6. SCHIAVON, S. *et al.* Use of simple body measurements and allometry to predict the chemical growth and feed intake in pigs. **Italian Journal of Animal Science**, v. 27-44, 2007.



EMC-Energia Manutenção Suínos Castrados; EMI-Energia Manutenção Suínos Imunocastrados; PDC-Energia para Deposição Proteica Suínos Castrados; PDI-Energia para Deposição Proteica de Suínos Imunocastrados; LDC- Energia para Deposição Lipídica de Suínos Castrados; LDI Energia para Deposição Lipídica de Suínos Imunocastrados; ETC- Gasto Energético Total em Suínos Castrados; ETI- Gasto Energético Total em Suínos Imunocastrados

**Figura 4.** Gasto energético para manutenção e produção de suínos castrados e imunocastrados.



## DESEMPENHO DE MATRIZES SUÍNAS HIPERPROLÍFICAS SUPLEMENTADAS COM L-ARGININA E L-VALINA NO TERÇO FINAL DE GESTAÇÃO

Moita, V.H.C.<sup>1\*</sup>; Silva, M.D.<sup>2</sup>; Mendes, M.F.S.A.<sup>1</sup>; Moreira, R.H.R.<sup>2</sup>; Abreu, M.L.T.<sup>3</sup>; Barbosa, J.A.<sup>1</sup>; Caputo, L.S.S.<sup>4</sup>; Roque, A.R.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, 37200000, Lavras, MG, Brasil; <sup>2</sup>Doutor(a) em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras, 37200000, Lavras, MG, Brasil; <sup>3</sup>Docente do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, 37200000, Lavras, MG, Brasil, marvioabreu@gmail.com; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras

**PALAVRAS-CHAVE:** Aminoácidos funcionais, leitões, nutrição materno fetal.

### INTRODUÇÃO

Devido aos avanços genéticos na suinocultura, as matrizes suínas atuais são altamente produtivas e com grande número de leitões nascidos. Entretanto, a melhoria observada na produtividade dessas fêmeas tem sido acompanhada de leitegadas com alta variabilidade de peso ocasionada pela capacidade uterina limitada e restrição do crescimento intrauterino (1). A suplementação com aminoácidos (AA) funcionais no período gestacional tem sido utilizada como estratégia, devido à alta demanda de nutrientes para o desenvolvimento fetal. Dentre os aminoácidos funcionais, destaca-se a arginina (L-ARG) que é precursora da síntese de ureia, citrulina, creatina, poliaminas, ornitina, prolina e óxido nítrico (2), e a valina (L-VAL), aminoácido importante para a mamogênese. Objetivou-se com esse estudo avaliar o efeito da suplementação de L-ARG e L-VAL nas dietas de matrizes suínas hiperprolíficas no terço final de gestação sobre parâmetros de desempenho da matriz.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido com 92 fêmeas suínas gestantes múltiparas (DB 90), de linhagem híbrida hiperprolífica (histórico de 16 leitões nascidos totais), em uma granja comercial localizada no município de Oliveira - MG. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos: 1) ração de gestação sem suplementação de AA's industriais (CONTROLE); 2) ração CONTROLE suplementada com 1% de L-ARG; 3) ração CONTROLE suplementada com 120% de L-VAL referente ao nível de lisina (L-VAL) e 4) associação dos tratamentos 2 e 3 (L-ARG+L-VAL). Foram utilizadas 23 matrizes por tratamento, distribuídas procurando-se manter a condição corporal [peso corporal, espessura de toucinho (ET) e profundidade de lombo (PL)] mais semelhante possível. Todas as fêmeas foram inseminadas por machos provenientes do mesmo grupo genético. A ração de gestação e o manejo alimentar utilizados foram os mesmos adotados pela granja, sendo fornecidos 2,8kg. A suplementação dos AA's foi feita na forma *on top*, no momento do fornecimento da ração às matrizes suínas. O fornecimento dos AA's foi do 85º dia de gestação ao parto. Ao 108º dia de gestação, as fêmeas foram transferidas para o setor de maternidade. Os leitões nascidos totais foram pesados ao nascimento e estratificados em sete classes subdivididos em cada tratamento: menor ou igual a 800 g, entre 801 e 1000 g, entre 1001 e 1200 g, entre 1201 e 1400 g, entre 1401 a 1600 g, entre 1601 a 1800 g e maior que 1800 gramas. Os critérios para a utilização destas classes foram baseados em (3). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade através do procedimento PROC UNIVARIATE, os que não apresentaram distribuição normal foram normalizados pelo procedimento PROC CRANK do SAS (9.3). A análise de variância foi realizada através do procedimento PROC MIXED do SAS (9.3), assim como as médias foram comparadas pelo teste Tukey (5%), foi considerada tendência a probabilidade mesmo teste com valores de probabilidade entre 5 a 10%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo de gestação foi menor ( $P < 0,05$ ) nos tratamentos suplementados com L-ARG e L-VAL, quando comparados aos tratamentos CONTROLE e L-ARG+L-VAL, os quais foram semelhantes (Tabela 1). O número de leitões nascidos (NT) foi menor ( $P < 0,05$ ) no tratamento com L-VAL quando comparado com o CONTROLE, reduzindo 2,93, os tratamentos L-ARG e L-ARG+L-VAL foram semelhante aos demais. Não pode-se atribuir o menor número de leitões nascidos à suplementação com AA's, pois o número de leitões já havia sido definido, por volta do 35º dia de gestação (4). Do mesmo modo, a suplementação com arginina nas três últimas semanas de gestação e, não houve efeito no número de nascidos vivos (5). O percentual de natimortos e mumificados não foi influenciado ( $P > 0,05$ ) pelos tratamentos. O peso da leitegada foi maior ( $P < 0,05$ ) no tratamento CONTROLE em

relação aos tratamentos com L-VAL e L-ARG+L-VAL, com aproximadamente 300g de diferença e, semelhante ao tratamento suplementado com L-ARG. A suplementação da ração de fêmeas suínas em gestação com L-ARG tendeu a reduzir ( $P < 0,10$ ) a porcentagem de leitões nascidos totais com peso inferior a 800 gramas, em 1,06 pontos percentuais (Figura 1). Isso pode ser justificado pelo fato da arginina ser utilizada em diversas vias metabólicas, incluindo a síntese de proteína e óxido nítrico, sendo essencial ao crescimento placentário e à angiogênese, podendo aumentar a disponibilidade de nutrientes para os fetos (6). Apesar da melhoria na uniformidade da leitegada, destaca-se que o tempo de suplementação de 23 dias e somente no terço final da gestação, pode ter sido insuficiente para encontrarmos efeitos da suplementação sobre o desempenho da leitegada. Uma vez que melhorias no desempenho foram percebidas quando se suplementou AA's em um período mais longo na gestação por outros autores (7).

## CONCLUSÕES

A suplementação com L-ARG e L-VAL no terço final da gestação de matrizes suínas hiperprolíficas, não influenciou o desempenho reprodutivo, porém, L-ARG reduz a ocorrência de leitões nascidos leves.

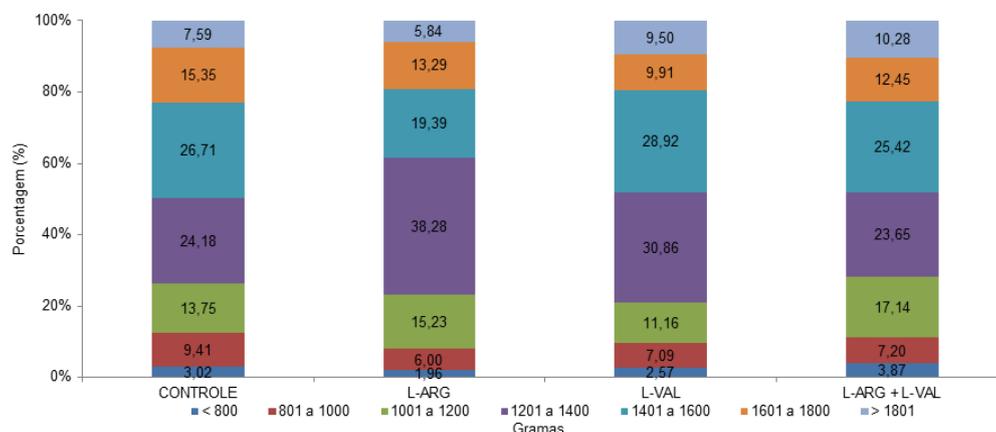
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DHAKAL, S. et al. Uterine spaciousness during embryo and fetal development in multiparous sows improves birth weight and postnatal growth performance. *Livestock Science*, v. 153, n. 1, p. 154-164, 2013.
2. WU, Guoyao et al. Endogenous synthesis of arginine plays an important role in maintaining arginine homeostasis in postweaning growing pigs. *The Journal of nutrition*, v. 127, n. 12, p. 2342-2349, 1997.
3. BÉRARD, J.; KREUZER, M.; BEE, G. In large litters birth weight and gender is decisive for growth performance but less for carcass and pork quality traits. *Meat Science*, v. 86, n. 3, p. 845-851, 2010.
4. PANZARDI, A. et al. Eventos cronológicos da gestação: da deposição dos espermatozoides no trato reprodutivo feminino ao desenvolvimento dos fetos. In: *Proc. Suinocultura em ação: a fêmea suína gestante*. 4ª ed. Porto Alegre: UFRS, p. 43-71, 2007.
5. BASS, B. E. et al. Influence of dietary L-arginine supplementation to sows during late gestation on sow and litter performance during lactation. *Research Series*, v. 597, p. 151-155, 2011.
6. ALMEIDA, F. R. C. L. Influência da nutrição da fêmea sobre a qualidade do leitão ao nascer. *Acta Scientiae Veterinariae*, Porto Alegre, v. 37, n. 1, p. 31- 33, May 2009. Suppl.7.
7. CHE, L. et al. Effects of dietary arginine supplementation on reproductive performance and immunity of sows. *Czech J. Anim. Sci.*, v. 58, p. 167-175, 2013.

**Tabela 1.** Desempenho de leitegadas (nascidos totais) oriundas de fêmeas suínas hiperprolíficas suplementadas com L-ARG E L-VAL a partir de 85 dias de gestação.

Variáveis	Tratamentos				CV (%)	P
	CONTROLE	L-ARG	L-VAL	L-ARG + L-VAL		
Tempo gestação (dias)	115,53 <sup>b</sup>	115,00 <sup>a</sup>	114,86 <sup>a</sup>	115,77 <sup>b</sup>	0,72	0,010
Número de nascidos totais (n)	19,00 <sup>a</sup>	17,43 <sup>ab</sup>	16,07 <sup>b</sup>	17,00 <sup>ab</sup>	13,40	0,005
Peso médio da leitegada (kg)	25,922 <sup>a</sup>	25,511 <sup>ab</sup>	22,416 <sup>b</sup>	23,061 <sup>b</sup>	14,42	0,005
Peso médio do leitão (g)	1368,09	1349,51	1389,97	1374,64	8,64	0,846
Mumificados (%)	1,78	3,18	1,74	2,40	184,85	0,954
Natimortos (%)	6,69	5,57	10,21	4,99	118,86	0,472

Médias com letras maiúsculas diferente entre si na linha, pelo teste Tukey (5%).



**Figura 1.** Estratificação do peso de leitões nascidos totais oriundos de matrizes suínas hiperprolíficas suplementadas com L-ARG e L-VAL a partir de 85 dias de gestação.



## FITASE PARA SUÍNOS EM CRESCIMENTO: UMA META-ANÁLISE

Schirmann, G.D.<sup>1\*</sup>; Franceschina, C.S.<sup>1</sup>; Andretta, I.<sup>2</sup>; Prato, B.S.<sup>3</sup>; Lehr, W.<sup>3</sup>; Cony, B.S.L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluna de doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil; <sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil; <sup>3</sup>Aluno de graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Fósforo, enzima, revisão sistemática.

### INTRODUÇÃO

As dietas para suínos são baseadas principalmente em milho e farelo de soja. Esses ingredientes de origem vegetal apresentam diversos fatores antinutricionais, sendo o fitato um dos mais importantes, pois a sua ligação com minerais e aminoácidos da dieta indisponibiliza esses nutrientes. Até 80% do fósforo pode estar ligado ao fitato e não é aproveitado por animais monogástricos, que não produzem fitase endógena, e, como consequência, o fósforo e outros nutrientes ligados ao fitato são excretados no ambiente, levando a impactos negativos devido à poluição do solo e de lençóis freáticos (1). Por outro lado, o uso de fitase exógena em dietas para suínos aumenta o aproveitamento de nutrientes (2) e substitui parcialmente o fosfato bicálcico, que é uma fonte não-renovável de fósforo inorgânico.

Frente à grande variabilidade entre resultados de diferentes experimentos, torna-se necessária a padronização dos dados obtidos e a identificação dos fatores que modulam os efeitos da suplementação nos diversos cenários estudados. O objetivo do estudo foi explorar sistematicamente a variação nas respostas de digestibilidade e de desempenho de suínos em crescimento alimentados com dietas contendo fitase em função das diferentes condições experimentais.

### MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se uma revisão sistemática para a elaboração de um banco de dados utilizando plataformas digitais para identificar artigos científicos completos que descrevessem estudos com suínos em crescimento e dietas à base de milho e farelo de soja e suplementadas com fitase. A metodologia aplicada para a construção das bases de dados está descrita na literatura (3,4). As palavras-chave utilizadas na busca foram “fitase” combinada com “suínos”.

Os critérios principais para a seleção dos artigos foram: publicação entre 2007 e 2018; experimentos envolvendo a suplementação de dietas para suínos em crescimento com fitase; apresentação de respostas de digestibilidade (matéria seca, nitrogênio, cálcio e fósforo) e desempenho zootécnico (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar). Após a seleção, todos os trabalhos foram criteriosamente avaliados quanto ao seu conteúdo e relevância. A avaliação do artigo iniciou pelo título, seguido do resumo e, por fim, a leitura do artigo completo. Todos os resultados referentes às respostas de interesse dos trabalhos eleitos foram digitados em uma planilha eletrônica. Aspectos bibliográficos (autores, ano, periódico, país, título) e características experimentais (composição nutricional das dietas, sexo, peso e idade dos animais, dose e origem microbiana da fitase – fúngica ou bacteriana) também foram utilizados para a construção do banco de dados. Códigos foram utilizados como recurso para associar grupos homogêneos em determinados critérios e incluí-los nos modelos analíticos como fonte de variação (por exemplo, classificar os dados quanto a suplementação ou não das dietas: tratamentos com fitase e tratamento controle).

Após análise criteriosa dos artigos científicos, foram selecionados 21 trabalhos que apresentavam dietas compostas por milho e farelo de soja e suplementadas com fitases de diversas origens microbianas. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatístico Minitab (versão 17) e os modelos estatísticos consideraram o efeito de estudo como fator aleatório e o efeito do tratamento como fator fixo.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais alimentados com dietas contendo fitase apresentaram menor consumo diário de ração e ganharam mais peso em comparação com os animais que consumiram as dietas sem suplementação, mas não houve diferença significativa para essas variáveis ou para a conversão alimentar (Tabela 1). A efetividade da adição de fitase em dietas para suínos não é observada em todos os estudos desenvolvidos nesta área (5), por isso a meta-análise mostrou-se como uma ferramenta de

estudo importante para gerar novos dados, mais aplicáveis para a população por considerar a variação entre os diversos experimentos. A inclusão de fitase aumentou ( $p < 0,05$ ) a digestibilidade total aparente do cálcio e do fósforo, sem afetar o aproveitamento da matéria seca e da proteína bruta (Tabela 2), o que pode ter influenciado na falta de efeito sobre o desempenho dos animais. Através do aumento da digestibilidade do fósforo, espera-se uma redução da sua excreção e, portanto, menor impacto ambiental negativo desta cadeia produtiva, visto que o fósforo proveniente dos resíduos da produção animal é um dos maiores responsáveis pela eutrofização das reservas de água.

A efetividade da fitase sobre a digestibilidade do cálcio e do fósforo já é bastante consolidada, com resultados mais homogêneos (2). Por outro lado, esse efeito nem sempre é refletido no desempenho zootécnico, com resultados muitas vezes melhores para aves (5), pois elas possuem uma capacidade fermentativa inferior com relação aos suínos e, portanto, os resultados são observados com uma maior facilidade e rapidez.

## CONCLUSÕES

A suplementação de dietas à base de milho e farelo de soja com fitase melhora a digestibilidade de cálcio e de fósforo para suínos em crescimento. A meta-análise é uma importante ferramenta para obtenção de novas respostas pelo fato de reagrupar diversos estudos conduzidos em diferentes condições experimentais, possibilitando a extrapolação dos resultados para a população com maior precisão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SELLE, P. H. et al. Consequences of calcium interactions with phytate and phytase for poultry and pigs. **Livestock Science**, Netherlands, v. 124, p. 126-141, 2009. 2. ZENG, Z. K. et al. Effects of adding super dose phytase to the phosphorus-deficient diets of young pigs on growth performance, bone quality, minerals and amino acids digestibilities. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, Seoul, v. 27, n. 2, p. 237-246, 2014. 3. LOVATTO, P. A. et al. Meta-análise em pesquisas científicas: Enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p. 285-294, 2007. 4. SAUVANT, D. et al. Meta-analyses of experimental data in animal nutrition. **Animal**, Cambridge, v. 2, p. 1203-1214, 2008. 5. ADEOLA, O.; COWIESON, A. J. Opportunities and challenges in using exogenous enzymes to improve nonruminant animal production. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 89, p. 3189-3218, 2011.

**Tabela 1.** Desempenho de suínos em crescimento alimentados com dietas suplementadas ou não com fitase.

	Fitase		Erro padrão residual	Probabilidade*
	-	+		
Consumo diário de ração, g	2293,64	2282,59	138,70	0,751
Ganho diário de peso, g	900,66	918,18	57,62	0,275
Conversão alimentar, g/g	2,77	2,71	0,16	0,234

\*Probabilidade do efeito do tratamento. O modelo estatístico também considerou o efeito do estudo ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 2.** Digestibilidade de suínos em crescimento alimentados com dietas suplementadas ou não com fitase.

	Fitase		Erro padrão residual	Probabilidade*
	-	+		
Matéria seca, %	82,38	82,91	0,69	0,351
Proteína Bruta, %	81,30	82,54	1,01	0,086
Cálcio, %	63,85	72,02	3,84	<0,001
Fósforo, %	40,59	57,52	9,53	<0,001

\*Probabilidade do efeito do tratamento. O modelo estatístico também considerou o efeito do estudo ( $p < 0,001$ ).



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE L-ARGININA PARA MATRIZES SUÍNAS GESTANTES SOBRE A VARIABILIDADE DE PESO AO NASCIMENTO

**Caputo, L.S.S.<sup>1\*</sup>; Moreira, R.H.R.<sup>2</sup>; Palencia, J.Y.P.<sup>3</sup>; Garbossa, C.A.P.<sup>4</sup>; Fonseca, L.S.<sup>5</sup>; Silva, M.D.<sup>3</sup>; Cantarelli, V.S.<sup>6</sup>; Abreu, M.L.T.<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras - Lavras/MG; <sup>2</sup> Pós-Doutorando em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras - Lavras/MG; <sup>3</sup> Doutorando em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras - Lavras/MG; <sup>4</sup>Professor Adjunto, Departamento de Nutrição e Produção Animal, Universidade de São Paulo - Pirassununga/SP; <sup>5</sup> Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - Diamantina/MG; <sup>6</sup>Professor, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras - Lavras/MG, e-mail:marvioabreu@gmail.com

**PALAVRAS CHAVES:** Aminoácido funcional, leitegadas, uniformidade.

### INTRODUÇÃO

Com o melhoramento genético de suínos, surgiram novas linhagens hiperprolíficas e com elas novos desafios. O alto número de leitões gerado, não está associado ao desenvolvimento adequado dos fetos no ambiente uterino, como consequência o peso ao nascimento é menor e a uniformidade das leitegadas é comprometida. Com o objetivo de diminuir a variabilidade de peso ao nascimento dos leitões, estratégias nutricionais representam um caminho a ser explorado. Neste contexto, a suplementação de L-Arginina para matrizes suínas em gestação, visa a melhora deste importante parâmetro, mediante suas reconhecidas funções metabólicas associadas à reprodução (11). Estas funções incluem a utilização de seus metabólitos em diversas vias metabólicas que estão associadas ao crescimento placentário e angiogênese, podendo assim, aumentar a disponibilidade de nutrientes para os fetos (1). Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a variabilidade de peso dos leitões ao nascimento com a suplementação de 1% de L-Arginina na ração de gestação.

### MATERIAL E MÉTODOS

As fêmeas eram de linhagem híbrida comercial hiperprolíficas (DB 90). Todas as matrizes foram inseminadas pelo mesmo grupo genético de machos e selecionadas a partir do histórico reprodutivo de 14 a 16 leitões nascidos totais por parto. A suplementação na ração de gestação com 1,0% L Arginina foi realizada de forma *on top* nos terço médio e/ou final da gestação (30-55 ou partir dos 85 dias até o parto) todos os experimentos houve suplementação em um período ou ambos. As fêmeas foram transferidas para a maternidade aos 108 dias de gestação, todos os partos foram assistidos, registrando o peso individual dos leitões ao nascimento e auxiliados para a primeira mamada. Foram utilizadas um total de 133 fêmeas, entre a segunda e sétima ordem de parto. Estas fêmeas geraram um total de 2033 leitões nascidos totais. Os natimortos foram mensurados para cálculo total da leitegada. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, sendo a matriz e sua leitegada considerada a unidade experimental. Através dos pesos individuais dos leitões com mais e menos de 14 leitões por leitegada, foi realizada a estratificação do peso, em porcentagem, em sete classes sendo menor ou igual a 800, entre 801 e 1000, entre 1001 e 1200, entre 1201 e 1400, 1401 a 1600, entre 1601 a 1800 e maior que 1800 gramas. Os critérios para a utilização destas classes foram baseados em (3, 8, 10, 9). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade. Para valores de probabilidade maior do que 5% no teste de Shapiro-Wilk, a distribuição de peso foi considerada normal, do contrário foi feita a normalização dos resíduos. A análise de variância foi realizada através do SAS (9.3), assim como as médias foram comparadas pelo teste Tukey (5%).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) da suplementação com L-Arginina na ração de gestação sobre a estratificação de peso dos leitões nascidos totais oriundos de leitegadas com mais de 14 leitões. A suplementação com L-Arginina aumentou ( $P<0,05$ ) a porcentagem de leitões com peso entre 1600 a 1800 gramas em 16,05 pontos percentuais, assim como, houve uma tendência ( $P=0,083$ ) na redução do peso de leitões entre 1001 e 1200 gramas de 9,82 pontos percentuais para leitegadas com menos de 14 leitões nascidos totais (Tabelas 1). O tamanho da leitegada tem correlação negativa com desvio padrão e coeficiente de variação do peso de leitões ao nascimento (5; 7; 9), que pode influenciar a proporção de leitões em cada classe de peso no presente estudo. As fêmeas com alta prolificidade suplementadas com L-Arginina não foram influenciadas nas classes de pesos avaliadas, de acordo com (4), que observaram uma redução da população de leitões com menos de 850 e 1000 gramas em

porcas de baixa prolificidade. A arginina é utilizada em diversas vias metabólicas, incluindo a síntese de proteína e óxido nítrico, sendo o óxido nítrico essencial ao crescimento placentário e à angiogênese, podendo aumentar a disponibilidade de nutrientes para os fetos (1). A suplementação com 1% de L-Arginina aumenta a concentração plasmática destes componentes em 70% após 2h de ingestão da ração (6) o que pode melhorar a nutrição dos fetos.

## CONCLUSÃO

A suplementação de 1% de L Arginina para matrizes suínas em gestação aumenta a porcentagem de leitões nascidos totais com peso entre 1600 a 1800 gramas para leitegadas menos de 14 leitões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. R. C. L. Influência da nutrição da fêmea sobre a qualidade do leitão ao nascer. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 37, n. 1, p. 31- 33, May 2009. Suppl.
- ALMEIDA, F. R. C. L. et al. Crescimento intrauterino retardado (ciur): implicações sobre o peso dos leitões ao nascer e o desenvolvimento pós-natal. Avanços em sanidade, produção e reprodução de suínos. Porto Alegre: UFRGS, Setor de Suínos. p. 33-41. 2015.
- BÉRARD, J.; KREUZER, M.; BEE, G. In large litters birth weight and gender is decisive for growth performance but less for carcass and pork quality traits. **Meat science**, v. 86, n. 3, p. 845-851, 2010.
- DALLANORA, Djane et al. Effect of dietary amino acid supplementation during gestation on placental efficiency and litter birth weight in gestating gilts. **Livestock Science**, v. 197, p. 30- 35, 2017.
- LE DIVIDICH, J. 1999. Neonatal and weaner pig: management to reduce variation, in manipulating pig production. p.135-156. In: 7th Biennial Conference of the Australian Pig Science Association, Adelaide.
- MATEO, Ronaldo D. et al. Dietary L-arginine supplementation enhances the reproductive performance of gilts. **The Journal of Nutrition**, v. 137, n. 3, p. 652-656, 2007.
- MILLIGAN, Barry N.; FRASER, David; KRAMER, Donald L. Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. **Livestock Production Science**, v. 76, n. 1, p. 181-191, 2002.
- PETTIGREW, J. E. et al. Effects of oral doses of corn oil and other factors on preweaning survival and growth of piglets. **Journal of animal science**, v. 62, n. 3, p. 601-612, 1986.
- QUINIQU, N.; DAGORN, J.; GAUDRÉ, D. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. **Livestock Production Science**, v. 78, n. 1, p. 63- 70, 2002.
- ROEHE, R.; KALM, E. Estimation of genetic and environmental risk factors associated with pre-weaning mortality in piglets using generalized linear mixed models. **Animal Science**, v. 70, n. 2, p. 227-240, 2000.
- Wu G, Bazer FW, Satterfield MC, Li X, Wang X, Johnson GA, et al. Impacts of arginine nutrition on embryonic and fetal development in mammals. **J Amino Acids**. 2013; 45: 241-256.

**Tabela 1.** Estratificação, em porcentagem, das leitegadas maiores e menores que 14 leitões nascidos totais, suplementadas ou não com L-Arginina.

Classes (g)	TML > 14 <sup>1</sup>		P <sup>3</sup>	TML < 14 <sup>2</sup>		P <sup>3</sup>
	Controle	L-Arginina		Controle	L-Arginina	
Leitegadas (n)	52	49		17	15	
< 800	5,27	3,72	0,127	7,78	3,34	0,190
801 a 1000	9,60	9,32	0,719	8,75	4,71	0,389
1001 a 1200	14,88	15,08	0,889	15,19	5,37	0,083
1201 a 1400	20,85	21,60	0,855	16,28	20,98	0,434
1401 a 1600	22,86	22,75	0,998	23,70	19,07	0,427
1601 a 1800	15,81	18,54	0,385	12,54	28,59	0,002
> 1801	10,73	8,99	0,983	15,76	17,93	0,511

<sup>1</sup> Leitegadas com mais de 14 leitões nascidos totais.

<sup>2</sup> Leitegadas com menos de 14 leitões nascidos totais.

<sup>3</sup> Valor de probabilidade.



## CONTAGEM DE CÉLULAS PROLIFERATIVAS ANTI-PCNA+ DO INTESTINO DE LEITÕES ALIMENTADOS COM L-GLUTAMINA + ÁCIDO GLUTÂMICO E L-ARGININA

Silva, D.R.P.<sup>1\*</sup>; Pascoal, L.A.F.<sup>2</sup>; Fernandes, F.G.<sup>3</sup>; Oliveira, A.C.<sup>4</sup>; Guerra, R.R.<sup>5</sup>; Almeida, J.L.S.<sup>6</sup>; Neto, M.R.S.<sup>6</sup>; Almeida, J.M.S.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Médico Veterinário, Aluno do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, Areia -PB, Brasil, davidrwbystanne@hotmail.com; <sup>2</sup>Zootecnista, Professor Doutor da Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras-PB, Brasil; <sup>3</sup>Aluno do Programa de Pós Graduação em Tecnologia Agroalimentar da UFPB, Brasil; <sup>4</sup>Zootecnista, Doutora em Zootecnia, Areia – Brasil; <sup>5</sup>Zootecnista, Professor Doutor da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, Brasil; <sup>6</sup>Aluno do Programa de Pós Graduação em Zootecnia UFPB, Areia, Brasil; <sup>7</sup>Zootecnista, Aluno do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia UFPB, Areia-PB, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Imunohistoquímica, PCNA, multiplicação celular.

### INTRODUÇÃO

A manutenção da saúde intestinal é um importante fator para minimizar ou prevenir o baixo desempenho, a morbidade e a mortalidade dos leitões. Assim, os ingredientes da dieta devem ser selecionados para criar e estabelecer o equilíbrio no trato digestório, prevenindo assim, distúrbios em sua estrutura (1).

A utilização de aminoácidos não essenciais, principalmente a L-glutamina + ácido glutâmico e a L-arginina, tem comprovada funcionalidade nos sistemas digestório e imunológico quando adicionados à dieta de leitões recém-desmamados e sua utilização tem sido comprovada em diversas pesquisas no intuito de melhorar a saúde intestinal e o perfil imunológico dos animais, consequentemente melhorar o seu desempenho. Assim, este trabalho teve por objetivo, avaliar a proliferação de células do duodeno de leitões desmamados precocemente, alimentados com L-glutamina + ácido glutâmico e L-arginina.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 64 animais, da linhagem comercial Agrocerec®, sendo 32 machos castrados e 32 fêmeas, desmamados aos 28 dias de idade com peso inicial médio de  $6.120 \pm 0,622$  kg. Os animais foram distribuídos em um delineamento experimental de blocos ao acaso, tendo o peso inicial como critério para formação dos blocos, constituindo quatro tratamentos com oito repetições e dois animais por unidade experimental, sendo um macho e uma fêmea. Os tratamentos consistiram de: DC- Dieta controle, composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo, sem suplementação de L-glutamina + ácido glutâmico e L-arginina; DAM – Dieta composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo suplementada com 1% de L-Glutamina + ácido glutâmico; DA - Dieta composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo suplementada com 1% de L-Arginina; DGA – Dieta composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo suplementada com 0,5% de L-Glutamina + ácido glutâmico e 0,5% de L-Arginina. As rações foram formuladas para suínos de alto potencial genético, sendo as mesmas isoenergéticas e isoproteicas obedecendo a faixa de peso dos animais. Nas dietas não foram adicionados antibióticos ou qualquer promotor de crescimento. Para realização da Imunohistoquímica, aos 63 dias de idade, foram abatidos um animal por unidade experimental para coleta de amostras teciduais do duodeno, onde foram fixados em solução de Metacarn por 12 horas e posteriormente em solução de álcool 70%. Após este período, foram lavadas em água corrente para retirada do fixador e desidratadas em séries crescentes de álcoois, 80 a 100%, diafanizadas em xilol e incluídas em parafina. A microtomia das mesmas foi realizada à espessura de 5µm, sendo realizados de 6 a 8 cortes semi-seriados. Logo após, realizou-se o bloqueio da peroxidase endógena com peróxido de hidrogênio e os cortes foram lavados com solução de tampão fosfato. O desmascaramento dos antígenos foi realizada com imersão das lâminas em tampão citrato e o bloqueio das proteínas inespecíficas com o Protein block (DAKO). O anticorpo utilizado foi o anti-PCNA (SC-7907, Santa Cruz, USA) na concentração de 1:200. Em todas as lâminas havia um controle negativo sem o anticorpo primário. No dia seguinte, foram colocadas nas lâminas, o anticorpo secundário biotilado, seguido da incubação em complexo streptavidina-peroxidase (DAKO-LSAB). As células positivas foram marcadas pelo cromógeno DAB (DAKO) e fotomicrografias foram realizadas pelo programa KS-400 Zeiss em microscópio Olympus BX60 e câmera AxioCam. A reação positiva foi visualizada pela cor marrom nos núcleos celulares. Foi confeccionada uma lâmina por cada animal abatido e medidos aleatoriamente nas criptas do duodeno 10.000µm de epitélio linear por tratamento. Tais epitélios foram quantificados quanto ao número de células anti-PCNA positivas. Todas as leituras ocorreram em

objetivas de 40x pelo mesmo avaliador. Os dados observados foram submetidos à análise de variância por meio do programa estatístico SAS (2) e a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey com um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior número de células marcadas em proliferação com anti-PCNA + foram identificadas quando adicionados a L-glutamina + ácido glutâmico na dieta dos leitões, seguidos pelos tratamentos em que se adicionou a L-arginina de forma separada e quando adicionado juntamente com a L-glutamina + ácido glutâmico (Tabela 1). O menor número de células marcadas foi quantificado no tratamento onde não se adicionou a L-glutamina + ácido glutâmico e/ou a L-arginina (Figura 1). A L-glutamina é um agente trófico que estimula o crescimento e reparo da mucosa intestinal por promover a síntese de DNA o que estimulará o aumento da taxa de mitose celular e conseqüentemente sua maturação (3). A manutenção da capacidade digestiva e de absorção intestinal é mantida pela formação contínua de novos enterócitos, assim como de seu crescimento e maturação que facilitará a realização dos processos digestivos e absorção de nutrientes. A ação benéfica verificada para o tratamento onde se utiliza a L-glutamina + ácido glutâmico, provavelmente se deve ao fato de serem o principal combustível oxidativo para as células do intestino, além de ser considerado precursor para outras moléculas biologicamente ativas, incluindo a glutathione peroxidase, prolina e arginina, que são importantes antioxidantes celulares e compõe glicoproteínas presentes no muco intestinal (4).

## CONCLUSÕES

A adição de L-glutamina + ácido glutâmico e L-arginina na dieta de forma separada ou conjunta aumentam o número de células proliferativas do duodeno de leitões recém-desmamados.

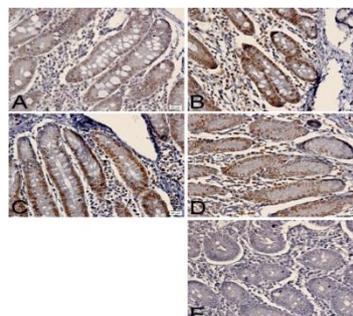
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AUMAITRE, L.A. Adpation and efficiency of the digestive process in the gut of the young piglet: Consequences for the formulation of a weaning diet. In: Special Issue, Swine Nutrition Session. **Journal of Animal Science**, v.13, p.227-242, 2000.
2. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - SAS. *SAS users guide: statistics*. Cary: SAS, 1998. 956p.
3. MAIORKA, A. *et al.* Influência da suplementação de glutamina sobre o desempenho e o desenvolvimento de vilos e criptas do intestino delgado de frangos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52 n. 5, p. 487-490, 2002.
4. WU, G. *et al.* Important roles for the arginine family of amino acids in swine nutrition and production. **Livestock Science**, Atlanta, v.112, p.8- 22, 2007.

**Tabela 1.** Número de células anti-PCNA positivas do duodeno de leitões recém-desmamados alimentados com L-glutamina + ácido Glutâmico e L-arginina na dieta.

	Diets experimentais				CV (%)	P
	DC <sup>1</sup>	DG <sup>2</sup>	DA <sup>3</sup>	DGA <sup>4</sup>		
	Duodeno					
Anti-PCNA+	8,99 c	12,91 a	10,62 b	10,16 b	14,20	<0,001

\*1DC- Dieta controle, composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo, sem suplementação de L- glutamina + ácido glutâmico e L-arginina; DAM – Dieta composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo suplementada com 1% de L-Glutamina + ácido glutâmico; DA - Dieta composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo suplementada com 1% de L-Arginina; DGA – Dieta composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo suplementada com 0,5% de L-Glutamina + ácido glutâmico e 0,5% de L-Arginina. <sup>2</sup> Médias seguidas da mesma letra na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).



**Figura 1.** A - Células Anti-PCNA+ do duodeno de leitões alimentados com dieta controle; B - Células Anti-PCNA+ do duodeno de leitões alimentados com dieta controle com a adição de 1% de L- glutamina + ácido glutâmico; C - Células Anti-PCNA+ do duodeno de leitões alimentados com dieta controle com a adição de 1% de L- arginina; D - Células Anti-PCNA+ do duodeno de leitões alimentados com dieta controle com a adição de 0,5% de L- glutamina + ácido glutâmico e 0,5% de L-arginina; E – Controle negativo.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## PARÂMETROS SANGUÍNEOS DE LEITÕES DESMAMADOS PRECOCEMENTE ALIMENTADOS COM L-GLUTAMINA + ÁCIDO GLUTÂMICO E L-ARGININA

Silva, D.R.P.<sup>1\*</sup>; Pascoal, L.A.F.<sup>2</sup>; Fernandes, F.G.<sup>3</sup>; Oliveira, A.C.<sup>4</sup>; Martins, T.D.D.<sup>5</sup>; Almeida, J.L.S.<sup>6</sup>; Brito, J.M.F.<sup>3</sup>; Almeida, J.M.S.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Médico Veterinário, Aluno do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, Areia -PB, Brasil, davidrwbystanne@hotmail.com; <sup>2</sup>Zootecnista, Professor Doutor da Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras-PB, Brasil; <sup>3</sup>Aluno do Programa de Pós Graduação em Tecnologia Agroalimentar da UFPB, Brasil; <sup>4</sup>Zootecnista, Doutora em Zootecnia, Areia – Brasil; <sup>5</sup>Médica Veterinária, Professora Doutora da Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras-PB, Brasil; <sup>6</sup>Aluno do Programa de Pós graduação em Zootecnia da UFPB, Areia, Brasil; <sup>7</sup>Zootecnista, Aluno do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia UFPB, Areia-PB, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Leucócitos, aminoácidos funcionais, desmame.

### INTRODUÇÃO

A utilização de aminoácidos não essenciais, principalmente a L-glutamina + ácido glutâmico e a L-arginina, tem comprovada funcionalidade no sistema imunológico quando adicionados à dieta de leitões recém-desmamados. A sua utilização tem sido comprovada em diversas pesquisas no intuito de melhorar o perfil imunológico dos animais e consequentemente as respostas imunológicas após o desmame.

As células no sistema imune proliferam muito rapidamente, e a glutamina facilita este processo, funcionando como um precursor biossintético e como uma fonte de energia. Também preserva o sistema digestório, provavelmente por ação antioxidante, por promover maior eficácia da função da barreira intestinal, bem como por estimular a proliferação de linfócitos e de melhorar a ação de neutrófilos e macrófagos (1). Logo, este trabalho teve por objetivo avaliar a adição de L-glutamina + ácido glutâmico e L-arginina na dieta de leitões desmamados aos 28 dias de idade sobre os parâmetros sanguíneos.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 64 animais, da linhagem comercial Agrocere®, sendo 32 machos castrados e 32 fêmeas, desmamados aos 28 dias de idade com peso inicial médio de  $6.120 \pm 0,622$  kg. Os animais foram distribuídos em um delineamento experimental de blocos ao acaso, tendo o peso inicial como critério para formação dos blocos, constituindo quatro tratamentos com oito repetições e dois animais por unidade experimental, sendo um macho e uma fêmea. Os tratamentos consistiram de: DC- Dieta controle, composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo, sem suplementação de L-glutamina + ácido glutâmico e L-arginina; DAM – Dieta composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo suplementada com 1% de L-Glutamina + ácido glutâmico; DA - Dieta composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo suplementada com 1% de L-Arginina; DGA – Dieta composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo suplementada com 0,5% de L-Glutamina + ácido glutâmico e 0,5% de L-Arginina. As rações foram formuladas para suínos de alto potencial genético, sendo as mesmas isoenergéticas e isoproteicas obedecendo a faixa de peso dos animais. Nas dietas não foram adicionados antibióticos ou qualquer promotor de crescimento. Para o monitoramento do padrão sanguíneo e contagem diferencial de leucócitos, foram colhidas amostras de sangue por meio de punção da veia mamária do mesmo leitão de cada baía aos 42 e 49 dias de idade. Em cada colheita foram retirados 2 ml de sangue para determinação do leucograma, cujas análises foram realizadas com a utilização do kit ACT-PAC coulter. Foram analisadas as concentrações leucócitos totais – Le ( $\text{mm}^3$ ), como também, a contagem diferencial de leucócitos, obtendo-se o número de eosinófilos, neutrófilos segmentados, linfócitos e monócitos. Para os dados dos parâmetros sanguíneos foi utilizado o esquema em parcelas subdivididas, sendo as parcelas as dietas experimentais, e as sub-parcelas, as idades em que foram colhidas as amostras.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os valores encontrados no leucograma dos animais apresentaram-se normais quando comparados a tabela de referência (2). Houve efeito significativo apenas para o número de leucócitos totais e neutrófilos segmentados, quando comparada entre as idades, como também para o número de eosinófilos e monócitos, que também apresentaram efeito significativo quando comparado os dias de colheita. Podemos ainda observar na Tabela 1, que no segundo dia de colheita (49 dias) o número

dessas células diminui e conseqüentemente o número de leucócitos totais. O aumento do número de neutrófilos segmentados, eosinófilos e monócitos no primeiro dia de colheita (35 dias) podem ser em decorrência do início da maturação do sistema imunológico dos animais, tendo em vista que essas células pertencem à primeira linha de defesa do organismo e geralmente estão relacionados ao primeiro contato dessas células com patógenos (3). Além disso, no experimento não foi realizado o desafio dos animais com algum patógeno, o que dificultaria ainda mais alterações específicas em alguns grupos celulares, já que o sistema imunológico funciona de acordo com algum desafio estabelecido ao organismo e somente o desmame não seria suficiente para verificação de tal alteração.

## CONCLUSÕES

A adição de L-glutamina + ácido glutâmico e L-arginina na dieta de leitões desmamados precocemente não interferem nos parâmetros de leucograma dos animais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LI, P. *et al.* Amino acids and immune function. **British Journal of Nutrition**, v.98, p.237-252, 2007. 2. KANEKO, J. J. **Clinical biochemistry of domestic animals**, 4. ed. California: Academic Press, 1989. p. 932. 3. ROBLES-HUAYNATE, R. A. *et al.* Probiótico em dietas de suínos sobre os parâmetros sanguíneos e digestibilidade de rações. **Semina: Ciências agrárias**, v. 35, n. 5, p. 1627-1635, 2014.

**Tabela 1.** Valores médios dos parâmetros sanguíneos de leitões em função da adição de L-glutamina + ácido glutâmico e L-arginina nas idades e dias de colheitas.

	Tratamentos				Idade		Efeitos			CV%
	DC <sup>1</sup>	DG <sup>2</sup>	DA <sup>3</sup>	DGA <sup>4</sup>	35	42	D <sup>5</sup>	I <sup>6</sup>	D x I	
Leu <sup>1</sup>	23.100	22.380	21.540	22.940	25.710	19.270	NS	**	NS	23,9
Neu <sup>2</sup>	8.305	8.352	7.459	8.495	10.365	5.943	NS	**	NS	36,0
Linf <sup>3</sup>	13.415	12.156	12.668	13.279	13.765	11.993	NS	NS	NS	33,9
Eos <sup>4</sup>	184	80	142	167	186	101	*	**	NS	26,9
Mon <sup>5</sup>	1.163	1.233	1.007	807	1.195	910	*	*	NS	24,9
PI <sup>6</sup> (mm <sup>3</sup> )	538.131	514.588	521.713	545.888	564.253	495.878	NS	*	NS	25,8

\*<sup>1</sup>DC – Dieta controle, composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo, sem suplementação de L- glutamina + ácido glutâmico e L-arginina; DG – Dieta composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo suplementada com 1% de L-Glutamina + ácido glutâmico; DA - Dieta composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo suplementada com 1% de L-Arginina; DGA – Dieta composta principalmente por milho, farelo de soja e produto lácteo suplementada com 0,5% de L-Glutamina + ácido glutâmico e 0,5% de L-Arginina. <sup>5</sup>D = Dias e <sup>6</sup>I= idade. Médias seguidas da mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). NS: não significativo (P>0,05); \*(P<0,05); \*\*(P<0,01). <sup>1</sup>Leu = Leucócitos totais; <sup>2</sup>Neu = Neutrófilos segmentados; <sup>3</sup>Linf = Linfócitos; <sup>4</sup>Eos = Eosinófilos; <sup>5</sup>Mon = Monócitos; <sup>6</sup>PI = Plaquetas.



## SUPLEMENTAÇÃO DE L-ARGININA NA RAÇÃO DE FÊMEAS SUÍNAS LACTANTES

Fernandes, C.L.A.<sup>1\*</sup>; Moreira, R.H.R.<sup>2</sup>; Fernandes, L.C.<sup>1</sup>; Perazolli, P.H.<sup>3</sup>; Kutshenko, M.<sup>4</sup>;  
Abreu, M.L.T.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras; <sup>2</sup>Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras 37200000, Lavras, MG, Brasil, Lavras - MG; <sup>3</sup>Mestre em Produção Animal de Não-Ruminantes, Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>4</sup>Ajinomoto, Brasil; <sup>4</sup>Docente do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, 37200000 Lavras, MG, Brasil [marvioabreu@gmail.com](mailto:marvioabreu@gmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** L-Arginina, lactação, matriz suína.

### INTRODUÇÃO

Decorrente do grande avanço no melhoramento genético, as fêmeas hiperprolíficas estão cada vez mais exigentes nutricionalmente e a suplementação com aminoácidos na ração pode ser uma alternativa para amenizar esses impactos. A L-Arginina é um aminoácido funcional precursor de metabólitos importantes para a angiogênese, vasodilatação e para intensa atividade das glândulas mamárias (2). A manipulação nutricional da ração materna com aminoácidos, como a arginina, pode alterar o perfil nutricional do leite e proporcionar melhor desenvolvimento aos leitões. Além disso, o leite das matrizes suínas supre menos de 40% do total de arginina exigida pelos leitões (4). Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação da ração de lactação com L-Arginina sobre o desempenho produtivo de matrizes suínas pluríparas em lactação e de suas respectivas leitegadas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo comitê de bioética da Universidade Federal de Lavras, protocolado sob o registro 43/13. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro níveis de suplementação de ração com L-Arginina 0, 35, 70 e 105 g kg<sup>-1</sup> com 19 repetições por tratamento, sendo a unidade experimental a matriz plurípara (2 à 6 partos) e sua leitegada. As matrizes e os leitões foram pesados no 2º, 13º e 21º dias de lactação e, no 2º e 21º dias de lactação foram medidas a espessura de toucinho e profundidade de lombo das matrizes no ponto P2. Coletou-se 80 ml de leite de 13 matrizes de cada tratamento para análise da qualidade nutricional do leite (proteína e gordura). O *creep feed* não foi fornecido para as leitegadas. Após os desmame foi observado o intervalo desmame-estro das fêmeas. O consumo das fêmeas foi mensurado diariamente.

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os níveis de suplementação de L-Arginina na ração de lactação não influenciaram ( $P>0,05$ ) as variáveis de condição corporal, o que pode ser explicado pelo fato das matrizes suínas de todos os tratamentos terem perdido, em média, 5% do peso corporal, fato este que não afeta o desempenho subsequente (3). Os resultados do intervalo desmame-estro (IDE) não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos tratamentos. A suplementação de L-Arginina na ração não influenciou ( $P>0,05$ ) a produção de leite, porém, foram encontrados efeitos quadráticos ( $P<0,05$ ) na porcentagem de proteína ( $y=56,20+5,76x-4,21x^2$ ), gordura ( $y=69,895+6,490x-5,3x^2$ ; Tabela 1). A suplementação de arginina pode ter melhorado o fluxo sanguíneo e o fornecimento de nutrientes à glândula mamária para síntese de proteínas do leite, devido à maior síntese de óxido nítrico nas células endoteliais de vasos sanguíneos (5). A arginina também pode estar envolvida na liberação de insulina ativando a enzima lipase-lipoproteica que libera os ácidos graxos dos triglicerídeos presentes na corrente sanguínea, disponibilizando-os para a síntese de gordura no leite (1). De forma quadrática, os níveis de suplementação com L-Arginina influenciaram o ganho de peso dos leitões nos primeiros 13 dias ( $y=3988,53+490,88x-385,4x^2$ ), e no período total da lactação ( $y=6287,09+9173,08x-6421,99x^2$ ), que respectivamente, aumentaram até os níveis de 0,60 e 0,70%, assim como, o peso aos 13 ( $y=3988,53+490,88x-385,4x^2$ ) e 21 ( $6287,09+9173,08x-6421,99x^2$ ) dias de idade (Tabela 2). Essa melhora do ganho de peso e peso dos leitões em função à suplementação da ração com L-Arginina pode ser atribuída à qualidade nutricional do leite, uma vez que os leitões não tiveram acesso à outra fonte de alimento e o consumo de ração das matrizes não foi influenciado pelos tratamentos.

## CONCLUSÕES

A suplementação com 0,70% de L-Arginina, correspondente a 45 g dia<sup>-1</sup>, na ração de lactação melhora o ganho de peso dos leitões, por meio da melhora da qualidade nutricional do leite.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MATEO, R. D. et al. Effects of dietary arginine supplementation during gestation and lactation on the performance of lactating primiparous sows and nursing piglets. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 86, n. 4, p. 827-835, Apr. 2008; 2. MATSUNAGA, T. et al. Angiostatin inhibits coronary angiogenesis during impaired production of nitric oxide. **Circulation**, Baltimore, v. 105, n. 18, p. 2185-2191, Apr. 2002; 3. SCHENKEL, A. C.; Bernardi, M. L.; Bortolozzo, F. P. and Wentz, I. 2010. Body reserve mobilization during lactation in first parity sows and its effect on second litter size. **Livestock Science** 132:165-172; 4. WU, G.; KNABE, D. A.; KIM, S. W. Arginine nutrition in neonatal pigs. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 134, n. 10, p. 2783-2790, Oct. 2004; 5. WU, G.; MEININGER, C. J. Regulation of nitric oxide synthesis by dietary factors. **Annual Review of Nutrition**, Palo Alto, v. 22, p. 61-86, Jan. 2002.

**Tabela 1.** Produção e composição do leite de matrizes lactantes, em função do período de lactação e da suplementação de L-arginina na ração.

Variáveis	Suplementação com L-Arginina (g kg <sup>-1</sup> )				Média	P	CV (%)
	0	35	70	105			
Produção de leite (kg dia <sup>-1</sup> )	11,14	11,65	11,55	11,16		> 0,05	13,44
Proteína no leite (g kg <sup>-1</sup> )							
2º dia	68,7	73	65,4	67,8	68,5 <sup>A</sup>	-	-
13º dia	51,9	53,2	57,6	48,9	52,8 <sup>B</sup>	-	-
21º dia	48,7	52,1	51,4	48,5	50,2 <sup>C</sup>	-	-
Média <sup>1*</sup>	56,4	59,4	58,1	55	56,8	0,035	12,92
Gordura no leite (g kg <sup>-1</sup> )							
2º dia	76,3	79,1	79,6	74,1	77,3 <sup>A</sup>	-	-
13º dia	68,1	69,6	68	65,8	67,9 <sup>B</sup>	-	-
21º dia	64,9	67,5	64,9	63,6	65,2 <sup>C</sup>	-	-
Média <sup>1*</sup>	69,8	72,1	70,8	67,8	70,1	0,001	4,52

\* Efeito quadrático (P<0,05).

<sup>A, B e C</sup> Letras maiúsculas diferem na coluna pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 2.** Peso vivo e ganho de peso diário dos leitões em função da suplementação de L-arginina na ração de matrizes suínas lactantes.

Variáveis	Suplementação com L-Arginina (g kg <sup>-1</sup> )				P	CV (%)
	0	35	70	105		
Leitões/matriz ao 2º dia	13,12	12,87	12,94	13,14	>0,05	6,91
Leitões/matriz ao 21º dia	12,75	12,53	12,81	12,71	>0,05	9,09
Peso 2º dia (kg)	1,540	1,600	1,560	1,560	-	11,27
Peso 13º dia (kg)*	3,988	4,137	4,094	3,858	0,048	9,25
Peso 21º dia (kg)*	6,287	6,585	6,562	6,218	0,016	7,83
GPD 2 a 13 dias (g)*	222,32	232,39	228,15	209,59	0,039	11,83
GPD 2 a 21 dias (g)*	249,69	263,36	261,99	245,57	0,017	9,38

\* Efeito quadrático (P<0,05).



# PORKEXP0 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## NÍVEIS DE LISINA DIGESTÍVEL E O PESO RELATIVO DE ÓRGÃOS DE MACHOS SUÍNOS CASTRADOS

**Cardoso, R.E.<sup>1\*</sup>; Moreira, A.C.<sup>1</sup>; Moita, V.H.C.<sup>2</sup>; Souza, L.C.<sup>3</sup>; Silva, F.L.<sup>3</sup>; Quiste, F.A.S.<sup>3</sup>; Silva, W.R.<sup>3</sup>; Ferreira, S.V.<sup>4</sup>; Gomide, A.P.C.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Mestrandos em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, GO, [robsonec@hotmail.com](mailto:robsonec@hotmail.com); <sup>2</sup>Mestrando em Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG; <sup>3</sup>Graduandos em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, GO; <sup>4</sup>Doutoranda em Zootecnia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG; <sup>5</sup>Docente do curso de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, GO

**PALAVRAS-CHAVE:** Aminoácido, carcaça, terminação.

### INTRODUÇÃO

A suinocultura atual, é caracterizada por animais de alto potencial genético aliada a uma nutrição avançada, para que seja possível a produção de animais com qualidade de carcaça superior e com melhor lucratividade para o setor suinícola. O peso relativo de órgãos dos suínos é, atualmente um fator determinante que deve ser levado em consideração pelo suinocultor, pois é através desse parâmetro associado a nutrição que vamos estimar sua rentabilidade por animal. Dentre os aminoácidos mais importantes que compõem as rações, a lisina é o mais estudado, seja pelo seu papel direto na formação da proteína exigida, ou por ser considerada o primeiro aminoácido limitante para a espécie suína; é utilizada como referência para a formulação de dietas (1). Animais com mensuração de peso relativo de órgãos associado com a máxima eficiência de qualidade de carcaça podem ser vendidos com um valor agregado, que seria a remuneração extra por uma carcaça de melhor qualidade, desta forma, fazendo com que o produto final tenha maior lucro para o produtor (2). Objetivou-se com a realização desta pesquisa, avaliar os níveis 0,7, 0,8, 0,9, 1,0 e 1,1% de lisina digestível associado ao peso relativo de órgãos de machos suínos castrados.

### MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão em Suinocultura da Universidade Federal de Viçosa, sendo utilizados 45 suínos. Os animais utilizados durante o período de 21 dias, eram machos castrados, de genética de alto potencial para deposição de carne na carcaça. O período experimental constituiu-se do final da fase de terminação, ou seja, os animais entraram no experimento com peso inicial médio de 92,00kg e foram abatidos quando atingiram 125,00kg (aproximadamente 151 dias de idade). O experimento foi composto por cinco tratamentos (0,7, 0,8, 0,9, 1,0 e 1,1% de lisina digestível na ração) e nove repetições. As dietas, isoenergéticas e isoprotéicas, foram formuladas seguindo as recomendações contidas nas Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (2011) (3). As relações aminoácidas foram mantidas constantes. O arraçamento foi realizado de forma controlada pelo consumo dentro das repetições. Ao término do experimento e as 24h de jejum, os suínos foram pesados, abatidos e os órgãos separados em coração, fígado, rins, baço, pulmões, intestino delgado e estômago. Os órgãos foram colocados à sombra e dependurados para que fosse extraído o excesso de líquidos (água e sangue). Posteriormente a este período, os órgãos foram pesados e o peso relativo dos órgãos (%) obtido através da equação: peso relativo (%) = (peso absoluto do órgão x 100)/peso do animal em jejum. Considerando nível de significância de 0,05, a análise de variância e regressão sobre os níveis de lisina foram realizadas no programa R.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa para os pesos relativos de coração, fígado, rins, baço, pulmões, intestino delgado e estômago ( $P > 0,05$ ) de suínos machos, castrados, de alto potencial genético para deposição de carne, criados em ambiente de termoneutralidade (Tabela 1). Uma experimentação feita com suínos machos castrados submetidos a estresse térmico por calor dos 95 aos 115 kg, alimentados com os níveis 0,66%, 0,78%, 0,90%, 1,02% e 1,14% de lisina digestível na dieta, avaliando peso relativo de fígado, rins, pulmão, coração, baço, estômago e intestino delgado encontraram efeito caracterizado deste estudo para o intestino delgado, onde ocorreu diminuição do peso relativo do intestino delgado com os maiores níveis de lisina (4).

## CONCLUSÃO

O peso relativo dos órgãos não sofreu alteração independentemente do nível de lisina digestível adicionado à dieta de suínos machos castrados em fase final de terminação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COTA, T.S. et al. Níveis de lisina em ração de lactação para fêmeas suínas primíparas. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 115-122, 2003. 2. GUIDONI, A.L. Melhoria dos processos para tipificação de carcaça suína no Brasil. In: Conferência Internacional Virtual Sobre Qualidade de Carne Suína, 1., 2000, Concórdia. Anais eletrônicos. Disponível em: <www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\_publicacoes/anais00cv\_guidoni\_pt.pdf>. Acessado em: 27 jun. 2018. 3. ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2011. 4. SOBRINHO, D. C. S. et al. Lisina digestível para suínos machos castrados submetidos a estresse por calor dos 95 aos 115 kg. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.14, n.3, p.546-577, 2013.

**Tabela 5.** Níveis de lisina digestível associadas ao peso relativo dos órgãos de suínos machos castrados em fase final de terminação.

Pesos relativos (%)	Lisina digestível (%)					p-valor		CV <sup>3</sup> (%)
	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	L <sup>1</sup>	Q <sup>2</sup>	
Coração	0,3812	0,3866	0,3821	0,3699	0,3817	0,7026	0,9202	10,40
Fígado	1,7735	1,6617	1,8150	1,6727	1,7882	0,8857	0,6372	15,36
Rins	0,3260	0,3196	0,3547	0,3330	0,3246	0,8070	0,2345	12,07
Baço	0,1658	0,1616	0,1619	0,1420	0,1634	0,4674	0,4374	19,93
Pulmões	0,6738	0,6225	0,6403	0,6909	0,6155	0,7388	0,9285	21,17
Intestino delgado	1,6173	1,6906	1,7184	1,7341	1,7641	0,1551	0,7245	13,41
Estômago	0,4556	0,4648	0,4840	0,4770	0,4717	0,1807	0,2613	14,88

<sup>1</sup>L: Modelo linear de regressão linear; <sup>2</sup>Q: Modelo quadrático de regressão linear; <sup>3</sup>CV: Coeficiente de Variação.

## EFEITO DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO SEQUENCIAL NO COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE SUÍNOS EM CONDIÇÃO DE ESTRESSE CÍCLICO POR CALOR

Fraga, A.Z.<sup>1\*</sup>; Caetano, R.P.<sup>2</sup>; Littiere, T.O.<sup>3</sup>; Moreira, V.E.<sup>3</sup>; Campos, P.H.R.F.<sup>4</sup>; Hauschild, L.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Zootecnia, Unesp/Jaboticabal – SP, [aliciafraga@outlook.com.br](mailto:aliciafraga@outlook.com.br); <sup>2</sup>Mestrando em Zootecnia, Unesp/Jaboticabal – SP; <sup>3</sup>Mestrando (a) em Zootecnia, UFVJM – MG; <sup>4</sup>Docente do Departamento de Zootecnia, UFV- MG; <sup>5</sup>Docente do Departamento de Zootecnia, Unesp/Jaboticabal -SP

**PALAVRAS-CHAVE:** Clima tropical, comportamento alimentar, nutrição de precisão.

### INTRODUÇÃO

Embora o cenário de produção da carne suína seja promissor, as condições ambientais são consideradas fatores limitantes para maior eficiência da produção de suínos em regiões de clima tropical. A formulação de dietas suplementadas com aminoácidos industriais com base no conceito de proteína ideal e aumento dos níveis dos nutrientes (ex: uso de óleos e gorduras nas rações), são estratégias nutricionais que podem ser utilizadas com o objetivo de melhor adequação das dietas em condições de alta temperatura ambiente (1,2).

Em condições de clima tropical, os suínos são submetidos a variações cíclicas da temperatura ambiente caracterizadas por temperaturas acima da faixa de termoneutralidade durante o período diurno e temperaturas mais amenas durante o período noturno. Portanto, pressupõe-se que o fornecimento de dietas ajustadas à variação da temperatura ambiente poderia atenuar os efeitos negativos do estresse por calor na fisiologia e desempenho dos suínos. A prática de alterar a dieta ao longo do dia é denominada sistema de alimentação sequencial (3).

Nesse contexto, este estudo teve por objetivo avaliar o comportamento alimentar de suínos em crescimento e terminação alimentados em sistema de alimentação sequencial em condição de estresse cíclico por calor.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no laboratório de Suinocultura da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP-FCAV), utilizando 39 suínos machos castrados com peso vivo inicial de 29kg  $\pm$  2,8. O período experimental foi de 66 dias, subdivididos nas fases de crescimento e terminação. Os animais foram alojados em um galpão (do tipo pressão negativa com painel automático de controle de temperatura) de alvenaria de 95m<sup>2</sup>, equipado com cinco alimentadores automáticos (*Automatic and Intelligent Precision Feeder*, AIPF) e permaneceram em ambiente climatizado durante todo período experimental, com temperatura diurna em torno de 30°C (10h às 18h) e noturna em torno de 22°C (18h às 10h), e com livre acesso a ração e água. Esse procedimento visou simular o padrão de variação diária da temperatura ambiente da maioria das regiões brasileiras.

Foram utilizadas três tratamentos: controle (de acordo com as exigências do NRC, 2012 para cada fase), alta energia-baixa proteína bruta (AE/BP; redução de 4,0% de proteína bruta com suplementação de aminoácidos industriais) e sistema de alimentação sequencial (SEQ; 10 às 18h dieta AE/BP e 18 às 10h dieta controle). O delineamento foi inteiramente casualizado, considerando o PV inicial como covariável, com 13 repetições por tratamento.

Os animais foram identificados com dispositivos eletrônicos que permitiam a alimentação individual nos comedouros e monitoramento do consumo de ração em tempo real por meio do AIPF. A partir desses registros foram calculados o número de refeições (n), tempo de ocupação no comedouro (min/h), consumo de ração por refeição (g/refeição), tempo por refeição (min), taxa de ingestão de ração (g/min) e consumo diário de ração (g/h). As informações foram agrupadas em períodos de 30°C (10:00 às 18:00 h) e 22°C (18:01 às 09:59 h). Os resultados foram expressos por hora do dia uma vez que os períodos tiveram duração distinta. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativo foi utilizado o teste Tukey (IC=95%; SAS versão 9.3).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das temperaturas nos períodos de 10h às 18h e de 18h às 10h foram, respectivamente, 30,2  $\pm$  0,5°C e 22,3  $\pm$  0,4°C. Esses resultados estão de acordo com os objetivos do estudo. O peso médio final foi 101kg  $\pm$  4,5. Não houve influência dos tratamentos sobre as variáveis estudadas ( $P > 0,05$ ). Isso demonstra que os diferentes conteúdos proteicos e energéticos das dietas (controle e AE/BP), não afetaram o comportamento alimentar dos animais. Portanto, a redução de até 4% de proteína bruta com adequada suplementação de aminoácidos (AE/BP) não afeta as respostas

comportamentais alimentares de suínos em estresse cíclico por calor. Logo, o sistema de alimentação sequencial também não influenciou este tipo de comportamento.

A 22°C, os animais apresentaram maior número de refeições (12%), tempo de ocupação no comedouro (15%) e consumo diário de ração (19%) em relação ao período de 30°C. Dessa maneira, houve maior atividade alimentar ao início e término do dia, períodos cuja temperatura ambiental foi de 22°C. De fato, suínos possuem padrão de consumo do tipo alternativo, caracterizado por dois picos diário de consumo (menor ao início e maior ao final do dia; 4). Ritmos circadianos de melatonina e cortisol podem explicar esse tipo de padrão alimentar (5). Em acréscimo, informações com uso de estações eletrônicas de alimentação são ferramentas úteis para estudos comportamentais.

## CONCLUSÕES

O sistema de alimentação sequencial com os animais recebendo dietas com alta concentração de energia e baixo teor de proteína bruta durante 10:00 às 18:00 h não interferiu o comportamento alimentar de suínos submetidos na condição de estresse cíclico por calor.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP; Projeto nº. 2016/08682-1) por financiar esse projeto e por conceder bolsa de estudo ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. RODRIGUES, N. E. B. *et al.* Reduction in the protein level and addition of oil in diets for finishing pugs under different temperatures in **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 1878-1883, 2012. 2. TAVARES, S. L. S. *et al.* Influência da temperatura ambiente sobre o desempenho e os parâmetros fisiológicos de suínos machos castrados dos 30 aos 60 kg in **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 199-205, 2000. 3. BOUVAREL, I. *et al.* Forty-eight hour cycle sequential feeding with diets varying in protein and energy contents: adaptation in broilers at different ages in **Poultry science**, v. 87, p. 196-203, 2008. 4. BOUMANS, I. J. M. M. *et al.* The importance of hormonal circadian rhythms in daily feeding patterns: An illustration with simulated pigs in **Hormones and Behavior**, v. 93, p. 82-93, 2017. 5. KUMAR, J. P. *et al.* Circadian rhythms in glucose and lipid metabolism in nocturnal and diurnal mammals in **Molecular and Cellular Endocrinology**, v. 418, p. 74-88, 2015.

**Tabela 1.** Efeito dos sistemas de alimentação e períodos do dia sobre o comportamento alimentar de suínos nas fases de crescimento e terminação.

Tratamentos <sup>1</sup> :	Controle		AE/BP		SEQ		EPM <sup>2</sup>	Análise Estatística <sup>3</sup>		
	22°C	30°C	22°C	30°C	22°C	30°C		TR	PD	TR*PD
Variáveis <sup>4</sup>										
Nº refeições, h	0.49	0.51	0.53	0.43	0.58	0.48	0.47	0.11	<0.01	0.24
Ocupação, min/h	1.44	1.30	1.39	1.23	1.58	1.20	1.23	0.47	<0.01	0.28
Consumo, g/ref	152.46	131.34	159.10	159.02	137.12	146.81	2.37	0.39	0.73	0.54
Tempo por ref, min	3.10	2.99	2.76	3.50	2.69	2.80	1.42	0.74	0.58	0.71
Taxa, g/min	46.70	48.51	60.86	52.70	53.60	41.94	2.13	0.14	0.16	0.39
CDR, g/h	75.84	69.34	85.21	62.68	85.55	67.35	1.25	0.47	<0.01	0.19

<sup>1</sup>Tratamentos: Controle (24h dieta controle); AE/BP (24h dieta alta energia, baixa proteína bruta) e SEQ (sistema de alimentação sequencial, 10 às 18h: AE/BP e 18 às 10h: Controle). <sup>2</sup>Erro padrão da média. <sup>3</sup>Análise estatística incluindo como efeito fixo os tratamentos (Controle, AE/BP e SEQ; TR), períodos do dia (22°C e 30°C) e interação entre TR\*PD. <sup>4</sup>Variáveis analisadas: número de refeições por hora (Nº refeições, h); tempo de ocupação no comedouro (Ocupação, min/h); consumo de ração por refeição (Consumo, g/ref); tempo por refeição (Tempo por ref, min); taxa de consumo de ração (Taxa, g/min); consumo diário de ração (CDR, g/h).



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE SUÍNOS EM FASE DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO SUPLEMENTADOS COM DOIS ADITIVOS ALIMENTARES

Silva, C.A.<sup>1\*</sup>; Ruiz, G.<sup>2</sup>; Massei, A.S.<sup>3</sup>; Silva, C.C.R.<sup>3</sup>; Callegari, M.A.<sup>2</sup>; Dias, C.P.<sup>4</sup>; Pierozan, C.R.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, casilva@uel.br;  
<sup>2</sup>Aluno(a) do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina; <sup>3</sup>Aluno de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina; <sup>4</sup>Akei Animal Research, Fartura-SP;  
<sup>5</sup>Aluno do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, Bolsista CAPES-Fundação Araucária

**PALAVRAS-CHAVE:** Aditivo alimentar, antibiótico, extratos de plantas.

### INTRODUÇÃO

O ácido butírico é um ácido orgânico que tem destacada ação anti-inflamatória e antimicrobiana no intestino (1), suportando energia para as células da mucosa do cólon, promovendo, como consequência, o desenvolvimento da mucosa gastrointestinal (2). Como um sal, denominado butirato de sódio, e protegido numa matriz de triglicerídeos, não oferece riscos de comprometer o consumo de ração, além de promover uma liberação mais lenta do princípio no trato gastrointestinal inferior, favorecendo sua ação (1). Os extratos vegetais, de forma similar aos ácidos, têm ação anti-inflamatória, estimulam o sistema imune e, principalmente, modulam a microbiota intestinal (3). Quando na condição de *blends*, habitualmente têm a atividade antimicrobiana melhorada comparada com um princípio bioativo puro (4). Diante da demanda por produtos alternativos aos antibióticos promotores de crescimento, o objetivo deste estudo foi avaliar a inclusão do butirato de sódio encapsulado (Adimix® Precision) e de um *blend* de extratos vegetais (Apex® 5), associado ou não à tilosina (T-Grow®), sobre o desempenho e características de carcaça de suínos em fase de crescimento e terminação.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 300 suínos, 150 machos castrados e 150 fêmeas, PIC (Camborough x Ag 337), com peso inicial de 21,78 ± 2,45 kg e idade média de 63 dias, durante as fases de crescimento e terminação (63 a 164 dias de idade). O delineamento foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 6 x 2, correspondendo a seis tratamentos, uso de aditivos e dois sexos, com 10 repetições, sendo a baía com 5 animais do mesmo sexo a unidade experimental. Os tratamentos foram: 1) Controle negativo (CN) (sem aditivo); 2) Controle positivo (CP) (Tilosina 11 ppm); 3) AD (Adimix® Precision, 500 e 250 ppm para as fases de crescimento e terminação, respectivamente); 4) AX (Apex® 5, 150 ppm); 5) CP+AD (Tilosina 11 ppm + Adimix® Precision, 500 e 250 ppm para as fases de crescimento e terminação, respectivamente); e 6) CP+AX (Tilosina 11 ppm + Apex® 5 150 ppm). Foram avaliados dados de desempenho e de carcaça, obtidos através da tipificação eletrônica (Hennessy Grade Probe, Hennessy Grading Systems, Auckland, NZ).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Animais do grupo AD apresentaram maior ganho de peso diário (GPD) ( $P < 0,01$ ), considerando o período total de avaliação, superior peso vivo (PV) aos 120, 140 e 164 dias de idade ( $P < 0,01$ ), e maior peso de carcaça (PC) ( $P < 0,001$ ) em comparação aos grupos CN e CP. O tratamento AX aumentou o GPD ( $P < 0,01$ ) na fase crescimento II e o PV ( $P < 0,01$ ) aos 120 e 140 dias de idade em relação ao CN, além de melhorar a conversão alimentar (CA) ( $P < 0,05$ ) em relação ao CP, considerando o período total de avaliação. O uso combinado de Tilosina + AD (CP+AD) não melhorou o desempenho em comparação ao tratamento exclusivamente com AD. O grupo que recebeu associação de Tilosina + AX (CP+AX) apresentou maior PV final ( $P < 0,01$ ) em relação aos grupos CN e CP e maior PC ( $P < 0,01$ ) em relação ao CN. A suplementação com Tilosina (CP) não proporcionou melhora no desempenho em relação ao grupo CN. Não houve diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para a espessura de toucinho, porcentagem de carne magra na carcaça e ocorrência de enfermidades e mortes. A inclusão de Adimix® Precision (AD) foi efetiva no aumento do GPD e do peso da carcaça comparado à suplementação ou não com Tilosina, e a inclusão de Apex® 5 (AX) sobre a CA, comparado com o grupo tratado com Tilosina (CP).

### CONCLUSÕES

A inclusão do butirato de sódio encapsulado na alimentação de suínos aumenta o GPD e o peso de carcaça. A inclusão do *blend* de extratos vegetais melhora a CA em relação à suplementação com

Tilosina. Quando combinados, butirato de sódio ou *blend* de extratos vegetais com a Tilosina, não favoreceu os parâmetros de desempenho e carcaça em relação ao uso exclusivo dos aditivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEDFORD, A.; GONG, J. Implications of butyrate and its derivatives for gut health and animal production. *Anim. Nutr. J.*, v. 13, 2017. 2. HUYGHEBAERT, G. et al. An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. *The Vet. J.* v. 187, 2011. 3. HASHEMI, S. R.; DAVOODI, H. Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition. *Vet. Res. Comm.*, v. 35, 2011. 4. COSTA, L. B. et al. Herbal extracts and organic acids as natural feed additives in pig diets. *South Afr. J. Anim. Sci.* v. 43, 2013.

**Tabela 1.** Médias<sup>1</sup> de peso vivo (PV, kg), consumo diário de ração (CDR, kg), ganho de peso diário (GPD, kg) e conversão alimentar (CA, kg/kg) em função do tratamento e do sexo (machos castrados= MC; fêmeas= F).

Variáv.	Tratamento						CV	Sexo		P-valor		
	CN	CP	AD	AX	CP+AD	CP+AX		MC	F	Trat.	Sex	Inter.
<b>Crescimento I (63 – 100 dias de idade)</b>												
PV63	21,72	21,63	21,95	21,96	21,70	21,77	3,0	21,81	21,73	NS	***	NS
CDR	1,61	1,58	1,56	1,59	1,64	1,62	8,2	1,65	1,58	NS	*	NS
GPD	0,77b	0,77ab	0,80a	0,80a	0,80a	0,80a	9,6	0,82	0,78	#	***	NS
CA	2,09	2,07	1,97	2,05	2,08	2,02	6,5	2,05	2,05	NS	NS	NS
PV	50,1	50,3	51,6	51,6	51,5	51,5	5,8	52,1	50,7	NS	***	NS
<b>Crescimento II (100 – 120 dias de idade)</b>												
CDR	2,18	2,29	2,41	2,27	2,33	2,29	7,2	2,48	2,21	#	***	NS
GPD	0,93b	0,98ab	1,02a	1,00ab	0,98ab	1,03a	13,3	1,08	0,95	**	***	NS
CA	2,33	2,38	2,36	2,29	2,40	2,28	7,5	2,34	2,34	NS	NS	NS
PV	68,8b	69,9ab	71,9a	71,7a	71,2ab	72,2a	5,9	73,8	69,8	**	***	NS
<b>Terminação I (120 – 140 dias de idade)</b>												
CDR	2,68	2,72	2,71	2,72	2,65	2,73	7,8	2,97	2,58	NS	***	NS
GPD	1,08	1,07	1,08	1,05	1,06	1,05	14,3	1,13	1,04	NS	***	NS
CA	2,56	2,57	2,50	2,50	2,51	2,50	9,4	2,57	2,50	NS	NS	NS
PV	89,8b	91,3ab	92,6ab	93,7a	92,4ab	93,2a	5,4	96,4	90,4	**	***	NS
<b>Terminação II (140 – 164 dias de idade)</b>												
CDR	2,78	2,84	2,96	2,74	2,78	2,83	6,9	3,12	2,69	NS	***	NS
GPD	0,93bc	0,90c	1,03a	0,95bc	0,99ab	0,99ab	12,9	1,04	0,94	***	***	NS
CA	3,02	3,26	3,00	2,91	2,98	2,93	9,8	3,06	3,00	NS	NS	NS
PV	112,6bc	112,8bc	117,5a	115,2abc	115,6ab	116,3a	5,6	121,2	112,4	**	***	NS
<b>Período total (63 – 164 dias de idade)</b>												
CDR	2,21	2,24	2,29	2,21	2,25	2,26	3,99	2,43	2,17	NS	***	NS
GPD	0,90c	0,91bc	0,95a	0,92abc	0,93ab	0,94a	6,80	0,98	0,89	**	***	NS
CA	2,45ab	2,51b	2,40ab	2,38a	2,44ab	2,38a	4,14	2,45	2,42	*	NS	NS

<sup>1</sup>Letras distintas significam diferença pelo teste de Tukey; NS= não significativo; #P<0,10; \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001.

**Tabela 2.** Médias<sup>1</sup> de peso de carcaça (PC), espessura de toucinho (ET), profundidade do lombo (PL) e carne magra na carcaça (CM) em função do tratamento e do sexo (machos castrados= MC; fêmeas= F).

Variáv.	Tratamento						CV	MC	F	Trat.	Sexo	Inter.
	CN	CP	AD	AX	CP+AD	CP+AX						
PC, kg	80,82c	81,16bc	85,68a	84,17abc	83,79abc	84,60ab	7,18	88,29	81,22	***	***	NS
ET, mm	13,57	14,12	14,69	14,69	14,60	14,26	15,85	16,32	13,45	NS	***	NS
PL, mm	66,03	63,28	64,84	64,43	64,43	65,32	9,30	65,46	64,42	NS	NS	NS
CM, %	57,62	56,93	56,65	56,60	56,68	57,03	3,22	55,48	57,55	#	***	NS
CM, kg	46,57ab	46,15b	48,50a	47,61ab	47,43ab	48,19a	7,64	48,95	46,73	*	***	NS

<sup>1</sup>Letras distintas significam diferença pelo teste de Tukey; NS= não significativo; #P<0,10; \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001.



## INFLUÊNCIA DA CATEGORIA SEXUAL NO DESEMPENHO DE SUÍNOS NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

Schneider, L.I.<sup>1\*</sup>; R.B.<sup>2</sup>; Muniz, H.C.<sup>4</sup>; Kunzler, J.S.<sup>1</sup>; Santos, M.S.<sup>1</sup>; Carvalho, R.C.T.<sup>1</sup>; Lima, E.S.<sup>5</sup>; Rocha, L.T.<sup>3</sup>; Quadros, A.<sup>2</sup>; Oliveira, V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno (a) de graduação do curso de Zootecnia Universidade Federal de Santa Maria; <sup>2</sup>Professor da Universidade Federal de Santa Maria; <sup>3</sup>Aluno de doutorado em Produção Animal do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, bolsista CAPES; <sup>4</sup>Aluno de mestrado em Produção Animal do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, bolsista CNPQ; <sup>5</sup>Aluna de graduação do curso de Tecnologia em Alimentos Universidade Federal de Santa Maria

**PALAVRAS-CHAVE:** Imunocastração, produção animal, sustentabilidade.

### INTRODUÇÃO

Um assunto que vem sendo debatido na cadeia suinícola é como conseguir aumentar a produção de proteína animal diminuindo o custo para produzi-la e sem comprometer a qualidade. A alimentação dos suínos representa em média 75% dos custos de produção e sua redução depende de muitos fatores, inclusive da categoria sexual que se utiliza nas fases de crescimento e terminação.

Na suinocultura, as fases de crescimento e terminação são consideradas complexas e sujeitas a muitas variáveis, com grandes transformações nos índices de desempenho (1). Segundo Heck (2009) (2), nutrição, sanidade, genética e ambiência são os fatores que podem afetar o desempenho dos suínos do crescimento até o abate, que somados ao manejo são de suma importância para retorno econômico da atividade. Os fatores a serem considerados para realizar uma medida eficiente do desempenho zootécnico dos suínos na terminação são através do ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD), conversão alimentar (CA) e peso ao abate (3).

A castração cirúrgica é um procedimento realizado com intuito de evitar o odor e sabor desagradáveis presente na carne de machos inteiros. Essa pratica vem sendo questionada devido aos resultados negativos sobre o bem-estar animal. Uma alternativa é a imunocastração, que consiste na utilização do próprio sistema imunológico do suíno para impedir a ação do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) e interromper o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal.

Sabe-se que os suínos machos inteiros, são animais que possuem o melhor desempenho zootécnico. Com a prática da imunocastração é possível manter os machos inteiros durante grande parte da fase de crescimento e terminação, aproveitando seu potencial de desempenho antes da realização da mesma, que conforme as recomendações dos fabricantes devem ser administradas semanas antes do abate.

O experimento foi realizado com o objetivo de comparar o desempenho de suínos castrados (CAST) e imunocastrados (IMUN).

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado com 48 suínos (24 CAST e 24 IMUN), com idade inicial de 68 dias e peso vivo (PV) inicial médio de 30,00 ± 1,96 kg. Os animais foram alojados em baias com área de aproximadamente 2,3 m<sup>2</sup> por animal, equipadas com comedouro semiautomático e bebedouro tipo chupeta, com livre acesso.

Durante o período experimental foram utilizadas 4 dietas balanceadas conforme as recomendações nutricionais básicas para os animais presente naquela fase.

As dietas foram substituídas conforme o peso e idade dos animais e dividida em quatro fases. A fase de Crescimento 1 (30-55 kg de PV), com período de 24 dias (68-92 dias), a fase de Crescimento 2 (55-80 kg de PV), com duração de 28 dias (92- 120 dias), Fase de Terminação 1 ( 80-105 Kg) com duração de 25 dias (120-145 dias) e a fase de Terminação 2 ( 105-127 kg de PV) compreendendo o período de 145 dias até o abate.

A primeira dose da vacina de imunocastração foi aplicada quando os suínos machos inteiros completaram 114 dias, pesando aproximadamente 77 kg, a segunda dose ocorreu aos 142 dias de idade, com peso médio de 107 kg. Foram aplicados 2 ml por dose, via subcutânea pelo técnico aplicador da empresa responsável pela vacina.

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo procedimento de General Linear Model (GLM) do programa Minitab 17. As Diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a fase de CRES 1 o GPD foi semelhante entre as categorias sexuais. Os CAST apresentaram CRD cerca de 12% superior e CA 9% menor em relação aos IMUN. Na fase CRES 2 não ocorreu diferença entre as categorias sexuais para o GPD, mas tanto o CRD e CA foram mais elevadas nos animais CAST (21 e 25%, respectivamente). Os resultados na fase TERM 1 indicaram que os suínos CAST tiveram GPD 9% menor, CRD 12% maior e CA 17% pior em comparação aos animais IMUN. Na fase de terminação 2 o GPD foi menor (15%) nos CAST, assim como o CRD. Contudo, a CA nessa fase foi semelhante (3,427 x 3,265 kg/kg) entre as duas categorias sexuais. Mesmo considerando a fase TERM 2, em que ambos grupos eram fisiologicamente castrados, percebeu-se que suínos IMUN tiveram maior GPD que CAST, sem alterar a CA, isso se justifica pelo fato de animais imunocastrados possuírem o comportamento alimentar alterado após a aplicação da segunda dose da vacina, quando os níveis de testosterona decrescem, estimulando o apetite.

## CONCLUSÕES

A imunocastração é uma alternativa tecnológica que aumenta a eficiência alimentar da produção de suínos. Conclui-se que o desempenho de suínos imunocastrados é superior em comparação aos animais castrados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DUNSHEA, et al. The effect of immunization against GnRF on nutrient requirements of male pigs: a **review**. *Animal*, v. 7, p. 1769–1778, 2013. 2. HECK, A. Fatores que influenciam o desenvolvimento dos leitões na recria e terminação. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.37, p.s211-s218, 2009. 3. SILVA, C.A.; AGOSTINI, P. da S.; GASA, J. Uso de modelos matemáticos para analisar a influência de fatores de produção sobre a mortalidade e desempenho de suínos de terminação. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Setor de Suínos, 2015. p.267-284.

**Tabela 1.** Desempenho em suínos castrados e imunocastrados.

	CAST	IMUN	EPM	PROB
<b>CRESC 1 (30-55 kg PV)</b>				
GPD, kg	0,969	0,944	0,024	0,486
CRD, kg	1,820	1,627	0,032	0,000
CA, kg/kg	1,966	1,799	0,052	0,023
<b>CRESC 2 (55-80 kg PV)</b>				
GPD, kg	0,945	0,971	0,029	0,528
CRD, kg	2,386	1,970	0,038	0,000
CA, kg/kg	2,674	2,132	0,052	0,000
<b>TERM 1 (80-105 kg PV)</b>				
GPD, kg	0,973	1,067	0,031	0,033
CRD, kg	2,744	2,451	0,034	0,000
CA, kg/kg	2,844	2,432	0,030	0,000
<b>TERM 2 (105-127 kg PV)</b>				
GPD, kg	0,908	1,068	0,035	0,002
CRD, kg	3,068	3,389	0,048	0,000
CA, kg/kg	3,427	3,265	0,950	0,212



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## QUALIDADE ÓSSEA DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE FÓSFORO DIGESTÍVEL, DOS 30 AOS 100 KG\*\*

Nieto, V.M.O.S.<sup>1\*</sup>; Kiefer, C.<sup>1</sup>; Silva, C.M.<sup>1</sup>; Formigoni, A.S.<sup>1</sup>; Alencar, S.AS<sup>1</sup>; Silva, J.L.<sup>1</sup>; Garbin, E.S.<sup>2</sup>; Santos, L.C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande - MS, viviane.vmos@gmail.com

<sup>2</sup>Acadêmicos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). \*\*Agradecimentos à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) pelo apoio financeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Crescimento e terminação, níveis de fósforo, minerais, resistência a quebra óssea.

### INTRODUÇÃO

O fósforo está diretamente envolvido no metabolismo, e responsável pela formação da matriz óssea juntamente com o cálcio na proporção de 1:2. Sendo o segundo mineral mais abundante no corpo, com a maior porção encontrada nos ossos e dentes sob a forma de fosfato de cálcio e hidroxapatita (1). Uma vez que, a locomoção dos animais não depende apenas do bom funcionamento muscular, mas também das propriedades mecânicas e químicas dos ossos (2) a deficiência desse mineral pode resultar em quebra ou defeitos ósseos durante o crescimento, que podem levar ao descarte precoce dos animais destinados à reprodução (3). As exigências para a obtenção da máxima mineralização são superiores àquelas preconizadas para otimizar o desempenho, entretanto, as recomendações para suínos têm sido estabelecidas com base nas exigências para o desempenho sem considerar as exigências para a adequada mineralização óssea. Dessa forma, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar planos nutricionais de fósforo digestível sobre a qualidade óssea de suínos dos 30 aos 100 kg.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas ao final da linha de abate, de uma planta comercial as patas (mão) direitas de 50 suínos machos castrados, alimentados dos 30 aos 100 kg com níveis sequenciais de fósforo digestível, constituindo planos nutricionais. As dietas-referência foram formuladas à base de milho e farelo de soja, de acordo a literatura (4) e suplementadas com fosfato bicálcico para se obterem as dietas com os cinco níveis de fósforo digestível. Os animais foram distribuídos em delineamento de blocos ao acaso, com cinco planos nutricionais de fósforo digestível, sendo I) 0,219-0,186-0,171; II) 0,257-0,233-0,209; III) 0,294-0,261-0,246; IV) 0,332-0,299-0,284 e V) 0,370-0,336-0,332%, respectivamente, dos 30 aos 50 kg, dos 50 aos 80 kg e dos 80 aos 100 kg, com dez repetições e um animal por baía.

Foram realizadas avaliações de densidade óssea por meio do Índice Seedor e micrografia de varredura eletrônica (MEV), além da composição mineral do segundo osso metacarpiano. O Índice de Seedor foi realizado de acordo com a metodologia (5). As micrografias foram obtidas com o auxílio do microscópio eletrônico de varredura Jeol JSM 5600 LV, Japão. As medidas dos diâmetros e distância entre os poros foram feita pelo método visual com auxílio do software SEM ControlUser Interface, Version 1.7 JeolTechnics Ltda. O fósforo foi determinado a partir das cinzas por método espectrofotométrico do ácido vanadomolibdicofosfórico (6). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, considerando-se o peso inicial dos animais como (co)variável. Também foram realizadas análises de regressão linear e quadrática, conforme o melhor ajuste obtido para cada variável.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os planos nutricionais de fósforo digestível não influenciaram ( $P>0,05$ ) o conteúdo de fósforo depositado nos ossos (Tabela 1), todavia observou-se aumento linear ( $p<0,05$ ) nos parâmetros de peso, comprimento, diâmetro dos ossos e o Índice de Seedor quando se elevou os níveis do mineral nos planos nutricionais.

Além da composição química do tecido ósseo é necessário avaliar a estrutura e morfologia do tecido, sendo que, com a mesma composição é possível observar diferentes estruturas e, conseqüentemente, propriedades mecânicas. De acordo com o Índice, a densidade óssea foi maior para os planos mais altos e, conseqüentemente, a porosidade óssea deve ser menor. Dessa forma, ao consumirem dietas com menor concentração de fósforo digestível, os animais apresentaram tecido

ósseo com poros maiores e mais numerosos por área de superfície em  $\mu\text{m}^2$  (Figura 1). Do ponto de vista de resistência a quebra, os poros atuam como concentradores de tensão, diminuindo a resistência do material à compressão, tração, cisalhamento, torção e flexão. Observa-se então que, mesmo tendo a mesma composição química, um osso mais poroso poderá fraturar em níveis de tensão menores. O plano nutricional com a maior concentração de fósforo digestível apresentou distância média entre poros de  $481,08\mu\text{m}$  e área média de poros  $2082,10\mu\text{m}^2$ , demonstrando ser superior na manutenção da integridade óssea, por apresentar uma superfície visivelmente mais densa e menos porosa em relação ao com menor concentração (0,219-0,186-0,171%) apresentou distância média entre poros de  $283,47\mu\text{m}$  e área média de poros  $6790,77\mu\text{m}^2$ .

Dessa forma, entende-se que o plano nutricional com a sequência de 0,219-0,186-0,171% de fósforo digestível não deve ser utilizado para alimentação de suínos destinados a reprodução, todavia, sem prejuízos para os machos castrados destinados ao abate até os 100 kg, pois, a exigência de fósforo para máximo ganho de peso e eficiência alimentar de suínos ocorre em níveis inferiores àqueles necessários para a máxima mineralização óssea.

## CONCLUSÃO

O plano nutricional de fósforo digestível com a sequência 0,294-0,261-0,246 não atende as necessidades de fósforo digestível para a máxima mineralização óssea dos suínos dos 30 aos 100 kg.

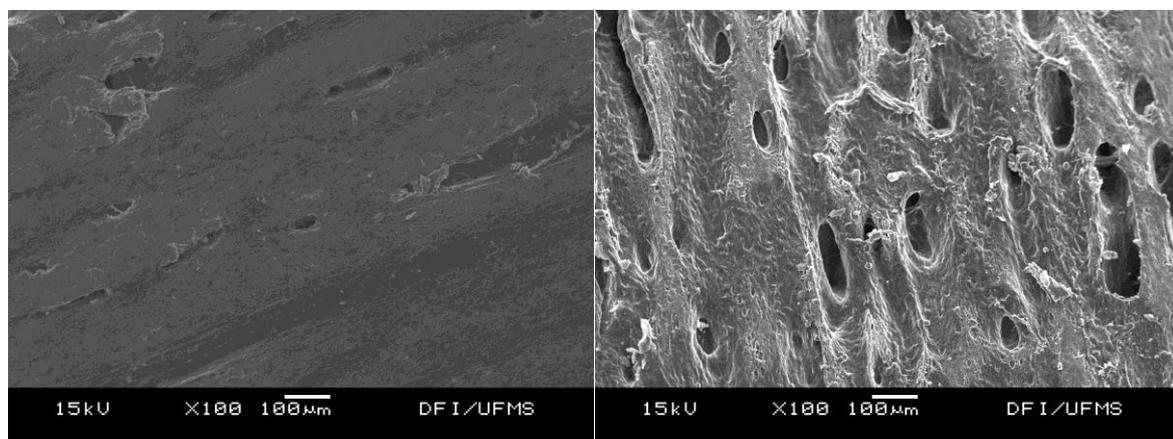
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. *Lehninger principles of biochemistry*. 6th. ed. New York, NY, USA.2013.
2. JONGBLOED, A.W.; KEMME, P.A. Disponibilidaddel fósforo em ingredientes alimentícios para ganado porcino. En: XIII Curso de Especialización FEDNA. Eds. P. García, C. de Blas y G.G. Mateos, Madrid. p.191-201.
3. UNDERWOOD, E.J.; SUTTLE, N.F. *The mineral nutrition of livestock*.3.ed. New York: CABI Publishing, 1999. 598p.
4. ROSTAGNO, H.S. et al. *Tabelas brasileiras para aves e suínos, composição de alimentos e exigências nutricionais*. Viçosa, MG: Editora UFV, 2011, 252p.
5. SEEDOR, J.G. The biophosphanate alendronate (MK-217) inhibit bone loss due to ovariectomy in rats. *Journal of Bone and Mineral Research*, v.4, p. 265- 270, 1995.
6. SARAIVA, A. et al. Níveis de fósforo disponível em rações para suínos de alto potencial genético para deposição de carne dos 30 aos 60 kg. *Rev. Bras. Zootec*, v.38, p.1279-1285, 2009.

**Tabela 1.** Peso, morfometria e resistência à quebra de metacarpos de suínos recebendo dietas com diferentes níveis fósforo digestível, avaliados em duas metodologias.

Metodologia tradicional	Planos nutricionais**					CV%	EP
	I	II	III	IV	V		
Fósforo, % MS	9,55	9,13	9,68	9,34	9,33	7,31	ns
Peso seco, g <sup>1</sup>	14,72	15,76	16,55	17,02	17,98	12,95	*
Comprimento, mm <sup>1</sup>	67,9	68,1	69,0	70,0	70,3	4,34	*
Diâmetro, mm <sup>1</sup>	16,93	17,64	17,80	17,88	18,60	7,68	*
Índice de Seedor <sup>1</sup>	216,30	231,41	239,48	242,98	255,59	12,65	*

<sup>1</sup>Efeito linear; \*( $p < 0,05$ ); ns ( $p > 0,5$ ); \*\* plano I- 0,219-0,186-0,171; plano II - 0,257-0,233-0,209; plano III- 0,294-0,261-0,246; plano IV- 0,332-0,299-0,284 e plano V- 0,370-0,336-0,332%.



**Figura 1.** Micrografia eletrônica de varredura da superfície externa de tecido ósseo de suínos submetidos a diferentes planos nutricionais de fósforo digestível.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE DIFERENTES ENZIMAS SOBRE A DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES DE RAÇÕES PARA SUÍNOS EM CRESCIMENTO

Formigoni, A.S.<sup>1</sup>; Fontes, D.O.<sup>2</sup>; Silva, F.C.O.<sup>3</sup>; Reis, M.X.<sup>4</sup>; Silva Neta, C.S.<sup>4</sup>; Nieto, V.M.O.S.<sup>1\*</sup>; Costa Junior, M.B.<sup>4</sup>; Rocha, L.F.<sup>5</sup>; Nunes, A.N.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Docentes do curso de Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 79.070-900 Campo Grande, MS, viviane.vmos@gmail.com; <sup>2</sup>Docente do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, 31.270-010 Belo Horizonte, MG; <sup>3</sup>Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 36.570-000 Viçosa, MG; <sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, 31.270-010 Belo Horizonte, MG; <sup>5</sup>Docente do curso de Medicina Veterinária, Faculdade da Cidade de Coromandel, 38.550-000 Coromandel, MG; <sup>6</sup>Agradecimentos à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) pelo apoio financeiro

**PALAVRAS-CHAVE:**  $\alpha$ -galactosidase, amilase,  $\beta$ -mananase, celulase, protease.

### INTRODUÇÃO

No Brasil, cerca de 70% no custo total de produção suínica é representado pela alimentação, a qual é baseada, principalmente, em milho e farelo de soja. Porém, esses cereais não são totalmente digeridos pelos suínos devido à presença de fatores antinutricionais e componentes de baixa digestibilidade que prejudicam a digestão e a absorção dos nutrientes. Assim, muitas estratégias nutricionais são utilizadas com o objetivo de melhorar o valor nutritivo dos alimentos, como por exemplo, a inclusão de enzimas exógenas nas rações, visando a melhoria da eficiência alimentar.

As enzimas são extremamente específicas, ou seja, atuam somente sobre um determinado composto e efetuam sempre o mesmo tipo de reação. Dessa forma, este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da suplementação de enzimas com diferentes finalidades sobre os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), da proteína bruta (CDPB) e da energia bruta (CDEB) em dietas para suínos em crescimento.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Metabolismo Animal do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, em Belo Horizonte – MG, no período de novembro a dezembro de 2013. Foram utilizados 20 suínos machos castrados oriundos do cruzamento entre as linhagens DanBred (fêmeas) e Topigs (machos), com peso inicial de  $25 \pm 0,6$  kg. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por quatro tratamentos e cinco repetições, sendo um animal por unidade experimental. Os tratamentos consistiram em dietas compostas por um controle (sem adição de enzimas) e três rações contendo diferentes enzimas: 0,005% do complexo amilase + protease + celulase; 0,05% de  $\beta$ -mananase e 0,0125% de  $\alpha$ -galactosidase. As dietas utilizadas foram isoenergéticas e isoproteicas, formuladas para atender as exigências nutricionais dos suínos em crescimento. O período experimental correspondeu a seis dias para a adaptação dos animais às condições experimentais e cinco dias para coleta de fezes e urina por meio de coleta total. As análises para determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e energia bruta (EB) das fezes e urina, bem como das rações, foram realizadas de acordo com (1). A partir dos resultados, os dados dos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes e digestibilidade aparente da energia foram obtidos por meio do cálculo:  $CD\% = (\text{Nutriente consumido} - \text{Nutriente excretado nas fezes/Nutriente consumido}) \times 100$ . Os parâmetros analisados foram submetidos à análise de variância e os dados comparados pelo teste Dunnett, a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de digestibilidade das dietas experimentais estão apresentados na tabela 1. Não houve diferença sobre o CDMS ( $P > 0,05$ ) das dietas suplementadas com enzimas comparadas à dieta isenta de enzimas. Observa-se que a dieta controle apresentou valores de 86,76%, enquanto que os demais tratamentos esse valor foi, em média, de 89,37%. Não houve diferença sobre o CDPB ( $P = 0,092$ ), entretanto, as rações contendo as enzimas amilase + protease + celulase e  $\beta$ -mananase apresentaram valores maiores (8,39 e 7,59%, respectivamente) quando comparados ao tratamento controle, evidenciando que houve tendência de melhor aproveitamento de proteína das dietas pelos animais quando suplementadas com essas enzimas.

Não foi observada diferença sobre o CDEB ( $P>0,05$ ) dos tratamentos suplementados com enzimas comparados à dieta controle. Em pesquisas utilizando o complexo enzimático composto por amilase + protease + celulase, (2) observaram aumento de 5,5%, 2,7% e 6,4% da digestibilidade da MS, PB e EB, respectivamente, enquanto (3) embora não tenha apresentado diferença estatística, constatou aumento de 3,1%, 4,0% e 3,6% na digestibilidade de MS, PB e EB, respectivamente. O aumento da digestibilidade do CDPB da ração contendo as enzimas amilase + protease + celulase pode ter ocorrido pelo efeito simultâneo da combinação das enzimas, em que a celulase ao hidrolisar as ligações  $\beta$ -1,4 glicosídicas nas cadeias de celulose liberou nutrientes contidos no interior da célula vegetal, que é composta por diferentes substâncias, dentre elas, as proteínas, as quais passam a ser disponíveis para o aproveitamento pelo animal. Além disso, pode ter ocorrido inativação de substâncias antinutricionais encontradas no farelo de soja por ação da protease e seu efeito sobre a solubilidade da proteína do milho que envolve o grânulo de amido.

Em estudos realizados com a enzima  $\beta$ -mananase, (4) não encontraram diferença sobre os valores de digestibilidade dos nutrientes em diferentes fases. De acordo com os autores, isso pode ser explicado pelo pequeno conteúdo de  $\beta$ -manana no farelo de soja. Resultados encontrados por (5) diferem dos encontrados nesse trabalho, os quais observaram que o aumento do nível de  $\beta$ -mananase na dieta à base de milho e farelo de soja melhorou a digestibilidade total de MS e PB. Os possíveis efeitos benéficos da suplementação com a enzima  $\beta$ -mananase sobre o CDPB podem ser atribuídos em razão da clivagem da cadeia principal  $\beta$ -1,4-manano do farelo de soja, o que pode ter resultado em redução da viscosidade gastrointestinal, apresentando maior taxa de difusão da digesta aumentando o contato enzima-substrato, consequentemente, melhor aproveitamento da PB. Os resultados encontrados para a ração contendo  $\alpha$ -galactosidade foram semelhantes aos resultados de (6) que não observaram efeito significativo sobre a digestibilidade dos nutrientes com adição dessa enzima. Os suínos em crescimento apresentam o sistema digestório mais desenvolvido do que leitões, possuindo maior capacidade de degradar os oligossacarídeos da soja, que são os componentes que essa enzima atua (7), o que pode explicar os resultados desse trabalho. Esses resultados contrariam observados por (8) com incremento de 2,91% no CDMS e 12,50% no CDPB, com a suplementação de  $\alpha$ -galactosidade.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que rações suplementadas com as diferentes enzimas estudadas não influenciam a digestibilidade das dietas para suínos em crescimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF THE OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of the association of Official Analytical Chemists**. 16ed. Washington DC, 1995.
- PLUSKE, J.R. *et al.* Vegpro increases fecal digestibility coefficients in pigs fed soybean meal and canola meal. In: **ALLTECH ANNUAL SYMPOSIUM**, 1998, Lexington. Anais... Lexington: [s.n.] 1998.
- THACKER, P.A. Effect of enzyme supplementation on the performance of growing-finishing pigs feed barley-based diets supplemented with soybean meal or canola meal. **Asian-Australian J. Anim. Sci.**, p.1008-1013, 2001.
- PETTEY, L.A. *et al.* Effect of beta-mannanase adding to corn-soybean meal diets on growth performance, carcass traits, and nutrient digestibility of weanling and growing-finishing pigs. **J. Anim. Sci.**, v.80, p.1012-1019, 2002.
- LV, J.N.; CHEN, Y.Q.; GUO, X.J. *et al.* Effects of supplementation of  $\beta$ -mannanase in corn-soybean meal diets on performance and nutrient digestibility in growing pigs. **Asian-Australas J. Anim. Sci.**, v.26, p.579-587, 2013.
- SMIRICKY, M.R. *et al.* The influence of soy oligosaccharides on apparent and true ileal amino acid digestibilities and fecal consistency in growing pig. **J. Anim. Sci.**, v.80, p.2433-2441, 2002.
- ZDUNCZYK, Z. Physiological effect of low digestible oligosaccharides in diets for animals and humans. **Polish J. Food Nutr. Sci.**, v.13, p.115-130, 2004.
- BAUCELLS, F. *et al.* Effect of  $\alpha$ -galactosidase supplementation of cereal-soya-bean-pea diets on the productive performances, digestibility and lower gut fermentation in growing and finishing pigs. **J. Anim. Sci.**, v.71, p.157-164, 2000.

**Tabela 1.** Coeficientes de digestibilidade (%) da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB) e da energia bruta (CDEB) de rações suplementadas com diferentes enzimas.

Coeficientes	Enzimas				Significância	CV (%) <sup>1</sup>
	Controle	Amilase + protease + celulase	$\beta$ -mananase	$\alpha$ -galactosidade		
MS	86,76	90,32	90,17	87,64	>0,05	3,59
PB	82,21	89,11	88,45	84,25	>0,05	4,70
EB	86,13	86,17	88,37	87,24	>0,05	6,19

Médias nas mesmas linhas seguidas de \* diferem do tratamento controle pelo teste Dunnet a 5%.

<sup>1</sup>Coeficiente de variação.



# PORKEXP0 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE LEITÕES NA FASE INICIAL DE DUAS LINHAGENS GENÉTICAS SUBMETIDOS A DIFERENTES RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS

Souza, F.N.C.<sup>1</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>2</sup>; Genova, J.L.<sup>3</sup>; Santos, L.B.A.<sup>3</sup>; Martins, J.S.<sup>4</sup>; Leal, I.F.<sup>4</sup>; Rupolo, P.E.<sup>6</sup>; Kaufmann, C.; Reis, L.E.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Médico Veterinário, Doutorando do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, [fabio.nicory@ufba.br](mailto:fabio.nicory@ufba.br); <sup>2</sup>Zootecnista, Docente, Pesquisador da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste - Campus Marechal Cândido Rondon - MCR, Programa de Pós Graduação em Zootecnia - PPZ, <sup>3</sup>Zootecnista, Doutorando do PPGZ - MCR, <sup>4</sup>Zootecnista, Mestrando do PPZ - MCR, <sup>5</sup>Zootecnista, Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - Paraná, <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia e Bolsista do Programa de Iniciação Científica PIBIC/Unioeste

**PALAVRAS-CHAVE:** Exigências nutricionais, National Research Council.

### INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas diversas pesquisas tem sido desenvolvidas nos trópicos, buscando ajustar os requerimentos e exigências nutricionais de suínos criados nesta faixa climática do planeta.

O desenvolvimento de tabelas com dietas ajustadas a realidade dos sistemas de produção por região climática pode representar uma alternativa em relação as formulações mais difundidas, contribuindo para atendimento específico de animais com alta performance.

As formulações utilizadas em muitos países, seguem tabelas consolidadas e oriundas de uma grande base de dados científicos. Entretanto, novos trabalhos comparativos apresentam resultados que sugerem outras composições menos dependentes de suplementação com aminoácidos sintéticos. Dentre as novas opções de formulações temos as Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (Rostagno et al., 2017), que propõem composições baseadas nas pesquisas nacionais que demonstram dados de desempenho satisfatórios.

Considerando o National Research Council (NRC, 2012) como uma base confiável e amplamente usada na formulação de dietas para diferentes fases de criação dos suínos, este trabalho objetivou comparar duas genéticas de leitões (Agrocere - PIC X Dan Bred - DB) com dietas formuladas a partir das recomendações nutricionais do NRC (2012) e Rostagno et al. (2017) para leitões na fase inicial de creche e seus efeitos sobre o desempenho zootécnico.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura da Fazenda Experimental Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa (Linha Guará), da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Campus de Marechal Cândido Rondon/PR. Foram utilizados 128 leitões machos inteiros oriundos de duas linhagens genéticas (Agrocere PIC e DB), com peso corporal médio inicial de 14,03 ± 1,24 kg e final de 21,02 ± 2,76 kg. Para este estudo foram formuladas duas dietas com diferentes recomendações nutricionais para leitões na fase inicial, de acordo com (2) e (3).

Os animais foram distribuídos em um delineamento de blocos casualizados em esquema de análise fatorial 2 X 2 (duas linhagens X duas recomendações nutricionais), totalizando quatro tratamentos, oito repetições e quatro animais por unidade experimental. Os animais foram alojados em creche com baias suspensas (1,32 m<sup>2</sup>), com piso plástico de polietileno, dotadas de bebedouros do tipo chupeta e comedouros semiautomáticos frontais em galpão de alvenaria com piso de concreto e telhas de cerâmica. Os animais receberam água e ração *ad libitum*.

As pesagens dos animais foram realizadas no início e ao final do período experimental. O ganho diário de peso (GDP) foi calculado considerando o ganho de peso total dividido pelo número de dias do experimento. O consumo diário de ração (CDR) foi calculado através da diferença entre o ofertado por baia, descontado o desperdício e as sobras. A conversão alimentar (CA) foi obtida pela relação entre o CDR dividido pelo GPT na unidade experimental, e a eficiência alimentar (EA) dividindo o GPT pelo CDR.

Os efeitos de dietas, de genéticas e de interação entre as dietas e genéticas sobre as variáveis dependentes foram verificados por meio de análise de variância. Comparações entre médias de quadrados mínimos, relacionadas ao efeito de dietas e genéticas foram realizadas por meio do teste Student Newman Keuls (SNK) ao nível de 5% de probabilidade. O peso inicial dos suínos foi utilizado como covariável.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As duas genéticas testadas não apresentaram diferença para as variáveis de desempenho avaliadas. Foi verificado efeito para as dietas, sendo que as recomendações para fase inicial de acordo com (3) promoveram melhor desempenho zootécnico ( $P=0,0001$ ), embora o CDR não apresentou diferença ( $P=0,082$ ), possivelmente devido ao alto coeficiente de variação por fator ainda não identificado.

De acordo com as dietas propostas neste trabalho, as recomendações do NRC (2012) apresentam maior participação de aminoácidos (AA) oriundos de fontes sintéticas, o que reflete em menor proporção de farelo de soja (FS). Leitões em fase inicial apresentam mais frequentemente uma estabilidade do trato digestório, o que permite melhor avaliação de dietas com menor interferência de episódios de diarreia. A dieta recomendada por (3) maior aporte proteico e conseqüentemente é menos dependente de fontes sintéticas de AA. O FS em maior proporção nas dietas (3) pode ter contribuído com maior oferta de AA, proporcionando melhor atendimento do requerimento diário dos animais. Na dieta recomendada por (3) o maior aporte proteico na ração pode ter favorecido com diversos processos metabólicos que contribuem com a síntese de tecido muscular, refletindo no desempenho. Em um estudo envolvendo leitões entre 21 e 57 dias de idade, (1) constataram redução de desempenho e digestibilidade das dietas, o que foi atribuído a variação da composição das fontes de FS. No presente trabalho, a maior participação do FS não interferiu em queda de desempenho. Espera-se que o custo de produção com as recomendações de (3) possam ser mais vantajosas com a menor participação dos AA sintéticos associado ao maior peso final.

## CONCLUSÕES

A recomendação de (3) promoveu melhor desempenho zootécnico na fase inicial para PF, GDP, CA e EA. As genéticas testadas não diferiram para as variáveis avaliadas. As dietas conforme (3) podem ser uma alternativa as recomendações do (2) com base nos resultados, independente se a genética utilizada é a PIC ou DB.

## AGRADECIMENTOS

A Copagril (Cooperativa Agroindustrial de Marechal Cândido Rondon) pela colaboração no fornecimento dos animais e ingredientes para as dietas experimentais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GUZMÁN, P. *et al.* Influence of soybean protein source on growth performance and nutrient digestibility of piglets from 21 to 57 days of age. (2016) **Animal Feed Science and Technology**, Volume 222, December, Pages 75-86.
2. **National Research Council - NRC.** (2012). Nutrient of Requirements of Swine. Washington, D.C.: National Academic Press.
3. ROSTAGNO, H. S. *et al.* (2017) **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** 4ªed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.
4. **Statistical Analyses System Institute-SAS.** (2000). User's Guide: Statistics version.

**Tabela 1.** Desempenho zootécnico de leitões alimentados com duas recomendações nutricionais e linhagens genéticas durante a fase inicial de creche (15 a 30 kg)<sup>1</sup>.

Variáveis	Rostagno et al. (2017)		NRC (2012)		Recomendações		P value			CV (%)
	PIC	DB	PIC	DB	A <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	Dieta	Genética	D*G	
PI	13,471	14,663	13,552	14,435	14,070	13,990	-	-	-	-
PF	22,255	23,280	19,417	19,151	22,81 <sup>A</sup>	19,23 <sup>B</sup>	0,0001	0,325	0,071	4,60
CDR	0,906	0,841	0,725	0,716	0,876	0,718	0,082	0,697	0,745	30,15
GDP	0,729	0,736	0,452	0,438	0,733 <sup>A</sup>	0,444 <sup>B</sup>	0,0001	0,933	0,793	19,11
CA	1,240	1,127	1,569	1,597	1,185 <sup>B</sup>	1,582 <sup>A</sup>	0,0001	0,648	0,404	17,01
EA	0,824	0,900	0,652	0,645	0,861 <sup>A</sup>	0,650 <sup>B</sup>	0,0001	0,474	0,348	16,29

Recomendações nutricionais = <sup>1</sup>A = Rostagno *et al.* (2017) e <sup>2</sup>B = National Research Council, 2012 (NRC), Linhagens genéticas= Agroceres PIC e DanBred (DB). <sup>2</sup>PI= Peso inicial, PF= Peso final, CDR= Consumo diário de ração, GDP= Ganho diário de peso, CA = Conversão Alimentar, EA= Eficiência alimentar. <sup>3</sup>CV= Coeficiente de variação. *LSmeans* seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si, pelo teste SNK ao nível de 5% de probabilidade.



## DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE SUÍNOS IMUNOCASTRADOS DE DUAS LINHAGENS GENÉTICAS SUBMETIDOS A DIFERENTES RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS

Souza, F.N.C.<sup>1\*</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>2</sup>; Genova, J.L.<sup>3</sup>; Santos, L.B.A.<sup>3</sup>; Martins, J.S.<sup>4</sup>; Leal, I.F.<sup>4</sup>; Rupolo, P.E.<sup>6</sup>; Gregory, C.R.<sup>6</sup>; G, Goldschmidt, A.L.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Médico Veterinário, Doutorando do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, [fabio.nicory@ufba.br](mailto:fabio.nicory@ufba.br); <sup>2</sup>Zootecnista, Docente, Pesquisador da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste - Campus Marechal Cândido Rondon - MCR, Programa de Pós Graduação em Zootecnia - PPZ; <sup>3</sup>Zootecnista, Doutorando do PPZ/Unioeste - MCR; <sup>4</sup>Zootecnista, Mestrando do PPZ/Unioeste - MCR; <sup>5</sup>Zootecnista, Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - Paraná; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia e, Bolsista do Programa de Iniciação Científica/Unioeste.

**PALAVRAS-CHAVE:** Exigências nutricionais, National Research Council.

### INTRODUÇÃO

No século XXI a produção de proteína de origem animal enfrenta desafios que exigem rápidas tomadas de decisões e ações direcionadas as tendências de mercado. Uma das principais questões é o bem-estar animal, assunto debatido nos meios acadêmicos, políticos e sociais. A qualidade de vida dos animais de produção, assim como o processo de criação e abate refletirão na aceitação ou não do produto final.

Neste contexto, a produção de suínos moderna conta com recursos relativamente novos, como a imunocastração, método pelo qual é possível evitar a castração precoce de leitões ainda na fase de maternidade. Este manejo utiliza um processo imunológico via aplicação de vacina em duas doses e no momento encontra-se consolidado em vários países e nas principais regiões produtoras no Brasil. A ação de hormônios sexuais masculinos favorecem a deposição de tecido muscular, reduzindo a tendência de acúmulo de tecido adiposo precocemente, contribuindo com maior percentual de carne magra na carcaça. As dietas para imunocastrados devem atender exigências de animais inteiros, principalmente devido aos efeitos da imunocastração se acentuarem apenas nas últimas 4 semanas do ciclo produtivo.

Assim, considerando os imunocastrados como uma categoria com exigências específicas, próxima ou equivalentes aos animais inteiros, objetiva-se neste estudo comparar o desempenho zootécnico de machos imunocastrados oriundos de duas genéticas e submetidos a diferentes recomendações nutricionais (2) e (3).

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura da Fazenda Experimental Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa (Linha Guará), da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, Campus de Marechal Cândido Rondon. Foram utilizados 120 suínos machos imunocastrados oriundos das genéticas Agrocere PIC e Dan Bred - DB, com peso corporal médio inicial de  $31,66 \pm 5,13$  kg e final de  $106,81 \pm 21,65$  kg. Para este estudo as dietas foram formuladas conforme recomendações nutricionais do (2) e (3).

Os animais foram distribuídos em um delineamento de blocos casualizados e esquema de análise fatorial 2 X 2, totalizando quatro tratamentos, 10 repetições e três animais por unidade experimental. As 20 baias de alvenaria ( $5,8m^2$ ), com piso de concreto, comedouros semiautomáticos frontais e bebedouro tipo "niple" na parte posterior com regulagem para altura foram utilizadas em dois ciclos em momentos distintos. O galpão era com telhado de cerâmica, lanternim e cortinas laterais. Água e ração foram *ad libitum*.

As pesagens dos animais foram realizadas no início e ao final da fase experimental. O ganho diário de peso (GDP) foi calculado considerando o ganho de peso total dividido pelo número de dias do experimento. O consumo diário de ração (CDR) foi calculado através da diferença entre o ofertado por baia, descontado o desperdício e as sobras. A conversão alimentar (CA) foi obtida pela relação entre o CDR dividido pelo GPT na unidade experimental e a eficiência alimentar (EA) dividindo o GPT pelo CDR.

Os efeitos de dietas, de genéticas e de interação entre as dietas e genéticas sobre as variáveis dependentes foram verificados por meio de análise de variância. Comparações entre médias de quadrados mínimos, relacionadas ao efeito de dietas e genéticas foram realizadas por meio do teste Student Newman Keuls (SNK) ao nível de 5% de probabilidade. O peso inicial dos suínos foi utilizado como covariável.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito de dieta ( $P=0,0001$ ) e genética ( $P=0,031$ ) sobre a variável peso final (PF), em que os suínos alimentados com a recomendação nutricional de Rostagno et al. (2011) e da genética DB apresentaram maior PF. Não houve diferença ( $P=0,618$ ) para CDR entre as genéticas, mas entre as dietas constatou-se que houve maior consumo ( $P=0,026$ ) para o animais alimentados com (3). Avaliando o GDP entre as genéticas não houve diferença ( $P=0,842$ ), porém foi confirmado efeito entre as dietas ( $P=0,0001$ ), tendo maior ganho para a dieta (3).

De acordo com as dietas propostas neste trabalho, as recomendações do (2) apresentam maior participação de aminoácidos (AA) oriundos de fontes sintéticas, o que reflete em menor proporção de farelo de soja (FS). A dieta recomendada por (3) apresenta um balanço de AA menos dependente de fontes sintéticas, o que é notado pela maior participação do FS. O FS em maior proporção nas dietas (3) pode ter contribuído com melhor perfil de AA na dieta, proporcionando melhor atendimento do requerimento diário dos animais, já que as formulações apresentavam o atendimento pleno dos AA limitantes. De acordo com (1) foi possível manter a EA com redução do teor de proteína bruta (PB) das dietas, porém os resultados satisfatórios foram atingidos apenas em dois níveis intermediários de energia, dos cinco testados. Neste estudo o maior teor de PB proporcionou maior desempenho independente da origem genética. Considerando o maior consumo de ração para a dieta (3), com reflexo no melhor GDP, PF, CA e EA, é possível que nas condições de produção brasileira de suínos, os animais tenham suas exigências melhor atendidas. O desempenho dos leitões da dieta (3) pode ser reflexo de maior harmonia entre as fontes proteicas e energéticas resultado de inúmeros trabalhos desenvolvidos ao longo das últimas décadas sob condições típicas de clima, manejo no cenário da suinocultura nacional.

## CONCLUSÕES

As recomendações nutricionais de (3) promoveram melhor desempenho (CDR, GDP, CA e EA). Embora as variáveis de desempenho não tenham sido alteradas considerando as genéticas, os leitões oriundos da genética DB responderam melhor a esta recomendação, o que possibilitou um ganho compensatório constatado na diferença no peso corporal médio final.

## AGRADECIMENTOS

A Copagrill (Cooperativa Agroindustrial de Marechal Cândido Rondon) pela colaboração no fornecimento dos animais e ingredientes para as dietas experimentais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FRACAROLI, C, *et al.* (2018) Net energy levels of reduced crude protein, amino acid-supplemented diets for heavy pigs **Livestock Science**, Volume 205, 43 - 49. 2. **National Research Council - NRC.** (2012). Nutrient Requirements of Swine. Washington, D.C.: National Academic Press. 3. ROSTAGNO, H.S. *et al.* (2011) **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 4. **Statistical Analyses System Institute-SAS.** (2000). User's Guide: Statistics version.

**Tabela 1.** Desempenho zootécnico de suínos imunocastrados alimentados com diferentes recomendações nutricionais e linhagens genéticas durante a fase de terminação (30 a 120 kg)<sup>1</sup>.

Var <sup>1</sup>	Rostagno et al. (2011)		NRC 2012		Dieta		P value			CV <sup>4</sup> (%)
	PIC	DB	PIC	DB	A <sup>2</sup>	B <sup>3</sup>	Dieta	Genética	D*G	
PI	33,650	29,758	33,743	29,509	31,700	31,630	-	-	-	-
PF	110,269 <sup>B</sup>	123,256 <sup>A</sup>	93,481	100,261	116,884 <sup>A</sup>	96,751 <sup>B</sup>	0,0001	0,031	0,448	11,98
CDR	2,573	2,556	2,363	2,260	2,565 <sup>A</sup>	2,312 <sup>B</sup>	0,026	0,618	0,698	14,16
GDP	0,987	1,024	0,844	0,822	1,006 <sup>A</sup>	0,833 <sup>B</sup>	0,0001	0,842	0,425	12,23
CA	2,639	2,509	2,791	2,751	2,574 <sup>B</sup>	2,772 <sup>A</sup>	0,042	0,408	0,630	11,04
EA	0,388	0,402	0,361	0,365	0,396 <sup>A</sup>	0,363 <sup>B</sup>	0,025	0,557	0,712	11,54

Var<sup>1</sup> = Variáveis, Recomendações nutricionais = A<sup>2</sup> = Rostagno et al. (2011) e B<sup>2</sup> = National Research Council, 2012 (NRC), Linhagens genéticas = Agroceres PIC e DanBred (DB). PI = Peso inicial, PF = Peso final, CDR = Consumo diário de ração, GDP = Ganho diário de peso, CA = Conversão Alimentar, EA = Eficiência alimentar. CV<sup>3</sup> = Coeficiente de variação. *LSmeans* seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si, pelo teste SNK ao nível de 5% de probabilidade



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## DESEMPENHO DE SUÍNOS EM FASE DE CRESCIMENTO ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO PRODUTOS HOMEOPÁTICOS

Lima, A.S.<sup>1</sup>; Viana, S.C.M.<sup>2\*</sup>; Mittanck, R.S.<sup>2</sup>; Barbosa, V.M.<sup>2</sup>; Cardoso, A.T.<sup>2</sup>; Leal, I.F.<sup>3</sup>; Azevedo, L.B.<sup>4</sup>; Oliveira, A.C.<sup>5</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>5</sup>; Oliveira Júnior, G.M.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão, SE, Brasil; <sup>2</sup>Graduandos em Zootecnia, Universidade estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, Paraná, PR, bolsista da FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA, \*sthefanycmv@gmail.com; <sup>3</sup>Doutoranda em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, Paraná, PR; <sup>4</sup>Doutoranda em Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Rondon, PR; <sup>5</sup>Doutora em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Areia, Paraíba, PB; <sup>6</sup>Docente do Departamento de Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, Paraná, PR; <sup>7</sup>Docente do Departamento de Zootecnia, UFS, São Cristóvão, SE

**PALAVRAS-CHAVE:** Homeopatia, produção de suínos, suinocultura.

### INTRODUÇÃO

Sistemas de criação intensivos são utilizados a fim de aumentar a produtividade por área e concentrar as instalações em espaços reduzidos. Entretanto, este tipo de sistema também é caracterizado por aumento do desafio sanitário e à maior susceptibilidade a doenças dentro do plantel devido à concentração de grande número de animais em pequeno espaço. Desta forma, o controle de doenças respiratórias tais como rinite atrófica, micoplasma e pneumonias, bem como outras doenças oportunistas (1; 3) são essenciais para melhorar o desempenho dos animais. Neste sentido, produtos que contenham princípios ativos similares aos dos promotores de crescimento se tornou alternativas, visto que o risco de deixarem resíduos na carcaça são pequenos, e também por atuarem na prevenção das enfermidades, distúrbios metabólicos, problemas entéricos; que afetam a imunidade e a capacidade reacional dos animais às infecções bacterianas, virais e aos endo e ectoparasitas (5), refletindo em seu desempenho.

Diante do exposto, foi conduzido um experimento com o intuito de avaliar o desempenho de suínos alimentados com dietas formuladas com e sem a adição de produtos homeopáticos durante a fase de crescimento.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de agosto a outubro de 2017 no Setor de Suinocultura da Fazenda Experimental “Professor Carlos dos Santos Pessoa” da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, localizada no município de Marechal Cândido Rondon/PR. Foram utilizados 60 suínos machos inteiros (Landrace x Large White) com peso médio inicial de 30,91 ± 2,17 kg. Os animais foram identificados e distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, dentro de dois tratamentos, 10 repetições e três animais por unidade experimental (UE), onde cada UE foi estabelecida por uma baia de alvenaria medindo 5,8m<sup>2</sup> (equipadas com comedouros semiautomáticos frontais e bebedouro tipo chupeta com regulagem para altura), totalizando 20 baias distribuídas em um galpão experimental, o qual foi devidamente lavado, e desinfetado com produto à base de amônia quaternária sete dias antes do início do alojamento dos animais. Os tratamentos foram a dieta controle e a dieta controle com a inclusão de 3,0 kg/tonelada do produto SANOPLUS® e mais 3,0kg/tonelada do produto FIGOTONUS®, considerado o tratamento homeopático. Foram consideradas duas fases produtivas: Fase I: ração de crescimento I – dos 30 aos 50 kg e a Fase II: ração de crescimento II – dos 50 aos 70 kg. As rações foram formuladas de acordo com as informações contidas nas Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (2). Ao início e final de cada fase experimental, os animais, o fornecimento de ração e as sobras destas, foram pesadas para analisar o desempenho dos animais. Para isso foi calculado o ganho de peso diário, o consumo diário de ração e a conversão alimentar durante cada fase experimental. A análise de variância foi realizada com o auxílio do programa Statistical Analysis System (2015) a 5,0% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito dos tratamentos ( $P \geq 0,05$ ) sobre o peso, consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar na Fase I (de 30 a 50 kg) (Tabela 1). Na Fase II (de 50 a 69 kg), o peso ( $P=0,10$ ) e o consumo de ração ( $P=0,55$ ) não foram influenciados pelos tratamentos. Entretanto, o ganho de peso ( $P=0,03$ ) foi maior e a conversão alimentar melhor ( $P=0,04$ ) nos animais que receberam os produtos homeopáticos. O fato das instalações terem sido limpas e desinfetadas antes do alojamento

dos animais, reduziu o desafio sanitário e a necessidade de combate a patógenos, com isto, menor carência de ação dos produtos testados. Outro fato a ser considerado foram as boas condições de saúde dos animais, fato que favoreceu inicialmente o organismo dos suínos no combate aos microorganismos patogênicos e, por isto, a resposta na fase inicial não ter sido evidente. Este manejo refletiu nos resultados, conseqüentemente não houve efeito dos produtos homeopáticos sobre o desempenho dos suínos, sobretudo na fase de crescimento I. Os resultados observados na fase de crescimento II, demonstraram que os animais responderam positivamente ao controle homeopático, visto que os animais que consumiram os produtos obtiveram melhor ganho de peso e melhor conversão alimentar (2,41 vs. 2,20, para homeopatia e controle, respectivamente) evidenciando que os animais possivelmente estiveram em melhores condições fisiológicas e, por isso, também de bem estar animal, assim como menor estímulo no sistema imune, refletindo em melhora no desempenho. Os complexos homeopáticos agem de forma natural no organismo do animal de maneira que incentivam os mecanismos de cura através da estimulação imunológica, no combate a vírus, bactérias, fungos, tumores e outras doenças, promovendo a recuperação do equilíbrio sanitário do animal e favorecendo as respostas orgânicas, na redução do estresse, conseqüentemente também melhora o bem estar dos animais (4) e o desempenho. Conseqüentemente, pode ser observado que o uso de produtos homeopáticos em momentos de transição e de maior susceptibilidade se torna essencial.

## CONCLUSÃO

A utilização dos produtos homeopáticos na fase de crescimento melhorou o ganho de peso e a conversão alimentar dos animais, se tornando uma alternativa ao manejo tradicionalmente realizado.

## AGRADECIMENTOS:

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e à FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA pela concessão das bolsas de estudos; à Copagril (Cooperativa Agroindustrial de Marechal Cândido Rondon) pelas colaborações com o fornecimento dos animais e ingredientes para as rações. E à empresa Real H pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FÁVERO, J. A. *et al.* Sistema de Produção – fatores de risco. **Embrapa Suínos e Aves** 1, ISSN 1678-8850. Versão Eletrônica-Jul/2003. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/SP/suinos/identificacao.html#fase3>>. Acessado em: jan. 2017. 2. ROSTAGNO, H.S. *et al.* Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. **Editora Viçosa**; Departamento de Zootecnia, UFV, 488 p., 2011. 3. SILVA, C. V. O. *et al.* *Escherichia coli* na suinocultura. Aspectos clínicos - Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.9, n.2, p 288-293, 2015. 4. TONINATO, J. C. Efeitos do núcleo homeopático 100® na histologia das fibras musculares brancas e no desempenho de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Dissertação (mestrado em zootecnia), **Universidade Estadual de Maringá**, 2011. 5. VUADEN, E. R. Homeopatia: uma alternativa na suinocultura. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. **EMBRAPA–CNPASA**, p. 1-3. 2005.

**Tabela 1.** Desempenho de suínos durante a fase de crescimento (dos 30 aos 70 kg) em função dos tratamentos

Variáveis	Tratamentos		MG±EP <sup>1</sup>	CV (%) <sup>2</sup>	Valor P <sup>3</sup>
	Controle	Homeopatia			
<b>Fase de crescimento I (dos 30 aos 50 kg)</b>					
Peso Inicial, kg	30,93	30,88	30,91±0,212	3,16	0,910
Peso Final, kg	50,78	51,00	50,82±0,364	3,28	0,775
Consumo de ração, kg/dia	1,34	1,41	1,38±0,026	8,34	0,189
Ganho de peso, kg/dia	0,86	0,87	0,87±0,014	7,22	0,684
Conversão Alimentar, kg/kg	1,56	1,65	1,61±0,027	7,06	0,115
<b>Fase de crescimento II (dos 50 aos 70 kg)</b>					
Peso Inicial, kg	50,78	51,00	50,82±0,364	3,28	0,775
Peso Final, kg	67,50	69,42	68,46±0,580	3,60	0,099
Consumo de ração, kg/dia	2,16	2,17	2,17±0,011	2,31	0,548
Ganho de peso, kg/dia	0,90	0,99	0,95±0,022	9,08	0,028
Conversão Alimentar, kg/kg	2,41	2,20	2,30±0,054	9,55	0,043

<sup>1</sup>Média Geral ± Erro Padrão; <sup>2</sup>CV (%) = Coeficiente de Variação; <sup>3</sup>Valor P = Probabilidade.



## DESEMPENHO DE SUÍNOS NA FASE DE TERMINAÇÃO ALIMENTADOS COM FARELO DE ALGODÃO CONSORCIADO COM COMPLEXO ENZIMÁTICO

**Silva, J.R.<sup>1\*</sup>; Andrade, R.V.<sup>1</sup>; Pereira, N.T.<sup>2</sup>; Mourão, M.D.<sup>2</sup>; Righi, R.S.M.<sup>2</sup>; Cabral, M.V.A.<sup>2</sup>; Pereira, G.H.M.<sup>2</sup>; Souza, de D.<sup>2</sup>; Martinez, J.F.<sup>3</sup>; Arantes, V.M.<sup>4</sup>; Santos, A.L.<sup>4</sup>; Amorim, A.B.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Alunos de mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Sinop, [jonerodrigues.zoo@hotmail.com](mailto:jonerodrigues.zoo@hotmail.com); <sup>2</sup> Alunos de graduação do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso; <sup>3</sup> Mestre em Zootecnia; <sup>4</sup>Professores do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimentos alternativos, enzimas exógenas, fonte de proteína.

### INTRODUÇÃO

A instabilidade na cadeia produtiva de suínos no Brasil ocorre devido as constantes oscilações no preço do milho e do farelo soja, ingredientes comumente utilizados na confecção de rações dos suínos. Essa situação acarreta aumento nos gastos com alimentação, promovendo um custo elevado no final da produção. Visando minimizar esse cenário, existe uma busca constante por alimentos alternativos, de forma que atenda as exigências nutricionais e garanta um bom desempenho para os suínos. Diante desta premissa o farelo de algodão surge como uma alternativa a substituição ao farelo de soja, tendo em vista que esse ingrediente possui um alto teor de proteína bruta e baixo valor comercial. Entretanto, o farelo de algodão ainda apresenta algumas limitações, como alto teor de fibras, presença de gossipol e a variação no valor nutricional devido as diferentes formas de processamentos, as quais podem comprometer a elaboração das rações, devido aos diferentes teores de proteína bruta e valor energético (2). Assim, pesquisas relacionadas com farelo de algodão consorciado com complexo enzimático vêm sendo realizadas visando melhorar a digestibilidade desse ingrediente, promovendo ganhos no desempenho dos animais. Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho de suínos na fase de terminação alimentados com farelo de algodão consorciado com complexo enzimático.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de desempenho da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Rondonópolis. Foram utilizados 60 suínos de linha comercial, machos castrados, com peso inicial médio de  $\pm 55,47$  kg e idade média de  $\pm 105$  dias. Os animais foram alojados em baias individuais, medindo 2,55 m<sup>2</sup>, providas de comedouros tipo concha e bebedouro tipo chupeta. Ao início do ensaio, os animais foram pesados e distribuídos nos seguintes tratamentos: DR - dieta referência, sem a inclusão de farelo de algodão; DRE - dieta referência mais o complexo enzimático; DR5 - dieta referência com inclusão de 5% de farelo de algodão mais o complexo enzimático; DR10 - dieta referência com inclusão de 10% de farelo de algodão mais o complexo enzimático; DR15 - dieta referência com inclusão de 15% de farelo de algodão mais o complexo enzimático. O complexo enzimático era composto por  $\beta$ -xylanase e  $\beta$ -glucanase, sendo adicionado 50 g/t. As dietas experimentais foram compostas basicamente por milho, farelo de soja e formuladas para atender as exigências nutricionais mínimas recomendadas por (2). As dietas foram isonutritivas, porém as dietas testes tiveram uma redução de 2% das exigências nutricionais de proteína bruta, dos aa's (lisina, metionina, treonina e triptofano) e da energia metabolizável, além da inclusão dos diferentes níveis de farelo de algodão e a adição do complexo enzimático. Avaliaram-se os níveis crescentes de farelo de algodão consorciado com complexo enzimático quanto o desempenho dos suínos na fase de terminação, dividido em três períodos: período 1 - dos 105 aos 133 dias; período 2 - dos 105 aos 147 dias; período 3 - dos 105 aos 154 dias. Os animais receberam água e comida a vontade durante todo o ensaio e as sobras foram recolhidas e pesadas diariamente. No início e final de cada período, os animais e a ração fornecida foram pesados para determinar o ganho diário de peso (GDP), o consumo diário de ração (CDR) e a conversão alimentar (CA). O peso final estabelecido foi de  $\pm 115$  kg, quando os animais atingiram esse peso foram encaminhados para o frigorífico comercial. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 5 tratamentos e 6 repetições. Os dados foram testados para homogeneidades e análise de variância utilizando o software estatístico SAS (5).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de farelo de algodão, consorciado com o complexo enzimático não afetou significativamente o desempenho dos animais ( $P>0,05$ ) nos períodos avaliados (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por (1), os quais testaram a inclusão de 10 e 20% de farelo de algodão nas dietas de suínos nas fases de crescimento e terminação, sendo que na fase de terminação as dietas com 10 e 20% de inclusão tiveram um aumento de 61,04 e 110,39% respectivamente no teor de fibras da ração, porém não afetou o desempenho dos animais. Ao avaliarem os níveis crescentes (0, 5, 10 e 15%) de farelo de algodão com 42% de proteína na alimentação de suínos na fase de crescimento e terminação, (2) verificaram maior CDR e pior CA na fase de terminação conforme os níveis de inclusão foram aumentando, os autores justificam que esse aumento na CDR pode estar associado ao menor fornecimento de aminoácidos digestíveis nas dietas. (4) observaram que uma pequena redução de nutrientes nas rações, proporcionou aumento no CDR, porém piorou a CA. No presente estudo, houve a redução de 2% das exigências nutricionais de proteína bruta, dos aa's (lisina, metionina, treonina e triptofano) e da energia metabolizável, entretanto a inclusão do complexo enzimático pode ter compensado essa redução não proporcionando diferenças no desempenho.

## CONCLUSÃO

A inclusão do farelo de algodão não afetou o desempenho dos suínos na fase de terminação, podendo ser utilizado na alimentação até o nível de 15% sem prejudicar o desempenho dos animais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MELLO, G.; LAURENTIZ, A.C.; FILARDI, R.S. et al. Farelo de algodão em rações para suínos nas fases de crescimento e terminação. **Archivos de Zootecnia**, v.6, p.55-62, 2012. 2. PAIANO, D.; MOREIRA, I.; CARVALHO, P.L.O. et al. Farelo de algodão na alimentação de suínos (30-90 kg) – desempenho e viabilidade econômica. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.15, n.3, p.790-800, 2014. 3. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; HANNAS, M.I. et al. Tabelas brasileiras para suínos e aves: composição de alimentos e exigências nutricionais. **Tabelas brasileiras para suínos e aves: composição de alimentos e exigências nutricionais**, v. 4, p. 377-406, 2017. 4. RUIZ, U.S.; THOMAZ, M.C.; HANNAS, M.I. et al. Complexo enzimático para suínos: digestão, metabolismo, desempenho e impacto ambiental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.458-468, 2008. 5. SAS INSTITUTE. SAS user's guide: statistic – Cary: Institute, 1998.

**Tabela 1.** Consumo de ração diário (CDR), ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar (CA) de suínos alimentados com diferentes níveis de farelo de algodão (FA) na fase de terminação.

Itens	Níveis de inclusão do FA com complexo enzimático %					P > 0,05	CV
	*0	0E	5E	10E	15E		
<b>Período 1 (105 a 133 dias)</b>							
CDR Kg	2,87	2,87	2,99	2,91	3,12	0,53 NS	9,79
GPD Kg	1,09	0,98	1,06	1,12	1,16	0,22 NS	12,22
CA	2,64	2,93	2,84	2,6	2,71	0,12 NS	8,56
<b>Período 2 (105 a 147 dias)</b>							
CDR Kg	3,01	3,05	3,16	3,06	3,27	0,59 NS	9,58
GPD Kg	1,10	1,04	1,11	1,13	1,19	0,35 NS	10,97
CA	2,77	3,12	3,00	2,74	2,84	0,10 NS	9,11
<b>Período 3 (105 a 154 dias)</b>							
CDR Kg	3,06	3,09	3,21	3,06	3,32	0,51 NS	9,63
GPD Kg	1,08	1,02	1,11	1,08	1,14	0,51 NS	10,53
CA	2,83	3,04	2,91	2,88	2,93	0,44 NS	6,71

\*0 - ração referência sem o complexo enzimático, 0E - ração referência mais o complexo enzimático.

CV: coeficiente de variação

NS - Não significativo

## DIGESTIBILIDADE DE MILHO ARMAZENADO EM SILO TIPO BAG PARA SUÍNOS

Silva, J.R.<sup>1\*</sup>; Andrade, R.V.<sup>1</sup>; Pereira, N.T.<sup>2</sup>; Mourão, M.D.<sup>2</sup>; Righi, R.S.M.<sup>2</sup>; Pereira, G.H.M.<sup>2</sup>; Fox, K.<sup>2</sup>; Martinez, J.F.<sup>3</sup>; Arantes, V.M.<sup>4</sup>; Santos, A.L.<sup>4</sup>; Amorim, A.B.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Alunos de mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop, [jonerodrigues.zoo@hotmail.com](mailto:jonerodrigues.zoo@hotmail.com); <sup>2</sup>Alunos de graduação do curso de Zootecnia; <sup>3</sup>Mestre em Zootecnia; <sup>4</sup>Professores do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Amido, armazenamento, cálcio, energia, fósforo.

### INTRODUÇÃO

Buscando aperfeiçoar os sistemas produtivos na suinocultura, é natural que novas tecnologias sejam implementadas na criação com o intuito de melhorar o desempenho e a rentabilidade. Sendo assim, o armazenamento do grão de milho em silos tipo *bag* é uma alternativa para a cadeia produtiva, uma vez que vem se mostrando uma ótima forma de armazenamento, além de integrar os sistemas agropecuários. O milho armazenado em silos tipo *bag*, permite aos produtores armazenar os grãos em suas propriedades de uma maneira prática, econômica e sem alterar os valores nutricionais do ingrediente (1). Esta prática oferece redução de custos com antecipação da colheita, transporte, armazenamento e diminuição da perda causada por fungos, ratos, carunchos e traças. Entretanto a falta de informações quanto ao desempenho dos animais, a digestibilidade de dietas e a viabilidade econômica deste tipo de ensilagem são elementos que contribuem para o baixo número de produtores que aderem esta técnica. Dessa forma o objetivou-se com este trabalho avaliar a composição química e a digestibilidade do grão de milho armazenado em silos tipo *bag*.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de estudos metabólicos da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Rondonópolis. O ensaio avaliou a composição química e a digestibilidade do milho, colhido com 25% de umidade e armazenado em silo tipo *bag* por aproximadamente 12 meses. Foram utilizados 18 leitões de linha comercial, machos castrados, com peso inicial médio de  $\pm 25,08$  kg e idade média de  $\pm 60$  dias. Os animais foram alojados em gaiolas individuais para estudos metabólicos. As dietas avaliadas foram, DR – dieta referência e DT dieta teste, que era composta por 70% da dieta referência e 30% do milho armazenado em silo tipo *bag*. As dietas eram fornecidas duas vezes ao dia, 6:30h e às 17:00h. A quantidade diária fornecida de ração foi estabelecida de acordo com o consumo na fase de adaptação, cinco dias, baseando-se no menor consumo do animal dentro de cada bloco e no peso metabólico ( $P^{0,75}$ ) dos animais. Utilizou-se o método da coleta total de fezes, e para definir o início e o final do período de coleta adicionou-se 1% de óxido férrico ( $Fe_2O_3$ ) às rações, como marcador fecal. As fezes produzidas foram coletadas diariamente, duas vezes ao dia às 8 e às 17:30h, acondicionadas em sacos plásticos, pesadas, identificadas e congeladas para posterior análises. Ao final do período de coleta, as fezes foram processadas e encaminhadas juntamente com a silagem de grão de milho para análise, quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cálcio (Ca), fósforo (P), energia bruta (EB) e amido. Dessa forma, foi calculado a composição química da MS, amido, PB, EB, Ca e P, os coeficientes de digestibilidade aparente, os nutrientes e energia digestíveis.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se a composição química em MS, amido, PB, EB, cálcio, fósforo e os coeficiente de digestibilidade, nutrientes e energia digestíveis do milho. (4) avaliaram silagem de grão úmido para suínos na fase de crescimento e terminação e obtiveram valores de 87,45% de MS, 59,91% de amido, 7,68% de PB, 3844 kcal/kg de EB, 0,02 de Ca e 0,25 de P. Esses valores foram inferiores aos encontrados neste trabalho, com exceção do P que apresentou valor semelhante. Os resultados deste estudo também foram superiores aos encontrados por (3), ao avaliarem o valor nutritivo e desempenho de leitões alimentados com silagem de grãos úmidos de milho, obtiveram valores de 87,45% de MS, 61,54% de amido, 6,23% de PB, 3819 kcal/kg de EB, 0,01 de Ca e 0,20 de P. Segundo (1) essa variação no teor de nutrientes do milho se dá devido a vários fatores como, potencial genético das sementes, nível de adubação, fertilidade dos solos e condições climáticas, além do tipo de armazenamento. Os valores da composição química do milho colhido com 25% de umidade e



# PORKEXP0 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

armazenado em silo tipo *bag*, encontrados neste trabalho, são similares ou superiores aos encontrados na literatura.

## CONCLUSÕES

O milho colhido com 25% de umidade e armazenado em silo tipo *bag* por aproximadamente 12 meses pode ser uma alternativa para suínos, uma vez que apresenta valores nutricionais semelhantes aos do milho tradicionalmente utilizado, colhido com 18% de umidade e acondicionado em silos a granel com 14% de umidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LIMA, G.J.M.M.; SOUZA, O.W.; BELLAVAR, C. et al. Determinação da composição química e do valor energético de silagem de grãos úmidos de milho para suínos. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22. **Anais**. Recife: ABMS, 1998. 2. NUMMER, I. **Silagem de grão úmido de milho**. 9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura. 2001. 3. OLIVEIRA, R.P.; FURLAN, A.C.; MOREIRA, I. Valor nutritivo e desempenho de leitões alimentados com rações contendo silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.3, p.146-156, 2004. 4. SILVA, M.A.A.; FURLAN, A.C.; MOREIRA, I. et al. Avaliação nutricional do milho com maior teor de óleo, nas formas de grãos secos e silagens, para suínos nas fases de crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.830-839, 2006.

**Tabela 1.** Composição química na matéria seca (MS), coeficientes de digestibilidade aparente (CDA), nutrientes e energia digestível na MS do milho armazenado em silo tipo *bag*.

Nutrientes e Energia	Composição Química	CDA (%)	Nutrientes e Energia Digestível
Matéria Seca/MSDig., %	87,58	92,56	81,07
Amido/Adig., %	82,40	98,78	81,35
Proteína Bruta/PDig., %	9,17	77,84	7,14
Energia Bruta/EDig., kcal/kg	4496	89,25	4013
Cálcio/Ca dig., %	0,07	59,46	0,04
Fósforo/P dig., %	0,25	43,60	0,11



## AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DA BARRIGA E COPA DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES ÓLEOS VEGETAIS

Gomes, A.F.S.<sup>1\*</sup>; Oliveira, M.G.D.<sup>1</sup>; Silva, N.R.<sup>2</sup>; Souza, C.S.<sup>3</sup>; Costa, C.V.S.<sup>2</sup>; Carmo, M.E.P.<sup>4</sup>; Silva, G.F.<sup>1</sup>; Moreira, J.A.<sup>5</sup>; Marinho, A.L.<sup>6</sup>; Ramalho, A.M.Z.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Aluno(a) de graduação em Zootecnia, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59280-000 Macaíba, RN, Brasil, [adriene\\_farias@hotmail.com](mailto:adriene_farias@hotmail.com); <sup>2</sup>Mestre em Produção Animal pela UFRN; <sup>3</sup>Aluna de doutorado em zootecnia do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da UFPB; <sup>4</sup>Aluno(a) do mestrado em zootecnia do programa de Pós-Graduação em Produção Animal da UFRN, bolsista CAPES; <sup>5</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal - UAECA/UFRN, Macaíba, RN; <sup>6</sup>Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado CAPES - UAECA/UFRN, Macaíba, RN.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ácido graxo saturado, ácidos graxos insaturados, MUFA, PUFA.

### INTRODUÇÃO

A busca por uma maior longevidade e de forma saudável reflete no perfil do consumidor, que busca alternativas de alimentos que agradem não só o paladar, mas também contribuam para a saúde. Por isso, o mercado busca por produtos cárneos magros, e ricos nutricionalmente, desenvolvendo então, a partir disso, pesquisas direcionadas visando atender esse perfil. Visto que a carne suína é uma das proteínas mais consumidas e sendo reconhecida sua importância nos seguimentos industriais, atualmente essa carne vem passando por transformações na produção, deixando de ser uma atividade familiar, proporcionando uma nova imagem aos consumidores que a viam antes como uma carne "gorda" (1), sendo então vista como uma carne magra, rica em nutrientes e que traz benefícios à saúde humana. Uma vantagem dos suínos é que os ácidos graxos da alimentação são depositados nos tecidos sem modificação química, sendo possível manipular a composição dos ácidos graxos da carne e da gordura pela alimentação (2). Para obtenção de um produto saudável e com menor teor de ácidos graxos saturados, são utilizados óleos vegetais, que contribuem para um melhor perfil de ácidos graxos. Portanto, objetivou-se verificar o somatório dos ácidos graxos saturados e insaturados nos cortes copa e barriga a partir do uso de diferentes blends de óleos vegetais na alimentação de suínos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro de Pesquisa e Manejo de Suínos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias (UFRN-EAJ), Macaíba-RN, Brasil. Utilizou-se 24 suínos híbridos comerciais, machos castrados, com peso médio inicial de  $72,0 \pm 3,4$  kg/PV, durante um período de 40 dias. As dietas experimentais foram formuladas à base de milho, farelo de soja, farelo de trigo e núcleo comercial e 2% de óleo vegetal para atender as exigências nutricionais estabelecidas pelas Tabelas Brasileiras de Aves e Suínos (3). Os tratamentos foram constituídos pela substituição de 2% do total dos ingredientes das dietas pelos diferentes tipos de óleos, sendo T-1 (100% de óleo de soja), T-2 (Blend 1- 50% de óleo de soja, 25% óleo de linhaça, 12,5% óleo de oliva e 12,5% óleo de canola); T-3 (Blend 2- 25% óleo de soja, 50% óleo de linhaça, 12,5% óleo de oliva e 12,5% óleo de canola); T-4 (Blend 3- 25% óleo de soja, 12,5% óleo de linhaça, 12,5% óleo de oliva e 50% de óleo de canola). Os animais receberam ração e a água *ad libitum* durante todo o período experimental e ao atingirem peso médio  $106,33 \pm 6,28$  kg, os animais foram submetidos a jejum de sólidos, posteriormente transportados ao abatedouro onde permaneceram em descanso pré-abate totalizando em média 12 horas de jejum. Os suínos foram insensibilizados por eletronarcolese, sangrados, realizada a toaleta e eviscerados de acordo com as recomendações de abate humanitário. Após os procedimentos as carcaças foram refrigeradas em câmara fria a 4°C por 24 horas, em seguida foram coletadas amostras dos cortes que foram armazenadas em sacos devidamente identificados e encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal da UFRN para posterior análise do perfil de ácidos graxos (4). De posse dos resultados do perfil de ácidos graxos foram somados as quantidades de ácidos graxos saturados, insaturados, monoinsaturados e poli-insaturados encontrados nas amostras. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade utilizando o pacote estatístico SAS 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar o somatório dos ácidos graxos (Tabela 1) foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) no somatório dos ácidos graxos saturados (AGS), ácidos graxos insaturados (AGI), ácidos graxos monoinsaturados (AGMI) e ácidos graxos poli-insaturados (AGPI) em ambos os cortes. No somatório de AGS encontrou-se menor valor no Blend 3 para o corte barriga e no Blend 2 para o corte copa. A redução nas quantidades de ácidos graxos saturados é o que se busca quando se trata de alimentação saudável, pois tem sido relatado na literatura que os ácidos graxos saturados aumentam os riscos de doenças cardiovasculares, como doença arterial coronariana, derrames cerebrais, entre outras (5). A redução deste parâmetro relacionado ao uso dos blends ocorre em função da composição de ácidos graxos presentes nos óleos de maior proporção utilizados no blend 2 e 3, o que justifica a redução deste parâmetro. Conseqüentemente foi observado aumento significativo ( $P < 0,05$ ) no somatório de ácidos graxos insaturados com a utilização dos blends 2 e 3 na barriga e com o blend 2 na copa, em função da redução observada nos ácidos graxos saturados, pois a introdução de gordura insaturada na dieta causa aumento na concentração de ácidos graxos insaturados nos tecidos (6). No somatório dos ácidos graxos monoinsaturados, observou-se que a utilização dos blends melhorou este parâmetros ( $P < 0,05$ ), tendo apresentado maior deposição na barriga com a utilização dos blends 2 e 3. Quanto ao somatório dos ácidos graxos poli-insaturados, o tratamento controle (óleo de soja) foi o que apresentou maior deposição tanto na barriga quanto na copa, isso ocorreu em função do óleo de soja ser rico em ácido graxo poli-insaturado (W6) quando comparado com as frações contidas nos demais tratamentos. Tais ácidos graxos (mono e poli) são utilizados como estratégias em dietas para melhor controle da hipercolesterolemia (7) e os índices de colesterol, em especial o LDL e HDL, uma vez que, para mantê-lo em níveis ideais, recomenda-se uma dieta equilibrada, com baixo teor de lipídios, colesterol e ácidos graxos saturados, e maior taxa de ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados (8).

## CONCLUSÕES

Constatou-se maior somatório de ácidos graxos insaturados com a utilização dos blends 2 e 3, sendo recomendado seu uso na alimentação de suínos em terminação por apresentarem menor deposição de ácidos graxos saturados e maior deposição de ácidos graxos insaturados, monoinsaturados, refletindo em um alimento de melhor qualidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SALES, L. E. M. et al. Avaliação da carne suína in natura comercializada em Mossoró/ RN. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.7, n.4, p.306-310, 2013.
- KOUBA, M.; MOUROT, J. A review of nutritional effects on fat composition of animal products with special emphasis on n-3 polyunsaturated fatty acids. **Biochimie**, v.93, p.13-17, 2011.
- Rostagno, H.S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais, 2011.
- Bligh, E.C.; Dyer, W.J. A rapid method of total lipid. Extraction and purification. **Can. Jour. Bioch. Phys.** v.37, p.911-917, 1959.
- NORUM, K.R. Dietary fat and blood lipids. **Nutrition Reviews**, v.50, p.30-37, 1992.
- BRAGAGNOLO, Neura. Fatores que influenciam o nível de colesterol, lipídeos totais e composição de ácidos graxos em carne suína e bovina, 1997. Disponível em: < <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/256155> >
- SANTOS, R.D. et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiol.** São Paulo, v. 100, n. 1, supl. 3, p. 1-40, 2013.
- BRAGAGNOLO, Neura. Aspectos comparativos entre carnes segundo a composição de ácidos graxos e teor de colesterol. In: **Conferência internacional virtual sobre qualidade de carne suína**, Concórdia, SC, 2001

**Tabela 1.** Somatório dos ácidos graxos dos cortes da barriga e copa de suínos alimentados com blends de óleos.

Variáveis	Cortes	Tratamentos				CV (%)
		Óleo de soja	Blend 1	Blend 2	Blend 3	
ΣAGS	Barriga	42,160 <sup>a</sup>	41,361 <sup>ab</sup>	41,343 <sup>ab</sup>	40,604 <sup>b</sup>	1,88
	Copa	43,043 <sup>a</sup>	42,861 <sup>a</sup>	40,435 <sup>b</sup>	41,940 <sup>a</sup>	2,32
ΣAGI	Barriga	53,687 <sup>b</sup>	53,887 <sup>b</sup>	55,681 <sup>a</sup>	55,902 <sup>a</sup>	1,83
	Copa	54,683 <sup>b</sup>	54,430 <sup>b</sup>	55,997 <sup>a</sup>	54,545 <sup>b</sup>	1,89
ΣAGMI	Barriga	38,994 <sup>c</sup>	40,664 <sup>b</sup>	41,264 <sup>ab</sup>	42,106 <sup>a</sup>	2,20
	Copa	39,604 <sup>b</sup>	42,498 <sup>a</sup>	41,539 <sup>a</sup>	42,335 <sup>a</sup>	1,97
ΣAGPI	Barriga	14,693 <sup>a</sup>	13,243 <sup>b</sup>	14,417 <sup>ab</sup>	13,796 <sup>ab</sup>	7,65
	Copa	15,079 <sup>a</sup>	11,932 <sup>b</sup>	14,458 <sup>a</sup>	12,210 <sup>b</sup>	5,75

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.



## SUPLEMENTAÇÃO DE PROBIÓTICO E SIMBIÓTICO PARA LEITÕES LACTENTES

Pereira, G.H.M.<sup>1</sup>; Amorim, A.B.<sup>2</sup>; Silva, J.R.<sup>3\*</sup>; Andrade, R.V.<sup>3</sup>; Pereira, N.T.<sup>1</sup>; Cabral, M.V.A.<sup>1</sup>; Martinez, J.F.<sup>4</sup>; Arantes, V.M.<sup>2</sup>; Cassarotto, M.A.<sup>1</sup>; Greffin R., M.A.<sup>1</sup>; Freitas. P.H.V.<sup>1</sup>; Pela, F.P.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação em zootecnia pela Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Rondonópolis;

<sup>2</sup>Professores do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, <sup>3</sup>Alunos de mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Sinop, [jonerodrigues.zoo@hotmail.com](mailto:jonerodrigues.zoo@hotmail.com); <sup>4</sup>Mestre em Zootecnia; <sup>5</sup>Doutora em Biotecnologia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Primíparas, simbióticos, suínos.

### INTRODUÇÃO

No amplo cenário da suinocultura industrial existem diversos fatores que podem impactar negativamente no ciclo de produção, destacando-se a alta mortalidade e o subdesenvolvimento dos leitões na fase de aleitamento até o desmame podendo afetar as fases subsequentes da produção. Corroborando com essa problemática (3) relatou que a mortalidade do nascimento ao desmame pode chegar de 15% a 18%, sendo que de 2,4% a 10% morrem durante o parto, mantendo assim altas taxas de mortalidade na primeira semana de vida dos leitões. Dentro desse cenário, a utilização de aditivos probióticos e simbióticos sendo uma estratégia nutricional adotada nos centros de produção de proteína animal. Esses aditivos têm como função equilibrar e fortalecer a microbiota intestinal dos animais no intuito de favorecer o desenvolvimento de microrganismos benéficos para o metabolismo, aumentando a capacidade de aproveitamento dos nutrientes fornecidos na dieta, além de melhorar a resposta imune do organismo a agentes patogênicos, prevenindo fatalidades dentro da produção e possivelmente resultar numa melhoria no desempenho dos leitões (4). Assim, objetivou-se com esse estudo avaliar o efeito de um aditivo probiótico e um simbiótico fornecido a leitões filhos de porcas primíparas, quanto ao desempenho dos mesmos no período de aleitamento.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma granja comercial localizada no município de Araguari, Minas Gerais, no período de março a maio de 2018. Foram utilizadas 30 fêmeas de linhagem comercial de primeira ordem de parto e 358 leitões recém-nascidos, com média de peso ao nascimento de 1,44 kg, alocados em condições ambientais iguais e sujeitos aos mesmos manejos segundo protocolo da granja. Cada fêmea era alojada em cela de parição suspensa, com piso parcialmente ripado, contendo um comedouro de concreto e um bebedouro tipo chupeta para as fêmeas e outro para os leitões. Cada cela continha ainda um escamoteador de concreto com luz incandescente para aquecimento dos leitões. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, dividido em cinco tratamentos e seis repetições, sendo cada repetição composta por uma porca e sua respectiva leitegada. Os tratamentos foram: (T1) Tratamento controle, não havia administração de probiótico ou simbiótico; (T2) Administração via oral de 2 mL de probiótico líquido no 1º e 3º dia de idade dos leitões; (T3) Administração via oral de 2 mL do probiótico líquido no 1º, 3º, 7º e 14º dia de idade dos leitões; (T4) Administração via oral de 2mL do simbiótico líquido no 1º e 3º dia de idade dos leitões; (T5) Administração via oral de 2mL do simbiótico líquido no 1º, 3º, 7º e 14º dia de idade dos leitões. Para coleta dos dados, realizou-se pesagem das leitegadas no 1º (nascimento), 7º, 14º e 21º dia de idade dos leitões, para análise do peso médio dos leitões e ganho de peso médio da leitegada nos seguintes períodos: 1 - do 0 (nascimento) aos 7 dias de idade, 2 – do 0 (nascimento) aos 14 dias de idade e 3 – do 0 (nascimento) aos 21 dias de idade (desmame). No caso de morte de algum leitão, o mesmo era pesado no dia da morte e seu peso descontado do peso da leitegada através do fator de correção citado por (5). O probiótico era composto pelos microrganismos *Bifidobacterium bifidum*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum* e *Saccharomyces cerevisiae*, e o simbiótico composto por L-lisina, DL- metionina, cloreto de colina, aditivo enzimático aditivo prebiótico (mananoligossacarídeo), aditivo probiótico (*Bifidobacterium bifidum*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum* e *Saccharomyces cerevisiae*) e dextrose, ambos na forma líquida.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A administração oral de 2mL de probiótico ou simbiótico em diferentes épocas em leitões lactentes não afetou ( $P>0,05$ ) o desempenho dos mesmos. (6) ao avaliar o efeito de um aditivo probiótico e antibiótico na ração de leitegadas de porcas primíparas, também não encontraram diferenças quanto ao desempenho dos leitões, entretanto quando o probiótico era fornecido na dieta das matrizes em substituição ao antibiótico os leitões apresentaram menor incidência de diarreia. (2) ao testar a administração de probiótico líquido de leitões desmamados, observaram menor taxa de mortalidade, ganho de peso, consumo de ração e ocorrência de diarreia. (1) relataram maior ganho de peso médio diário de leitões que receberam probiótico no período de 0 a 7 dias de idade. Mesmo não encontrando diferenças nas variáveis estudadas, se fazem necessárias mais estudos na microflora intestinal dos animais e acompanhamento dos mesmos em outras fases que talvez justifique a utilização dos aditivos.

## CONCLUSÕES

A utilização de probiótico ou simbiótico líquido em diferentes idades para leitões de porcas primíparas não influenciou no desempenho dos leitões na fase inicial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AFONSO, E.R. et al., Associação de probióticos adicionados à dieta de leitões no aleitamento e na creche: índices zootécnicos e economicidade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.1, p.161-176, 2013. 2. CORREA, V.S. et al., Probiótico líquido para leitões lactentes em diferentes idades. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.3, p. 827-837, 2010. 3. LISBOA, M.N.T.S. Patologia e controle de natimortos. **Suinocultura Industrial**, v.10, n.125, p.18-24, 1996. 4. MONTEIRO, M.V. et al., Simbióticos como um fator alternativo na suinocultura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. v.10, 2008. 5. SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**, Jaboticabal: FUNEP, 2016. 262p. 6. SILVA, M.L.F. **Probióticos e antibióticos como aditivos para matrizes e leitões nas fases de maternidade e creche**, 2008. 83p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

**Tabela 1.** Número de leitões por tratamento e pesos médios das variáveis de desempenho de leitões suplementados ou não com aditivo probiótico ou simbiótico em diferentes idades.

Variáveis	Tratamentos					CV	P >0,05
	1	2	3	4	5		
<b>Período 1 (0 aos 7 dias de idade)</b>							
Número de leitões	74	78	64	76	66	-	-
Peso médio da Leitegada kg	26,62	27,79	25,42	29,34	34,52	-	-
Peso médio dos leitões kg	2,18	2,26	1,53	1,69	2,43	16,85	0,5946
GPMD da leitegada kg	1,79	1,44	1,48	1,73	2,33	37,07	0,2014
<b>Período 2 (0 aos 14 dias de idade)</b>							
*Número de leitões	66	77	64	75	66	-	-
Peso médio da Leitegada kg	42,03	47,03	41,88	50,71	50,84	-	-
Peso médio dos leitões kg	3,91	3,68	3,95	4,08	3,84	15,28	0,8420
GPMD da leitegada kg	1,94	2,04	1,94	2,37	2,40	22,44	0,3055
<b>Período 3 (0 aos 21 dias de idade) *</b>							
Peso médio da Leitegada kg	59,75	62,75	56,38	64,18	66,30	-	-
Peso médio dos leitões kg	5,59	4,95	5,23	5,17	5,01	15,03	0,6620
GPMD da leitegada kg	2,16	2,13	2,00	2,25	2,34	17,82	0,6685

(1) Tratamento controle, sem administração de probiótico ou simbiótico; (2) Administração via oral de 2 mL de probiótico líquido no 1º e 3º dia de idade dos leitões; (3) Administração via oral de 2 mL do probiótico líquido no 1º, 3º, 7º e 14º dia de idade dos leitões; (4) Administração via oral de 2mL do simbiótico líquido no 1º e 3º dia de idade dos leitões; (5) Administração via oral de 2mL do simbiótico líquido no 1º, 3º, 7º e 14º dia de idade dos leitões.

CV = Coeficiente de variação

\*O número de leitões no período 3 foi igual ao número de leitões período 2, uma vez que não houve mortalidade nesse período.



## EFFECTS OF YEAST CELL WALL ASSOCIATED WITH ORGANIC ACID BLEND ON POST - WEANING DIARRHEA AND PERFORMANCE IN PIGLETS

Männer, K.<sup>1</sup>; Bonato, M.A.<sup>2\*</sup>; Barbalho, R.<sup>2</sup>; Borges, L.L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professor at Institute of Animal Nutrition, Freie Universität Berlin, Berlin-Germany; <sup>2</sup>ICC Company, São Paulo, Brazil, melina.bonato@iccbrazil.com.br

**KEY WORDS:** *Saccharomyces cerevisiae*, nutrition, health status.

### INTRODUCTION

Weaning piglets have to undergo many challenges such as low feed intake, acute diarrhea and body weight loss, which are caused by nutritional, immunological and psychological disruptions (1). In this critical period normally occurs post-weaning diarrhea (PWD), an important enteric disease that usually happens shortly after weaning and is characterized by watery diarrhea, dehydration, loss of body weight and death of infected pigs, and its main agent is *Escherichia coli*. The MOS and  $\beta$ -glucan present into yeast cell wall prevent colonization of pathogenic *E. coli* and improve the immune response innate (2), constituting a natural solution to enhance performance and general animal health.

Therefore, the aim of the study was to evaluate the effects of yeast cell wall (YCW) associated with organic acid blend (OA) supplemented at the recommended low (7g/kg) or high dose level (14 g/kg) in to basal diets for post-weaning piglets from 25 to 66 days of age housed in a commercial pig breeding farm with a high incidence rate of *E. coli* associated post-weaning diarrheas.

### MATERIAL AND METHODS

A total of 900 post-weaning barrows and gilts (Danbred x **Piétrain**) were allocated at random to 36 identical pens with 25 animals per pen (8 repetitions per any treatment group) distributed in 3 treatments: 1- Control (unsupplemented); 2 - YCW + OA 7 g/kg (YCW from *Saccharomyces cerevisiae*, product named ImmunoWall, ICC Company. OA is a blend of benzoic acid: 19%; sodium benzoate: 15%; formic acid: 25%; phosphoric acid: 4.0%; citric acid: 4.5%; ImmunoWall: 15%); 3 - YCW + OA high dose (14 g/kg of diet started and grower diet). The diets was divided in starter (from 25 to 38 days of age) and grower (from 39 to 66 days of age). The performance was measured as body weight gain (BWG), feed intake (FI) and feed conversion ratio (FCR) at 38 and 66 days and, the mortality and fecal scoring were daily noted: 1- liquid diarrhea; 2: pasty feces falling out of shape upon contact with surfaces; 3: formed feces, soft to cut; 4: well-formed feces, firm to cut, but not dry; 5: hard and dry feces. The incidence rate of post-weaning diarrhea was expressed as ratio of the number of diseased piglets to the total number of pigs in the treatment group by the time of weaning. The mortality rate was calculated as percentage ratio of piglets dead to the total number of pigs in the treatment group at weaning. All treatment means were compared with each other and the Tukey adjustment was used to control for the family-wise error rate. Differences among means with a probability of  $P < 0.05$  were accepted as statistically significant; mean differences with P-values ranging from 0.05 to 0.10 were accepted as trends.

### RESULTS AND DISCUSSION

The present investigation showed the effects of YCW+OA supplementation at the recommended low (7 g/kg) or high dose level (14 g/kg) in basal diets for post-weaning piglets from 25 to 66 days of age (Table 1).

The diets containing YCW+AO at the low and high recommended dose level, enhanced by 5.2 % and 6.7% the overall body weight gain when compared to the control group ( $P < 0.05$ ).

These significant benefits were mainly a result of the relevant greater body weight gain during the starter period in comparison to the control. At starter period, the feed intake of YCW+AO supplementation at the high dose showed on average higher than that fed diet without YCW+AO ( $P < 0.05$ ). Differences between the low and high dose level were not evident. Besides, The YCW+AO supplementation at the low and high dose level reduced the overall feed conversion ratio in 4.1% and 6.1%, in comparison to the control group, respectively. Nearly corresponding effects were recorded during the starter and grower period ( $P < 0.05$ ).

The lower incidence rates of post-weaning diarrhea in piglets fed diets containing YCW+AO resulted in a reduced mortality rate (7g/kg: 2.77 vs. 1.33%; 14 g/kg: 2.77% vs. 0.67%). Because of the lower incidence rate of post-weaning diarrhea in piglets fed diets containing YCW+AO at both dose levels means of fecal scoring during the first three weeks (starter period) after weaning were significantly

up to 0.20 scores better than those recorded in the control group. After the first critical post-weaning weeks a nearer approach to the optimal score of 4.0 (well-formed feces, firm to cut, but not dry) was recorded when supplementing YCW+AO at both dose levels in comparison to the control group ( $P < 0.05$ ). It has been reported that some strains of *Saccharomyces cerevisiae* and components of yeasts can improve growth performance and immune function in weaned piglets (3), as proved in this present study.

## CONCLUSION

The YCW+AO at the recommended low dose level can provide significantly benefits on overall body weight gain and feed conversion. Besides, provide a lower incidence rate of post-weaning diarrhea in piglets from 25 to 66 days of age under the assumed conditions of *E. coli* strains presence and not identified permanent risk factors, whereby differences between the low and high dose level were not significant.

## REFERENCE

1. Lallès, J.P., Bosi, P., Smidt, H., Stokes, C.R. Weaning-a challenge to gut physiologists. *Livest Sci.* 108:82–93, 2007. 2. Juul-Madsen, H.R., Norup, L., Lærke, H.N. Modulation of the immune response of porcine neutrophils by different  $\beta$ -glucan preparations. *Livest. Sci.* 133, 249–252, 2010. 3. Trckova, M., Faldyna, M., Alexa, P., Sramkova Zajacova, Z., Gopfert, E., Kumprechtova, D., et al. The effects of live yeast *Saccharomyces cerevisiae* on postweaning diarrhea, immune response, and growth performance in weaned piglets. *J Anim Sci.* 92:767–74. 2014.

**Table 1.** Effects of YCW+AO on performance, fecal scoring and mortality of post-weaning piglet from 25 to 66 days of age.

Treatments	Performance			Health status	
	BWG (Kg)	FI (Kg)	FCR <sup>1</sup>	Scoring fecal <sup>2</sup>	Mortality (%)
<b>Starter (25 to 38 days of age)</b>					
Control	1.74 ± 0.37 <sup>b</sup>	2.16 ± 0.46 <sup>b</sup>	1.238 ± 0.046 <sup>b</sup>	3.61 ± 0.10 <sup>b</sup>	
IMW+AO 7g Kg	2.17 ± 0.28 <sup>a</sup>	2.52 ± 0.35 <sup>ab</sup>	1.159 ± 0.048 <sup>a</sup>	3.76 ± 0.10 <sup>a</sup>	
IMW+AO 14g Kg	2.27 ± 0.40 <sup>a</sup>	2.61 ± 0.46 <sup>a</sup>	1.149 ± 0.043 <sup>a</sup>	3.80 ± 0.05 <sup>a</sup>	
<b>P value</b>	<b>0.002</b>	<b>0.034</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	
<b>Grower (39 to 66 days of age)</b>					
Control	14.85 ± 0.59 <sup>b</sup>	20.63 ± 0.49	1.391 ± 0.057 <sup>b</sup>	3.91 ± 0.07 <sup>b</sup>	
IMW+AO 7g Kg	15.63 ± 0.66 <sup>a</sup>	20.81 ± 0.75	1.333 ± 0.049 <sup>a</sup>	3.95 ± 0.03 <sup>ab</sup>	
IMW+AO 14g Kg	15.85 ± 0.72 <sup>a</sup>	20.69 ± 0.68	1.306 ± 0.050 <sup>a</sup>	3.98 ± 0.04 <sup>a</sup>	
<b>P value</b>	<b>0.002</b>	0.793	<b>0.001</b>	0.012	
<b>Overall (25 to 66 days of age)</b>					
Control	14.85 ± 0.59 <sup>b</sup>	20.63 ± 0.49	1.391 ± 0.057 <sup>b</sup>	3.76 ± 0.07 <sup>b</sup>	2.70
IMW+AO 7g Kg	15.63 ± 0.66 <sup>a</sup>	20.81 ± 0.75	1.333 ± 0.049 <sup>a</sup>	3.86 ± 0.04 <sup>a</sup>	1.33
IMW+AO 14g Kg	15.85 ± 0.72 <sup>a</sup>	20.69 ± 0.68	1.306 ± 0.050 <sup>a</sup>	3.89 ± 0.03 <sup>a</sup>	0.67
<b>P value</b>	<b>0.002</b>	<b>0.793</b>	<b>0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	-

<sup>1</sup>)kg feed per kg body weight gain. <sup>2</sup>) 1: Liquid diarrhea; 2: Pasty feces falling out of shape upon contact with surfaces; 3: Formed feces, soft to cut; 4: Well-formed feces, firm to cut, but not dry; 5: Hard and dry feces. <sup>ab</sup>)Means with different letters in the same column differ significantly by Tukey test ( $P < 0.05$ ).



## CROMO E RESTRIÇÃO ENERGÉTICA EM SUBSTITUIÇÃO A RACTOPAMINA PARA LEITOAS DOS 100 AOS 125 KG\*\*

Farias, T.V.A.<sup>1\*</sup>; Kiefer, C.<sup>1</sup>; Silva, C.M.<sup>1</sup>; Santos, A.P.<sup>1</sup>; Silva, A.M.P.S.<sup>1</sup>; Silva, J.L.<sup>1</sup>; Garbin, E.S.<sup>2</sup>; Santos, I.D.L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil, charles.kiefer@ufms.br; <sup>2</sup>Acadêmicas da Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, MS, Brasil; \*\*Apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aditivos, carne magra, energia, minerais.

### INTRODUÇÃO

A inclusão de ractopamina nas dietas para suínos tem apresentado efeitos positivos no desempenho e nas características de carcaça (5 e 9) devido ao mecanismo de ação baseado em sua ligação com receptores  $\beta$ -específicos, ocasionando diminuição da lipogênese e aumento da massa muscular (1). No entanto, sua inclusão tem sido questionada e proibida por alguns países. Nesse contexto, torna-se necessário buscar alternativas para substituir a ractopamina na dieta de suínos. Dentre elas, pode ser adotada a restrição energética, onde é possível reduzir a ingestão de energia pelo animal (7). Outra alternativa, é a utilização do mineral cromo que no metabolismo animal atua como fator de tolerância a glicose (FTG), aumentando a fluidez da membrana celular, simplificando a ligação insulina-receptor (3). Portanto, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar o efeito da suplementação de cromo e restrição energética em substituição a ractopamina em dietas para leitoas dos 100 aos 125 kg sobre o desempenho e características de carcaça.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado no Setor de Suinocultura da Fazenda Experimental da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Foram utilizadas 60 fêmeas suínas, com peso inicial de  $98,87 \pm 8,13$  kg distribuídas em delineamento experimental de blocos ao acaso com cinco dietas: controle; restrição energética (redução de 150 Kcal de EM/kg de ração), ractopamina (20 ppm), cromo levedura (0,8 ppm) e picolinato de cromo (0,48 ppm) com seis repetições de dois animais por unidade experimental. O peso inicial foi utilizado como critério de bloqueamento para a formação dos blocos. As dietas experimentais foram formuladas para a fase de acordo com as recomendações nutricionais (10). Ao final do período experimental, os animais foram pesados e então permaneceram em jejum alimentar por aproximadamente oito horas e embarcados em caminhão e transportados ao frigorífico. O abate ocorreu seguindo-se as normas de manejo e procedimentos vigentes no Brasil. Os dados analisados para as variáveis de desempenho foram, peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso total (GPT), ganho de peso diário (GPD), consumo diário de ração (CDR) e conversão alimentar (CA). Ao final da linha de abate as carcaças foram pesadas para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ). Na 13ª costela, foram mensuradas a espessura de toucinho (ET), porcentagem de carne magra (CM) e a profundidade de músculo (PM) *Longissimus dorsi*, com o auxílio da pistola Hennessy System. O índice de bonificação foi calculado através da equação sugerida (4):  $IB = 23,6 + (0,286 \times \text{peso de carcaça quente} + \text{percentual de carne estimada na carcaça})$ . O teste Student Newman Keuls foi utilizado para comparação de médias das variáveis de desempenho e características de carcaça. Adotou-se o nível de 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dietas influenciaram o desempenho e características de carcaça (Tabela 1) de leitoas em terminação. A suplementação de ractopamina melhorou ( $P < 0,05$ ) a CA em relação às demais dietas, possivelmente essa resposta está relacionada a melhora na utilização dos nutrientes da dieta (5). Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) das dietas na ET e PM. Apesar de não ser observado no estudo diferenças na ET entre as dietas, houve redução de 12,8% com a inclusão de picolinato de cromo. Efeito semelhante foi observado para machos castrados em terminação quando alimentados com 200 ppb de sulfato de cromo e 200 ppb de cromo metionina (8). A suplementação de ractopamina melhorou ( $P < 0,05$ ) o PCQ dos animais em relação as dietas controle, restrição energética, cromo levedura e picolinato de cromo. Tem-se observado na literatura (2) semelhança entre os resultados ao se suplementar 10 ppm de ractopamina para suínos em terminação. A dieta com 3.200 Kcal com redução de 150 Kcal/kg de energia metabolizável não prejudicou ( $P < 0,05$ ) o PCQ quando comparado à dieta controle, e ainda foi semelhante ao cromo levedura. A inclusão de 0,8 ppm de cromo levedura aumentou ( $P < 0,05$ ) o PCQ em

relação ao controle, restrição energética e a dieta com picolinato de cromo, assim como relatado na literatura (6). Possivelmente, o efeito encontrado neste estudo deve-se à ação do cromo no metabolismo animal que possibilitou melhor aproveitamento dos nutrientes da dieta convertendo em maior peso de carcaça quente. Houve melhora ( $P<0,05$ ) na porcentagem de CM na carcaça, para os níveis com cromo levedura e picolinato de cromo que foram superiores quando comparados ao controle e restrição energética, porém semelhantes à ractopamina, podendo-se inferir dessa forma, que o cromo atua como agente anabólico para a formação de tecido muscular, promovendo maior quantidade de carne magra na carcaça de suínos. Foi constatado efeito para ( $P<0,05$ ) para o IB, no qual a suplementação com ractopamina, cromo levedura e picolinato de cromo foi superior quando comparados ao controle. Essa resposta era esperada, pois, o índice de bonificação é determinado levando em consideração o percentual de carne magra e peso de carcaça quente, confirmando a hipótese de que o cromo pode ser um potencial substituto a ractopamina.

## CONCLUSÕES

A ractopamina apresenta melhor CA quando comparada as fontes de cromo ou restrição energética. O desempenho dos animais não foi melhorado com a utilização das fontes de cromo ou restrição energética. A utilização de ractopamina possibilitou melhor PCQ quando comparada as fontes de cromo ou restrição energética. O cromo levedura e o picolinato de cromo possuem potencialidade de melhorar o percentual de carne magra e o índice de bonificação de carcaça e substituir a ractopamina na dieta de leitoas em terminação. Por não prejudicar o desempenho e as características de carcaça das leitoas, quando comparado ao grupo controle, a restrição energética em 150 Kcal de EM pode ser utilizada para redução dos custos de alimentação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, V.V. *et al.* Ractopamine as a Metabolic Modifier Feed Additive for Finishing Pigs: A Review. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.3, p.445-456, 2012.
2. CORASSA, A. *et al.* Desempenho, características de carcaça e composição óssea de suínos alimentados com diferentes níveis de ractopamina e fitase. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.1740-1747, 2010.
3. EVAN, G.W.; BOWAN, T.D. Chromium picolinate increases membrane fluidity and rate of insulin internalization. **Journal of Inorganic Biochemistry**, v.46, p.243-250. 1992.
4. GUIDONI, A. L. Melhoria de processos para a tipificação e valorização de carcaças suínas no Brasil. In: Conferência Internacional virtual sobre qualidade de carne suína, Concórdia, S.C. **Anais...Concórdia**, 2000. p.14.
5. LEAL, R.S. *et al.* Desempenho e rendimento de carcaça de suínos na fase de terminação, recebendo dietas com diferentes níveis de ractopamina. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.16, p.582-590, 2015.
6. MOONEY, K.W.; CROWELL, G.L. Efficacy of chromium picolinate and chromium chloride as potential carcass modifiers in swine. **Journal of Animal Science**, v.75, p.2661-2671, 1997.
7. MOREIRA, I. *et al.* Efeitos da restrição energética para suínos na fase final de terminação sobre o desempenho, características de carcaça e poluição ambiental. **Acta Animal Science**, v. 29, p.179-185, 2007.
8. PERES, L. M. *et al.* Effect of supplementing finishing pigs with different sources of chromium on performance and meat quality. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.43, p.369-375, 2014.
9. Richard, J.W. *et al.* Effects of ractopamine hydrochloride on the growth performance and carcass characteristics of heavy-weight finishing pigs sent for slaughter using a 3-phase marketing strategy. **Translational Animal Science**, v.1, p.406-411, 2017.
10. ROSTANGNO, H.S. *et al.* **Tabelas brasileiras para aves e suínos – Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: UUFV, 4 Ed. 2017. 409p.

**Tabela 1.** Desempenho e características de carcaça de leitoas em terminação dos 100 aos 125 kg submetidas a dietas suplementadas com ractopamina, cromo e restrição energética.

Variáveis	Dietas <sup>1</sup>					CV (%)	Valor P
	Controle	Restrição energética	Ractopamina	Cromo levedura	Cromo picolinato		
PI, kg	98,54	99,03	98,83	99,19	98,76	8,02	0,999
PF, kg	122,29	120,29	127,25	123,91	119,70	9,31	0,787
GPT, kg	24,36	24,19	28,42	24,96	23,28	12,58	0,061
GPD, kg/dia	1,02	1,01	1,18	1,04	0,97	12,56	0,061
CDR, kg/dia	3,28	3,24	3,07	3,19	2,93	9,67	0,268
CA	3,30 <sup>a</sup>	3,24 <sup>a</sup>	2,61 <sup>b</sup>	3,08 <sup>a</sup>	3,07 <sup>a</sup>	8,82	0,002
PCQ, kg	91,46 <sup>c</sup>	91,03 <sup>c</sup>	95,66 <sup>a</sup>	93,63 <sup>b</sup>	91,58 <sup>c</sup>	5,08	0,019
ET, mm	15,32	13,78	14,78	15,42	13,36	17,29	0,079
CM, %	53,45 <sup>b</sup>	53,40 <sup>b</sup>	55,40 <sup>ab</sup>	56,58 <sup>a</sup>	57,67 <sup>a</sup>	5,60	0,001
PM, mm	67,42	70,36	68,07	69,56	68,54	8,20	0,642
IB, %	103,20 <sup>b</sup>	103,69 <sup>b</sup>	106,36 <sup>a</sup>	106,96 <sup>a</sup>	107,46 <sup>a</sup>	2,95	<,0001

<sup>1</sup>Controle, Restrição energética (-150 Kcal de EM/kg de ração), 20 ppm de ractopamina, 0,8 ppm de cromo levedura e 0,48 ppm de cromo picolinato. Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de SNK ( $P<0,05$ ).



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## PLANOS NUTRICIONAIS DE FÓSFORO DIGESTÍVEL PARA LEITOAS DOS 30 AOS 100 KG

**Carvalho, K.C.N.<sup>1</sup>; Kiefer, C.<sup>1\*</sup>; Silva, C.M.<sup>1</sup>; Marçal, D.A.<sup>1</sup>; Rodrigues, G.P.<sup>1</sup>; Alencar, S.A.S.<sup>1</sup>; Silva, A.M.P.S.<sup>1</sup>; Abreu, R.C.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande- MS, charles.kiefer@ufms.br.

**PALAVRAS-CHAVE:** Caracterização dejetos, exigência, minerais, recria e terminação.

### INTRODUÇÃO

Na produção de suínos, a suplementação de fósforo na dieta é de suma importância, visto estar diretamente envolvido no metabolismo, e na formação da matriz óssea, juntamente com o cálcio e outros minerais. A exigência nutricional de fósforo para os suínos podem variar, mais se deve considerar que a suplementação em excesso deste mineral pode afetar o desempenho do animal, além de causar impacto ambiental devido à excreção do mesmo no ambiente (6).

O fósforo em excesso, excretado pelo animal nos dejetos, é considerado junto com o nitrogênio, elementos de alto impacto ambiental, quando estes dejetos não sofrerem nenhum tipo de tratamento prévio (1). A estratégia mais interessante para reduzir a excreção de fósforo é melhorar a eficiência de utilização deste nutriente na nutrição animal utilizando as concentrações nutricionais apropriados em função das exigências segundo as fases de crescimento (3).

Entretanto, existem poucos estudos na literatura avaliando fases sequenciais e planos nutricionais de fósforo para suínos. Portanto, são necessários mais estudos relacionados aos níveis de fósforo, levando em consideração, principalmente a fase de crescimento dos animais. Neste contexto realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar planos nutricionais sequenciais de fósforo digestível para leitoas dos 30 aos 100 kg, sobre o desempenho e as características qualitativas dos dejetos.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 60 leitoas, com peso inicial de 29,98±3,37 kg e final de 100,66±8,82 kg. Os animais foram alojados em baias equipadas com comedouros semi-automáticos e bebedouros tipo chupeta. Foi adotado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco planos nutricionais de fósforo digestível: 0,219-0,188-0,168; 0,269-0,238-0,218; 0,319-0,288-0,268; 0,369-0,338-0,318; 0,419-0,388-0,368%, respectivamente, dos 30 aos 50 kg, dos 50 aos 70 kg e dos 70 aos 100 kg, seis repetições, sendo cada unidade experimental constituída por dois animais. Adotou-se o peso inicial dos animais como critério para formação dos blocos.

As dietas experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com vitaminas e minerais, de modo a atender as exigências nutricionais para suínos de alto potencial genético e com desempenho superior, dos 50 aos 70 kg (5), exceto para os níveis de fósforo digestível e de cálcio. A relação cálcio: fósforo foi mantido constante. A ração e a água foram fornecidas à vontade aos animais durante o período experimental.

Foram avaliados o peso final, consumo de ração diário, ganho de peso diário, consumo de fósforo digestível diário, consumo de cálcio diário, conversão alimentar, teor de sólidos voláteis, porcentagem de nitrogênio e fosforo excretado. Os dados foram submetidos à análise de variância, considerando-se o peso inicial como covariável. As estatísticas foram realizadas utilizando o software estatístico SAS (versão 9.1). Adotou-se o nível de 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os planos nutricionais não influenciaram ( $P>0,05$ ) o peso final, ganho de peso diário, consumo de ração diária. Os resultados de estudos publicados anteriormente mostram que o fósforo está envolvido no controle do consumo de ração, pois baixos níveis de fósforo diminuem o metabolismo basal, diminuindo o apetite. Segundo (4), a deficiência dietética de fósforo pode afetar negativamente o consumo de ração por causa da diminuição do crescimento e da liberação e liberação do hormônio tireoidiano, particularmente a triiodotironina (T3). Pode-se inferir que no presente estudo os níveis de fósforo digestível não afetaram negativamente o consumo considerando que não houve deficiência nutricional extrema de fósforo.

Foi observada diferença ( $P<0,01$ ) para o consumo de fósforo digestível, onde ocorreu aumento no consumo conforme se aumentou o nível de fósforo na dieta. Como não houve efeito sobre o consumo de ração diário, pode-se inferir que a resposta está vinculada ao aumento dos níveis de

fósforo nas dietas. O consumo de cálcio também apresentou efeito ( $P < 0,01$ ), assim como o consumo de fósforo o consumo de cálcio aumento com o aumento do nível de fósforo digestível na dieta, este efeito no cálcio esta relacionado com as dietas, que foram formuladas para manter a relação recomendada de 2:1 de cálcio e fósforo.

Houve efeito ( $P < 0,01$ ) para conversão alimentar, onde os planos nutricionais 3-0,319-0,288-0,268 e 4-0,369-0,338-0,318 não diferiram entre si e apresentaram os menores valores para conversão alimentar. Como o fósforo é um ingrediente oneroso nas dietas de suínos podemos recomendar para uma melhor conversão alimentar o plano nutricional 0,319-0,288-0,268% que representa os valores recomendados pela tabela brasileira (5) para as fases estudadas.

Constatou-se efeito ( $P < 0,01$ ) dos planos nutricionais de fósforo digestível nos teores de sólidos voláteis, e nitrogênio total. A concentração de fósforo total também diferiu ( $P < 0,01$ ) onde o aumento do nível de fósforo digestível nos planos nutricionais aumentou a excreção do fósforo total nos dejetos. Uma preocupação com a excreção do fósforo, é que ele ao atingir as fontes de água propicia o crescimento e desenvolvimento de plantas aquáticas, processo conhecido como eutrofização (2).

## CONCLUSÕES

O plano nutricional de 0,319-0,288-0,268% de fósforo digestível possibilita melhor conversão alimentar para leitoas dos 30 aos 100 kg. O plano nutricional de 0,219-0,188-0,168% de fósforo digestível que corresponde aos níveis da dieta basal possibilita redução na excreção de nitrogênio e fósforo nos dejetos.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), pela concessão da bolsa de doutorado ao primeiro autor, e à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), pelo auxílio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GENOVA, J.L. *et al.* Estratégias para diminuir o impacto ambiental da suinocultura. **Revista Eletronica Nutritime**, v.12, p.3891-3902, 2015.
- MOREIRA, J.A. *et al.* Impacto ambiental provocado pelo P em dietas suplementadas com enzima fitase e proteína ideal para suínos em crescimento: estudo do fluxo do P no metabolismo animal. 2010. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, p.1206-1215, 2010.
- NIETO, V.M.O.S. *et al.* Digestible phosphorus levels for barrows from 50 to 80 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.45, p.242-249, 2016.
- PARMER, T. G. *et al.* Thyroid function, growth hormone, and organ growth in broiler deficient in phosphorus. **Poultry Science**, v.66, p. 1995-2004, 1987.
- ROSTAGNO, H.S. *et al.* **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3th ed. UFV, Viçosa, MG. 2011.
- SARAIVA, A. *et al.* Níveis de fósforo disponível em rações para suínos de alto potencial genético para deposição de carne dos 30 aos 60 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v, 38, p. 1279-1285, 2009.

**Tabela 1.** Desempenho e características dos dejetos de leitoas dos 30 aos 1000 kg, alimentadas com dietas contendo diferentes planos nutricionais de fósforo digestível.

Variáveis	Planos nutricionais					CV, %	Valor P
	1	2	3	4	5		
PI, kg	30,74	29,90	29,66	29,66	31,54	-	-
PF, kg	94,40	103,79	101,36	99,99	104,76	6,84	0,203
GPD, g	872	1,012	982	963	1,003	8,74	0,137
CRD, kg	2,29	2,57	2,32	2,29	2,57	9,86	0,690
CPDD, g *	4,26d	6,04c	6,62c	7,63b	9,92 <sup>a</sup>	9,96	<0,001
CCaD, g *	8,90d	12,62c	13,82c	16,07b	20,68 <sup>a</sup>	9,95	<0,001
CA	2,62a	2,54ab	2,36b	2,38b	2,56ab	4,72	0,003
SV, %*	79,32c	80,69bc	81,99ab	81,95ab	83,52 <sup>a</sup>	1,63	<0,001
N Total, %*	3,25ab	3,21b	3,26ab	3,44ab	3,52 <sup>a</sup>	5,22	0,003
P Total, %*	1,79d	1,85cd	2,06bc	2,32a	2,24ab	8,81	<0,001

Planos nutricionais: 1- 0,219-0,188-0,168; 2- 0,269-0,238-0,218; 3- 0,319-0,288-0,268; 4- 0,369-0,338-0,318; 5- 0,419-0,388-0,368% de fósforo digestível. PI= Peso inicial; PF = Peso final; GPD= Ganho de peso diário; CRD= Consumo de ração diário; CPDD = Consumo de fósforo digestível diário; CCaD= Consumo de cálcio diário; CA= Conversão alimentar; SV= Sólidos voláteis; NT= Nitrogênio total e PT= Fósforo total.

<sup>abcd</sup> Médias seguidas por letras diferentes, diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.



## NÍVEIS DE FÓSFORO DIGESTÍVEL PARA LEITOAS DOS 50 AOS 70 KG

Carvalho, K.C.N.<sup>1</sup>; Kiefer, C.<sup>1</sup>; Santos, A.P.<sup>1</sup>; Alencar, S.A.S.<sup>1</sup>; Silva, J.L.<sup>1</sup>; Rodrigues, G.P.<sup>1</sup>; Lima, D.S.<sup>2</sup>; Teodoro, B.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande- MS, charles.kiefer@ufms.br; <sup>2</sup>Acadêmicos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

**PALAVRAS-CHAVE:** Dejetos de suínos, exigência, minerais, nutrição.

### INTRODUÇÃO

A busca constante por uma maior eficiência produtiva na atividade suinícola aliada com a necessidade de oferecer um produto de alta qualidade para o consumidor, direcionou o melhoramento genético a desenvolver suínos com alto potencial para crescimento muscular. Levando em consideração a deposição de proteína corporal em suínos, o fósforo é um elemento crítico devido ao seu envolvimento no metabolismo energético, síntese de ácidos nucleicos e estrutura de células e membranas (5).

A formulação de dietas utilizando proporções adequadas de fósforo poderá reduzir os custos, já que o fósforo é considerado o terceiro nutriente mais oneroso de rações para não ruminantes (1) além de melhorar a eficiência de ganho de peso e a conversão alimentar, o que pode ser conseguido acertando-se o nível deste nutriente nas dietas de acordo com as exigências nutricionais de fósforo para cada fase dos animais.

Estudos relacionados a estratégias nutricionais por fase de produção na suinocultura com o intuito de ajustar os níveis dietéticos de fósforo na dieta são necessários, visando atender as necessidades do animal, possibilitando que o mesmo expresse seu máximo potencial para desenvolvimento, sem que isso gere contaminação do meio ambiente. Neste contexto, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar níveis de fósforo digestível para leitoas dos 50 aos 70 kg, sobre o desempenho e as características qualitativas dos dejetos.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 50 leitoas, com peso inicial de  $47,56 \pm 4,31$  kg e peso final de  $72,78 \pm 5,53$  kg. Os animais foram alojados em baias equipadas com comedouros semi-automáticos e bebedouros tipo chupeta. Foi adotado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco níveis de fósforo digestível (0,188; 0,238; 0,288; 0,338 e 0,388%), cinco repetições, sendo cada unidade experimental constituída por dois animais. Adotou-se o peso inicial dos animais como critério para formação dos blocos.

As dietas experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com vitaminas e minerais, de modo a atender as exigências nutricionais para suínos de alto potencial genético e com desempenho superior, dos 50 aos 70 kg (4), exceto para os níveis de fósforo digestível e de cálcio. A relação cálcio: fósforo foi mantido constante. A ração e a água foram fornecidas à vontade aos animais durante o período experimental.

Foram avaliados o peso final, consumo de ração diário, ganho de peso diário, consumo de fósforo digestível diário, consumo de cálcio diário, conversão alimentar, teor de sólidos voláteis, porcentagem de nitrogênio e fósforo excretado. Os dados foram submetidos à análise de variância, considerando-se o peso inicial como covariável. Também foram realizadas análises de regressão linear e quadrática, conforme o melhor ajuste. As estatísticas foram realizadas utilizando o software estatístico SAS (versão 9.1). Adotou-se o nível de 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso final, ganho de peso diário, consumo de ração diária, e conversão alimentar não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os níveis de fósforo digestível avaliados. Baixos níveis de fósforo na dieta de suínos em crescimento podem influenciar de forma negativa o ganho de peso e a eficiência de aproveitamento dos alimentos (3). Contudo, esse efeito não foi observado no presente estudo, demonstrando que os níveis nutricionais da dieta basal atenderam as exigências para desempenho.

O consumo de fósforo digestível diário aumentou linearmente ( $P<0,01$ ) com o aumento dos níveis desse mineral na dieta, conforme a equação  $\hat{y} = -1,317 + 28,95x$ ,  $r^2=0,97$ . O consumo de cálcio diário também aumentou linearmente ( $P<0,01$ ), conforme a equação  $\hat{y} = -1,858 + 57,748x$ ,  $r^2=0,97$ , de acordo com o aumento dos níveis de fósforo digestível na dieta, isso ocorreu devido às dietas terem sido formuladas levando em consideração a relação 2:1 de cálcio:fósforo. Uma vez que o consumo diário

de ração não aumentou com os níveis de fósforo digestível, pode-se inferir que essa resposta está vinculada ao aumento dos níveis desse mineral na dieta.

Constatou-se aumento linear ( $P < 0,01$ ) para sólidos voláteis  $\hat{y} = 76,293 + 16,778x$ ,  $r^2 = 0,92$ . Como os sólidos voláteis indicam a porcentagem de matéria orgânica presente nos dejetos, pode-se inferir que este aumento linear nos teores de sólidos voláteis está relacionado ao aumento no consumo de fósforo digestível, isto porque todo nutriente não utilizado pelo animal será excretado nas fezes. A concentração de nitrogênio total nos dejetos não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os níveis de fósforo digestível avaliado. Essa resposta está coerente com o efeito obtido para o consumo de ração, considerando-se que não houve efeito consumo de ração e as dietas apresentaram mesmas concentrações nutricionais de proteína bruta e aminoácidos, a excreção de nitrogênio total nos dejetos também não variou. Este fato indica que as variações nos níveis nutricionais de fósforo digestível não afetam o metabolismo de nitrogênio.

Houve aumento linear ( $P < 0,01$ ) do teor de fósforo total, presente nos dejetos de acordo com a equação  $\hat{y} = 0,6465 + 4,767x$ ,  $r^2 = 0,96$ . Esse resultado é coerente com as concentrações nutricionais de fósforo digestível nas dietas experimentais, em que se constata que na medida em que ocorre o aumento do nível de fósforo ocorre concomitantemente o aumento da excreção do mesmo. A maior preocupação com os dejetos de suínos estão relacionados com a excreção de fósforo e o nitrogênio, juntamente com o cobre e o zinco, pois estes elementos de maior importância quanto ao potencial poluidor, afetando negativamente o equilíbrio ambiental (2)

## CONCLUSÕES

O nível de 0,188% de fósforo digestível, correspondente ao consumo de 4,42g, atende as exigências nutricionais de fósforo, e apresenta menor excreção de fósforo nos dejetos para leitoas dos 50 aos 70 kg.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), pela concessão da bolsa de doutorado ao primeiro autor, e à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) pelo auxílio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÜNZEN, S. *et al.* Níveis de fósforo digestível para suínos em fase de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.320-325, 2012.
- PENA, S.M. Efeitos de estratégias nutricionais para redução de nutrientes poluidores nos dejetos sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, p.231-240, 2013.
- REINHART, G.A.; MAHAN, D.C. Effect of various calcium:phosphorus ratios at low and high dietary phosphorus for starter, grower and finishing swine. **Journal of Animal Science**, v.63, p.457-466, 1986.
- ROSTAGNO, H.S. *et al.* **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3th ed. UFV, Viçosa, MG. 2011.
- SARAIVA, A. *et al.* Available phosphorus levels in diets for 30 to 60 kg female pigs selected for meat deposition by maintaining calcium and available phosphorus ratio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.587-592, 2011.

**Tabela 1.** Desempenho e características dos dejetos de leitoas dos 50 aos 70 kg, alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fósforo digestível.

Variáveis	Níveis de fósforo digestível, %					CV, %	Valor P
	0,188	0,238	0,288	0,338	0,388		
PI, kg	47,27	47,65	47,80	47,75	47,15	-	-
PF, kg	70,06	74,51	73,39	72,67	73,56	3,33	0,096
GPD, g	877	1,033	984	958	1,016	9,60	0,135
CRD, kg	2,35	2,52	2,33	2,27	2,49	8,63	0,316
CPDD, g *	4,42	6,00	6,71	7,68	9,68	8,72	<0,001
CCaD, g *	9,23	12,54	14,00	16,01	20,18	8,71	<0,001
CA	2,70	2,44	2,37	2,40	2,47	7,40	0,081
SV, %*	79,40	80,03	81,79	81,49	82,75	2,11	0,041
N Total, %*	3,19	3,08	3,34	3,37	3,27	8,52	0,223
P Total, %*	1,64	1,69	1,95	2,23	2,54	11,08	<0,001

PI = Peso inicial; PF = Peso final; GPD = Ganho de peso diário; CRD = Consumo de ração diário; CPDD = Consumo de fósforo digestível diário; CCaD = Consumo de cálcio diário; CA = Conversão alimentar; SV = Sólidos voláteis; N = Nitrogênio; P = Fósforo. \*Efeito linear ( $P < 0,01$ ).



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## PLANOS SEQUENCIAIS DE ENERGIA METABOLIZÁVEL PARA LEITÕES DOS 7 AOS 30KG

Silva, J.L.<sup>1</sup>; Kiefer, C.<sup>1\*</sup>; Carvalho, K.C.N.<sup>1</sup>; Rodrigues, G.P.<sup>1</sup>; Farias, T.V.A.<sup>1</sup>; Alencar, S.A.S.<sup>1</sup>; Santos, L.C.<sup>2</sup>; Gonzales, M.V.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil, charles.kiefer@ufms.br; <sup>2</sup>Acadêmicas da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, MS, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** energia líquida, exigência energética, lisina, relação caloria:nutriente.

### INTRODUÇÃO

Na suinocultura as frações energéticas e proteicas da dieta representam, aproximadamente, 87% do custo com alimentação (11). Por afetar diretamente os custos de alimentação, é fundamental a compreensão do impacto da fração energética da dieta no desempenho dos leitões. Além disso, as dietas iniciais são frequentemente mais concentradas em energia, aminoácidos e demais nutrientes quando comparadas as dietas finais para otimizar o desempenho. Todavia, vale ressaltar que existe grande variação entre as recomendações de energia para leitões nas fases iniciais de crescimento. As recomendações das principais tabelas de exigências nutricionais variam de 3.265Kcal de EM (7), 3.325Kcal de EM (13) até 3.400Kcal de EM (8, 14 e 15). Portanto, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar planos nutricionais sequenciais de EM, mantendo a relação lisina: caloria constante em dietas formuladas segundo o conceito de proteína ideal para leitões dos 7 aos 30kg.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 48 leitões, fêmeas, com 21 dias de idade, com peso inicial de  $6,88 \pm 1,19$ kg e peso final de  $30,52 \pm 3,79$ kg. Os leitões foram distribuídos em delineamento de blocos ao acaso em três planos nutricionais com diferentes níveis energéticos, sendo plano nutricional 1: 3.300-3.250-3.200-3.150Kcal de EM/kg de ração; plano nutricional 2: 3.400-3.350-3.300-3.250Kcal de EM/kg de ração; e plano nutricional 3: 3.500-3.450-3.400-3.350Kcal de EM/kg de ração, dos 7 aos 10kg, dos 10 aos 15kg, dos 15 aos 20kg e dos 20 aos 30kg, respectivamente, com oito repetições e dois animais por unidade experimental. As dietas experimentais foram formuladas a base de milho e farelo de soja para atender as exigências nutricionais de leitões de alto potencial genético, com desempenho médio (14). Durante todo o período experimental (44 dias) as rações e a água foram fornecidas a vontade aos animais, e as condições ambientais foram monitoradas por meio dos termômetros de máxima e mínima, de globo negro e de bulbo seco e úmido (ITGU). As variáveis de desempenho estudadas foram o ganho de peso diário (GPD), consumos de ração diário (CRD), de energia metabolizável diário (CEMD), de energia líquida diária (CELD), de lisina digestível diário (CLD), conversão alimentar (CA) e peso final (PF). As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância (ANOVA) utilizando o procedimento geral de modelo linear, programa estatístico Statistical Analysis System. O peso inicial foi utilizado como co-variável no modelo estatístico para análise das variáveis de desempenho. O teste Student Newman Keuls foi utilizado para comparação de médias das variáveis de desempenho. Adotou-se o nível de 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores registrados para as temperaturas do ar e o ITGU foram de  $25,9 \pm 1,76^\circ\text{C}$  e  $78,6 \pm 2,26$ , respectivamente. Esses resultados observados indicam que as temperaturas se mantiveram dentro da faixa de temperaturas ( $22$  a  $26^\circ\text{C}$ ) considerada ideal (5) e próxima a faixa de temperaturas ( $22$  a  $25^\circ\text{C}$ ) compreendida como de conforto térmico para essa categoria de leitões (6). Portanto, pode-se inferir que os leitões foram mantidos sob condições de conforto térmico.

Os planos nutricionais influenciaram ( $P < 0,05$ ) o PF, CRD, CEMD e CELD, CLD, o GPD e a CA, dos 7 aos 30kg (Tabela 1). O PF, GPD, CRD, CEMD e a CLD foram maiores ( $P < 0,05$ ) e a CA foi melhor ( $P < 0,05$ ) para os leitões alimentados com os planos nutricionais 2 e 3 em relação ao plano nutricional 1. Por sua vez, observou-se que o CELD do plano nutricional 3 foi superior ( $P < 0,05$ ) em relação ao consumo observado para plano nutricional 2, que por sua vez foi superior aquele observado no plano nutricional 1. Tem-se observado na literatura que os animais tendem a ajustar o consumo de ração frente as variações energéticas da dieta. Esse ajuste no consumo em relação ao aumento do nível energético da dieta acontece quando o consumo de ração diminui e o consumo de energia se mantém constante (2, 9 e 12). Essa resposta pode ser observada na literatura em dietas formuladas tanto para energia digestível (2), quanto para energia metabolizável (4 e 12) ou energia líquida (3).

Dos 7 aos 30kg, constatou-se influência da densidade energética dos planos nutricionais no consumo de ração diário. Todavia, ao contrário do que tem sido observado na literatura (1; 12) em que o aumento da concentração de energia na dieta promove redução da ingestão de ração, verificou-se que os planos nutricionais com maiores concentrações energéticas proporcionaram maiores consumos de ração. Esse fato pode ser o indicativo de que para leitões desmamados, por apresentarem limitada capacidade estomacal, o aumento da concentração de energia na dieta estimule o consumo energético e aumente o ganho de peso (10).

Com base nos resultados observados no presente trabalho, pode-se inferir que o melhor plano nutricional a ser recomendado é o contendo a densidade energética intermediária (plano nutricional 2), pois o aumento da densidade energética do plano nutricional de 3.400-3.350-3.300-3.250Kcal de EM/kg de ração para 3.500-3.450-3.400-3.350Kcal de EM/kg de ração não promoveu melhora do desempenho dos animais. Logo, o aumento da densidade energética da dieta também resultou no aumento da concentração dos demais nutrientes como os aminoácidos promovendo o aumento do custo da dieta, sem incremento no desempenho.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se o plano nutricional contendo 3.400-3.350-3.300-3.250Kcal de EM/kg de ração dos 7 aos 10kg, dos 10 aos 15kg, 15 aos 20kg e dos 20 aos 30kg, respectivamente, equivalentes aos níveis de 2.546-2.513-2.501-2.475Kcal de EL/kg de ração.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.J.M. et al. Níveis de energia metabolizável em rações formuladas com base no conceito de proteína ideal e suplementadas com fitase para leitões dos 15 aos 35kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.834-842, 2008.
- BEAULIEU, A.D. et al. Response to dietary digestible energy concentration in growing pigs fed cereal grain-based diets. **Journal of Animal Science**, v.87, p.965-976, 2009.
- GONÇALVES, L.M.P. et al. Níveis de energia líquida para suínos machos castrados em terminação. **Ciência Rural**, v.45, p.464-469, 2015.
- HASTAD, C.W. et al. Evolution of ground corn germ as na energy source in nursery diets. **Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports**, Issue 10, Swine Day (1968-2014), 2001.
- KUMMER, R. et al. Factors associated with nurse pig performance. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.26, p.157-66, 2009.
- LE DIVIDICH, J.L. Effect of environmental temperature on the performance of intensively reared growing pigs. **Selezione Veterinaria, Brescia**, v.32, p.191-207, 1991.
- NRC - National Research Council. 1998. Nutrient requirements of Swine: 10th ed. National Academy Press, Washington, DC.
- NRC - National Research Council. 2012. Nutrient requirements of swine. ed. 11th ed. National Academy Press, Washington.
- OLIVEIRA, G.C. et al. Metabolizable energy requirement for starting barrow pigs (15 to 30 kg) feed on ideal protein concept based diets. **Brazilian Archives of Biology and Technology and International Journal**, v.48, p.729-737, 2005.
- ORENSAYA, T.F. et al. Investigations of energy metabolism in weanling barrows: The interaction of dietary energy concentration and daily feed (energy) intake. **Journal of Animal Science**, v.86, p.348-363, 2008.
- PATIENCE, J.F. Managing energy intake and costs of grow-finish pigs. **Advances in Pork Production**, v.24, p.29-36, 2013.
- PEREIRA, L.M. et al. Metabolizable energy for piglets in the nursery phase submitted at activation of immune system. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1732-1737, 2011.
- ROSTAGNO, H.S. et al. Tabelas Brasileiras para aves e suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. Viçosa-MG, 2ª edição, 2005.
- ROSTAGNO, H.S. et al. Tabelas Brasileiras para aves e suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. Viçosa-MG, 3ª edição, 2011.
- ROSTAGNO, H.S. et al. Tabelas Brasileiras para aves e suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. Viçosa-MG, 4ª edição, 2017.

**Tabela 1.** Desempenho de leitões alimentados com planos sequenciais de energia metabolizável dos 7 aos 30kg.

Variáveis	Planos nutricionais de EM			CV, %	Valor P
	1	2	3		
Peso inicial, kg	7,10	6,90	6,94	-	-
Peso final, kg	28,37 <sup>b</sup>	31,71 <sup>a</sup>	31,13 <sup>a</sup>	4,61	<0,001
Consumo de ração diário, kg	0,774 <sup>b</sup>	0,867 <sup>a</sup>	0,855 <sup>a</sup>	4,69	<0,001
Consumo de EM diário, Kcal	2.478 <sup>b</sup>	2.862 <sup>a</sup>	2.908 <sup>a</sup>	4,62	<0,001
Consumo de EL diário, Kcal	1.637 <sup>c</sup>	1.906 <sup>b</sup>	2.228 <sup>a</sup>	5,75	<0,001
Consumo de lisina digestível diário, g	8,863 <sup>b</sup>	10,238 <sup>a</sup>	10,413 <sup>a</sup>	5,98	0,004
Ganho de peso diário, kg	0,483 <sup>b</sup>	0,564 <sup>a</sup>	0,550 <sup>a</sup>	5,93	<0,001
Conversão alimentar, kg/kg	1,603 <sup>b</sup>	1,542 <sup>a</sup>	1,555 <sup>a</sup>	3,62	0,042

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem entre si pelo teste de SNK (P<0,05). Plano nutricional 1: 3.300-3.250-3.200-3.150Kcal kg<sup>-1</sup> (7-10kg; 10-15kg; 15-20kg; 20-30kg); Plano nutricional 2: 3.400-3.350-3.300-3.250Kcal kg<sup>-1</sup> (7-10kg; 10-15kg; 15-20kg; 20-25kg) e 3.500-3.450-3.400-3.350Kcal kg<sup>-1</sup> (7-10kg; 10-15kg; 15-20kg; 20-30kg).



## SUPLEMENTAÇÃO DE CROMO LEVEDURA PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS EM RECRIA E TERMINAÇÃO

Rodrigues, G.P.<sup>1\*</sup>; Kiefer, C.<sup>1</sup>; Marçal, D.A.<sup>1</sup>; Carvalho, K.C.N.<sup>1</sup>; Farias, T.V.A.<sup>1</sup>; Abreu, R.C.<sup>1</sup>; Santos, A.P.<sup>1</sup>; Oliveira, F.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil, charleskiefer@ufms.br; <sup>2</sup>Acadêmico da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, MS, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Aditivos, características de carcaça, desempenho, minerais.

### INTRODUÇÃO

Um dos fatores responsáveis pelo aumento de produtividade na suinocultura é a área de nutrição, por meio de pesquisas sobre alternativas que reduzam a deposição de gordura, aumentem a porcentagem de carne magra e potencializem o desempenho dos suínos (9, 10). Dentre as alternativas estão os modificadores de carcaça, que atuam melhorando o desempenho e reduzindo a deposição de gordura na carcaça dos suínos.

Um dos modificadores de carcaça pesquisados é o cromo, micromineral considerado nutriente essencial para animais. Enquanto alguns trabalhos encontraram efeito positivo no desempenho e nas características de carcaça com a utilização do cromo orgânico na dieta de suínos (3, 6, 8), outros não verificaram melhora com a suplementação desse aditivo (4, 11, 12).

Essa divergência na literatura pode ser explicada por diferenças metodológicas, como fonte de cromo utilizada, dose e duração da suplementação. Nesse contexto, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar diferentes durações de suplementação de cromo-levedura como aditivo nutricional melhorador de desempenho e das características quantitativas de carcaça de suínos machos castrados em crescimento e terminação.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Setor de Suinocultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada no município de Terenos/MS. Foram utilizados 56 suínos machos castrados, geneticamente similares, com peso inicial de  $24,52 \pm 2,39$  kg e peso final de  $111,18 \pm 4,41$  kg. Os animais foram alojados em baias de alvenaria, com piso de concreto e lâmina d'água.

Os animais foram distribuídos em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro tratamentos, compostos por um controle mais três durações de suplementação de 0,4 mg/kg de cromo-levedura (94 dias sem aditivo: dos 25 aos 110 kg sem inclusão de cromo-levedura; 94 dias com aditivo: inclusão de cromo-levedura dos 25 aos 110 kg; 62 dias com aditivo: inclusão de cromo-levedura dos 50 aos 110 kg; 38 dias com aditivo: inclusão de cromo-levedura dos 75 aos 110 kg), sete repetições e dois animais por unidade experimental. Adotou-se o peso inicial como critério para formação de blocos. As dietas experimentais foram isonutritivas, formuladas de acordo com a recomendação preconizada para atender as exigências nutricionais de suínos de alto potencial genético e com desempenho superior (7). Foi adicionado 0,4 mg/kg de cromo-levedura nas dieta em substituição ao caulim.

Os animais foram pesados por ocasião do início do experimento, bem como aos 50 kg de peso, 75 kg de peso e ao término do período experimental (aproximadamente 110 kg de peso corporal) para a determinação do ganho de peso diário e da conversão alimentar nas fases de produção. Ao final do período experimental os animais foram transportados e abatidos em frigorífico comercial e as carcaças foram divididas em duas metades para a determinação do comprimento de carcaça, profundidade do músculo *Longissimus dorsi* e espessura de toucinho de acordo com a literatura (2). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento do modelo linear geral, do programa estatístico SAS a 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A suplementação de cromo-levedura não influenciou ( $P>0,05$ ) o peso final, o consumo de ração diário, ganho de peso diário e a conversão alimentar dos suínos em recria e terminação. Da mesma forma, não houve influência ( $P>0,05$ ) da suplementação de cromo-levedura no peso de carcaça quente, comprimento de carcaça, espessura de toucinho, profundidade de músculo, percentual e quantidade de carne magra e o índice de bonificação das carcaças dos suínos (Tabela 1).

Em geral, o efeito positivo do cromo-levedura nas características de desempenho e de carcaça dos suínos, visto que esse possui efeito ativador de sistemas enzimáticos ligados principalmente ao metabolismo de proteínas e ácidos nucleicos, promovendo maior estímulo da captação de aminoácidos e, conseqüentemente, aumentando a síntese proteica (1). Além disso, o cromo possui efeito potencializador sobre a insulina e por isso é conhecido como fator de tolerância à glicose (1). Todavia, mesmo utilizando cromo-levedura, forma orgânica deste mineral, que é mais eficientemente utilizada comparada as formas inorgânicas (5), a dose utilizada no presente experimento pode ter sido insuficiente para provocar melhora no desempenho e nas características de carcaça.

A suplementação de 0,8 mg/kg de cromo-levedura para suínos de 70 a 130 kg aumentou ( $P < 0,05$ ) a profundidade do músculo *Longissimus dorsi* independente do período de suplementação (3). No presente estudo, com a suplementação de 0,4 mg/kg de cromo-levedura durante 62 dias obteve-se 71,18 mm de profundidade de músculo, enquanto no tratamento controle o valor foi 63,30 ( $P = 0,07$ ). Dessa forma, pode-se inferir que a dose de 0,4 mg/kg foi baixa, o que pode justificar os resultados não significativos.

## CONCLUSÃO

A suplementação de 0,4 mg/kg de cromo-levedura na dieta de suínos em recria e terminação não altera o desempenho e as características quantitativas de carcaça de suínos.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTECHINI, A.G. Nutrição de monogástricos. Lavras: Editora UFLA, 2006. 301p.
- BRIDI, A. M.; SILVA, C. A. Avaliação da carne suína. Midiograf, Londrina, PR. 2009.
- CARAMORI Jr, J.G. *et al.* Chromium and selenium-enriched yeast for castrated finishing pigs: effects on performance and carcass characteristics. **Semina: Ciências Agrárias**, v.38, 2017.
- HANNAS M. *et al.* Chromium yeast in diet for early finishing pigs. In: **ADSA-ASAS 2015 Midwest Meeting. Asas**. 2015.
- KIEFER, C. Minerais quelatados na nutrição de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.2, 2005.
- PERES, L.M. *et al.* Effect of supplementing finishing pigs with different sources of chromium on performance and meat quality. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.43, n.7, 2014.
- ROSTAGNO, H.S. *et al.* Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3th ed. UFV, Viçosa, MG, 2011.
- SALES, J.; JANCÍK, F. Effects of dietary chromium supplementation on performance, carcass characteristics, and meat quality of growing-finishing swine: A meta-analysis. **J Anim Sci**, v.89, p.4054-4067, 2011.
- SANCHES, J.F. *et al.* Níveis de ractopamina para suínos machos castrados em terminação e mantidos sob conforto térmico. **Ciência Rural**, v.40, p.403-408, 2010.
- SILVA, B.A.N. *et al.* Alternativas ao uso de ractopamina para suínos. In: **Congresso Latino-Americano De Nutrição Animal**, Estância de São Pedro, SP. 2014.
- TIAN Y.Y. *et al.* Effects of Graded Levels of Chromium Methionine on Performance, Carcass Traits, Meat Quality, Fatty Acid Profiles of Fat, Tissue Chromium Concentrations, and Antioxidant Status in Growing-Finishing Pigs. **Biol Trace Elem**, v.168, p.110-121, 2015.
- TIAN Y.Y. *et al.* Effects of chromium methionine supplementation on growth performance, serum metabolites, endocrine parameters, antioxidant status, and immune traits in growing pigs. **Biol Trace Elem Res**, v.162, p.134-141, 2014.

**Tabela 1.** Desempenho e características de carcaça de suínos machos castrados em recria e terminação, suplementados com cromo-levedura.

Variáveis	Suplementação de cromo-levedura				CV, %	Valor P
	Controle	94 dias Cr	62 dias Cr	38 dias Cr		
PI (kg)	25,34	24,28	24,30	24,16	-	-
PF (kg)	112,56	111,60	110,37	110,19	4,107	0,921
CRD (kg)	2,68	2,67	2,64	2,75	6,472	0,647
GPD (kg)	0,928	0,929	0,916	0,915	5,264	0,921
CA	2,895	2,8760	2,890	3,007	4,867	0,317
PCQ (kg)	82,10	81,97	82,27	80,00	3,932	0,590
CC (cm)	101,02	103,05	101,00	102,26	3,964	0,775
ET (mm)	13,33	13,30	11,88	14,61	22,594	0,498
PM (mm)	63,30	68,58	71,18	67,57	6,988	0,070
CM (%)	58,60	59,14	60,23	58,28	3,115	0,313
QCM (kg)	48,07	48,47	49,54	46,57	3,975	0,102
IB (%)	105,68	106,19	107,35	104,76	1,601	0,105

PI = Peso inicial; PF = Peso final; CRD = Consumo de ração diário; GPD = Ganho de peso diário; CA = Conversão alimentar; PCQ = Peso de carcaça quente; CC = Comprimento de carcaça; ET = Espessura de toucinho; PM = Profundidade de músculo; CM = Percentual de carne magra; QCM = Quantidade de carne magra; IB = Índice de bonificação.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## NÍVEIS DE ENERGIA LÍQUIDA PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS DOS 25 AOS 60 KG

**Marçal, D.A.<sup>1\*</sup>; Kiefer, C.<sup>1</sup>; Rodrigues, G.P.<sup>1</sup>; Silva, J.L.<sup>1</sup>; Farias, T.V.A.<sup>1</sup>; Silva, A.M.P.S.<sup>1</sup>;  
Teodoro, B.D.<sup>2</sup>; Rodrigues, D.M.<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 79.074-460, Campo Grande, MS, Brasil; \*danilo.a.marcal@hotmail.com; <sup>2</sup>Acadêmicas de Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 79.074-460, Campo Grande, MS, Brasil.*

**PALAVRAS-CHAVE:** Carcaça, crescimento, desempenho, exigências nutricionais, nutrição.

### INTRODUÇÃO

Suínos são capazes de ajustar o consumo voluntário de ração para priorizar o atendimento das exigências de energia (7). Desta forma, o consumo voluntário de ração pode diminuir a medida em que há aumento do nível energético das dietas (1, 3, 7), resultando, geralmente, em melhora da conversão alimentar (4). A utilização dos valores de energia líquida, tanto para o conteúdo energético dos ingredientes que compõem as dietas como para as exigências nutricionais, proporciona maior acurácia no atendimento das necessidades nutricionais do que a utilização de valores de energia metabolizável, pois considera a energia utilizada nos processos metabólicos de utilização da energia metabolizável e a energia perdida como incremento calórico (5, 6).

Investigar as exigências nutricionais de energia líquida de suínos em crescimento é de grande importância para otimizar a produção suinícola. Neste sentido, esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o desempenho e as características de carcaça de suínos machos castrados, dos 25 aos 60 kg, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia líquida.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados setenta e dois suínos machos castrados, geneticamente similares, com peso médio inicial de 25,19 ± 2,13 kg. Foi utilizado delineamento experimental de blocos ao acaso, com seis níveis crescentes de energia líquida na dieta (2.300, 2.380, 2.460, 2.540, 2.620 e 2.700 Kcal/kg de ração) e seis repetições de dois animais cada. A unidade experimental foi composta por uma baia com dois animais. As dietas experimentais foram fornecidas em forma farelada e formuladas para atender às exigências nutricionais de acordo com as recomendações das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (8), para suínos machos castrados de alto potencial genético e desempenho médio. Para cada fase, foi formulada uma dieta basal com 2.300 Kcal/kg de dieta e, para elevar o nível de energia líquida das dietas em 80 Kcal, diferença dos níveis de energia líquida entre os tratamentos, foram adicionados 1,086 kg de óleo de soja a cada 100 kg de ração em substituição ao ingrediente inerte (caulim). Ração e água foram fornecidos à vontade durante todo o período experimental.

As características de desempenho (peso final, ganho de peso diário, consumo de ração diário, conversão alimentar, consumo de energia líquida diário e consumo de lisina digestível diário) foram obtidas por meio da pesagem individual dos animais no início e final do período experimental e da pesagem da ração fornecida aos animais durante a pesquisa. Por ocasião da pesagem final, as características de carcaça (espessura de toucinho, profundidade de músculo e área de olho de lombo) foram tomadas por ultrassonografia, a 5 cm da linha da coluna vertebral, entre a última vértebra torácica e a primeira vértebra lombar. O percentual de carne magra foi calculado conforme equação proposta na literatura (2).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do SAS, a 5% de probabilidade. Análises de regressão lineares e quadráticas foram utilizadas para determinar os efeitos dos níveis de energia líquida das dietas sobre o desempenho e as características de carcaça.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos níveis de energia líquida das dietas sobre o peso final e o ganho de peso diário (Tabela 1). Entretanto, observou-se redução linear ( $P < 0,05$ ) do consumo de ração diário. A redução no consumo de ração contribuiu para a melhora linear ( $P < 0,05$ ) da conversão alimentar. Corroborando as observações de outras pesquisas (1, 7), não houve diferença estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ) no consumo de energia líquida dos animais, reforçando a teoria de que os suínos têm capacidade de ajustar o consumo de ração diário dentro de uma grande variedade na concentração energética das dietas para equilibrar o consumo de energia diário (7). O consumo de lisina digestível diário reduziu linearmente ( $P < 0,05$ ) acompanhando a redução que ocorreu no consumo

de ração diário. Porém, mesmo com a redução na ingestão de lisina digestível, devido à utilização de dietas isonutritivas, com exceção dos níveis energia líquida, o ganho de peso diário não foi prejudicado.

Ao final do período experimental, observou-se que a espessura de toucinho aumentou ( $P < 0,05$ ) e o percentual de carne magra reduziu linearmente ( $P < 0,05$ ) conforme houve aumento dos níveis de energia líquida das dietas. A crescente deposição de gordura na carcaça provavelmente ocorreu pelo aumento na inclusão de óleo de soja nas dietas, que é uma fonte energética com menor incremento calórico que o milho e farelo de soja, aumentando a disponibilidade de energia ao organismo. Como o consumo de lisina, e conseqüentemente, dos demais aminoácidos, reduziu, o excesso de energia disponível para os animais foi depositado na carcaça na forma de gordura.

Contudo, não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos níveis energéticos das dietas sobre a profundidade de músculo e a área de olho de lombo. O aumento da concentração energética melhorou a conversão alimentar, porém, afetou negativamente a qualidade de carcaça pelo excesso de gordura depositado. Por outro lado, os animais alimentados com os menores níveis energéticos apresentaram carcaça de melhor qualidade. Portanto, a utilização de dietas com baixa densidade energética pode ser uma boa alternativa considerando que a fração energética é o componente nutricional de maior custo.

## CONCLUSÕES

Aumentar o nível de energia líquida na dieta de suínos machos castrados, dos 25 aos 60 kg, de 2.300 para 2.700 Kcal/kg de dieta, melhora o desempenho, contudo, aumenta a quantidade de gordura nas carcaças.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), pela concessão da bolsa de doutorado ao primeiro autor, e à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEAULIEU, A.D. *et al.* Response to dietary energy concentration in growing pigs fed cereal grain-based diets. *J. Anim. Sci.*, v.87, p.965-976, 2009.
2. BRIDI, A.M.; SILVA, C.A. **Métodos de avaliação da carcaça e da carne suína.** Londrina, Paraná: Midiograf. 2007.
3. KIL, D.Y. *et al.* Net energy of soybean oil and choice white grease in diets fed to growing and finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, v.89, p.448-459, 2011.
4. NITIKANCHANA, S. *et al.* Regression analysis to predict growth performance from dietary net energy in growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, v.93, p.2826-2839, 2015.
5. NOBLET, J. Net energy evaluation of feeds and determination of net energy requirements for pigs. *Rev. Bras. Zootec.*, v.36, p.277-284, 2007.
6. NOBLET, J.; VAN MILGEN, J. Energy value of pig feeds: Effect of pig body weight and energy evaluation system. *J. Anim. Sci.*, v.82, p.229-238, 2004. (supl.).
7. QUINIOU, N.; NOBLET, J. Effect of the dietary net energy concentration on feed intake and performance of growing-finishing pigs housed individually. *J. Anim. Sci.*, v.90, p.4362-4372, 2012.
8. ROSTAGNO, H.S. *et al.* **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2011. 252p.

**Tabela 1.** Níveis de energia líquida sobre desempenho e características de carcaça de suínos machos castrados dos 25 aos 60kg.

Variáveis	Energia líquida (Kcal/kg)						SEM	Valor P	
	2.300	2.380	2.460	2.540	2.620	2.700		Linear	Quadrático
PI (kg)	25,05	25,18	25,68	25,07	25,05	25,10	-	-	-
PF (kg)	58,02	58,90	57,26	58,82	57,52	59,25	0,882	0,632	0,501
GPD (kg)	0,94	0,96	0,90	0,96	0,93	0,98	0,003	0,601	0,378
CRD (kg)*	1,90	1,77	1,57	1,66	1,66	1,60	0,088	0,026	0,164
CA*	2,02	1,84	1,74	1,73	1,78	1,63	0,104	0,018	0,431
CELD (Kcal)	4370	4213	3862	4216	4349	4329	221,9	0,752	0,214
CLDD (g)*	17,61	16,41	14,55	15,39	15,39	14,83	0,001	0,019	0,233
ET (mm)*	7,05	7,54	7,65	8,06	8,90	8,88	0,653	0,012	0,921
PM (mm)	35,69	37,51	37,71	37,52	36,71	37,84	0,899	0,268	0,342
AOL (cm <sup>2</sup> )	25,64	27,34	28,65	27,31	26,54	28,49	1,142	0,268	0,533
CM (%)*	59,48	59,38	59,34	59,07	58,51	58,63	0,391	0,028	0,747

PI = peso inicial; PF = peso final; GPD = ganho de peso diário; CRD = consumo de ração diário; CA = conversão alimentar; CELD = consumo de energia líquida diário; CLDD = consumo de lisina digestível diário; ET = espessura de toucinho; PM = profundidade de músculo; AOL = área de olho de lombo; CM = carne magra. \* $P < 0,05$ .



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## ENERGIA LÍQUIDA PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS DOS 70 AOS 100 KG

Marçal, D.A.<sup>1\*</sup>; Kiefer, C.<sup>1</sup>; Abreu, R.C.<sup>1</sup>; Santos, A.P.<sup>1</sup>; Silva, C.M.<sup>1</sup>; Carvalho, K.C.N.<sup>1</sup>; Alencar, S.A.S.<sup>1</sup>; Santos, I.D.L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 79.074-460, Campo Grande, MS, Brasil, \*danilo.a.marcal@hotmail.com; <sup>2</sup>Acadêmica de Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 79.074-460, Campo Grande, MS, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Carcaça, desempenho, exigências nutricionais, nutrição, terminação.

### INTRODUÇÃO

A energia é a fração mais onerosa na alimentação dos suínos devido à alta inclusão de fontes energéticas nas dietas para atender às necessidades nutricionais de energia dos suínos. Os suínos são capazes de ajustar o consumo voluntário de ração priorizando o atendimento das exigências energéticas (1, 6). A utilização dos valores de energia líquida para formular dietas para suínos proporciona maior precisão no atendimento das necessidades nutricionais, pois considera a fração energética utilizada nos processos metabólicos de utilização da energia metabolizável e a energia dissipada na forma de calor (4).

O conhecimento e a atualização das exigências nutricionais de suínos modernos são importantes para acompanhar a evolução produtiva resultante do constante melhoramento genético. Neste sentido, este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho e as características de carcaça de suínos machos castrados, dos 70 aos 100 kg, alimentados com dietas com diferentes níveis de energia líquida.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados setenta e dois suínos machos castrados, geneticamente similares, com peso médio inicial de 73,20 ± 5,69 kg. Foi utilizado delineamento experimental de blocos ao acaso, com seis níveis crescentes de energia líquida na dieta (2.300, 2.380, 2.460, 2.540, 2.620 e 2.700 kcal/kg de ração) e seis repetições de dois animais cada. A unidade experimental foi composta por uma baia com dois animais. As dietas experimentais foram fornecidas em forma farelada e formuladas para atender às exigências nutricionais de acordo com as recomendações das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (7), para suínos machos castrados de alto potencial genético e desempenho médio. Para cada fase, foi formulada uma dieta basal com 2.300 kcal/kg de dieta e, para elevar o nível de energia líquida das dietas em 80 kcal, diferença dos níveis de energia líquida entre os tratamentos, foram adicionados 1,086 kg de óleo de soja a cada 100 kg de ração em substituição ao ingrediente inerte (caulim). Ração e água foram fornecidos à vontade durante todo o período experimental.

As características de desempenho (peso final, ganho de peso diário, consumo de ração diário, conversão alimentar, consumo de energia líquida diário e consumo de lisina digestível diário) foram obtidas por meio da pesagem individual dos animais no início e final do período experimental e da pesagem da ração fornecida aos animais durante a pesquisa. Por ocasião da pesagem final, as características de carcaça (espessura de toucinho, profundidade de músculo e área de olho de lombo) foram tomadas por ultrassonografia, a 5 cm da linha da coluna vertebral, entre a última vértebra torácica e a primeira vértebra lombar. O percentual de carne magra foi calculado conforme equação proposta na literatura (2).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do SAS, a 5% de probabilidade. Análises de regressão lineares e quadráticas foram utilizadas para determinar os efeitos dos níveis de energia líquida das dietas sobre o desempenho e as características de carcaça.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento dos níveis de energia líquida das dietas aumentou de forma linear ( $P < 0,05$ ) o peso final, o ganho de peso diário e o consumo de energia líquida diário, reduziu linearmente ( $P < 0,05$ ) os consumos de ração diário e de lisina digestível diário, e melhorou ( $P < 0,05$ ) a conversão alimentar linearmente. Provavelmente, o aumento no ganho de peso ocorreu devido ao maior consumo de energia líquida à medida em que houve aumento na densidade energética das dietas. Densidades energéticas muito baixas podem reduzir o consumo de energia e prejudicar o desempenho de suínos em terminação (8). Para que o consumo de energia líquida fosse semelhante ao consumo dos animais alimentados com as dietas de maior densidade energética seria necessário que os animais

aumentassem o consumo de ração a ponto de atingir a capacidade máxima de ingestão, além de aumentarem o incremento calórico das dietas (5).

Os níveis crescentes de energia líquida das dietas contribuíram para o aumento linear ( $P < 0,05$ ) da espessura de toucinho e redução linear ( $P < 0,05$ ) do percentual de carne magra na carcaça. Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos níveis de energia líquida das dietas sobre a profundidade de músculo e a área de olho de lombo. O aumento da deposição de gordura na carcaça, observado pelo aumento na espessura de toucinho está de acordo com outros trabalhos da literatura (1, 3). O aumento do ganho de peso diário pode ser resultado do maior acúmulo de gordura na carcaça. Os suínos em fase de terminação reduzem a velocidade de síntese e deposição de proteína na carcaça e aumentam a deposição lipídica (3). Além disso, a digestibilidade da energia é maior à medida que o peso e desenvolvimento corporal dos suínos avançam (4).

## CONCLUSÕES

Aumentar o nível de energia líquida na dieta de suínos machos castrados, dos 70 aos 100 kg, melhora o desempenho, porém, aumenta a quantidade de gordura depositada nas carcaças.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), pela concessão da bolsa de doutorado ao primeiro autor, e à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), pelo auxílio financeiro à participação no evento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEAULIEU, A.D. *et al.* Response to dietary energy concentration in growing pigs fed cereal grain-based diets. **J. Anim. Sci.**, v.87, p.965-976, 2009.
2. BRIDI, A.M.; SILVA, C.A. **Métodos de avaliação da carcaça e da carne suína.** Londrina, Paraná: Midiograf. 2007.
3. KIL, D.Y. *et al.* Effects of dietary soybean oil on pig growth performance, retention of protein, lipids, and energy, and the net energy of corn in diets fed to growing or finishing pigs. **J. Anim. Sci.**, v.91, p.3283-3290, 2013.
4. NOBLET, J.; VAN MILGEN, J. Energy value of pig feeds: Effect of pig body weight and energy evaluation system. **J. Anim. Sci.**, v.82, p.229-238, 2004. (supl.)
5. NOBLET, J.; VAN MILGEN, J. Energy and energy metabolism in Swine. p.23-58 In: Chiba, L. I. **Sustainable Swine Nutrition.** Ed. John Wiley & Sons. Ames, Iowa, Estados Unidos., 2013.
6. QUINIOU, N.; NOBLET, J. Effect of the dietary net energy concentration on feed intake and performance of growing-finishing pigs housed individually. **J. Anim. Sci.**, v.90, p.4362-4372, 2012.
7. ROSTAGNO, H.S. *et al.* **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2011. 252p.
8. SMITH, J.W. *et al.* Effects of dietary energy density and lysine:calorie ratio on growth performance and carcass characteristics of growing-finishing pigs. **J. Anim. Sci.**, v.77, p.3007-3015, 1999.

**Tabela 1.** Níveis de energia líquida sobre desempenho e características de carcaça de suínos machos castrados dos 70 aos 100 kg.

Variáveis	Energia líquida (Kcal/kg)						SEM	Valor P	
	2.300	2.380	2.460	2.540	2.620	2.700		Linear	Quadrático
PI (kg)	72,99	73,40	72,54	73,60	72,14	74,50	-	-	-
PF (kg)*	101,53	103,03	102,75	102,72	103,92	106,30	1,203	0,011	0,345
GPD (kg)*	1,10	1,14	1,16	1,18	1,17	1,22	0,034	0,022	0,602
CRD (kg)*	3,45	3,48	3,35	3,33	3,28	3,17	0,079	0,002	0,980
CA*	3,14	3,05	2,89	2,82	2,80	2,60	0,065	<0,001	0,589
CELD (Kcal)*	7935	8282	8241	8458	8594	8559	194,0	0,015	0,874
CLDD (g)*	25,94	25,16	24,22	24,08	23,71	22,92	0,001	0,003	0,948
CELD*	7214	7265	7104	7168	7345	7016	0,065	<0,001	0,589
ET (mm)*	13,24	13,11	13,21	13,44	15,51	15,89	0,953	0,012	0,292
PM (mm)	48,83	48,48	49,33	50,34	50,04	49,96	1,025	0,242	0,868
AOL (cm <sup>2</sup> )	37,92	38,53	38,53	36,78	39,52	38,31	1,086	0,706	0,750
CM (%)*	57,20	57,25	57,27	57,23	56,00	55,78	0,539	0,018	0,263

PI = peso corporal inicial; PF = peso corporal final; GPD = ganho de peso diário; CRD = consumo de ração diário; CA = conversão alimentar; CELD = consumo de energia líquida diário; CLDD = consumo de lisina digestível diário; ET = espessura de toucinho; PM = profundidade de músculo; AOL = área de olho de lombo; CM = carne magra. \* $P < 0,05$ .



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## PLANOS DE ENERGIA LÍQUIDA PARA LEITÕES

Rodrigues, G.P.<sup>1\*</sup>; Kiefer, C.<sup>1</sup>; Farias, T.V.A.<sup>1</sup>; Silva, J.L.<sup>1</sup>; Silva, C.M.<sup>1</sup>; Santos, L.C.<sup>1</sup>; Teodoro, B.D.<sup>2</sup>; Santos, I.D.L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil, e-mail: charles.kiefer@ufms.br; <sup>2</sup>Acadêmicos de Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, MS, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Consumo de energia, creche, densidade nutricional, desempenho, suínos.

### INTRODUÇÃO

Os animais obtêm energia por meio da ingestão de ingredientes que possuem em sua composição carboidratos que podem ser oxidados liberando energia em forma de calor. Todavia, em decorrência dos processos digestivos, os suínos não conseguem aproveitar toda a energia liberada pelo alimento, ocorrendo perdas nas fezes, urina e pelo incremento calórico. Esse fluxo de energia serve de base para a determinação do aproveitamento de energia dos alimentos pelos suínos, possibilitando a estimativa de suas exigências nutricionais (2). Existem diferentes sistemas disponíveis para a caracterização da energia na dieta, sendo os mais comuns a energia digestível e metabolizável (4).

A energia líquida é considerada um sistema mais completo e descreve de forma mais precisa o conteúdo de energia real aproveitado pelos suínos, pois considera a metabolização dos nutrientes, o que possibilita uma estimativa mais acurada do desempenho de acordo com a dieta dos suínos (3).

Os suínos em crescimento recebem alimento "ad libitum", e o consumo da ração e a conversão alimentar dependem principalmente do nível de energia da dieta (5). Portanto, estratégias nutricionais que considerem o melhor nível de energia líquida da dieta devem ser pesquisadas, buscando a elaboração de uma ração que permita menor custo de produção aliado ao melhor desempenho. Nesse contexto, essa pesquisa teve como objetivo verificar o desempenho de suínos na fase de creche (7 aos 30 kg) submetidos a diferentes planos de energia líquida na dieta, visando a estratégia nutricional que proporcione a melhor produtividade possível.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Setor de Suinocultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada no município de Terenos/MS. Foram utilizados 60 suínos machos castrados, híbridos comerciais geneticamente similares, com peso inicial de  $7,11 \pm 0,89$  kg e peso final de  $32,95 \pm 3,30$  kg. Os animais foram alojados em gaiolas suspensas, equipadas com comedouros semi-automáticos e bebedouros automáticos tipo chupeta e aquecimento.

Os animais foram distribuídos em delineamento experimental de blocos casualizados, em cinco planos nutricionais com diferentes níveis energéticos de acordo com as faixas de peso. Os tratamentos eram compostos pelos planos nutricionais: A: 2.470-2.420-2.370-2.370-2.370 Kcal de EL/kg de ração; B: 2.520-2.470-2.420-2.370 Kcal de EL/kg de ração; C: 2.370-2.370-2.370-2.370-2.370 Kcal de EL/kg de ração; D: 2.420-2.420-2.420-2.420-2.420 Kcal de EL/kg de ração; E: 2.470-2.470-2.470-2.470-2.470 Kcal de EL/kg de ração, dos 7 aos 10 kg, 10 aos 15 kg, 15 aos 20 kg; 20 aos 30 kg, respectivamente, com seis repetições e dois animais por unidade experimental. Adotou-se o peso inicial como critério para formação de blocos.

As dietas experimentais foram formuladas com base no conceito de proteína ideal para atender as exigências nutricionais de leitões de alto potencial genético com desempenho superior (5). O aumento da concentração de energia líquida entre as dietas dos planos nutricionais foi realizado por meio da inclusão de óleo de soja em substituição ao caulim. A relação lisina: caloria foi mantida constante entre as dietas por meio da inclusão de aminoácidos em substituição ao caulim.

Os animais foram pesados no início e fim de cada fase para a determinação do ganho de peso diário e da conversão alimentar. A quantidade de ração fornecida e o desperdício eram quantificados diariamente para avaliação do consumo de ração diário. As variáveis analisadas foram: ganho médio diário, consumo de ração diário, conversão alimentar, consumo de energia líquida e consumo de lisina.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento do modelo linear geral, do programa estatístico SAS a 5% de significância, e ao teste de Student Newman Keuls para comparação de médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) dos planos nutricionais de energia líquida nas variáveis peso final, consumo de energia líquida, consumo de lisina e ganho de peso diário. O plano nutricional E (2.470-2.470-2.470-2.470 Kcal de EL/kg de ração) foi superior aos planos B (2.520-2.470-2.420-2.370-2.370 Kcal de EL/kg de ração) e C (2.370-2.370-2.370-2.370-2.370 Kcal de EL/kg de ração), não diferindo dos planos A (2.470-2.420-2.370-2.370-2.370 Kcal de EL/kg de ração) e D (2.420-2.420-2.420-2.420-2.420 Kcal de EL/kg de ração). O consumo de ração diário, conversão alimentar e consumo de proteína não apresentaram diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos.

Comercialmente, os suínos em crescimento e terminação recebem alimentação *ad libitum*, e controlam a ingestão da ração de acordo com o nível energético da mesma. Níveis mais altos de energia resultam em melhora no desempenho, com redução do consumo diário e melhora na conversão alimentar (3). Todavia, para a fase de creche, pode não ocorrer essa relação, considerando que os leitões nas fases iniciais podem não possuir habilidade em realizar esse ajuste devido a sua imaturidade fisiológica e a capacidade limitada de seu estômago, que limita seu consumo energético e restringe seu crescimento (1, 6).

No presente estudo, não houve diferença para o consumo de ração diário, porém os planos nutricionais A (2,151 Mcal/dia), D (2,194 Mcal/dia) e E (2,238 Mcal/dia), com os maiores consumos de energia líquida diário, tiveram resultados de peso final e ganho de peso diário melhores do que os tratamentos B (2,085 Mcal/dia) e C (2,054 Mcal/dia) com menores consumos de energia líquida diário. Todavia, em função do alto custo da fração energética da dieta, o plano nutricional de energia líquida A, com consumo de energia líquida inferior aos planos D e E, porém sem diferença no desempenho dos leitões, seria mais indicado por proporcionar resultados melhores que os planos B e C, com consumos de energia líquidas inferiores.

## CONCLUSÃO

Os planos nutricionais de energia líquida A (2.470-2.420-2.370-2.370-2.370 Kcal de EL/kg de ração), D (2.420-2.420-2.420-2.420-2.420 Kcal de EL/kg de ração) e E (2.470-2.470-2.470-2.470-2.470 Kcal de EL/kg de ração) dos 7 aos 10 kg, dos 10 aos 15 kg, 15 aos 20 kg e dos 20 aos 30 kg, respectivamente, possibilitaram os maiores ganhos de peso e peso final, porém sem alterar a conversão alimentar.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNAIZ, V. *et al.* Efecto del peso al destete, temperatura ambiental y energía metabolizable del pienso em lechones recién destetados. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.4, n.4, p.472-478, 2009.
- BERTECHINI, A.G. Nutrição de monogástricos. Lavras: Editora UFLA, 2006. 301p.
- GONÇALVES, L.M.P. *et al.* Níveis de energia líquida para suínos machos castrados em terminação. **Ciência Rural**, v.45, n.3, p.464-469, 2015.
- ROSTAGNO, H.S. *et al.* Avanços metodológicos na avaliação de alimentos e de exigências nutricionais para aves e suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, supl. esp., p.295-304, 2007.
- ROSTAGNO, H.S. *et al.* Tabelas Brasileiras para aves e suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. Viçosa-MG, 4ª edição, 2017.
- SILVA, J.L. Planos nutricionais sequenciais de energia metabolizável para leitões dos 7 aos 30 kg. 2018. 20p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS.

**Tabela 1.** Desempenho de leitões alimentados com planos nutricionais de energia líquida (EL) dos 7 aos 30 kg.

Variáveis	Planos nutricionais de EL					CV, %	Valor P
	A	B	C	D	E		
PI, kg	7,20	7,14	7,16	7,18	7,22	-	-
PF, kg	33,20 <sup>ab</sup>	32,58 <sup>b</sup>	32,45 <sup>b</sup>	34,22 <sup>ab</sup>	34,95 <sup>a</sup>	6,44	0,033
GPD, kg	0,565 <sup>ab</sup>	0,559 <sup>b</sup>	0,551 <sup>b</sup>	0,586 <sup>ab</sup>	0,592 <sup>a</sup>	6,85	0,027
CRD, kg	0,901	0,865	0,867	0,906	0,906	6,58	0,096
CA	1,595	1,549	1,573	1,545	1,530	3,34	0,068
CEL, Mcal/dia	2,151 <sup>ab</sup>	2,085 <sup>b</sup>	2,054 <sup>b</sup>	2,194 <sup>ab</sup>	2,238 <sup>a</sup>	6,55	0,010
CP, g/dia	164,229	157,825	157,735	165,360	165,842	6,59	0,078
CL, g/dia	10,936 <sup>ab</sup>	10,586 <sup>b</sup>	10,433 <sup>b</sup>	11,137 <sup>ab</sup>	11,369 <sup>a</sup>	6,51	0,010

Planos nutricionais: A: 2.470-2.420-2.370-2.370-2.370 Kcal de EL/kg de ração; B: 2.520-2.470-2.420-2.370-2.370 Kcal de EL/kg de ração; C: 2.370-2.370-2.370-2.370-2.370 Kcal de EL/kg de ração; D: 2.420-2.420-2.420-2.420-2.420 Kcal de EL/kg de ração; E: 2.470-2.470-2.470-2.470-2.470 Kcal de EL/kg de ração.

PI = Peso inicial; PF = Peso final; CRD = Consumo de ração diário; GPD = Ganho de peso diário; CA = Conversão alimentar; CEL = Consumo de energia líquida; CP = Consumo de proteína; CL = Consumo de lisina.

## EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE LEVEDURA EM MATRIZES SUÍNAS NO TERÇO FINAL DA GESTAÇÃO E NA LACTAÇÃO EM CLIMA TROPICAL SOBRE O DESEMPENHO DA LEITEGADA

Rocha, V.P.<sup>1</sup>; Gobira, G.A.A.<sup>2</sup>; Andrade, T.S.<sup>3</sup>; Watanabe, P.H.<sup>3</sup>; Araújo, L.R.S.<sup>1</sup>; Gonçalves, M.F.<sup>1</sup>; Maciel, J.C.<sup>1</sup>; Martins, L.P.<sup>1</sup>; Bezerra, B.M.O.<sup>1</sup>; Evangelista, J.N.B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, 60.714-903 Fortaleza, CE, Brasil; <sup>2</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 39.100-000 Diamantina, MG, Brasil; <sup>3</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, 60.455-900 Fortaleza, CE, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Leitões, nutrição de porcas, probiótico, desempenho.

### INTRODUÇÃO

Um dos principais desafios para a suinocultura moderna é o desmame de leitões com bom peso. Esse desafio é ainda maior em condições de clima tropical, o qual apresenta temperaturas elevadas durante quase todo o ano (6), o que pode afetar diretamente a produção de leite da porca e consequentemente reduzir o crescimento dos leitões lactentes (8). Dessa forma muitos estudos têm desenvolvido soluções para amenizar os efeitos negativos do estresse causado pelo calor. Estas soluções incluem estratégias de manejo para reduzir a temperatura ambiente (ventilador, sistema de arrefecimento) e/ou para aumentar as perdas de calor pelos animais, como resfriamento do piso dentre outros (5). Essas estratégias podem atuar conjuntamente com as estratégias nutricionais para melhorar o desempenho das porcas, que geralmente está associado à melhor eficiência de utilização de nutrientes por meio de aditivos (1). Dentre os aditivos utilizados na alimentação de porcas, as leveduras têm mostrado muitos resultados benéficos em relação ao desempenho da leitegada. Quando utilizadas na gestação e/ou na lactação têm sido associadas a produção de leitões com maior peso ao nascer (9), a leitegadas com maior peso e ganho de peso e a maior produção de leite (9,10). As leveduras também têm sido utilizadas como probióticos afetando positivamente a população entérica de porcas e consequentemente melhorando a saúde entérica de seus leitões (3), além da proteção conferida pelo aumento das globulinas do leite (4). Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito da suplementação “on top” de um probiótico de levedura *Saccharomyces cerevisiae boulardii* para fêmeas suínas durante o último terço da gestação e durante a lactação sobre o desempenho de suas leitegadas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido em uma granja comercial, localizada na cidade de Maranguape, CE, Brasil, no período de dezembro de 2017 a fevereiro de 2018. As condições ambientais de temperatura e umidade no interior das instalações foram mensuradas diariamente, por meio de um “datalogger” alocado no centro do galpão, na altura de 0,5 metro. Foram selecionadas 100 fêmeas suínas multíparas de alto padrão genético (TOPIGS NORSVIN®), sendo cada matriz considerada a unidade experimental, distribuídas em esquema fatorial 3x5, sendo 3 grupos de ordem de parto (1, 2; 3, 4; e  $\geq 5$ ) e cinco tratamentos. Para a composição dos grupos foram considerados o peso, a ordem de parição e a espessura de toucinho, mensurada no ponto P2 através do ultrassom aos 90 dias de gestação. Os tratamentos foram constituídos de acordo com as seguintes quantidades de levedura ( $10 \times 10^9$  UFC/g) administrada na forma “on top”: controle negativo (T1): sem levedura; T2 e T4: 2 g de levedura  $d^{-1}/porca = 0,4 \text{ kg ton}^{-1}$ ; T3 e T5: 4 g de levedura  $d^{-1}/porca = 0,8 \text{ kg ton}^{-1}$ , sendo que T2 e T3 foram fornecidos no terço final da gestação até o desmame, já T4 e T5 foram fornecidos imediatamente após o parto até o desmame. Aos 110 dias de gestação, as fêmeas foram alojadas em baias de maternidade com piso ripado e acesso à água à vontade. A performance da leitegada foi avaliada através do número de leitões nascidos (total, mumificados, natimortos e vivos), 48 horas após o parto e desmamados. Da mesma forma os leitões foram pesados ao nascer, às 48 horas e ao desmame, calculando-se a partir desses dados o peso da leitegada e o ganho de peso dos leitões em gramas por dia. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o procedimento GLM do SAS e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 7 matrizes foram removidas do estudo devido ao reduzido tamanho da leitegada (<10 leitões) e/ou problemas de saúde. A temperatura ambiente média, mínima e máxima e a umidade relativa média, mínima e máxima registrada durante o período experimental foram de 27,4; 22,9; 31,9°C e 58,5; 35,0; 82,0%, respectivamente. Os resultados de performance da leitegada ao nascer e durante a lactação são apresentados na Tabela 1. Apenas o número de leitões natimortos diferiram entre os

tratamentos ( $p < 0,05$ ), sendo que as fêmeas do T2 apresentaram maior média quando comparada aos demais tratamentos. O número de leitões nascidos total e desmamados; peso de leitões 48 horas após o parto e desmamados diferiram entre as diferentes ordens de parição avaliadas.

Embora tenha já sido relatada influência benéfica da inclusão de leveduras na dieta de porcas em lactação sobre ganho de peso da leitegada (10), no presente estudo não foram observados tais efeitos, o que pode estar relacionado aos baixos níveis de levedura adotados e/ou a forma de obtenção desse microrganismo. Afinal a levedura hidrolisada fornece diretamente os nucleotídeos para os animais, melhorando a performance e diminuindo a mortalidade de leitões (10), enquanto que na levedura viva, os níveis correspondentes à digestibilidade da proteína e energia são desuniformes, devido aos diferentes processos de obtenção e de secagem do produto (7).

Em geral, a ordem de parição não está correlacionada ao desempenho produtivo dos leitões durante a lactação (2), entretanto, neste estudo fêmeas com 5 ou mais partos desmamaram menos leitões que fêmeas de 1º e 2º parto, fato relacionado a maior mortalidade de leitões durante a lactação nessas porcas, provavelmente, devido ao seu maior tamanho.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a suplementação “on top” de levedura *Saccharomyces cerevisiae boulardii* com as concentrações de 2 g d<sup>-1</sup>/porca e 4 g d<sup>-1</sup>/porca no terço final da gestação e na lactação não apresentou efeitos sobre a performance das leitegadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FURTADO, J.M.S. **Exigência de energia metabolizável de fêmeas suínas primíparas em lactação**. 2013. 41f. Dissertação – (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013;
- GARCIA, A.M.L. *et al.* Desempenho de porcas lactantes em função da ordem de parto. **B. Indústr. Anim**, Nova Odessa, v.73, n.1, p.62-67, 2016;
- HORTA, F.C. **Avaliação do desempenho de suínos alimentados com mananologossacarídeos (MOS)**. 2009. 75f. Dissertação (Mestrado e Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2009;
- JURGENS, M.H. *et al.* The effect of dietary active dry yeast supplement on performance of sows during gestation-lactation and their pigs. **J. Anim. Sci.**, v.75, p.593-597, 1997;
- LIMA, A.L. *et al.* Resfriamento do piso da maternidade para porcas em lactação no verão. **Rev. Bras. Zootec.**, v.40, n.4, p.804-811, 2011;
- MARTINS, T.D.D. *et al.* Respostas termorreguladoras de matrizes suínas híbridas em lactação, mantidas em ambiente quente. **Ciênc. Agrotéc.**, v.32, n.3, p.961-968, 2008;
- MOREIRA, I. *et al.* Uso da Levedura Seca por “Spray-Dry” como Fonte de Proteína para Suínos em Crescimento e Terminação. **R. Bras. Zootec.**, Maringá, v.31, n.2, p.962-969, 2002;
- RENAUDEAU, D. *et al.* Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on performance of multiparous lactating sows. **J. Anim. Sci.**, v.79, p.1240–1249, 2001;
- TAYLOR-PICKARD, J. *et al.* Effect of feeding Actigen™ to sows during gestation and lactation and on piglet performance. **J. Appl. Anim. Nutr.**, v.5, p.1-4, 2017;
- VITAGLIANO, L.A. **Levedura hidrolisada na dieta de porcas em lactação**. 2013. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.

**Tabela 1.** Efeito da levedura sobre o desempenho da leitegada.

	Tratamentos (T)					Ordem de parição			Valor de P
	1	2	3	4	5	1-2	3-4	≥5	
Número de fêmeas	17	20	18	18	20	28	33	32	-
Ordem de parto	3,3	3,6	3,8	3,7	3,7				-
Número de leitões									
Nascidos total	14,1	15,4	14,7	15,1	15,1	13,8b	15,0ab	15,8a	*
Mumificados	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,6	NS
Natimortos	0,3b	0,9a	0,2b	0,3b	0,5ab	0,2a	0,6b	0,6b	**
48 horas	12,8	12,9	12,7	12,8	12,9	13,0	12,9	12,7	NS
Vivos	13,4	14,0	13,8	14,6	13,8	13,3	13,8	14,6	NS
Desmamados	11,4	11,4	11,1	11,5	11,2	12,0a	11,4a	10,6b	*
Peso leitegada, Kg									
Total	19,9	19,5	18,6	19,9	19,2	19,3	19,7	19,3	NS
Nascidos Vivos	19,3	18,7	18,5	20,1	18,6	19,0	19,2	18,8	NS
48 horas	22,3	22,5	21,1	22,3	20,9	23,7a	21,4ab	20,3b	*
Desmamados	72,2	72,5	70,1	76,5	71,7	78,3a	72,4ab	67,1b	*
Peso leitão nascido, Kg	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3	1,5	1,4	1,3	NS
GPD leitão, g	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	NS
Dias de lactação	22,9	23,0	23,1	22,8	23,5	23,1	23,0	23,0	NS

\*Significância ( $P < 0,05$ ) para ordem de parto; \*\* Significância ( $P < 0,05$ ) para tratamento; GPD: ganho de peso diário.



## CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO PRODUTOS HOMEOPÁTICOS

Lima, A.S.<sup>1\*</sup>; Anderle, L.M.<sup>2</sup>; Caetano, K.L.<sup>2</sup>; Gambin, H.I.S.<sup>2</sup>; Santos G.B.<sup>3</sup>; Genova, J.L.<sup>4</sup>; Oliveira, A.C.<sup>5</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>6</sup>; Oliveira Júnior, G.M.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista e Mestranda em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão, SE, Brasil, bolsista CAPES, \*arlene.zootecnia@gmail.com.; <sup>2</sup>Graduandos em Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, Paraná, PR; <sup>3</sup>Doutoranda em Zootecnia, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia, BA; <sup>4</sup>Doutorando em Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Rondon, PR; <sup>5</sup>Doutora em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Areia, Paraíba, PB; <sup>6</sup>Docente do Departamento de Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, Paraná, PR; <sup>7</sup>Docente do Departamento de Zootecnia, UFS, São Cristóvão, SE

**PALAVRAS-CHAVE:** Homeopatia, produção de carne, produtos alternativos, suinocultura.

### INTRODUÇÃO

A criação de suínos é uma atividade importante do ponto de vista econômico e social, e que apresenta mercado em constante crescimento (7). O seu principal modelo de produção é caracterizado pela criação intensiva, que pode refletir no surgimento de doenças subclínicas, que podem provocar redução no ganho de peso e na eficiência de utilização dos nutrientes das dietas, elevando a conversão alimentar, a mortalidade e os gastos com medicamentos e vacinas (1). Devido à maior possibilidade do surgimento de doenças subclínicas e a ocorrência de doenças no plantel, o uso de antibióticos como promotores de crescimento tornou-se frequente no Brasil a fim de garantir o bom desempenho dos animais. Contudo, seu uso tem sido questionado (6) e, por isto, limitado em países desenvolvidos, fato este que em breve se estenderá ao Brasil. Por outro lado, pesquisas com o uso produtos alternativos aos convencionais têm-se intensificado, dentre eles, os produtos homeopáticos, uma vez que esses produtos controlam os patógenos e podem atuar positivamente no tratamento da doença ou nos sintomas das mesmas, sem deixar resíduos no produto final (3; 5; 8), se tornando produtos promissores a serem utilizados na produção de suínos.

Diante disto, foi realizado um experimento visando analisar os efeitos da inclusão de produtos homeopáticos na alimentação de suínos e seus efeitos sobre as características de carcaça.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre os meses de junho e dezembro de 2017, no Setor de Suinocultura da Fazenda Experimental “Professor Carlos dos Santos Pessoa” da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, localizada no município de Marechal Cândido Rondon/PR. Foram utilizados 60 suínos machos inteiros (Landrace x Large White), imunocastrados, com peso corporal médio inicial de  $30,91 \pm 2,17$  kg. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, dentro de dois tratamentos, 10 repetições e três animais por unidade experimental, os quais foram alojados em galpão de alvenaria com pé direito de 3,5 m, laterais norte e sul, abertas (equipadas com cortinas), telhado com telhas de cerâmicas e piso de concreto. As baias experimentais continham 5,8 m<sup>2</sup> cada, dispostas em duas fileiras, providas de comedouros semi-automáticos e bebedouros do tipo “niple”. Os tratamentos foram a dieta controle e a dieta controle com a inclusão de 3,0 kg/tonelada do produto SANOPPLUS® e mais 3,0kg/tonelada do produto FIGOTONUS®, considerado o tratamento homeopático.

As características quantitativas das carcaças: percentual de carne (%), quantidade de carne (kg/carcaça), rendimento de carcaça (%), profundidade do músculo, espessura de toucinho (mm); peso e comprimento de carcaça foram mensuradas por meio da pistola de tipificação modelo Hennessy GP4/BP4. A análise de variância foi realizada com o auxílio do programa Statistical Analysis System (SAS) 2015 a 5,0% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças ( $P \geq 0,05$ ) sobre os pesos (dos animais e da carcaça), sobre o rendimento de carcaça, profundidade do músculo *longísimus dorsi* e nem sobre a espessura de toucinho em função dos tratamentos (Tabela 1). Possivelmente, a ausência de efeito sobre o peso final dos animais esteja relacionada ao período experimental longo (99 dias), e como consequência pode ter havido diluição dos efeitos dos produtos homeopáticos ao longo do tempo, visto que estes produtos devem atuar principalmente quando ocorre mudança de ambiente, tais como as mudanças das fases, momentos de maior susceptibilidade do animal. Outros autores (4) também não encontraram diferenças

sobre o desempenho de bovinos alimentados com o uso da homeopatia. Contudo, o uso dos produtos homeopáticos melhorou o percentual de músculo ( $P=0,04$ ) e a quantidade de carne ( $P=0,05$ ). Com a utilização de produtos homeopáticos, possivelmente houve maior disponibilização de nutrientes para serem metabolizados e depositados na carcaça na forma de carne, visto que os produtos atuaram no controle de microrganismos e, por isso, maior quantidade de nutrientes estava disponível para ser depositada na forma de tecido. A quantidade de carne na carcaça é uma característica muito importante e de alto valor econômico, uma vez que possui influência significativa sobre a redução da quantidade de gordura na carcaça (2).

## CONCLUSÃO

O uso de produtos homeopáticos na alimentação de suínos durante a fase de crescimento e terminação proporcionou aumento da quantidade de carne na carcaça de suínos.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudos; à Copagril (Cooperativa Agroindustrial de Marechal Cândido Rondon) pelas colaborações com o fornecimento dos animais e ingredientes para as rações. E à empresa Real H pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARCELLOS, D. E. S. N. *et al.* Relação entre ambiente, manejo e doenças respiratórias em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**. 36 (Supl 1): S87-S93, 2008.
2. BRIDI, A. M. *et al.* Fatores nutricionais que influenciam a deposição e a qualidade da gordura em carcaças suínas. **Avesui 2014** – Feira da Indústria de Aves e Suínos. Florianópolis, 2014.
3. CRISTANI, J *et al.* The use of acidificants and probiotics in piglets ration and its effect on their performance after weaning. In: **21st International Pig Veterinary Society Congress, 2010**, Vancouver. Proceedings of the 21st IPVS Congress, Vancouver, Canada, v. 01. p.783,2010.
4. ITAVO, L.C.V. *et al.* Homeopatia na terminação de novilhos em confinamento. **Archivos de Zootecnia**. vol.59 nº.226 Córdoba jun. 2010.
5. PIRES, M. F. A. A homeopatia para os animais. **Embrapa Gado de Leite**. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Comunicado Técnico 46. ISSN 1678-3123. Juiz de Fora, MG, 2005.
6. ROSSI, P. *et al.* Uso de Prebióticos e Probióticos na Nutrição de Suínos. 29ª Reunião do CBNA – **Congresso sobre Nutrição de Aves e Suínos**, 2015.
7. SOUZA, G. Ações de gestão empresarial: a busca pela sustentabilidade financeira em uma granja suína - um estudo de caso. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 3, n. 1, p. 70-93, jan-fev, 2018.
8. TIEFENTHALER, A. Homeopatia para animais domésticos e de produção. São Paulo. **Andrei Editora Ltda.**, 336 p., 1996.

**Tabela 1.** Pesos dos animais e das carcaças e características quantitativas da carcaça de suínos em função dos tratamentos.

Variáveis	Tratamentos		MG $\pm$ EP <sup>1</sup>	CV (%) <sup>2</sup>	Valor P <sup>3</sup>
	Controle	Homeopatia			
Peso final dos suínos (kg)	133,93	136,92	135,42 $\pm$ 1,032	3,30	0,153
Peso Carcaça Quente (kg)	95,85	96,73	96,29 $\pm$ 0,884	5,09	0,630
Rendimento de carcaça (kg)	71,07	70,88	70,98 $\pm$ 0,614	4,82	0,886
Profundidade de músculo (cm)	60,33	61,60	60,97 $\pm$ 0,849	7,69	0,465
Quantidade de carne (kg)	57,49	60,19	50,84 $\pm$ 0,711	6,30	0,056
Percentual de músculo (%)	60,03	62,22	61,13 $\pm$ 0,545	4,61	0,042
Espessura Toucinho (cm)	16,48	16,05	16,27 $\pm$ 0,765	26,18	0,786

<sup>1</sup>Média Geral  $\pm$  Erro Padrão; <sup>2</sup>CV (%) = Coeficiente de Variação; <sup>3</sup>Valor P = Probabilidade.



## DESEMPENHO DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO PRODUTOS HOMEOPÁTICOS NA FASE DE TERMINAÇÃO

Lima, A.S.<sup>1\*</sup>; Mittanck, R.S.<sup>2</sup>; Rupolo, P.E<sup>2</sup>; Scheel, K.M.<sup>2</sup>; Santos G.B.<sup>3</sup>; Genova, J.L.<sup>4</sup>; Trautenmüller, H.<sup>4</sup>; Oliveira, A.C.<sup>5</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>6</sup>; Oliveira Júnior, G.M.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista e Mestranda em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão, SE, Brasil, bolsista CAPES, \*arlene.zootecnia@gmail.com; <sup>2</sup>Graduandos em Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, Paraná, PR; <sup>3</sup>Doutoranda em Zootecnia, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia, BA; <sup>4</sup>Doutorandos em Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Rondon, PR; <sup>5</sup>Doutora em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Areia, Paraíba, PB; <sup>6</sup>Docente do Departamento de Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, Paraná, PR; <sup>7</sup>Docente do Departamento de Zootecnia, UFS, São Cristóvão, SE

**PALAVRAS-CHAVE:** Homeopatia, produção de suínos, suinocultura.

### INTRODUÇÃO

No Brasil, o principal modelo de produção de suínos é caracterizado pela criação intensiva e em confinamento, onde são concentrados grandes números de animais em áreas reduzidas, promovendo assim, maior desafio sanitário para os animais. Mesmo contando com constantes inovações tecnológicas para a melhoria de todas as áreas de produção de suínos: ambiência, genética, nutrição, sanidade, manejo, instalações e equipamentos, essa grande concentração de animais em pequeno espaço aumenta a predisposição às doenças dentro do plantel (1; 3). Quando alojados em ambientes que apresentam desafio sanitário, o organismo destes animais apresentam respostas fisiológicas as quais resultam em menor taxa de crescimento, redução na eficiência de utilização de nutrientes e alterações na composição de carcaça (2), pois para combater o agente estressor e/ou promover respostas fisiológicas a este agente, os animais precisarão utilizar mecanismos comportamentais, físicos e químicos que, por consequência, promovem desvio de nutrientes e energia da produção para a manutenção, alterando as exigências nutricionais e o aproveitamento dos nutrientes, ocasionando declínio na produção e alterações na deposição de músculo e gordura na maioria das vezes. Com a proibição do uso de antibióticos na criação de animais destinados ao consumo humano, a medicina homeopática tem sido bastante utilizada como uma das alternativas, além de atuar no combate e prevenção de enfermidades, distúrbios metabólicos, problemas entéricos, etc, também estimulam a imunidade e a capacidade reacional dos animais às infecções bacterianas, virais e aos endo e ectoparasitas (7), melhorando assim, o desempenho dos mesmos.

Diante do exposto, foi conduzido um experimento de desempenho com suínos alimentados com rações formuladas com e sem a adição de produtos homeopáticos na fase de terminação.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de outubro a dezembro de 2017 no Setor de Suinocultura da Fazenda Experimental “Professor Carlos dos Santos Pessoa” da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, localizada no município de Marechal Cândido Rondon/PR. Foram utilizados 60 suínos machos inteiros (Landrace x Large White) com peso médio inicial da fase de 68,46 ± 2,59 kg. Os animais foram identificados e distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, dentro de dois tratamentos, 10 repetições e três animais por unidade experimental. As quais consistiam de 20 baias de alvenaria de 5,8m<sup>2</sup> cada, providas de comedouros semiautomáticos na parte inicial e bebedouro com altura regulável (tipo chupeta) na parte final. Os tratamentos consistiram em uma dieta controle e a dieta controle mais a inclusão de 3,0 kg/tonelada do produto SANOPPLUS® e mais 3,0kg/tonelada do produto FIGOTONUS® (tratamento homeopático). Foram consideradas duas fases produtivas: Fase I: ração de terminação I – dos 70 aos 100 kg; Fase II: ração de terminação II – dos 100 kg até o peso de abate. As rações foram formuladas de acordo com as informações contidas nas Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (6). Para controle e avaliação dos parâmetros de desempenho dos animais, foram realizadas pesagens dos animais, do fornecimento de ração e das sobras destas e, posteriormente, foram calculados: o ganho de peso diário, o consumo diário de ração e a conversão alimentar durante cada fase experimental. A análise de variância foi realizada com o auxílio do programa Statistical Analysis System (2015) a 5,0% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a fase inicial de terminação o desempenho não foi influenciado (P≥0,05) pelos tratamentos (Tabela 1). Como as instalações foram limpas e desinfetadas antes do alojamento dos

animais, o desafio sanitário deve ter sido reduzido e, por isto, houve menor necessidade de combate a patógenos e menor carência da ação dos produtos testados, provavelmente, o fato dos animais terem sido mantidos nas mesmas instalações desde o início do experimento e o manejo ter sido mantido, o organismo destes animais foi capaz de combater os prováveis microorganismos e, por consequência o desempenho na fase de terminação I não ter sido influenciado. Contudo, na fase de terminação II, o consumo de ração foi menor ( $P=0,03$ ) nos animais que consumiram a homeopatia na ração, refletindo em melhor conversão alimentar ( $P=0,06$ ), mesmo que o peso ( $P=0,15$ ) e o ganho de peso ( $P=0,49$ ) não tenham sido influenciados pelos tratamentos experimentais. O menor consumo de ração na fase final de terminação, possivelmente seja devido ao melhor status sanitário destes animais, fazendo com que estes necessitassem de menor quantidade de nutrientes para seu crescimento, visto que o sistema imune possivelmente tenha sido menos estimulado. Além disso, vale ressaltar que os produtos homeopáticos não influenciam negativamente na palatabilidade da ração e, assim, não podem ser responsáveis pelo menor consumo nestes animais. Os compostos homeopáticos são de fácil administração e ingestão, pois são preparados de acordo com a palatabilidade individual, não influenciando na mesma (4). Por outro lado, embora o consumo tenha sido reduzido, o melhor status sanitário permitiu que os animais mantivessem o ganho de peso, assim como no tratamento controle, visto que menor quantidade de nutrientes foi desviada para o sistema imune. Atrelado a isto, animais em fase de terminação apresentam melhor funcionamento do sistema imune e das respostas fisiológicas; uma vez que a imunidade adaptativa foi desenvolvida pela presença dos agentes na fase inicial de crescimento e, por isto, a resposta a estes agentes ter sido ainda mais vigorosa (5), assim como o estímulo ter sido menos intenso.

## CONCLUSÃO

A utilização dos produtos homeopáticos na fase de terminação se demonstrou eficaz, visto que houve melhora do desempenho dos animais.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudos; à Copagril (Cooperativa Agroindustrial de Marechal Cândido Rondon) pelas colaborações com o fornecimento dos animais e ingredientes para as rações. E à empresa Real H pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, J. A. *et al.* Ambiente térmico e desempenho de suínos em dois modelos de maternidade e creche. **Revista Ceres**, p 187 – 193. 2008.
- DIAS, A. C. *et al.* Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos. Brasília, DF: ABCS; MAPA; Concordia: **Embrapa Suínos e Aves**, 2011.
- FÁVERO, J. A.; FIGUEIREDO, E. A. P. Evolução do melhoramento genético de suínos no Brasil. **Revista Ceres**. Vol. 56(4), p. 420-427. 2009.
- PIRES, M. F. A. A homeopatia para os animais. **Embrapa Gado de Leite**. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Comunicado Técnico 46. ISSN 1678-3123. Juiz de Fora, MG, 2005.
- RAVAZZOLO, A. P. A imunidade inata na defesa imunológica dos suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**. 35 (Supl.). p. S121-S124, 2007.
- ROSTAGNO, H.S. *et al.* Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais 4 ed. **Editora Viçosa**; Departamento de Zootecnia, UFV, 488 p., 2011.
- VUADEN, E. R. Homeopatia: uma alternativa na suinocultura. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. **EMBRAPA-CNPISA**, p. 1-3. 2005.

**Tabela 1.** Desempenho de suínos durante a fase de terminação em função dos tratamentos.

Variáveis	Tratamentos		MG±EP <sup>1</sup>	CV (%) <sup>2</sup>	Valor P <sup>3</sup>
	Controle	Homeopatia			
Fase de terminação I					
Peso Inicial, kg	67,50	69,42	68,46±0,580	3,60	0,099
Peso Final, kg	98,03	100,00	99,02±0,893	8,35	0,698
Consumo de ração, kg/dia	2,82	2,93	2,87±0,037	5,47	0,124
Ganho de peso, kg/dia	1,26	1,28	1,27±0,015	5,35	0,552
Conversão Alimentar, kg/kg	2,28	2,34	2,31±0,023	4,35	0,216
Fase de terminação II					
Peso Inicial, kg	98,03	100,00	99,02±0,893	8,35	0,698
Peso Final, kg	133,93	136,92	135,43±1,032	8,18	0,741
Consumo de ração, kg/dia	2,92	2,70	2,81±0,052	7,39	0,029
Ganho de peso, kg/dia	1,17	1,19	1,18±0,0134	5,14	0,495
Conversão Alimentar, kg/kg	2,46	2,32	2,39±0,044	7,92	0,119

<sup>1</sup>Média Geral ± Erro Padrão; <sup>2</sup>CV (%) = Coeficiente de Variação; <sup>3</sup>Valor P = Probabilidade.

## QUALIDADE DE CARNE DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM RAÇÕES SUPLEMENTADAS COM PRODUTOS HOMEOPÁTICOS

Lima, A.S.<sup>1\*</sup>; Anderle, L.M.<sup>2</sup>; Rambo, M.E.<sup>2</sup>; Reis, L.E.<sup>2</sup>; Santos G.B.<sup>3</sup>; Costa, A.B.S.<sup>4</sup>; Gois, F.D.<sup>5</sup>; Oliveira, A.C.<sup>6</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>7</sup>; Oliveira Júnior, G.M.<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista e Mestranda em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão, SE, Brasil, bolsista CAPES, \*arlene.zootecnia@gmail.com; <sup>2</sup>Graduandos em Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, Paraná, PR; <sup>3</sup>Doutoranda em Zootecnia, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia, BA; <sup>4</sup>Mestranda em Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Rondon, PR; <sup>5</sup>Doutor em Zootecnia, Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, BA; <sup>6</sup>Doutora em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Areia, Paraíba, PB; <sup>7</sup>Docente do Departamento de Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, Paraná, PR; <sup>8</sup>Docente do Departamento de Zootecnia, UFS, São Cristóvão, SE

**PALAVRAS-CHAVE:** Homeopatia, marmoreio da carne, suinocultura.

### INTRODUÇÃO

A suinocultura é uma atividade em destaque dentro do agronegócio brasileiro (6). Contudo, o sistema de criação intensivo proporciona maior desafio sanitário aos animais, o que pode afetar negativamente o desempenho e a composição de carcaça dos animais. Para contornar esta situação, o uso dos antibióticos tem sido utilizado no combate e prevenção de inúmeras doenças que impactavam negativamente os sistemas de criação. Entretanto, foram criadas limitações ao uso de antibióticos na alimentação animal, principalmente devido a possibilidade do aumento da resistência bacteriana aos antibióticos e a possibilidade de os mesmos deixarem resíduos nos produtos de origem animal (5). Por tais motivos, a busca por produtos que exerçam efeitos análogos aos dos promotores de crescimento se tornou cada vez mais evidente. Com isto, os estudos e inovações sobre produtos homeopáticos, fitoterápicos, dentre outros, têm sido cada vez maiores. A homeopatia é uma alternativa promissora por ser uma técnica de baixo potencial de risco biológico, baixa possibilidade de causar resistência bacteriana e por, possivelmente, afetar positivamente o desempenho dos animais. Assim, também é uma técnica que possivelmente pode melhorar a qualidade da carne, visto que ao combater patógenos, mais nutrientes se tornam disponíveis para a produção e melhoria das qualidades organolépticas e sensoriais da carne (4). Assim, foi conduzido um experimento visando avaliar a influência de produtos homeopáticos sobre a qualidade da carne de suínos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de junho a dezembro de 2017, no Setor de Suinocultura da Fazenda Experimental “Professor Carlos dos Santos Pessoa” da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, localizada no município de Marechal Cândido Rondon/PR. Utilizou-se 60 suínos machos inteiros (Landrace x Large White) com peso inicial de  $30,91 \pm 2,17$  kg. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, dentro de dois tratamentos, 10 repetições e três animais por unidade experimental; alojados em galpão experimental constituído de baias de alvenaria com 5,8m<sup>2</sup>, com comedouros semiautomáticos frontais e bebedouro tipo chupeta com regulagem para altura. Os tratamentos foram uma dieta controle e uma dieta controle com a inclusão de 3,0 kg/tonelada do produto SANOPPLUS® e mais 3,0kg/tonelada do produto FIGOTONUS® (Homeopatia). Ao atingirem o peso de abate, os animais foram abatidos de acordo com as normas de abate humanitário (3). O pH e a temperatura no músculo *Longissimus dorsi* foram mensurados com o auxílio do pHmetro Hanna modelo Hi 99163, na região P2 (região de inserção da última vértebra torácica com a primeira lombar a seis centímetros da linha média de corte da carcaça) aos 45 minutos após o abate dos animais e após 24 horas, e, posteriormente, coletadas amostras de aproximadamente 20 cm do músculo *Longissimus dorsi* 24 horas após o abate e acondicionadas em caixa térmica, transportadas para o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal (TPOA) da Unioeste, onde procederam-se as análises de qualidade da carne: grau de marmoreio, perda de líquido por gotejamento (PLG), perda de líquido por descongelamento (PLD), perda de líquido por cocção (PLC), força de cisalhamento e avaliação da coloração da carne de acordo com as orientações contidas no livro Avaliação da Carne Suína (1). A determinação da área do músculo *Longissimus dorsi* (AOL) foi realizada seguindo metodologia padrão (7). A análise de variância foi realizada com o auxílio do programa SAS (2015), considerando-se 5,0% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram encontradas diferenças entre tratamentos ( $P \geq 0,05$ ) sobre os pesos dos animais, o pH post mortem e após 24 horas, temperaturas da carcaça no post mortem e após 24 horas, perda de líquido por gotejamento (PLG), por descongelamento (PLD) e por cocção (PLC) (**Tabela 1**). Os resultados demonstram que o uso dos produtos homeopáticos não afetou a transformação do músculo em carne, visto que o pH permaneceu o mesmo entre os tratamentos. O mesmo ocorreu com a perda de líquidos por gotejamento, descongelamento e cocção. Estes parâmetros estão dentro do ideal de acordo com as informações contidas na literatura (1). Porém, o Grau de Marmoreio foi maior ( $P=0,04$ ) nos animais suplementados com os produtos homeopáticos. O consumo de produtos homeopáticos, possivelmente reduziu a carga bacteriana e, por isto, possibilitou maior disponibilidade de nutrientes, visto que o sistema imune foi menos ativado que o tratamento controle. Em virtude disto, os animais que consumiram os produtos homeopáticos apresentaram maior grau de marmoreio em comparação ao tratamento controle (3,6 vs. 2,7, respectivamente). Valores entre 3,0 e 4,0% são considerados como carnes com maior grau de marmoreio e, por isto, imprimem melhor maciez e suculência, se tornando mais atrativa para os consumidores (2). Em pesquisa utilizando bovinos de corte, também foi observado aumento no grau de marmoreio dos animais (3,43 vs. 3,32%, com e sem homeopatia, respectivamente) devido à maior disponibilidade de nutrientes no organismo destes animais e pela melhora na deposição de gordura entre as fibras musculares, aumentando a maciez, palatabilidade e suculência da carne (4).

## CONCLUSÃO

Os produtos homeopáticos podem ser utilizados nas dietas de suínos em terminação sem influenciar negativamente a qualidade de carne e podem ainda melhorarem o grau de marmoreio da carne dos suínos.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudos; à Copagril (Cooperativa Agroindustrial de Marechal Cândido Rondon) pelas colaborações com o fornecimento dos animais e ingredientes para as rações. E à empresa Real H pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRIDI, A. M. e SILVA, C. A. Avaliação da carne suína. In: Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina - PR, editora **Midiograf**, 120p. 2009.
- BRIDI, A. M. e SILVA, C. A. Qualidade da Carne Suína e Fatores que a influenciam. Anais do VI **Simpósio Brasil Sul de Suinocultura**. Chapecó, 2013.
- LUDTKE, C. B. *et al.* Abate Humanitário de Suínos. Rio de Janeiro: **WSPA**, 2010.
- MELHADO, G. J. Q. Homeopatia para acabamento de gordura em novilhos nelore terminados em pastagem. 48f. Monografia (Graduação em zootecnia). **Universidade Católica Dom Bosco**. Campo Grande – MS, 2008.
- ROSSI, P. *et al.* Uso de Prebióticos e Probióticos na Nutrição de Suínos. 29ª Reunião do CBNA – **Congresso sobre Nutrição de Aves e Suínos**, 2015.
- SOUZA, G. Ações de gestão empresarial: a busca pela sustentabilidade financeira em uma granja suína - um estudo de caso. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 3, n. 1, p. 70-93, jan-fev, 2018.
- TEIXEIRA, M. P. F. *et al.* Avaliação Comparativa da Metodologia de Determinação da Área de Olho de Lombo em Suínos (*Sus domesticus*). **Revista Ciência Animal Brasileira**, V. 12, N. 2, 2011.

**Tabela 1.** Análise qualitativa da carne de suínos em função dos tratamentos.

Variáveis	Tratamentos		MG±EP <sup>1</sup>	CV (%) <sup>2</sup>	Valor P <sup>3</sup>
	Controle	Homeopatia			
Peso Inicial (kg)	30,93	30,90	30,91±0,212	-	-
Peso Final (kg)	133,93	136,92	135,43±1,032	3,30	0,153
pH inicial	5,87	5,91	5,89±0,041	3,89	0,682
pH após 24 horas	5,53	5,65	5,59±0,041	3,99	0,157
Temperatura inicial	8,89	8,62	8,46±0,153	9,58	0,383
Temperatura 24 horas após	12,34	11,68	12,01±0,427	19,59	0,445
Grau de Marmoreio (%)	2,74	3,67	3,20±0,227	36,53	0,037
Perda de Líquido por Gotejamento (%)	5,21	5,23	5,22±0,384	41,01	0,978
Perda de Líquido por Descongelamento (%)	4,94	5,10	5,02±0,456	50,62	0,865
Perda de Líquido por Cocção (%)	36,69	36,55	36,62±1,278	19,44	0,957

<sup>1</sup>Média Geral ± Erro Padrão; <sup>2</sup>CV (%) = Coeficiente de Variação; <sup>3</sup>Valor P = Probabilidade



## AValiação DO DESEMPENHO DE LEITÕES ALIMENTADOS COM RAÇÕES COM INCLUSÃO DE ÓLEO FUNCIONAL

Santos, G.B.<sup>1\*</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>2</sup>; Lima, A.S.<sup>3</sup>; Oliveira, A.C.<sup>4</sup>; Genova, J.L.<sup>5</sup>; Trautenmüller, H.<sup>5</sup>; Berwaldt, J.K.<sup>6</sup>; Viana, S.C.M.<sup>6</sup>; Rambo, M.E.<sup>6</sup>; Reis, L.E.<sup>5</sup>; Gambin, H.I.S.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, bolsista CNPQ, \*gleiciannyzoo@gmail.com; <sup>2</sup>Docente do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Marechal Cândido Rondon, PR; <sup>3</sup>Mestranda em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE; <sup>4</sup>Doutora em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB; <sup>5</sup>Doutorando em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Marechal Cândido Rondon, PR; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Marechal Cândido Rondon, PR

**PALAVRAS-CHAVE:** Aditivo, Prebiótico, Promotor de crescimento.

### INTRODUÇÃO

No sistema de produção de suínos, a fase de desmame e de creche são as mais críticas para os animais (9). Nesse período, observa-se consumo de ração reduzido e susceptibilidade às infecções entéricas, em consequência da redução do período lactacional e da imaturidade digestiva dos leitões. Uma das principais estratégias utilizadas para compensar a imaturidade do digestiva dos leitões incide na utilização massiva de drogas antibióticas para prevenir o aparecimento de transtornos gastrintestinais decorrentes da mudança alimentar (2). Com a restrição e a proibição do uso de agentes antimicrobianos na alimentação animal, tem-se buscado novas alternativas alimentares que contribuam para o funcionamento eficaz do trato gastrointestinal, entre as diversas opções destaca-se os óleos funcionais. Os óleos funcionais são metabólitos secundários derivados de plantas aromáticas que desempenham diversas funções no organismo animal, entre elas a atividade antimicrobiana (5). A utilização de óleos funcionais nas rações de leitões tem proporcionado melhorias na digestibilidade e na absorção dos nutrientes (4). Dessa forma, objetivou-se se avaliar o efeito da inclusão do óleo funcional sobre o desempenho de leitões na fase de creche.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado no Setor de Suinocultura da Fazenda Experimental Prof. Antônio Carlos dos Santos Pessoa da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, no município de Marechal Cândido Rondon/PR. Foram utilizados 128 leitões mestiços (machos inteiros e fêmeas), com peso médio inicial de  $6,79 \pm 1,76$  kg, distribuídos em um delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 2x2 (dois sexos e duas dietas), totalizando quatro tratamentos, com oito repetições e quatro animais por unidade experimental. No início do experimento, os animais foram pesados, identificados e alojados em sala de creche composta por baias suspensas, com piso de plástico ripado, comedouros frontais semiautomáticos e bebedouro tipo chupeta, onde permaneceram até atingirem o peso médio final de  $25,47 \pm 11,53$  kg. Os tratamentos foram compostos por dietas com ( $1500 \text{ mg kg}^{-1}$ ) e sem a inclusão do óleo funcional Essencial (Oligobasics®). As rações eram isonutritivas, à base de milho e farelo de soja, e atenderam as recomendações nutricionais da espécie (7). Os animais receberam ração e água à vontade durante todo período experimental. No início e no final de cada fase de crescimento (Pré Inicial I - 6 a 9 kg, Pré Inicial II - 9 a 15 kg e Inicial - 15 a 25 kg) os animais foram pesados e o fornecimento de ração, as sobras e o desperdício registrados diariamente. Com base nesses dados foi estimado o ganho de peso diário (GDP, g), o consumo diário de ração (CDR, g) e a conversão alimentar (CA, g/g) de cada unidade experimental. Os dados foram submetidos a análise de variância em que foram testados os efeitos do tratamento (sem e com óleo funcional), sexo (fêmea e macho) e suas interações ao nível de significância de 5%. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Os dados foram analisados no programa Statistical Analysis System, versão 9.0 (SAS) (8).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão do óleo funcional na ração dos leitões não influenciou ( $P>0,05$ ) o peso final (PF), o ganho diário de peso (GDP), o consumo diário de ração (CDR) e a conversão alimentar (CA) dos animais em nenhuma das fases experimentais avaliadas (Tabela 1). A eficácia deste aditivo como melhorador de desempenho poderá ser atribuída a quantidade adicionada a dieta dos leitões (1). Na fase Pré Inicial II, o PF ( $P=0,048$ ) e o GDP ( $P=0,024$ ) foram influenciados pelo sexo, as fêmeas quando comparadas aos machos foram as que apresentaram maiores valores para as variáveis PF (16,85 vs.15,79) e GDP (562 vs.502). Na fase Inicial apenas a variável CDR ( $P=0,034$ ) foi influenciada pelo

sexo, as fêmeas tiveram um consumo maior de ração em comparação aos machos (1059 vs.981). Logo após o período de desmame, as fêmeas evidenciam taxas de crescimento superiores aos dos machos (3). Este crescimento deve-se principalmente, ao aumento do consumo de alimento e ao desenvolvimento precoce do sistema gastrointestinal (6). Não foram observados efeitos isolados de tratamento e interação tratamento x sexo para as variáveis analisadas ( $P>0.05$ ).

## CONCLUSÕES

A inclusão do óleo funcional na ração não influenciou o desempenho de leitões na fase de creche.

## AGRADECIMENTOS

A Copagril (Cooperativa Agroindustrial de Marechal Cândido Rondon) pelo fornecimento dos animais e ingredientes para as rações. A empresa OLIGO BASICS pelo financiamento da pesquisa. A COPICES pelo fornecimento de insumos para as rações. A Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) por financiar bolsa de estudo ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANCO, P. A. C. *et al.* Efeito de óleos essenciais como promotores de crescimento em leitões recém-desmamados. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 231, p. 699-706, 2011.
- CALDARA, F. R. *et al.* Alho e orégano como substitutos de antimicrobianos na alimentação de leitões desmamados. **Agrarian**, v.2, n. 5, p.143-152, 2009.
- DUNSHEA, F.R. Sexual dimorphism in growth of sucking and growing pigs. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v.14, n.5, p.1610-1615, 2001.
- JIANG, X. R. *et al.* Influence of a blend of essential oils and an enzyme combination on growth performance, microbial counts, ileum microscopic anatomy and the expression of inflammatory mediators in weaned piglets following an Escherichia coli infection. **Animal Feed Science and Technology**, v. 209, p. 219–229, 2015.
- LANGE, C. F. M. *et al.* Strategic use of feed ingredients and feed additives to stimulate gut health and development in young pigs. **Livestock Science**, v. 134, p. 124-134, 2010.
- PLUSKE, J.R., WILLIAMS, I.H. The influence of feeder type and the method of group allocation at weaning on voluntary food intake and growth in piglets. **Animal Science**, v. 62, p. 115-120, 1997.
- ROSTAGNO, H.S. *et al.* (2017). **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.
- SAS INSTITUTE INC. System for Microsoft Windows, Release 9.2, Cary, NC, USA, 2002-2008. (Cd-rom).
- SILVA, T. R. G. *et al.* Inclusão de óleos essenciais como elementos fitoterápicos na dieta de suínos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, p.181-191, 2012.

**Tabela 1.** Médias e coeficiente de variação (CV) para características de desempenho de leitões alimentados com rações sem (SOF) e com (COF) óleo funcional.

Variáveis	Tratamento		Sexo		CV (%)	Probabilidade		
	SOF	COF	Macho	Fêmea		Trat.	Sexo	T x S
<b>Fase Pre I (6 a 9 kg)</b>								
Peso inicial (kg)	6,78	6,83	6,76	6,84	5,81	NS	NS	NS
Peso final (kg)	9,77	9,71	9,53	9,95	8,41	NS	NS	NS
CDR (g)	332	347	319	360	17,42	NS	NS	NS
GDP (g)	260	251	240	270	19,30	NS	NS	NS
CA	1,30	1,40	1,35	1,34	13,40	NS	NS	NS
<b>Fase Pre II (9 a 15 kg)</b>								
Peso inicial (kg)	9,77	9,64	9,55	9,86	8,21	NS	NS	NS
Peso final (kg)	16,67	15,98	15,79b	16,85a	8,85	NS	0,048	NS
CDR (g)	764	744	726	782	12,23	NS	NS	NS
GDP (g)	555	510	502b	562a	13,23	NS	0,024	NS
CA	1,38	1,47	1,46	1,39	10,01	NS	NS	NS
<b>Fase Inicial (15 a 25 kg)</b>								
Peso inicial (kg)	16,71	15,85	15,66	16,91	11,19	NS	NS	NS
Peso final (kg)	26,00	24,94	24,63	26,32	10,27	NS	NS	NS
CDR (g)	1033	1007	981b	1059a	9,77	NS	0,034	NS
GDP (g)	663	649	641	672	11,87	NS	NS	NS
CA	1,56	1,56	1,54	1,58	8,60	NS	NS	NS

CDR: consumo diário de ração; GDP: ganho diário de peso; CA: conversão alimentar; SOF: dieta sem óleo funcional, COF: dieta com óleo funcional; NS: não significativo. Médias seguidas por letras minúsculas diferente na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $P<0,05$ )

## PH, PESO RELATIVO DOS ÓRGÃOS E COMPRIMENTO DO INTESTINO DE LEITÕES SUBMETIDOS A RAÇÕES COM INCLUSÃO DE ÓLEO FUNCIONAL

Santos, G.B.<sup>1\*</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>2</sup>; Lima, A.S.<sup>3</sup>; Oliveira, A.C.<sup>4</sup>; Gois, F.D.<sup>5</sup>; Genova, J.L.<sup>6</sup>; Trautenmüller, H.<sup>6</sup>; Azevedo, L.B.<sup>6</sup>; Costa, A.B.S.<sup>7</sup>; Rupolo, P.E.<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, bolsista CNPQ, \*gleiciannyzoo@gmail.com; <sup>2</sup>Docente do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Marechal Cândido Rondon, PR; <sup>3</sup>Mestranda em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE; <sup>4</sup>Doutora em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB; <sup>5</sup>Doutor em Zootecnia, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA; <sup>6</sup>Doutorando em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Marechal Cândido Rondon, PR; <sup>7</sup>Mestranda em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Marechal Cândido Rondon, PR; <sup>8</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Marechal Cândido Rondon, PR

**PALAVRAS-CHAVE:** Aditivo, antibiótico, prebiótico.

### INTRODUÇÃO

No sistema de produção de suínos, a sobrevivência e a sanidade dos leitões desmamados são questões extremamente importantes (10). A fase mais crítica para a criação vai do desmame ao final da creche (9), neste período os animais são frequentemente expostos a condições estressantes, enfrentando mudanças na dieta e no ambiente físico e social (2). A mudança alimentar associada a imaturidade digestiva dos leitões provoca redução na ingestão e na absorção dos nutrientes (3) e uma maior susceptibilidade a distúrbios entéricos (11). A necessidade de garantir resultados zootécnicos e econômicos satisfatórios na produção fez com que os produtores de suínos incorporassem de forma rotineira o uso de antimicrobianos nas rações (6). A procura por soluções alternativas para substituir os antibióticos como aditivos alimentares tem se intensificado bastante, entre as opções destaca-se os óleos funcionais. Os óleos funcionais são metabólitos secundários derivados de plantas aromáticas que desempenham diversas funções no organismo animal, entre elas a atividade antimicrobiana (5). O efeito dos óleos funcionais pode ser mais pronunciado quando adicionado a dieta de leitões desmamados, pois nesta fase os sistemas imunológico e digestivo ainda não estão totalmente desenvolvidos. Dessa forma, objetivou-se avaliar o pH, o peso relativo dos órgãos e o comprimento de intestino delgado de leitões submetidos a rações com inclusão óleo funcional.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado no Setor de Suinocultura da Fazenda Experimental Prof. Antônio Carlos dos Santos Pessoa da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, Campus de Marechal Cândido Rondon/PR. Foram utilizados 128 leitões mestiços (machos inteiros e fêmeas), com peso médio inicial de  $6,79 \pm 1,76$  kg, distribuídos em um delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 2x2 (dois sexos e duas dietas), totalizando quatro tratamentos, com oito repetições e quatro animais por unidade experimental. Os tratamentos foram compostos por rações com ( $1500 \text{ mg kg}^{-1}$ ) e sem a inclusão do óleo funcional Essencial (Oligobasics®). As rações eram isonutritivas, à base de milho e farelo de soja, e atenderam as recomendações nutricionais da espécie (7). Ao atingirem o peso médio final de  $25,47 \pm 11,53$  kg foram abatidos 24 animais (6 animais/tratamento) para a coleta dos órgãos. Após a retirada dos órgãos foi mensurado o pH do estômago, jejuno, íleo, ceco e cólon, medido o comprimento do intestino delgado e pesados o estômago vazio, baço, fígado, intestino delgado, ceco vazio e cólon. De posse dos dados, foram calculados os pesos relativos dos órgãos considerando a proporção de cada órgão em relação ao peso corporal dos animais abatidos. Os dados foram submetidos a análise de variância em que foram testados os efeitos do tratamento (sem e com óleo funcional), sexo (fêmea e macho) e suas interações ao nível de significância de 5%. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Os dados foram analisados no programa Statistical Analysis System, versão 9.0 (SAS) (8).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão do óleo funcional em rações de leitões não influenciou ( $P>0,05$ ) o pH, o peso relativo dos órgãos e o comprimento do intestino delgado (Tabela 1). A utilização de óleos funcionais na dieta estimula a digestão e assimilação de nutrientes, induzindo a modificações anatomo-fisiológicas no trato gastrointestinal. No entanto, a sua efetividade poderá ser atribuída a quantidade adicionada a dieta (1) e a imaturidade digestiva dos animais. O pH do cólon ( $P=0,027$ ) foi influenciado pelo sexo, os machos

quando comparadas as fêmeas foram os que apresentaram menores valores (5,44 vs.5,75) para a variável avaliada. Os microrganismos presentes no ceco realizam fermentação microbiana, produzindo ácidos graxos voláteis (AGV) que irão controlar o pH cecal. A produção de AGV é diretamente relacionada a quantidade de microrganismos existentes no trato intestinal (4). Assim, uma produção excessiva de AGV proporciona uma redução de pH cecal. O peso relativo do fígado (P=0,019) foi influenciado pelo sexo, os machos quando comparadas as fêmeas foram os que apresentaram maiores valores (2,97 vs. 2,65) para a variável avaliada. O fígado é o principal órgão metabolizante do trato gastrointestinal, a imaturidade digestiva dos leitões ocasiona alterações no desenvolvimento e na atividade fisiológica do órgão. Não foram observadas interações significativas para peso e comprimento do intestino delgado ao avaliar os fatores individualmente.

## CONCLUSOES

A inclusão do óleo funcional na ração não influenciou o pH, o peso relativo dos órgãos e o comprimento de intestino delgado dos leitões.

## AGRADECIMENTOS

A Copagril (Cooperativa Agroindustrial de Marechal Cândido Rondon) pelo fornecimento dos animais e ingredientes para as rações. A empresa OLIGO BASICS pelo financiamento da pesquisa. A COPICES pelo fornecimento de insumos para as rações experimentais. A Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) por financiar bolsa de estudo ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANCO, P. A. C. *et al.* Efeito de óleos essenciais como promotores de crescimento em leitões recém-desmamados. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 231, p. 699-706, 2011.
- CLOUARD, C. *et al.* The effects of sensory functional ingredients on food preferences, intake and weight gain in juvenile pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 138, p. 36-46, 2012.
- DONG, G. Z.; PLUSKE, J. R. The low feed intake in newly-weaned pigs: problems and possible solutions. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 20, p. 440-452, 2007.
- LANGE, C. F. M. *et al.* Strategic use of feed ingredients and feed additives to stimulate gut health and development in young pigs. **Livestock Science**, v. 134, p. 124-134, 2010.
- LUI, J.F.; OLIVEIRA, M.C.; CAIRES, D.R.; CANCHERINI, L.C. Desempenho, rendimento de carcaça e pH cecal de coelhos em crescimento alimentados com dietas contendo níveis de probiótico. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 2, p. 87-93, 2005.
- ROSSI, C. A. *et al.* Uso de óleos essenciais no controle dos sinais clínicos das diarreias neonatais em leitões nascidos de fêmeas com diferentes ordens de parto. **Ciência Animal Brasileira**, v.16, p. 93-102, 2015.
- ROSTAGNO, H.S. *et al.* (2017). **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.
- SAS INSTITUTE INC. System for Microsoft Windows, Release 9.2, Cary, NC, USA, 2002-2008. (Cd-rom).
- SILVA, T. R. G. *et al.* Inclusão de óleos essenciais como elementos fitoterápicos na dieta de suínos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, p.181-191, 2012.
- SUZUKI, O. H. *et al.* Uso de óleos essenciais na alimentação de leitões. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 6, p. 519-526, 2008.
- WINDISCH, W. M. *et al.* Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. **Journal of Animal Science**, v. 86, p. 140-148, 2008.

**Tabela 1.** Valores médios do pH do conteúdo digestório, peso relativo dos órgãos e comprimento do intestino de leitões alimentados com rações com inclusão de óleo funcional.

Variáveis	Tratamento		Sexo		CV (%)	Probabilidades		
	SOF	COF	Macho	Fêmea		Trat.	Sexo	T x S
<b>pH</b>								
Estômago	4,85	4,94	4,57	5,22	17,68	NS	NS	NS
Jejuno	6,45	6,26	6,28	6,44	3,95	NS	NS	NS
Íleo	6,14	6,28	6,01	6,39	8,18	NS	NS	NS
Ceco	5,50	5,41	5,36	5,54	5,19	NS	NS	NS
Cólon	5,61	5,58	5,44b	5,75a	5,75	NS	0,027	NS
<b>Peso relativo (%)</b>								
Estômago vazio	0,77	0,78	0,76	0,78	11,36	NS	NS	NS
Baço	0,22	0,25	0,26	0,22	26,61	NS	NS	NS
Fígado	2,79	2,83	2,97a	2,65b	10,97	NS	0,019	NS
Intestino delgado	5,19	5,24	5,37	5,07	14,44	NS	NS	0,040
Ceco vazio	0,27	0,25	0,27	0,26	19,30	NS	NS	NS
Cólon	3,25	3,06	3,05	3,26	21,00	NS	NS	NS
<b>Comprimento (m)</b>								
Intestino delgado	11,62	12,09	11,62	12,08	11,49	NS	NS	0,008

SOF: dieta sem óleo funcional, COF: dieta com óleo funcional; NS: não significativo. Médias seguidas por letras minúsculas diferente na mesma linha diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

## MORFOMETRIA INTESTINAL DE LEITÕES ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO ÓLEO FUNCIONAL

Santos, G.B.<sup>1\*</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>2</sup>; Lima, A.S.<sup>3</sup>; Oliveira, A.C.<sup>4</sup>; Gois, F.D.<sup>5</sup>; Berwaldt, J.K.<sup>6</sup>; Santana, A.C.<sup>7</sup>; Oliveira, F.C.<sup>7</sup>; Santos, C.B.<sup>8</sup>; Oliveira Junior, G.M.<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, bolsista CNPQ, \*gleiciannyzoo@gmail.com; <sup>2</sup>Docente do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Marechal Cândido Rondon, PR; <sup>3</sup>Mestranda em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE; <sup>4</sup>Doutora em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB; <sup>5</sup>Doutor em Zootecnia, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA; <sup>6</sup>Graduanda em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Marechal Cândido Rondon, PR; <sup>7</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE; <sup>8</sup>Graduanda em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE; <sup>9</sup>Docente do Departamento em Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE

**PALAVRAS-CHAVE:** Aditivo, histologia, prebiótico.

### INTRODUÇÃO

A fase de creche é considerada na suinocultura como o período mais crítico de criação (1). Nesse período observa-se consumo de ração reduzido (2) e alta susceptibilidade a infecções entéricas, principalmente em virtude da imaturidade digestiva dos leitões. O aporte insuficiente de nutrientes nesta fase afeta a integridade da mucosa intestinal, ocasionando mudanças morfológicas no epitélio intestinal. Uma das principais estratégias utilizadas para compensar a imaturidade do trato digestivo incide na utilização massiva de antibióticos. A procura por soluções alternativas para substituir os antibióticos como aditivos alimentares tem se intensificado bastante, entre as opções mais interessantes encontra-se os óleos funcionais. Os óleos funcionais são metabólitos secundários derivados de plantas aromáticas que desempenham diversas funções no organismo animal, entre elas a atividade antimicrobiana (4). A utilização de óleos funcionais na dieta de leitões desmamados tem proporcionado o controle de patógenos no trato gastrointestinal e alterações morfométricas na histologia intestinal, em virtude da sua atividade antimicrobiana (5). Dessa forma, objetivou-se avaliar a morfometria intestinal de leitões alimentados com rações suplementadas com óleo funcional.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado no Setor de Suinocultura da Fazenda Experimental Prof. Antônio Carlos dos Santos Pessoa da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, no município de Marechal Cândido Rondon/PR. Foram utilizados 128 leitões mestiços (machos inteiros e fêmeas), com peso corporal médio inicial de  $6,79 \pm 1,76$  kg, distribuídos em um delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 2x2 (dois sexos e duas dietas), totalizando quatro tratamentos, com oito repetições e quatro animais por unidade experimental. Os tratamentos foram compostos por dietas com (1500 mg kg<sup>-1</sup>) e sem a inclusão do óleo funcional Essencial (Oligobasics®). As rações eram isonutritivas, à base de milho e farelo de soja, e atenderam as recomendações nutricionais da espécie (6). Ao atingirem o peso médio final de  $25,47 \pm 11,53$  kg, foram abatidos 24 animais (6 animais/tratamento) para a coleta de fragmentos do intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), os quais foram lavados com solução fisiológica (0,9%) e fixados em formol tamponado (10%) até o preparo das lâminas. As amostras foram inseridas em cassetes histológicos individuais, emblocadas em parafina histológica e microtomizadas em micrótomo (3). Para cada amostra foram confeccionadas duas lâminas, em seguida estas foram contracoloradas com hematoxilina e eosina para análise microscópica. A análise morfométrica das vilosidades intestinais foram realizadas através de imagens geradas por um microscópio digital de luz equipado com uma câmera digital e analisadas pelo software Motic Images Plus versão 3.0. As alturas das vilosidades foram tomadas a partir da região basal, que coincide com a porção superior das criptas até o ápice, e a das criptas, da base até a região de transição cripta:vilo. Com base nas mensurações foi calculada a relação vilosidade/cripta. Em cada lâmina foram realizadas 15 medições de vilos e suas respectivas criptas. Os dados foram submetidos a análise de variância em que foram testados os efeitos do tratamento (sem e com óleo funcional), sexo (fêmea e macho) e suas interações ao nível de significância de 5%. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Os dados foram analisados no programa Statistical Analysis System, versão 9.0 (SAS) (7).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão do óleo funcional na dieta de leitões desmamados não influenciou ( $P>0,05$ ) a altura de vilosidades (AV), largura de vilos (LV), profundidade de criptas (PC) e relação altura de

vilosidades/profundidade de criptas (AV/PC), em nenhuma das porções do intestino delgado (Tabela 1). O emprego de óleos funcionais na dieta estimula a digestão e assimilação de nutrientes, induzindo a modificações morfo-histológicas no trato gastrointestinal. No entanto, a sua efetividade poderá ser atribuída a quantidade adicionada a dieta (1). No duodeno, as características morfométricas foram influenciadas pelo sexo e pelo tipo de dieta. Ao desdobrar a interação ( $P < .0001$ ) observa-se que os machos que receberam a dieta com óleo funcional (OF) apresentaram maiores valores de AV (180,85 vs.165,62), LV (79,91 vs.71,01) e AV/PC (2,70 vs.2,56), que as fêmeas que receberam o mesmo tratamento, no entanto a PC (2,56 vs.2,70) nas fêmeas foram menores. No período pós-desmame, normalmente, ocorre atrofia das vilosidades e aumento da profundidade da cripta em decorrência do aumento na taxa de descamação epitelial (8). Quanto maior a altura das vilosidades e menor a profundidade das criptas, melhor será a absorção dos nutrientes e menores serão as perdas energéticas com o turnover celular (9). Ao avaliar os fatores individualmente, não foram observadas interações significativas para a morfometria do jejuno e do íleo.

## CONCLUSÕES

A utilização de óleo funcional na dieta de leitões aumentou a AV, LV e AV/PC nos machos e reduziu a PC nas fêmeas.

## AGRADECIMENTOS

A Copagril (Cooperativa Agroindustrial de Marechal Cândido Rondon) pelo fornecimento dos animais e ingredientes para as rações. A empresa OLIGO BASICS pelo financiamento da pesquisa. A COPICES pelo fornecimento de insumos para as rações. A Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) por financiar bolsa de estudo ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRANCO, P. A. C. *et al.* Efeito de óleos essenciais como promotores de crescimento em leitões recém-desmamados. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 231, p. 699-706, 2011. 2. DONG, G. Z.; PLUSKE, J. R. The low feed intake in newly-weaned pigs: problems and possible solutions. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 20, p. 440-452, 2007. 3. GAO, C. *et al.* Histomorphometry and strain distribution in pig duodenum with reference to zero-stress state. **Digestive Diseases Sciences**, v. 45, p. 1500-1508, 2000. 4. LANGE, C. F. M. *et al.* Strategic use of feed ingredients and feed additives to stimulate gut health and development in young pigs. **Livestock Science**, v. 134, p. 124-134, 2010. 5. OETTINING, L. L. *et al.* Efeitos de antimicrobianos e extratos vegetais sobre a microbiota intestinal e a frequência de diarreia em leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 2013-2017, 2006. 6. ROSTAGNO, H.S. *et al.* (2017). **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 7. SAS INSTITUTE INC. System for Microsoft Windows, Release 9.2, Cary, NC, USA, 2002-2008. (Cd-rom). 8. TUCCI, F.M. **Efeitos da adição de agentes tróficos na dieta de leitões desmamados sobre a renovação celular da mucosa intestinal, enzimas digestivas e desempenho**. 2003. 84 p. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal: SP, 2003. 9. WIJTEN, P.J.A, *et al.* Intestinal barrier function and absorption in pigs after weaning: a review. **British Journal of Nutrition**, v.105, p. 967-981, 2011.

**Tabela 1.** Médias e coeficiente de variação (CV) para características morfológicas do intestino de leitões alimentados com dietas sem (SOF) e com (COF) óleo funcional.

Variáveis	Tratamento		Sexo		CV (%)	Probabilidade		
	SOF	COF	Macho	Fêmea		Trat.	Sexo	T x S
<b>Duodeno</b>								
AV (µm)	172,36	173,12	173,52	172,09	9,66	NS	NS	<.0001
LV (µm)	75,53	75,39	77,07a	74,02b	15,82	NS	0,0160	<.0001
PC (µm)	66,20	65,96	65,52	66,57	8,86	NS	NS	<.0001
AV/PC	2,62	2,63	2,65a	2,59b	9,41	NS	0,0205	NS
<b>Jejuno</b>								
AV (µm)	167,15	161,85	163,21	165,79	23,46	NS	NS	NS
LV (µm)	86,38a	76,39b	82,57	80,20	24,21	<.0001	NS	0,0344
PC (µm)	67,50a	62,60b	61,49b	68,61a	25,84	0,0001	0,0086	0,0003
AV/PC	2,56	2,64	2,70a	2,50b	19,69	NS	0,0005	<.0001
<b>Íleo</b>								
AV (µm)	182,84a	172,85b	172,65b	182,93a	18,19	0,0033	0,0025	NS
LV (µm)	87,70a	81,16b	79,66b	89,11a	19,93	0,0002	<.0001	0,0248
PC (µm)	68,28	67,24	64,95b	70,56a	15,15	NS	<.0001	0,0174
AV/PC	2,69a	2,58b	2,68a	2,59b	13,38	0,0024	0,0246	NS

AV: altura de vilosidades; LV: largura de vilos; PC: profundidade de criptas; AV/PC: relação altura de vilosidades/profundidade de criptas; SOF: dieta sem óleo funcional, COF: dieta com óleo funcional; NS: não significativo. Médias seguidas por letras minúsculas diferente na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ )



## EFEITOS DO ALEITAMENTO ARTIFICIAL EM LEITÕES COM BAIXO PESO AO NASCER

Capacci, V.C.<sup>1</sup>; Fujita, Y.Y.<sup>1\*</sup>; Luiz, L.L.<sup>1</sup>; Hoshi, E.H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Medicina Veterinária, Universidade Pitágoras Unopar, unidade Piza, Londrina-PR, Brasil; <sup>2</sup> Prof. Dr. Docente da Universidade Pitágoras Unopar

**PALAVRAS-CHAVE:** Amamentação artificial, viabilidade, mortalidade.

### INTRODUÇÃO

O peso vivo de uma leitegada ao nascer está diretamente relacionado a quantidade de leitões nascidos por parto, sendo assim, quanto mais leitões nascidos por parto, menor será o peso de cada indivíduo, ressaltando que o peso ao nascer influencia no desenvolvimento nas fases de maternidade até a engorda. Leitões que nascem com 1,200 kg ou mais, se desenvolvem melhor dos aqueles que nascem com 400 a 700 g, tendo em vista que o índice de mortalidade é de 16% e 65 a 100% respectivamente (2).

A principal fonte de alimentação do leitão na maternidade é o leite materno, mamando em média de 20 a 22 vezes ao dia. Nos casos em que a mãe vem a óbito ou fica doente, e não há outra maneira de transferir os leitões para outra mãe, utiliza-se o aleitamento artificial. Para um melhor resultado é fundamental que os recém-nascidos ingiram o colostro (2).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a taxa de sobrevivência e ganho de peso em leitões com baixo peso ao nascer suplementados artificialmente com leite de porcas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 30 leitões cruzados Large White x Landrace, com peso médio de 0,67 Kg, nascidos entre 5 de janeiro a 10 de abril de 2018, em uma granja comercial localizada na cidade de Ibiporã-Pr. Após o nascimento, os leitões receberam o colostro da mãe e foram pesados em uma balança de precisão. Aqueles com peso abaixo de 1,100 Kg foram separados e reagrupados em uma caixa aquecida com lâmpada para a realização do aleitamento artificial. O leite era coletado das matrizes no período de 24 horas após o desmame dos seus leitões, administrando 2 mL de ocitocina intravenosa na veia auricular, em seguida era realizado a ordenha manual, onde o leite era acondicionado em um recipiente estéril e posteriormente congelado. Para a amamentação o leite era descongelado em banho maria à 37°C, no qual era servido a cada 2 horas, iniciando às 07:00 e com o término às 23:59 horas do mesmo dia, com auxílio de uma mamadeira humana. O experimento foi dividido em três períodos distintos (D4, D5 e D7). Ao término de cada período os leitões eram pesados e realocados em uma nova matriz que viesse a parir na semana. A partir disso, foram avaliados o peso ao nascer, ganho de peso, taxa de mortalidade e peso ao final da amamentação artificial.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais submetidos ao aleitamento artificial o percentual de mortalidade foi de 10%, no qual (2) cita que leitões nascidos entre 0,4 e 0,7 Kg de peso vivo e submetidos à amamentação natural, apresentaram uma taxa de mortalidade de 65-100%, assim, mostrando similaridade também com aqueles leitões com peso acima de 1,2 Kg que teve mortalidade de 16%.

De acordo com a (TABELA 1) foi notável um GPD superior dos animais do grupo 3, em relação aos dos grupos 1 e 2 respectivamente. O grupo 2 apresentou menor desempenho em razão de apresentar diarreia, pois segundo (1) leitões muito pequenos não conseguem estimular o teto da mãe, sendo assim mamam menos colostro e conseqüentemente se torna mais susceptível a diarreia. Os valores das médias encontradas na (TABELA 1), demonstraram que a média do aleitamento natural é superior ao aleitamento artificial, visto que (3) afirmam que animais com baixo peso ao nascer demoram mais para se desenvolver em relação aos animais com peso igual ou superior a 1,200 kg.

### CONCLUSÃO

Os leitões com baixo peso ao nascer alimentados artificialmente demonstraram menor índice de mortalidade.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OTTO, M. A. **Produção de Colostro e Desempenho da Leitegada em Fêmeas Suínas Multíparas Submetidas a Indução ao Parto.** Porto Alegre-RS, 2014. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/94758/000916495.pdf?sequence=1>. Acessado em: 29/06/2018.
2. SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S. da; SESTI, L. A. C. Suinocultura Intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho. **Brasília: Embrapa-SPI**; Concórdia-CNPSa, Ed. 1. 1998.
3. VÁCLAVKOVÁ, E.; DANĚK, P.; ROZKOT, M. The influence of piglet birth weight on growth performance. **Institute of Animal Science Prague, Czech Republic. RESEARCH IN PIG BREEDING**, 6, 2012.

**Tabela 1.** Médias referentes ao peso inicial (PI), peso final (PF) e ganho de peso diário (GPD) dos leitões nos diferentes grupos e tipos de amamentação.

Grupo	PI (kg)	PF (kg)	GPD
D4	0,67± 0,15	0,85±0,18	45,63±19,63
D5	0,77±0,15	0,92±0,22	30,29±22,03
D7	0,64±0,15	1,04±0,24	57,14±14,01
Média (AA)*	0,67±0,15	0,85±0,18	45,63±19,63
Média (AN)**	1,33±0,12	2,30±0,33	243,33±52,99

\* Média Aleitamento Artificial.

\*\* Média Aleitamento Natural.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## PERFIL LIPÍDICO DE CORTES CARNEOS DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM DIETAS COM BLENDS DE ÓLEO VEGETAL

Silva, I.C.B.<sup>1\*</sup>; Carmo, M.E.P.<sup>1</sup>; Silva, L.A.C.<sup>1</sup>; Gomes, A.F.S.<sup>2</sup>; Fernandes, I.L.<sup>2</sup>; Silva, N.R.<sup>3</sup>; Souza, C.S.<sup>4</sup>; Moreira, J.A.<sup>5</sup>; Marinho, A.L.<sup>6</sup>; Ramalho, A.M.Z.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Aluno(a) de mestrado em Zootecnia do Programa de Pós Graduação em Produção Animal da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59280-000 Macaíba, RN, Brasil, bolsista CAPES, igor\_cbs@hotmail.com; <sup>3</sup>Aluno(a) de graduação em Zootecnia, bolsista PIBIQ/CNPq - UAECA/UFRN; <sup>3</sup>Mestre em Produção Animal pela UFRN, Macaíba, RN; <sup>4</sup>Aluna de doutorado em zootecnia do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da UFPB; <sup>5</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal - UAECA/UFRN, Macaíba, RN; <sup>6</sup>Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado CAPES - UAECA/UFRN, Macaíba, RN

**PALAVRAS-CHAVE:** Ácidos graxos, doenças cardiovasculares, óleo de canola.

### INTRODUÇÃO

A crescente demanda dos consumidores por alimentos saudáveis tem levado a comunidade científica a investigar a composição lipídica da carne suína, que apresenta uma elevada quantidade de ácidos graxos, principalmente na gordura de cobertura (toucinho) e uma relação inadequada dos ácidos graxos linoleico/linolênico (5). Os ácidos graxos saturados, principalmente o mirístico, láurico e palmítico são responsáveis pelo aumento no índice de doenças cardíacas e problemas ligados a hipercolesterolemia. Em contrapartida, os ácidos graxos poli-insaturados (AGP) são associados a prevenção de doenças cardiovasculares e a sua proporção deve estar em equilíbrio com os ácidos graxos saturados (AGS) e monoinsaturados (AGM) para que a qualidade da carne seja garantida (3). É possível alterar a composição e a quantidade de ácidos graxos da carne suína através da manipulação de óleos vegetais nas dietas fornecidas aos animais (8). O Óleo de canola, quando comparado ao óleo de soja, é caracterizado pelo nível mais baixo de AGS (7 e 15% respectivamente), uma maior concentração de ácido linolênico (11 e 8%, respectivamente) e um melhor equilíbrio dos ácidos linoleico/linolênico (4). Assim, objetivou-se com o trabalho, avaliar a inclusão de diferentes blends de óleos vegetais sobre o perfil de ácidos graxos dos cortes cárneos barriga e copa.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro de Pesquisa e Manejo de Suínos, na EAJ/UFRN. Foram utilizados 24 suínos híbridos comerciais, machos castrados, com peso médio inicial de  $72,0 \pm 3,4$  kg/PV, distribuídos num delineamento em blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições, sendo um animal por unidade experimental, durante um período de 40 dias. Os animais foram alojados em galpão experimental com piso de concreto, contendo comedouros simples, e bebedouros do tipo chupeta. As dietas experimentais foram formuladas à base de milho, farelo de soja, farelo de trigo e núcleo comercial, com inclusão de diferentes tipos de óleos vegetais em 2% da ração para atender as exigências nutricionais estabelecidas pelas Tabelas Brasileiras de Aves e Suínos (7). Os tratamentos avaliados foram T-1 (100% de óleo de soja); T-2 (Blend 1: 50% de óleo de soja, 25% óleo de linhaça, 12,5% óleo de oliva e 12,5% óleo de canola); T-3 (Blend 2: 25% óleo de soja, 50% óleo de linhaça, 12,5% óleo de oliva e 12,5% óleo de canola); T-4 (Blend 3: 25% óleo de soja, 12,5% óleo de linhaça, 12,5% óleo de oliva e 50% de óleo de canola). Os animais receberam ração e a água a vontade durante todo o período experimental, e ao atingirem peso médio  $106,33 \pm 6,28$  kg, foram submetidos a jejum de 12 horas e abatidos de acordo com as recomendações de abate humanitário. As carcaças foram refrigeradas em câmara fria a 4°C por 24 horas, em seguida foram coletadas amostras da barriga e copa. Que foram encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal da UFRN para posterior análise do perfil de ácidos graxos, seguindo o método descrito por (1). Os dados foram submetidos ao teste de Duncan a 5% de probabilidade utilizando o pacote estatístico SAS 9.0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise da composição dos ácidos graxos da barriga e copa estão dispostos na Tabela 1. Não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) nos ácidos graxos láurico, mirístico e esteárico da barriga e nos ácidos graxos mirístico e linolênico da copa. Foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) na concentração do ácido graxo láurico na copa, com menor concentração observada com a utilização do tratamento controle (óleo de soja) e com os blends 1 e 2. Houve efeito significativo para o ácido palmítico, onde os animais que consumiram a ração com o blend 2 e 3 apresentaram as menores

concentrações, tanto no corte da barriga quanto na copa. A deposição de ácido graxo esteárico diferiu estatisticamente ( $P < 0,05$ ) no corte copa, tendo ocorrido maior deposição no tecido dos animais que consumiram a ração que continha apenas óleo de soja, resultado semelhante ao encontrado por (6), que afirmou que o óleo de linhaça, presente nos blends, teria a capacidade de reduzir os níveis de AGS. Em relação ao ácido oleico, foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) nos dois cortes avaliados (barriga e copa), onde os animais suplementados com o blend 3 apresentaram as maiores concentrações. Isso pode ser justificado devido aos blends 2 e 3 apresentarem, respectivamente, uma maior inclusão dos óleos de linhaça e canola na sua composição, em detrimento do óleo de soja. Foi constatado efeito significativo ( $P < 0,05$ ) na concentração de ácido graxo linoleico da barriga e da copa dos suínos alimentados com o tratamento controle (óleo de soja) e com o blend 2. Quanto ao ácido linolênico, diferença foi observada apenas no corte da barriga, com maior deposição com o consumo dos blends. Os AGI presentes na carcaça são influenciados pelo perfil lipídico da dieta, e depositam-se diretamente nos tecidos, sem sofrer alterações químicas, permitindo que seus níveis sejam expressos com maior eficiência na carne (2).

## CONCLUSÕES

Recomenda-se a utilização do blends 2 e 3, por promoverem o enriquecimento da carne suína de maneira mais eficiente, apresentando os melhores índices de ácidos graxos insaturados, principalmente o ácido oleico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BLIGH, E.G. *et al.* Rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, 1959 v.37, n.8, p.911-917. 2. KOUBA, M. *et al.* Review of nutritional effects on fat composition of animal products with special emphasis on n-3 polyunsaturated fatty acids. **Biochimie, Amsterdam**, 2011, v.93, p.13-17. 3. MCAFEE, A. J. *et al.* Red meat consumption: an overview of the risks and benefits. **Meat Science** 2010, v.84, p.1–13. 4. MCDONALD, B.E. *et al.* Canola oil: nutritional properties. Canada: Canola Council of Canada. [http://www.canolacouncil.org/health\\_nutritional.aspx](http://www.canolacouncil.org/health_nutritional.aspx). Aceço em 10 Jun 2018. 5. NUERNBERG K. *et al.* Sea buckthorn pomace supplementation in the finishing diets of pigs – are there effects on meat quality and muscle fatty acids, **Arch. Anim. Breed.** 2015, v.58, p.107–113. 6. OKROUHLÁ, M. *et al.* Effect of dietary linseed supplementation on the performance, meat quality, and fatty acid profile of pigs. **Czech Journal Animal Science**, 2013 v.58, p.279–288. 7. ROSTAGNO, H.S. *et al.* **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais** (2010). 8. TIKK, K. *et al.* Significance of fat supplemented diets on pork quality – Connections between specific fatty acids and sensory attributes of pork. **Meat Science**, 2007. 77, 275-286.

**Tabela 1.** Perfil de ácidos graxos de cortes de suínos alimentados com óleo de soja e blends de óleos vegetais.

Variáveis	Cortes	Tratamentos				CV(%)
		Óleo de Soja	Blend 1	Blend 2	Blend 3	
Láurico (C12:0)	Barriga	0,082	0,082	0,077	0,084	12,19
	Copa	0,085 <sup>b</sup>	0,094 <sup>b</sup>	0,102 <sup>ab</sup>	0,115 <sup>a</sup>	15,89
Mirístico (C14:0)	Barriga	1,433	1,375	1,333	1,347	8,18
	Copa	1,307	1,332	1,272	1,453	10,91
Palmítico (C16:0)	Barriga	24,991 <sup>a</sup>	24,993 <sup>a</sup>	24,256 <sup>b</sup>	24,354 <sup>ab</sup>	2,21
	Copa	24,769 <sup>a</sup>	25,369 <sup>a</sup>	23,593 <sup>b</sup>	24,295 <sup>ab</sup>	3,66
Esteárico (C18:0)	Barriga	15,654	14,911	15,677	14,819	4,46
	Copa	16,882 <sup>a</sup>	16,006 <sup>b</sup>	15,468 <sup>c</sup>	16,077 <sup>b</sup>	2,86
Oleico (C18:1)	Barriga	37,131 <sup>c</sup>	38,752 <sup>b</sup>	39,456 <sup>ab</sup>	40,240 <sup>a</sup>	2,51
	Copa	38,005 <sup>b</sup>	40,512 <sup>a</sup>	39,939 <sup>a</sup>	40,489 <sup>a</sup>	1,97
Linoleico (C18:2)	Barriga	14,200 <sup>a</sup>	12,723 <sup>b</sup>	13,849 <sup>ab</sup>	13,219 <sup>ab</sup>	8,14
	Copa	14,400 <sup>a</sup>	11,230 <sup>b</sup>	13,837 <sup>a</sup>	11,594 <sup>b</sup>	6,05
Linolênico (C18:3)	Barriga	0,493 <sup>b</sup>	0,520 <sup>ab</sup>	0,568 <sup>a</sup>	0,577 <sup>a</sup>	8,42
	Copa	0,679	0,702	0,621	0,616	10,03

\*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## L-ARGININA EM DIETAS CONTENDO OU NÃO PRODUTO LÁCTEO PARA LEITÕES DESMAMADOS

**Bem, F.A.M.<sup>3</sup>; Almeida, J.M.S.<sup>1\*</sup>; Pascoal, L.A.F.<sup>2</sup>; Almeida, J.L.S.<sup>3</sup>; Batista, J.M.M.<sup>3</sup>; Oliveira, A.C.<sup>4</sup>; Martins, T.D.D.<sup>2</sup>; Dantas, A.F.<sup>5</sup>**

*<sup>1</sup>Aluno de doutorado do Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, 58397-000 Areia-PB, bolsista CAPES, jonathan\_madson@hotmail.com; <sup>2</sup>Professores da Universidade Federal da Paraíba/CCHSA – Departamento de Ciência Animal; <sup>3</sup>Alunos de mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB; <sup>4</sup>Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB; <sup>5</sup>Aluna de graduação de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras-PB*

**PALAVRAS-CHAVE:** Agente trófico, aminoácidos funcionais, desmame, leite em pó.

### INTRODUÇÃO

O desmame é um momento crucial na produção de suínos em consequência do acúmulo de fatores que podem prejudicar o desenvolvimento dos animais. A pouca habilidade de um sistema gastrointestinal ainda em desenvolvimento e a alta demanda por nutrientes, resultam em consequências como a redução no consumo de alimentos e déficit no desempenho. Desta forma, a nutrição de leitões tem sido um dos maiores desafios na suinocultura, promovendo inúmeras pesquisas com o intuito de melhorar principalmente a aceitabilidade e a digestibilidade das dietas iniciais. A necessidade de leitões receberem dietas que apresentem ao menos um ingrediente de alto valor nutricional, a exemplo do leite em pó, está relacionado com a sua fisiologia digestiva que se apresenta imatura, e o fornecimento de uma dieta sem lactose e rica em carboidratos provoca redução do desempenho e diarreia pela imaturidade do trato digestório. Além disso, algumas pesquisas mostram que a adição na dieta de aminoácidos apresenta melhoria na saúde dos sistemas digestório, com progresso na digestão e absorção de nutrientes, e sistema imunológico de leitões recém-desmamados (7). A arginina, aminoácido não essencial, porém classificado como condicionalmente essencial para leitões, vem comprovando funcionalidade quando adicionados à dieta de leitões recém-desmamados. Propõe-se que muitos tipos celulares utilizam a arginina como precursor de óxido nítrico, metabólito este que assume importância em vários processos, incluindo a vasodilatação, resposta imune, neurotransmissor e adesão de plaquetas e leucócitos (4). Desta forma, objetivou-se avaliar a suplementação de L-arginina em dietas contendo ou não produto lácteo sobre o desempenho de leitões desmamados.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Suinocultura do Departamento de Ciência Animal, do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus III em Bananeiras-PB. Foram utilizados 32 leitões, oriundos da mesma linhagem comercial, sendo 16 machos castrados e 16 fêmeas, desmamados aos 21 dias de idade e com peso vivo médio inicial de  $5,15 \pm 1,91$  kg. Os animais foram distribuídos em blocos casualizados, para controlar as diferenças iniciais de peso, formando quatro tratamentos e quatro repetições, onde a unidade experimental foi constituída por dois animais, sendo um macho e uma fêmea. Os tratamentos foram dispostos da seguinte forma: DS - Dieta composta principalmente por milho e farelo de soja sem produto lácteo; DSA - Dieta composta principalmente por milho e farelo de soja sem produto lácteo suplementada com 0,6% de L-Arginina; DL - Dieta composta principalmente por milho e farelo de soja contendo leite em pó integral; DLA - Dieta composta principalmente por milho e farelo de soja contendo leite em pó integral e suplementada com 0,6% de L-Arginina. As dietas experimentais foram formuladas de modo a atender as exigências nutricionais mínimas dos animais (5), para as seguintes fases: I – dos 21 aos 32 dias; II - dos 33 aos 42 dias e III – dos 43 aos 63 dias. Nas dietas não foram adicionados antibióticos ou qualquer promotor de crescimento. Para a determinação do desempenho produtivo, os animais foram pesados no início e final de cada fase, bem como as sobras de ração, obtendo-se o consumo diário de ração (CDR), o ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA). Os resultados de desempenho foram analisados nos seguintes períodos: 1 – dos 21 aos 32 dias de idade; 2 – dos 21 aos 42 dias de idade e 3 – dos 21 aos 63 dias de idade. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) por meio do procedimento GLM (General Linear Models) no programa estatístico SAS (6) e as médias foram comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls (SNK) com 5% de probabilidade. A normalidade dos erros foi testada pelo teste de Cramer-von Misses, de acordo com Everitt (3).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que a suplementação de L-arginina (Tabela 1) em dietas contendo ou não produto lácteo influenciou ( $P < 0,05$ ) o ganho de peso diário e peso final no período de 21 a 32 dias de idade, no qual os leitões alimentados com a dieta sem produto lácteo e suplementada com 0,6% de L-arginina (DAS) apresentaram os maiores valores para essas variáveis quando comparados com aqueles que consumiram a dieta sem produto lácteo e sem arginina (DS). No período de 21 a 42 dias observou-se efeito significativo ( $P < 0,05$ ) das dietas sobre a conversão alimentar, no qual os animais que receberam a dieta exclusivamente vegetal (DS) obtiveram pior conversão alimentar quando comparado com os animais que consumiram as demais dietas. No período total de experimento, de 21 a 63 dias, não foi observado efeito ( $P > 0,05$ ) das dietas experimentais sobre as variáveis de desempenho. De acordo com os resultados de desempenho verifica-se que a dieta sem produto lácteo e sem suplementação de L-arginina pioram as variáveis de desempenho, isto pode ser explicado pela inabilidade do leitão em receber dietas completamente vegetais, o que pode comprometer a integridade intestinal, reduzindo os processos digestivos e absorptivos, influenciando diretamente o ganho de peso e crescimento do animal (2). Além disso, a suplementação com L-arginina inibiu o efeito prejudicial que a dieta exclusivamente vegetal proporciona aos animais. O efeito da suplementação dietética de arginina sobre o desempenho de leitões desmamados ainda é pouco elucidado na literatura, contudo, sabe-se que efeito da suplementação dietética de arginina sobre o desempenho de leitões está relacionado com a idade dos animais, a dose do aminoácido e o período de tempo de suplementação (8).

## CONCLUSÕES

A suplementação dietética de 0,6% de L-arginina em dietas contendo ou não produto lácteo apresenta influência positiva para leitões desmamados, melhorando o desempenho zootécnico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARTER, S. D. Feeding the weaned pig. In: **Swine nutrition**, Lewis, A.J.; Southern L.L. Ed. CRC Press, Florida, p.691-723, 2001.
- CERA, K. R.; MAHAN, D. C.; CROSS, R. F. Effect of age, weaning and post weaning diet on small intestinal growth and jejunal morphology in young swine. **Journal of Animal Science**, v.66, p.574- 584, 1988.
- MAXWELL, C. V. 3. EVERITT, B.S. Cambridge dictionary of statistics. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 360p./.
- MATEO, R. D. et al. Dietary L-arginine supplementation enhances the reproductive performance of gilts. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 137, n.3, p.652-656, Mar. 2007.
- ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: composição dos alimentos e exigências nutricionais**. 4. ed., Viçosa: UFV, 2017. p. 443-444.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - SAS. *SAS users guide: statistics*. Cary: SAS, 1998. 956p.
- WU, G.; BAZER, F.W.; JOHNSON, G.A. et al. TRIENNIAL GROWTH SYMPOSIUM: Important roles for L-glutamine in swine nutrition and production. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.89, n.7, p.2017-2030. 2011.
- ZHENG, P. et al. Arginine metabolism and its protective effects on intestinal health and functions in weaned piglets under oxidative stress induced by diquat. **British Journal of Nutrition**. mai 2017.

**Tabela 1.** Efeito da suplementação de L-arginina em dietas contendo ou não produto lácteo para leitões desmamados sobre o consumo diário de ração (CDR) ganho diário peso (GDP), conversão alimentar (CA) e Peso aos períodos 32, 42 e 63 dias de idade.

	Dietas Experimentais <sup>1</sup>				EPM	P
	DS	DSA	DL	DLA		
	<b>21 a 32 dias</b>					
<b>CDR (kg)</b>	0,256	0,294	0,261	0,286	0,031	0,311
<b>GDP (kg)</b>	0,089b	0,195a	0,133b	0,155ab	0,046	0,057
<b>CA</b>	3,181	1,589	2,133	1,947	0,768	0,078
<b>Peso Final (kg)</b>	5,957b	7,226a	6,498b	6,725ab	0,518	0,042
	<b>21 a 42 dias</b>					
<b>CDR (kg)</b>	0,247	0,294	0,291	0,287	0,036	0,300
<b>GDP (kg)</b>	0,124	0,174	0,184	0,178	0,041	0,216
<b>CA</b>	2,351a	1,774b	1,641b	1,670b	0,329	0,043
<b>Peso Final (kg)</b>	7,574	8,732	8,895	8,749	0,843	0,843
	<b>21 a 63 dias</b>					
<b>CDR (kg)</b>	0,568	0,566	0,601	0,631	0,061974	0,434
<b>GDP (kg)</b>	0,322	0,330	0,374	0,356	0,054370	0,535
<b>CA</b>	1,812	1,785	1,648	1,789	0,195927	0,642
<b>Peso Final (kg)</b>	18,275	18,825	20,825	20,138	2,500781	0,488

Médias comparadas pelo teste SNK a 5% de significância. EPM – Erro padrão da média. <sup>1</sup>DS - dieta composta por de milho e farelo de soja sem produto lácteo; DSA – dieta sem produto lácteo suplementada com 0,6% de L-arginina; DL - contendo leite em pó integral; DLA – dieta contendo leite em pó integral suplementada com 0,6% de L-arginina.



## EFEITO DA ADIÇÃO DE L-GLUTAMINA+ÁCIDO GLUTÂMICO EM DIETAS CONTENDO OU NÃO PRODUTO LÁCTEO SOBRE A MORFOMETRIA INTESTINAL DE LEITÕES DESMAMADOS

Almeida, J.M.S.<sup>1\*</sup>; Pascoal, L.A.F.<sup>2</sup>; Almeida, J.L.S.<sup>3</sup>; Silva, D.R.P.<sup>1</sup>; Oliveira, A.C.<sup>4</sup>; Guerra, R.R.<sup>5</sup>; Martins, T.D.D.<sup>2</sup>; Neto, M.R.S.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Alunos de doutorado do Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, 58397-000 Areia-PB, bolsista CAPES, jonathan\_madson@hotmail.com; <sup>2</sup> Professores da Universidade Federal da Paraíba/CCHSA – Departamento de Ciência Animal; <sup>3</sup> Aluno de mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB; <sup>4</sup>Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB; <sup>5</sup>Professor da Universidade Federal da Paraíba/CCA-Departamento de Ciências Veterinárias; <sup>6</sup>Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB

**PALAVRAS-CHAVE:** Agentes tróficos, aminoácidos, saúde intestinal, suínos.

### INTRODUÇÃO

O processo estressante do desmame e a exposição do intestino a novas dietas causam alterações morfológicas que levam à perda do equilíbrio intestinal, acarretando em encurtamento das vilosidades, alteração no aspecto dos vilos, hiperplasia das células de cripta e aumento da descamação epitelial, culminando no declínio das funções intestinais, provocando a redução da digestão e, conseqüentemente, absorção de nutrientes (2). Desta maneira, os ingredientes da dieta devem ser selecionados para criar e estabelecer o equilíbrio no trato digestório, prevenindo assim, distúrbios em sua estrutura. A glutamina e o ácido glutâmico são utilizados em grandes quantidades pelos tecidos que apresentam rápida divisão celular como os enterócitos, além de promover energia e favorecer a biossíntese de ácidos nucleicos como purinas e pirimidinas, que apresentam papel fundamental na manutenção da integridade intestinal (1). Portanto, objetivou-se avaliar a suplementação de L-glutamina + L-ácido glutâmico em dietas contendo ou não produto lácteo sobre a morfometria intestinal de leitões desmamados.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Suinocultura do Departamento de Ciência Animal do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus III, localizado na cidade de Bananeiras – PB, Brasil. Foram utilizados 40 leitões, oriundos da mesma linhagem comercial, sendo 20 machos castrados e 20 fêmeas, desmamados aos 24 dias de idade e com peso vivo médio inicial de 6,6±0,8 kg. Os animais foram distribuídos em blocos casualizados, para controlar as diferenças iniciais de peso, formando quatro tratamentos e cinco repetições, onde a unidade experimental foi constituída por dois animais, sendo um macho e uma fêmea. Os tratamentos foram dispostos da seguinte forma: DSL- Dieta composta basicamente por milho e farelo de soja; DSLG - Dieta composta por milho, farelo de soja e suplementada com 1% de L-glutamina + L-ácido glutâmico; DCL – Dieta composta por milho, farelo de soja, e produto lácteo (soro de leite em pó); DCLG – Dieta com milho, farelo de soja, produto lácteo e suplementada com 1% de L-glutamina + L-ácido glutâmico. As rações foram formuladas para atender as recomendações nutricionais para suínos de alto potencial genético (5). Nas dietas não foram adicionados promotores de crescimento. Aos 55 dias de idade, um animal de cada unidade experimental foi submetido a um jejum de 12 horas e em seguida, encaminhado para o abatedouro do CCHSA/UFPB obedecendo ao protocolo de abate humanitário, e em seguida, colhidas amostras (± 3 cm) da porção inicial do duodeno e da porção média do jejuno para avaliar as estruturas morfométricas. Foram avaliados a altura das vilosidades (AV), profundidade das criptas (PC), relação vilo/cripta (AV/PC), largura de vilo (LV), espessura de mucosa (EM), e contagem de células caliciformes (4). A área absorptiva foi determinada a partir da seguinte equação: Altura de vilo x Largura de vilo. Os dados observados foram submetidos à análise de variância por meio do procedimento GLM no programa estatístico SAS (6) e a comparação das médias foram realizadas pelo teste de Tukey com um nível de significância de 5%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No duodeno (Tabela 1), houve efeito (P<0,05) para altura das vilosidades, profundidade de criptas, relação altura das vilosidades/profundidade das criptas, largura de vilo e células caliciformes, no qual os animais que consumiram a dieta ausente de produto lácteo e da suplementação de L-glutamina+ácido glutâmico (DLS) apresentaram os menores valores para as variáveis altura das vilosidades e relação altura de vilosidades/profundidade de criptas. A maior profundidade das criptas e

largura de vilos foi observada nos animais que consumiram a DSL. Estes também apresentaram o maior número de células calciformes. No jejuno (Tabela 1), observou-se que houve efeito ( $P < 0,05$ ) para as variáveis profundidade de criptas, largura de vilo, área absortiva e células calciformes, no qual a maior profundidade de criptas foi observada nos animais que consumiram a DSL. A maior largura de vilos foi observada nos animais que consumiram a DSL e a dieta vegetal contendo 1% de glutamina+ácido glutâmico (DLSG), não diferindo daqueles que consumiram a dieta com o produto lácteo (DCL). Com relação a área absortiva e células calciformes, os animais do tratamento DSLG apresentaram o maior valor, mas não diferindo da DSL. A piora dos índices morfológicos dos leitões que consumiram a DSL explica-se pela inabilidade do leitão em digerir e absorver dietas completamente vegetais, acarretando em baixo consumo comprometendo, dessa forma, a integridade intestinal (3). Por outro lado, a adição da L-glutamina+ácido glutâmico atenuaram esses efeitos já que em situações de estresse, como o desmame, servem de substrato energético para os enterócitos, favorecendo a manutenção da saúde intestinal (7).

## CONCLUSÕES

A adição de L-glutamina+ácido glutâmico em dietas contendo ou não produto lácteo promovem melhoria dos parâmetros morfológicos intestinais de leitões desmamados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AUMAITRE, L. A. Adptation and efficiency of the digestive process in the gut of the young piglet: Consequences for the formulation of a weaning diet. **Journal of Animal Science**, v.13, p.227-242, 2000.
2. DONG, G.Z.; PLUSKE, J.R. The low feed intake in newly-weaned pigs: problems and possible solutions. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, Seoul, v.20, n.3, p.440-452, 2007.
3. LIN M.; ZHANG B.; YU C. et al. L-Glutamate Supplementation Improves Small Intestinal Architecture and Enhances the Expressions of Jejunal Mucosa Amino Acid Receptors and Transporters in Weaning Piglets. **Plos One**, 2014.
4. MOREIRA FILHO, A. L. B. et al. High Incubation Temperature and Threonine Dietary Level Improve Ileum Response Against Post-Hatch *Salmonella* Enteritidis Inoculation in Broiler Chicks. **Plos One**, v.10, p. e0131474, 2015.
5. ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: composição dos alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed., Viçosa: UFV, 2011. 186p.
6. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - SAS. **SAS users guide: statistics**. Cary: SAS, 1998. 956p.
7. XI P. et al. Regulation of protein turnover by L-glutamine in porcine intestinal epithelial cells. **Journal Nutrition Biology**, v. 23, p. 1012–1017, 2012.

**Tabela 1.** Médias de altura das vilosidades (AV), profundidade das criptas (PC) e relação altura das vilosidades/profundidade das criptas (AV/PC), largura de vilo (LV), espessura de mucosa (EM), área absortiva (AA) e contagem de células calciformes (CC) do duodeno e Jejuno de leitões alimentados com L-glutamina + ácido glutâmico em dietas contendo ou não produto lácteo.

	Diets experimentais <sup>1</sup>				CV(%)	P
	DSL	DSL <sub>G</sub>	DCL	DCL <sub>G</sub>		
	Duodeno					
AV (µm)	276,08b	357,84a	322,19ab	318,37ab	11,34	0,0437
PC (µm)	228,52a	121,32b	130,58b	130,31b	10,56	<.0001
AV/PC	1,26b	2,88a	2,47a	2,46a	12,87	<.0001
LV (µm)	228,39a	149,08b	150,57b	154,45b	11,10	<.0001
EM (µm)	503,92	482,34	452,78	448,69	8,02	0,1190
AA (µm <sup>2</sup> )	59.360	66.031	48.446	49.232	28,70	0,3183
CC	98,00a	90,00ab	82,00b	79,00b	8,00	0,0024
	Jejuno					
AV (µm)	434,73	453,39	444,53	433,66	7,74	0,7771
PC (µm)	284,40a	203,96bc	238,98b	191,08c	11,71	0,007
AV/PC	1,69	2,13	1,90	2,28	17,18	0,0637
LV (µm)	116,52a	120,83a	104,11ab	99,60b	9,01	0,0171
EM (µm)	699,80	672,55	683,52	624,74	7,84	0,1723
AA (µm <sup>2</sup> )	50.543ab	54.658a	46.274bc	41,781c	9,66	0,0058
CC	74,00ab	80,00a	61,00ab	53,00b	17,38	0,0085

<sup>1</sup>DSL- Dieta sem produto lácteo; DSL<sub>G</sub>- Dieta sem produto lácteo e suplementada com L-glutamina + L-ácido glutâmico; DCL- Dieta com produto lácteo e DCL<sub>G</sub>- Dieta com produto lácteo e suplementada com L-glutamina + L-ácido glutâmico. Médias na mesma linha seguida por letras diferentes diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.



## EFFECT OF INCLUSION LEVELS OF TWO TYPES OF CRUDE GLYCERIN ON FATTY ACID PROFILE OF PORK

Carvalho, P.L.O.<sup>1\*</sup>; Gonçalves, L.M.P.<sup>2</sup>; Pasquetti, T.J.<sup>3</sup>; Huepa, L.M.D.<sup>4</sup>; Peñuela-Sierra, L.M.<sup>5</sup>;  
Carvalho, S.T.<sup>6</sup>; Oliveira, A.C.<sup>7</sup>; Genova, J.L.<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Professor da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, paulolevi@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá, liliane\_piano@hotmail.com; <sup>3</sup>Professor da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul; <sup>4</sup>Departamento de Ciência Animal, Universidade Estadual de Maringá, PR, lemondela28@hotmail.com; <sup>5</sup>Departamento de Veterinária e Ciência Animal, Universidad del Tolima, Ibagué, TOL, Colômbia, linapenuela@gmail.com; <sup>6</sup>Professora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná; <sup>7</sup>Discente de Pós-doutorado em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>8</sup>Discente de doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil

**KEY WORDS:** Food alternative, meat quality, pigs.

### INTRODUCTION

It is necessary to the production of pigs the study of new foods and nutritional strategies that contribute for the better metabolic functioning of the animals. Among the corn replacement alternatives, crude glycerin (CG) stands out due to its high availability, high energy and low prices (1). Glycerin is the main co-product of biodiesel production, considered as a carbohydrate fraction with 10–11% weight of triglycerides (2).

Early studies concerning the use of glycerin to feed pigs were performed in the 1990s in Europe, to evaluate the effects of glycerin derived from various raw materials and its purification levels on performance, carcass characteristics and meat quality of pigs. Thus, research aimed at up to 5% CG feed inclusion level for pigs in growth stages and finishing, highlight a trend to decrease adverse qualitative characteristics of the carcass, such as drip loss and cooking loss (3) and alterations in fatty acid profile of the meat and fat thickness (4). We aimed to evaluate the inclusion effects of two types of CG (vegetable and mixed) on fatty acid profile of the *Longissimus dorsi* pig muscle.

### MATERIALS AND METHODS

The experiment was conducted in the Swine Sector of the Experimental Farm of Iguatemi, belonging to the Center of Agrarian Sciences at the State University of Maringá (CCA/UEM), in the state of Paraná, Brazil. The inclusion of two sources of CG in pigs food was studied: VCG - derived from vegetable oil (soybean); MCG - mixed, approximately 80% animal fat + 20% soybean oil. The experimental design was a randomized complete block design with 2 x 4 factorial analysis scheme, two glycerol (VCG and MCG) and four inclusion levels (3, 6, 9 and 12%), with seven replicates and one pig per experimental unit, that is, eight treatments and seven replicates per treatment, totaling 56 animals. In addition, a control diet (CD), containing 0% glycerin, was formulated using seven more animals. Totaling 63 animals per experimental phase. The diets were formulated based on corn and soybean meal to meet the recommendations provided by (5).

At the end of the finishing phase, the animals were fast for 12 h. They were then sacrificed at the slaughterhouse at the Experimental Farm of Iguatemi/UEM, according to the humane slaughter protocol. The extraction process of fatty acids was efficient, in which there was an extraction of approximately 1.81% of intramuscular fat. The fatty acids were trans-esterified, according to (6) and the fatty acid profile analysed by gas chromatography (Shimadzu GC-14B). The column temperature was initially set at 165°C for 18 min, then increased at 30°C/min to 180°C, maintained at 180°C for 22 min, and finally heated at 15°C/min to 240°C, where it was maintained for 22.5 min. The operating conditions were set as follows: hydrogen carrier gas at 30 ml/min flow rate, 300 ml/min gas "make-up" flow, 30 ml/min nitrogen at 1.5 ml/min flow rate, injector at 245°C, detector at 220°C and an injection volume of 2.0 µL.

### RESULTS AND DISCUSSION

The polyunsaturated fatty acids levels were influenced by an interaction ( $P < 0.01$ ) between the types of glycerin and the CG inclusion levels in the diets (Table 1). Also, a difference in the C13:0 and C20:1 fatty acids regarding the type of glycerin was found ( $P = 0.03$  and  $P < 0.01$ ). The average values observed for the fatty acids in relation to the type of glycerin were 0.096 and 0.073 (C13:0) and 0.022 and 0.012 (C20:1) for the VCG and MCG, respectively. C18:2 $\omega$ -6c and C18:3 $\omega$ -6 showed a quadratic

effect ( $P < 0.05$ ), indicating that the inclusion levels of 8.85 and 9.42% ( $P = 0.02$  and  $P < 0.01$ ) determined the lowest concentrations of these fatty acids, corresponding to 0.015 and 0.144%, respectively.

There are few results in the literature on the fatty acid profile of pigs fed diets containing CG. The first studies carried out with the use of glycerin in pigs fed by (7), found lower concentrations of linoleic acid (C18:2) when pigs were fed diets containing 10% CG inclusion than 0 and 5% CG diets, and an increasing linear effect on eicosapentaenoic acid (C20:5) with increase in CG supplementation. According to the authors, there is no clear consensus on the effect that feeding CG has on the fatty acid profile of pork lipid. However, the authors suggested that observed differences may be associated with the fatty acid composition of the CG or in particular relation to their study, with the decrease in maize (and consequent decrease in corn oil) due to CG inclusion.

According to (7), the apparent disagreement on the effect feeding glycerin has on fatty acid profile of pork fat may be due to differences in amount and profile of fatty acids remaining in the crude glycerin, or the reduction in corn due to the addition of crude glycerin.

## CONCLUSION

In conclusion, we found an interaction between the types and levels of glycerin for polyunsaturated fatty acids was observed. The VCG showed a higher percentage of C13:0 and C20:1 than MCG. In addition, the C18:2 $\omega$ -6c and C18:3 $\omega$ -6 values presented a quadratic behaviour. Both VCG and MCG can be used at up to 12% inclusion because they cause no negative effects on carcass characteristics and pig meat quality.

## REFERENCES

- EGEA, M. *et al.* Feeding Iberian x Duroc cross pigs with crude glycerine: effects of diet and gender on carcass and meat quality. **Meat Science**, v. 111, p. 78-84, 2016.
- CERRATE, S. *et al.* Evaluation of glycerine from biodiesel production as a feed ingredient for broilers. **International Journal of Poultry Science**, v. 5, n. 11, p. 1001-1007, 2006.
- MOUROT, J. Utilisation du glycérol en alimentation porcine. **Productions Animales**, v. 22, n. 5, p. 409, 2009.
- KIJORA, C.; KUPSCH, S.D. Evaluation of technical glycerols from "biodiesel" production as a feed component in fattening of pigs. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 98, n. 7-8, p. 240-245, 1996.
- ROSTAGNO, H.S. *et al.* Brazilian tables for poultry and swine: composition of feedstuffs and nutritional requirements. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2011. 252 p.
- BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Cholesterol, total lipids and fatty acids in cuts of pork. **Food Science and Technology**, v. 22, n. 1, p. 98-104, 2002.
- LAMMERS, P.J. *et al.* Growth performance, carcass characteristics, meat quality, and tissue histology of growing pigs fed crude glycerin-supplemented diets. **Journal of Animal Science**, v. 86, n. 11, p. 2962-2970, 2008.

**Table 1.** Effect of inclusion of two kinds of crude glycerin on fatty acid composition (mg/g) of the *Longissimus dorsi* in finishing pigs (60–90 kg).

Items	Inclusion levels, %								SE <sup>1</sup>	CV (%) <sup>2</sup>	
	Crude vegetal glycerin				Crude mixed glycerin						
	0	3	6	9	12	3	6	9			12
C18:0	154.20	151.70	144.60	178.5	157.70	131.70	164.30	138.20	156.60	0.2597	9.0
C18:1 $\omega$ -9c	0.19	0.29	1.67	2.71	1.68	1.94	3.14	2.13	1.27	0.0151	49.5
C18:1 $\omega$ -9t	0.27	0.35	0.13	0.16	0.24	0.20	0.14	0.15	0.15	0.0007	20.5
C18:2 $\omega$ -6c	0.23	0.39	0.25	0.17	0.17	0.36	0.07	0.10	0.20	0.0005	12.7
C18:2 $\omega$ -6t	36.67	36.39	40.36	35.33	37.42	36.95	40.11	38.99	36.30	0.0249	3.5
C18:3 $\omega$ -3	2.90	2.71	3.10	3.07	3.87	1.87	3.17	3.39	3.95	0.0150	26.0
C18:3 $\omega$ -6	3.17	3.85	3.75	3.07	2.18	1.00	0.78	0.97	0.96	0.0094	25.3
C20:0	71.01	45.72	68.77	65.65	61.09	49.19	75.01	73.27	58.92	0.2231	18.6
C20:1	0.25	0.33	0.31	0.14	0.09	0.11	0.10	0.20	0.08	0.0005	14.8
C20:2	0.17	0.19	0.14	0.1	0.33	0.08	0.04	0.11	0.21	0.0005	18.4
C20:3 $\omega$ -3	0.28	0.21	0.25	0.2	0.20	0.56	0.38	0.37	0.22	0.00159	26.3
C20:3 $\omega$ -6	0.16	0.29	0.10	0.11	0.13	0.28	0.09	0.15	0.13	0.00069	20.6
C20:4 $\omega$ -6	0.18	0.05	0.11	0.16	0.14	0.27	0.03	0.18	0.09	0.00053	20.8
C20:5 $\omega$ -3	0.21	0.22	0.15	0.31	4.30	0.17	0.16	0.23	0.05	0.00068	17.5
Saturated%	47.42	44.07	48.85	53.56	50.31	42.52	51.35	48.12	49.24	1.32	14.4
Mon.% <sup>3</sup>	0.106	0.120	0.226	0.319	0.214	0.251	0.342	0.273	0.166	0.0298	70.3
Pol. % <sup>4</sup>	4.40	4.43	4.82	4.25	4.87	4.15	4.48	4.45	4.21	0.07817	9.2

<sup>1</sup>Standard error; <sup>2</sup>CV = coefficient of variation; <sup>3</sup>Monounsaturated; <sup>4</sup>Polyunsaturated.



## DESEMPENHO DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO SUPLEMENTADOS COM DIFERENTES FONTES DE FERRO<sup>1</sup>

Rocha, L.F.<sup>2\*</sup>; Rodrigues, G.A.<sup>3</sup>; Teixeira, L.M.<sup>3</sup>; Torres, T.D.F.<sup>4</sup>; Costa Júnior, M.B.<sup>5</sup>; Silva, F.C.O.<sup>6</sup>; Fontes, D.O.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Financiado pela FAPEMIG; <sup>2</sup>Aluno de Doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, 31.270-901 Belo Horizonte, MG, Brasil, bolsista Capes. leozootecniaufla@yahoo.com.br; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa; <sup>4</sup>Graduando em Medicina Veterinária da Univiçosa; <sup>5</sup>Doutor em Zootecnia; <sup>6</sup>Pesquisador da EPAMIG, Viçosa, MG, Brasil; <sup>7</sup>Professor Titular da Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Eficiência alimentar, ganho de peso, minerais quelatados, nutrição.

### INTRODUÇÃO

A nutrição ocupa um lugar de destaque na produção de suínos já que, podem chegar até 70 % desse custo. Existe atualmente, uma grande preocupação por parte dos nutricionistas, no que diz respeito aos níveis nutricionais utilizados nas rações principalmente, com relação à suplementação de minerais. Devido ao baixo custo, normalmente são utilizadas fontes de minerais nas formas salinas inorgânicas. Estas, pelo fato de possuírem íons livres bastante reativos, podem reagir com outros compostos e se tornarem indisponíveis para absorção pelo animal gerando assim, uma grande excreção deste no meio ambiente (3). Para (1), minerais orgânicos são íons metálicos ligados quimicamente a uma molécula orgânica, formando estruturas com características únicas de estabilidade e de alta biodisponibilidade mineral. No entanto, os níveis recomendados e sua utilização têm sido discutidos. Entretanto, alguns trabalhos não constataram vantagens na sua utilização quando comparados a fontes inorgânicas, além do alto custo, quando comparado às fontes comumente utilizadas. Diante disso, esse trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da suplementação de diferentes fontes de ferro em dietas para suínos em crescimento e terminação sobre o desempenho e características de carcaça.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Experimental Vale do Piranga da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas gerais, localizada no município de Oratórios – MG. Foram utilizados 84 suínos machos castrados, híbridos comerciais, com peso inicial de 28,25± 2,17 kg, distribuídos em delineamento experimental em blocos ao acaso, com seis tratamentos, sete repetições com dois animais por unidade experimental. Utilizou-se o peso inicial como critério para formação dos blocos. Os tratamentos foram: T1= Ração basal sem suplementação de ferro; T2= Ração basal + suplementação com sulfato de ferro; T3= Ração basal + Suplementação com ferro amino quelatado; T4= Ração basal + Suplementação Ferro orgânico 22 (ferro+ glicina 22%); T5= Ração basal + Suplementação Ferro orgânico 15 (ferro+ glicina 15%); T6= Ração basal + Suplementação ferro orgânico (proteinato). As dietas basais foram formuladas para atender as exigências nutricionais dos animais, de acordo com as recomendações estabelecidas por (4), para todos nutrientes exceto o nível de ferro. As dietas experimentais e a água foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental. Os animais foram alojados em baias providas de comedouros semi-automático e bebedouros automáticos do tipo chupeta, em galpão de alvenaria com piso de concreto e cobertura com telhas de fibrocimento. Os animais foram pesados aos 100, 130 e 160 dias de idade. Ao final do período experimental os animais foram novamente pesados e encaminhados para frigorífico comercial onde foram abatidos e as características avaliadas individualmente seguindo a metodologia do próprio frigorífico. As rações, as sobras e os desperdícios foram pesados, e os animais pesados no início e no final de cada fase, para cálculo do consumo de ração, do ganho de peso e da conversão alimentar. Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o teste Newman Keuls ao nível de 5% de probabilidade utilizando pacote estatístico (5).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados referentes ao desempenho de suínos em crescimento e terminação alimentados com dietas formuladas com diferentes fontes de ferro. Tanto o ganho de peso diário, consumo de ração diário e a conversão alimentar não foram afetados (P>0,05) pelas diferentes fontes de ferro utilizadas. Os mesmos resultados foram obtidos por (2) que, ao

suplementar diferentes fontes de ferro em dietas de suínos em crescimento e terminação, não observaram diferenças no que diz respeito a parâmetros de desempenho. Na tabela 2 estão apresentados os resultados referentes a espessura de toucinho e porcentagem de carne magra. Tanto a espessura de toucinho e porcentagem de carne magra não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pela fonte de ferro utilizada. Estes resultados vão de encontro ao encontrado por (2). Com base nos resultados de desempenho e de carcaça pode-se inferir que o ferro presente nos ingredientes bem como a quantidade acumulada como reserva nas fases anteriores foram suficientes para atender as exigências de desempenho e características de carcaça de suínos em crescimento e terminação.

## CONCLUSÕES

A suplementação de diferentes fontes de ferro, inorgânica ou quelatados/orgânicos, em dietas para suínos machos castrados em crescimento e terminação não afeta o desempenho e as características de carcaça.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AAFCO, **Association of American Feed Control Officials**, 2000. 2. APPLE, J.K.; WALLIS-PHELPS, W.A.; MAXWEL, C.V.; RAKES, L.K.; SAWYER, J.T.; HUTCHISON, S.; FAKLER, T.M. Supplemental iron on finishing swine performance, carcass characteristics and pork quality during retail display. **Journal of Animal Science**, v.85, p.735-745, 2007. 3. REIS, M. X. **SUBSTITUIÇÃO DE MINERAIS INORGÂNICOS POR QUELATADOS EM DIETAS PARA SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO**. 2015. 82 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015. 4. ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 4.ed. Viçosa: UFV, 2017. 404p 5. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema para análise estatística e genética - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000, 142p.

**Tabela 1.** Desempenho de suínos dos 60 aos 100 dias de idade e dos 60 aos 160 dias de idade suplementados com diferentes fontes de ferro.

Variáveis	Período de crescimento: 60 aos 100 dias de idade						CV (%)
	Tratamentos						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Peso inicial (kg)	28,24	28,24	28,26	28,25	28,65	28,24	1,14
Peso final (kg)	66,46	67,22	67,36	66,06	68,04	66,04	3,5
Ganho de peso diário (kg)	0,96	0,97	0,98	0,96	0,98	0,97	5,80
Consumo de ração médio diário (kg)	2,12	2,14	2,13	2,07	2,06	2,08	5,37
Conversão alimentar (kg/kg)	2,22	2,20	2,18	2,16	2,10	2,16	5,42
Período total (crescimento-terminação): 60 aos 160 dias de idade							
Peso inicial (kg)	28,24	28,24	28,26	28,25	28,65	28,24	1,14
Peso final (kg)	99,34	101,70	100,25	97,07	97,49	97,01	4,36
Ganho de peso diário (kg)	1,05	1,08	1,06	1,02	1,01	1,01	6,08
Consumo de ração médio diário (kg)	2,55	2,56	2,55	2,50	2,36	2,47	6,10
Conversão alimentar (kg/kg)	2,44	2,39	2,41	2,46	2,35	2,45	4,62

\*letras diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste Newman Keuls ( $P<0,05$ ). CV: coeficiente de variação.

**Tabela 2.** Características de carcaça de suínos abatidos aos 160 dias de idade, suplementados com diferentes fontes de ferro nas fases de crescimento e terminação.

Variáveis	Tratamentos						CV (%)
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Espessura de toucinho (mm)	18,2	17,49	18,66	18,41	16,34	18,34	14,66
Profundidade de lombo (mm)	68,29	73,37	66,77	72,72	69,27	66,43	8,24
Percentual de carne magra (%)	55,10	56,40	54,56	55,80	56,50	54,70	2,94
Carne magra (kg)	50,84	53,75	48,52	48,61	50,99	47,37	7,75

\*letras diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste Newman Keuls ( $P<0,05$ ). CV: coeficiente de variação.

## EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DA BETAÍNA E LEVEDURA SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO DE PORCAS EM CONDIÇÕES DE CLIMA TROPICAL ÚMIDO

Andrade, T.S.<sup>1\*</sup>; Gobira, G.A.A.<sup>2</sup>; Sousa, J.P.P.<sup>3</sup>; Silva, B.A.N.<sup>4</sup>; Vieira, E.H.M.<sup>5</sup>; Costa, G.M.S.<sup>2</sup>; Pinheiro, R.R.S.<sup>5</sup>; Araújo, L.R.S.<sup>6</sup>; Watanabe, P.H.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Doutorando do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, UFC/UFPB/UFRPE; <sup>2</sup>Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UFVJM; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia, UFMG; <sup>4</sup>Professor Adjunto, UFMG - Montes Claros; <sup>5</sup>Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UFC; <sup>6</sup>Professora da Faculdade de Veterinária, UECE; <sup>7</sup>Professor Adjunto, UFC, pedrowatanabe@ufc.br

**PALAVRAS-CHAVE:** Aditivos, nutrição de porcas, pró-vitamina, probiótico.

### INTRODUÇÃO

A fêmea suína moderna, devido à alta produtividade alcançada em decorrência do melhoramento genético, tornou-se mais exigente nutricionalmente e mais sensível às variações ambientais. Embora muitos fatores possam estar envolvidos, os fatores climáticos como as altas temperaturas em regiões tropicais, são os fatores mais limitantes da eficiência da produção de suínos, podendo ainda ser agravado pela alta umidade relativa do ar. Sob estresse térmico, as porcas reduzem a ingestão de ração a fim de reduzir sua produção de calor, bem como a capacidade de produção de leite em quase 25% (1), com impacto sobre o desempenho de leitões. Alguns aditivos podem ser recomendados para minimizar o efeito negativo do estresse térmico para porcas em lactação. Nesse sentido, destaca-se a betaína, devido à sua função de osmoprotetor e como doador de grupamentos metil, bem como também por sua ação como osmólito, aumentando a espessura da mucosa intestinal e a área de superfície para absorção de nutrientes (2). Em função da progressiva restrição aos antibióticos promotores de crescimento, considera-se também o maior interesse pelas leveduras ativas com ação probiótica, cujo estabelecimento a partir da suplementação das fêmeas pode fornecer uma etapa de amplificação ao ambiente com cepas bacterianas desejáveis para os leitões. Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos da suplementação de betaína e/ou levedura ativa na alimentação de porcas em lactação sobre desempenho da leitegada.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 176 porcas, da linhagem genética Topigs Norsvin, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, sendo 4 grupos de ordens de parto (1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup>; 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup>; 5<sup>a</sup> a 7<sup>a</sup> ordens de parto) e 4 suplementações dietéticas. As suplementações dietéticas consistiram em: T1 - 50g de farelo de trigo (veículo); T2 - 14g de betaína + 36g de farelo de trigo; T3 - 7g de levedura ativa + 43g de farelo de trigo; T4 - 14g de betaína + 7g de levedura ativa + 29g de farelo de trigo. A quantidade suplementada para cada fêmea era previamente pesada e armazenada em sacos plásticos. Aos 110 dias de gestação, as porcas foram pesadas e transferidas para as salas de maternidade. Após o parto, todas as fêmeas receberam o mesmo programa alimentar gradual para estimular o aumento da ingestão até o 8<sup>o</sup> dia pós-parto, mantendo-se constante até o desmame, sendo fornecido diariamente a suplementação dietética respectiva a cada tratamento às 08h00. Os leitões após o parto foram submetidos aos mesmos manejos, sendo realizada a equalização das leitegadas de forma a manter 13 leitões por fêmea. Após a equalização, a leitegada foi pesada novamente para determinação do peso médio do leitão e peso da leitegada 48 horas pós-parto. Durante o período experimental, os leitões que morreram foram quantificados e pesados. Aos 21 dias de idade, cada leitegada foi quantificada e pesada novamente para determinação do peso médio do leitão ao desmame. Durante o ensaio, as médias das temperaturas mínimas e máximas e os níveis de umidade relativa do ar foram de 25,1 e 34,2°C, e de 51,6 e 97,4%, respectivamente. Os dados foram analisados utilizando o procedimento GLM do SAS (SAS University Edition) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de leitões 48 horas pós-parto, peso médio dos leitões e da leitegada 48 horas pós-parto não foram influenciados pela suplementação dietética recebida pelas porcas e pela ordem de parto (Tabela 1). Observou-se efeito da ordem parto para ganho de peso diário do leitão e interação entre suplementação dietética e ordem de parto para número de leitões ao desmame, peso da leitegada ao desmame e ganho de peso diário da leitegada. A partir do desdobramento da interação, notou-se que para fêmeas de ordem de parto acima de 5, a suplementação com betaína (T2) e betaína+levedura ativa (T4) resultou em maior número de leitões ao desmame em relação fêmeas que receberam apenas farelo de trigo (T1), não diferindo das fêmeas que receberam apenas levedura ativa (T3). Observou-se também em fêmeas de ordem de parto acima de 5, maior peso da leitegada ao desmame quando

suplementadas com betaína (T2) em relação às fêmeas que receberam farelo de trigo (T1), não diferindo daquelas pertencentes aos tratamentos T3 e T4. A suplementação com betaína e/ou levedura para fêmeas suínas em ordem de parto entre 5 e 7 resultou em maior ganho de peso diário da leitegada em comparação às fêmeas que não receberam estes aditivos. Embora os resultados encontrados para a suplementação de betaína ou levedura para fêmeas suínas lactantes discordem dos obtidos por outros autores (3 e 4), a partir do presente estudo observa-se que embora o manejo alimentar para fêmeas suínas de uma granja seja semelhante, independente da ordem de parto, a partir do 5<sup>a</sup> parto as porcas apresentam maior exigência de energia, e desta forma o uso de aditivos como a betaína proporcionam melhor aproveitamento da energia e dos nutrientes mobilizados durante a lactação.

## CONCLUSÕES

A suplementação dietética de betaína associada ou não a levedura ativa influencia positivamente o desempenho da leitegada de fêmeas suínas entre 5<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> ordem de parto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SILVA, B.A.N. et al. Effects of dietary protein level and amino acid supplementation on performance of mixed-parity lactating sows in a tropical humid climate. **Journal of Animal Science**, v.87, p. 4003-4012, 2009. 2. ANDRADE et al. Betaína em rações para fêmeas suínas de primeiro e segundo ciclo reprodutivo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, p. 784-792, 2016. 3. GUSILS, C. et al. Examination of adhesive determinants in three species of *Lactobacillus* isolated from chicken. **Canadian Journal of Microbiology**, v.48, p.34-42, 2002. 4. RAMIS, G. et al. Use of betaine in gilts and sows during lactation: effects on milk quality, reproductive parameters, and piglet performance. **Journal of Swine Health and Production**, v.19, p.226-232, 2011.

**Tabela 1.** Desempenho de leitegadas de porcas suplementadas com betaína e/ou levedura durante a lactação.

Parâmetro	NL48h	PM48h (kg)	PL48h(kg)	NLD	PMD(kg)	PLD(kg)	GPD(g/d)	GPDL(kg/d)
<b>Suplementação dietética (SD)</b>								
T1	12,8	1,4	18,6	11,6	5,9	68,3	0,21	2,3
T2	12,9	1,5	19	11,9	6	71,4	0,21	2,4
T3	13	1,5	19,5	12	5,9	71,4	0,21	2,5
T4	13	1,5	20,2	12	6,1	73,9	0,22	2,5
<b>Ordem de parto (OP)</b>								
1 <sup>o</sup>	13	1,5	19,3	11,8	5,8	68,4	0,20b	2,3b
2 <sup>o</sup>	13	1,5	20,2	12,1	6,1	73,8	0,22a	2,6a
3 <sup>o</sup> -4 <sup>o</sup>	12,9	1,5	19,4	12,1	6	73	0,22a	2,6a
>5 <sup>o</sup>	12,8	1,4	18,3	11,5	6	69,9	0,21ab	2,3b
<b>p-valor</b>								
SD	0,3785	0,5007	0,2961	0,2707	0,3483	0,1385	0,3971	0,1156
OP	0,5322	0,4534	0,2148	0,0675	0,2853	0,0851	0,0110	0,0004
SD x OP	0,5527	0,3706	0,4300	0,0061	0,6365	0,0266	0,6913	0,0071

NL48h: Número de leitões equalizados 48 horas pós-parto; PM48h: Peso médio do leitão 48 horas pós-parto; PL48h: Peso da leitegada equalizada 48 horas pós-parto; NLD: Número de leitões desmamados; PMD: Peso médio do leitão ao desmame; PLD: Peso da leitegada ao desmame; GPD: Ganho de peso diário do leitão; GPDL: Ganho de peso diário da leitegada; Médias seguidas de letra diferente, nas colunas, diferem entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 2.** Desdobramento da interação entre suplementação dietética e ordem de parto para número de leitões ao desmame, peso da leitegada ao desmame e ganho de peso diário da leitegada de porcas suplementadas com betaína e/ou levedura durante a lactação.

Ordem de parto	Suplementação dietética			
	T1	T2	T3	T4
<b>Número de leitões ao desmame</b>				
1 <sup>a</sup>	12.00 aA	11.37 aA	12.25 aA	11.62 aA
2 <sup>a</sup>	11.90 aA	12.00 aA	12.10 aA	12.33 aA
3-4 <sup>a</sup>	12.40 aA	12.00 aA	12.09 aA	11.94 aA
>5 <sup>a</sup>	10.20 bB	12.12 aA	11.80 aAB	12.10 aA
<b>Peso da leitegada ao desmame (kg)</b>				
1 <sup>a</sup>	67.61 abA	63.95 aA	70.87 aA	71.03 aA
2 <sup>a</sup>	73.75 aA	69.90 aA	73.30 aA	78.13 aA
3-4 <sup>a</sup>	73.46 aA	73.81 aA	72.59 aA	72.32 aA
>5 <sup>a</sup>	58.54 bB	78.11 aA	69.04 aAB	74.01 aAB
<b>Ganho de peso diário da leitegada (kg)</b>				
1 <sup>a</sup>	2.30 abA	2.11 aA	2.38 aA	2.36 aA
2 <sup>a</sup>	2.64 aA	2.47 aA	2.53 aA	2.72 aA
3-4 <sup>a</sup>	2.62 aA	2.54 aA	2.56 aA	2.59 aA
>5 <sup>a</sup>	1.82 bB	2.55 aA	2.48 aA	2.52 aA

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

## SUPLEMENTAÇÃO DIETÉTICA DE BUTIRATO DE SÓDIO EM FÊMEAS SUÍNAS LACTANTES DE DIFERENTES ORDENS DE PARTO SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE E O DESEMPENHO DE LEITÕES

Vieira, E.H.M.<sup>1</sup>; Silva, B.A.N.<sup>2</sup>; Andrade, T.S.<sup>3</sup>; Araújo, G.G.A.<sup>4</sup>; Silva, R.R.P.<sup>1</sup>; Watanabe, P.H.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno(a) de mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Professor Adjunto – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>3</sup>Aluno de Doutorado do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará; <sup>4</sup>Aluno de mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; <sup>5</sup>Professor Adjunto – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, pedrowatanabe@ufc.br

**PALAVRAS-CHAVE:** Ácidos orgânicos, aditivo, ganho de peso, lactação.

### INTRODUÇÃO

Os ganhos genéticos devidos à seleção praticada nos suínos são da ordem de 1 a 3 % por ano, cumulativos geração após geração (1), resultando em matrizes com alto nível produtivo, apresentando características como maior número de leitões nascidos vivos e desmamados e leitegadas mais pesadas ao desmame. Para garantir o bom desempenho das porcas, estratégias nutricionais como o uso de aditivos dietéticos para fêmeas suínas em produção podem contribuir na produção de leite da matriz de forma direta, estimulando a secreção láctea, ou indireta, aumentando o consumo de ração e/ou melhorando o estado imunológico das fêmeas.

Dentre os aditivos, o interesse pelos ácidos orgânicos é crescente, essencialmente devido à proibição do uso de antibióticos promotores de crescimento na produção animal decorrente da precaução quanto ao surgimento da resistência microbiana. Entre os ácidos orgânicos, o butirato tem atraído maior atenção por ser uma substância presente no trato gastrointestinal e no leite. O fornecimento deste ácido sob a forma de butirato de sódio para matrizes suínas na fase de lactação mostra-se promissor, podendo favorecer a proliferação de cepas bacterianas desejáveis no ambiente dos leitões, contribuindo para o estabelecimento de uma população benéfica de bactérias intestinais ao nascer, resultando em leitões mais saudáveis. No entanto, há pouca informação sobre os benefícios da adição desse aditivo nas dietas de porcas em lactação. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de butirato de sódio revestido e não revestido em dietas para porcas de diferentes ordens de parto durante a lactação sobre a produção estimada de leite e o desempenho das leitegadas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 192 porcas, da linhagem genética Topigs Norvin, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, sendo 4 grupos de ordens de parto (1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup>; 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup>; 5<sup>a</sup> a 7<sup>a</sup> ordens de parto) e 4 rações experimentais. As rações experimentais consistiram em: ração controle, sem adição de butirato de sódio; ração com adição de 0,1% de butirato de sódio revestido; ração com adição de 0,2% de butirato de sódio revestido; e ração com adição de 0,066% de butirato de sódio não revestido. A formação dos grupos de ordens de parto foi estabelecida em função das diferenças existentes entre marrãs, fêmeas de 2<sup>a</sup> ordem de parto, fêmeas com melhores índices reprodutivos (3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> ordem de parto) e fêmeas de 5<sup>a</sup> a 7<sup>a</sup> ordem de parto. As porcas receberam as rações experimentais após o parto, em um regime alimentar gradual para estimular o consumo de ração até o 8<sup>o</sup> dia pós-parto, iniciando com 2,0 kg no dia 1 pós-parto e atingindo 9,0 kg no dia 8, mantendo-se constante até o desmame. Durante os partos, foi registrado o número de leitões nascidos vivos, natimortos e mumificados. Os leitões foram pesados individualmente até 24 horas após o nascimento. A equalização da leitegada foi realizada até 48 horas após o nascimento, padronizando-se um total de 13 leitões por porca. Após a equalização, a leitegada foi pesada novamente e os leitões foram identificados com tatuagem na orelha direita. Durante o período experimental, os leitões que morreram foram pesados, de modo a ter uma estimativa adequada do desenvolvimento da leitegada e da produção de leite. A estimativa da produção média diária de leite foi baseada no ganho de peso da leitegada (GPD), número de leitões da leitegada e teor de matéria seca do leite (19%), de acordo com a equação de Noblet e Etienne (2). Não houve fornecimento de qualquer suplementação alimentar para os leitões durante o período experimental. Após 24 dias de lactação, os leitões foram desmamados e a leitegada foi pesada. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento General Linear Models (GLM) do Statistical Analysis System (SAS University Edition) e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre a suplementação de butirato de sódio e as diferentes ordens de parto para a produção estimada de leite e o desempenho das leitegadas (Tabela 1). Não se observou efeito ( $P>0,05$ ) da suplementação dietética de butirato de sódio sobre os parâmetros avaliados, contudo, verificou-se efeito ( $P<0,05$ ) das ordens de parto para a produção estimada de leite, peso da leitegada equalizada às 48 horas após o parto, peso da leitegada ao desmame e ganho de peso diário da leitegada. Observou-se um aumento na produção estimada de leite conforme o aumento no número de partos, onde as matrizes de primeira ordem apresentaram a menores valores em relação às fêmeas de 5ª a 7ª ordem de parto. A ordem de parto pode afetar a distribuição de energia e/ou proteína entre o tecido materno e mamário durante a lactação, uma vez que fêmeas jovens exigem nutrientes para o crescimento corporal (3), inclusive do aparelho mamário. Conforme Bierhals et al. (4), o desempenho e a viabilidade dos leitões na lactação são dependentes, dentre outras coisas, da produção de leite. Diante da menor produção de leite das porcas de primeira ordem de parto, observou-se menor ganho de peso da leitegada em relação as porcas múltiparas. O estado metabólico da porca durante a lactação sofre influência de fatores como a quantidade de nutrientes absorvidos e a quantidade de reservas corporais (4). Além disso, como a mobilização de reservas corporais em matrizes primíparas nem sempre é capaz de compensar o déficit de proteína, devido ao menor consumo de ração (5), pode ocorrer um comprometimento na produção de leite e, conseqüentemente, no desempenho da leitegada.

## CONCLUSÃO

A suplementação dietética de butirato de sódio, revestido ou não, para porcas em lactação não influenciou a produção estimada de leite e o desempenho dos leitões lactentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIAS, A.C.; CARRARO, B.Z.; DALLANORA, D.; COSER, F.J.; MACHADO, G.S.; MACHADO, I.P.; PINHEIRO, R.; ROHR, S.A. **Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos**. 1ª ed. Brasília: ABCS; MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 140p.
- NOBLET, J.; ETIENNE, M. Effect of energy level in lactating sows on yield and composition of milk and nutrient balance of piglets. **Journal of Animal Science**, v.63, p.1888-1896, 1986.
- MELLAGI, A.P.G.; ARGENTI, L.E.; FACCIN, J.E.G.; BERNARDI, M. L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Aspectos nutricionais de matrizes suínas durante a lactação e o impacto na fertilidade. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.38, p.181-209, 2010.
- BIERHALS, T., GONÇALVES MELLAGI, A.P., HEIM, G., BERNARDI, M.L., WENTZ, I., BORTOLOZZO, F.P. Desempenho de leitegadas após a uniformização cruzada de leitões entre fêmeas de ordem de parto 1 e 5. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.39, p.942-947, 2011.
- REVELL, D.K., WILLIAMS, I.H., MULLAN, B.P., RANFORD, J.L., SMITS, R.J. Body composition at farrowing and nutrition during lactation affect the performance of primiparous sows: II. Milk composition, milk yield, and pig growth. **Journal of Animal Science**, v.76, p.1738-1743, 1998.

**Tabela 1.** Produção estimada de leite e desempenho da leitegada de porcas de diferentes ordens de parto suplementadas com butirato de sódio revestido e não revestido.

Parâmetros <sup>1</sup>	PEL (kg/d)	NL48h	NLD	PL48h (kg)	PLD (kg)	GPDL (kg/d)
<b>Suplementação</b>						
<b>Controle<sup>2</sup></b>	12,82	12,83	12,00	19,09	73,70	2,59
<b>0,1% BS<sup>3</sup> revestido</b>	11,96	12,85	11,93	19,24	74,67	2,55
<b>0,2% BS revestido</b>	12,34	13,03	12,26	18,72	74,75	2,59
<b>0,066% BS não revestido</b>	12,44	12,95	11,86	18,96	74,48	2,65
<b>Ordem de parto</b>						
<b>1</b>	11,19b	12,87	12,07	17,21b	69,54b	2,38b
<b>2</b>	12,39ab	12,82	11,98	19,27ab	75,44ab	2,65a
<b>3 e 4</b>	12,40ab	12,95	11,91	19,00ab	75,07ab	2,64a
<b>5 a 7</b>	12,84a	12,99	12,08	20,51a	77,55a	2,71a
CV <sup>4</sup> (%)	18,16	4,36	7,75	17,39	13,97	15,64
<b>p-valor</b>						
<b>Suplementação</b>	0,7512	0,2170	0,2343	0,9144	0,9697	0,7302
<b>Ordem de parto</b>	0,0023	0,4906	0,8173	<0,0001	0,0016	0,0004
<b>Suplementação*OP<sup>5</sup></b>	0,0750	0,6335	0,0978	0,0632	0,1533	0,0875

<sup>1</sup>PEL: Produção estimada de leite; NL48h: Número de leitões equalizados às 48 horas; NLD: Número de leitões desmamados; PL48h: Peso da leitegada equalizada às 48 horas; PLD: Peso da leitegada ao desmame; GPDL: Ganho de peso diário da leitegada; <sup>2</sup>Sem adição de butirato de sódio; <sup>3</sup>Butirato de sódio; <sup>4</sup>Coefficiente de variação; <sup>5</sup>Interação entre a suplementação de butirato de sódio e ordem de parto; Médias seguidas de letra diferente, nas colunas, diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $P<0,05$ ).

## PARÂMETROS PRODUTIVOS DE FÊMEAS SUÍNAS DE DIFERENTES ORDENS DE PARTO SUPLEMENTADAS COM BUTIRATO DE SÓDIO NA FASE DE LACTAÇÃO

Vieira, E.H.M.<sup>1</sup>; Silva, B.A.N.<sup>2</sup>; Andrade, T.S.<sup>3</sup>; Araújo, G.G.A.<sup>4</sup>; Silva, R.R.P.<sup>1</sup>; Watanabe, P.H.<sup>5</sup>\*

<sup>1</sup>Aluno(a) de mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará;

<sup>2</sup>Professor Adjunto – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>3</sup>Aluno de Doutorado do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará; <sup>4</sup>Aluno de mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri;

<sup>5</sup>Professor Adjunto – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, pedrowatanabe@ufc.br

**PALAVRAS-CHAVE:** Composição corporal, consumo, peso corporal.

### INTRODUÇÃO

A lactação é uma das fases de maior demanda de nutrientes para as matrizes suínas, momento em que até 80% das exigências energéticas são destinadas à produção de leite. Contudo, nem sempre a capacidade ingestiva das porcas durante esse período supre as exigências de nutrientes, podendo se iniciar um processo de mobilização das reservas corporais, caracterizando o catabolismo lactacional. Na tentativa de minimizar a mobilização excessiva de tecidos corporais, ferramentas nutricionais como o uso de aditivos para favorecer a saúde intestinal e contribuir para o aproveitamento máximo dos nutrientes pode ser uma estratégia eficiente.

Nesse contexto, os ácidos orgânicos se destacam, pois atuam inibindo a colonização e proliferação de microrganismos patogênicos no trato digestivo e urinário e modulam a fisiologia da mucosa gastrointestinal das fêmeas suínas. Dentre os ácidos orgânicos, o butirato se destaca por sua ação direta sobre a formação dos enterócitos, o que pode favorecer a digestão e melhorar a utilização dos nutrientes presentes na dieta. Em dietas para suínos, o butirato de sódio é comumente utilizado por ser um sal solúvel e estável a elevadas temperaturas, suportando o processo de peletização das rações. Apesar do conhecimento sobre os efeitos do butirato de sódio na saúde intestinal de leitões, são escassas as informações a respeito dos benefícios da adição desse aditivo nas dietas de porcas em lactação. Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da suplementação dietética de butirato de sódio revestido e não revestido para porcas em lactação de diferentes ordens de parto sobre os parâmetros produtivos.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 192 porcas, da linhagem genética Topigs Norvin, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, sendo 4 grupos de parto (1ª, 2ª, 3ª e 4ª, 5ª a 7ª ordens de parto) e 4 rações experimentais. As rações experimentais consistiram em: ração controle, sem adição de butirato de sódio; ração com adição de 0,1% de butirato de sódio revestido; ração com adição de 0,2% de butirato de sódio revestido; e ração com adição de 0,066% de butirato de sódio não revestido. Aos 110 dias de gestação, as porcas foram pesadas individualmente (213,05±20,93; 244,38±20,16; 267,60±18,29 e 289,65±24,17 kg para os grupos de 1ª, 2ª, 3ª e 4ª, 5ª a 7ª ordem de parto, respectivamente) e a espessura de toucinho foi mensurada no ponto P2; sendo transferidas para o galpão maternidade. As porcas receberam as rações experimentais após o parto, em um programa alimentar gradual para estimular o aumento da ingestão até o 8º dia pós-parto, iniciando com 2,0 kg no dia 1 pós-parto e atingindo 9,0 kg no dia 8, mantendo-se constante até o desmame. O consumo de ração foi determinado através da diferença entre o peso da ração fornecida e o peso das sobras recolhidas diariamente. Os leitões após o parto foram submetidos aos mesmos manejos, sendo realizada a equalização das leitegadas de forma a manter 13 leitões por fêmea. Após 24 dias de lactação, os leitões foram desmamados, as fêmeas foram novamente pesadas e a espessura de toucinho mensurada. Foi estimada a perda de composição corporal das porcas a partir do peso vivo vazio (PVV, kg) e espessura de toucinho (P2, mm) ao parto e ao desmame, de acordo com as equações publicadas por Dourmad et al. (1). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento General Linear Models (GLM) do Statistical Analysis System (SAS University Edition) e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre a suplementação de butirato de sódio e as diferentes ordens de parto para os parâmetros produtivos das porcas (Tabela 1). A suplementação dietética de butirato de sódio

não influenciou ( $P>0,05$ ) nos parâmetros produtivos. No entanto, observou-se efeito ( $P<0,05$ ) das diferentes ordens de parto sobre o consumo de ração médio, peso corporal ao parto e peso corporal ao desmame. O menor consumo de ração médio das porcas de primeiro parto se justifica pelo fato dessas fêmeas ainda apresentarem potencial para desenvolvimento tecidual e, por isso, apresentam capacidade de consumo alimentar inferior, quando comparadas a porcas multíparas (2). Nesse sentido, porcas mais velhas são mais pesadas e se espera que ingiram mais alimento devido à maior exigência de manutenção durante a lactação (3). Diante dos benefícios já comprovados do butirato de sódio no desempenho de suínos (4; 5), esperava-se que as porcas que receberam suplementação deste aditivo mantivessem a integridade corpórea em decorrência do melhor aproveitamento dos nutrientes da ração, contudo, não foi observada diferença significativa na espessura de toucinho, perda de proteína, lipídio e energia corporal entre as porcas que receberam suplementação de butirato de sódio e as que receberam a ração controle. Devido à importância da lactação no ciclo reprodutivo da fêmea suína, é essencial fornecer uma dieta capaz de reduzir a excessiva perda de peso corporal e de espessura de toucinho nessa fase. O aproveitamento adequado dos nutrientes da ração na lactação previne a ocorrência de problemas reprodutivos, além disso, a maior perda de peso nessa fase é associada também a um aumento no intervalo desmame-estro (6).

## CONCLUSÃO

A suplementação dietética de butirato de sódio, revestido ou não, para porcas em lactação não influenciou os parâmetros produtivos durante a fase de lactação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DOURMAD, J.Y.; ETIENNE, M.; NOBLET, J.; CAUSEUR, D. Prediction de la composition chimique des truies reproductrices a partir du poids vif et de l'épaisseur de lard dorsal. *Journées Recherche Porcine*, v.29, p.255-262, 1997.
2. YOUNG, M.G.; TOKACH, M.D.; AHERNE, F. X.; MAIN, R.G.; DRITZ, S.S.; GOODBAND, R.D.; NELSSON, J.L. Comparison of three methods of feeding sows in gestation and the subsequent effects on lactation performance. *Journal of Animal Science*, v.82, p.3058-3070, 2004.
3. EISSEN, J.J.; KANIS, E.; KEMP, B. Sows factors affecting voluntary feed intake during lactation. *Livestock Production Science*, v.64, p.147-165, 2000.
4. PIVA, A.; MORLACCHINI, M.; CASADEI, G.; GATTA, P.P.; BIAGI, G.; PRANDINI, A. Sodium butyrate improves growth performance of weaned piglets during the first period after weaning. *Italian Journal of Animal Science*, v.1, p.35-41, 2002.
5. KOTUNIA, A.; WOLINSKI, J.; LAUBITZ, D.; JURKOWSKA, M.; ROME, V.; GUILLONTEAU, P.; ZABIELSKI, R. Effect of sodium butyrate on the small intestine. *Journal of Physiology and Pharmacology*, v.55, p.59-68, 2004.
6. ULGUIM, R.R.; BIANCHI, I.; LUCIA JR, T. Fatores associados ao descarte e à longevidade produtiva de fêmeas suínas. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.37, p.339-343, 2015.

**Tabela 1.** Parâmetros produtivos de porcas de diferentes ordens de parto suplementadas com butirato de sódio revestido e não revestido durante a lactação.

Parâmetros <sup>1</sup>	PCP (kg)	PCD (kg)	ETP (mm)	ETD (mm)	CMR (kg)	PPC (kg)	PLC (kg)	PEC (kcal)
Suplementação								
Controle <sup>2</sup>	226,04	195,89	16,93	14,08	5,25	15,27	3,88	97.647,38
0,1% BS <sup>3</sup> revestido	227,34	214,12	16,26	14,17	5,66	15,47	3,31	72.704,69
0,2% BS revestido	224,22	209,91	16,37	13,85	5,53	18,48	4,14	100.322,44
0,066% BS não revestido	226,37	209,88	17,11	14,53	5,55	17,66	4,36	106.073,85
Ordem de parto								
1	188,08d	176,20d	16,42	13,88	5,32b	13,72	3,48	89.390,46
2	214,41c	196,40c	16,69	13,41	5,47ab	17,47	4,93	108.096,87
3 e 4	238,24b	223,26b	16,16	14,37	5,79a	17,83	3,14	90.859,38
5 a 7	263,23a	248,94a	17,42	15,01	5,68a	17,56	4,13	106.312,70
CV <sup>4</sup> (%)	9,61	8,59	10,00	16,49	19,32	74,83	114,24	58,67
<b>p-valor</b>								
Suplementação	0,9092	0,7839	0,4491	0,7489	0,6136	0,6247	0,7266	0,6824
Ordem de parto	<0,0001	<0,0001	0,1494	0,0551	0,0003	0,3169	0,3506	0,3019
Suplementação*OP <sup>5</sup>	0,0695	0,3588	0,1247	0,3680	0,2080	0,0901	0,4077	0,1725

<sup>1</sup>PCP: Peso corporal ao parto; PCD: Peso corporal ao desmame; ETP: Espessura de toucinho ao parto; ETD: Espessura de toucinho ao desmame; CMR: Consumo médio de ração; PPC: Perda de proteína corporal; PLC: Perda de lipídio corporal; PEC: Perda de energia corporal; <sup>2</sup>Sem adição de butirato de sódio; <sup>3</sup>Butirato de sódio; <sup>4</sup>Coefficiente de variação; <sup>5</sup>Interação entre a suplementação de butirato de sódio e ordem de parto; Médias seguidas de letra diferente, nas colunas, diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $P<0,05$ ).



## EFEITOS DO EXTRATO ETANÓLICO DO CAROÇO DE MANGA ADICIONADO À RAÇÃO SOBRE A CARNE SUÍNA PROCESSADA

Araújo, L.R.S.<sup>2</sup>; Watanabe, P.H.<sup>1</sup>; Silva, E.C. da; Fernandes, D.R.<sup>1</sup>; Melo, M.C.A. de<sup>1</sup>; Santos, E.O. dos<sup>1</sup>; Maciel, J.C.<sup>2\*</sup>; Sales, J.J.M.<sup>1</sup>; Freitas, E.R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, 60.020-181 Fortaleza, CE, Brasil; <sup>2</sup>Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, 60.714-903, Fortaleza, CE, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Antioxidante, compostos fenólicos, leitões, mortadela.

### INTRODUÇÃO

A legislação brasileira permite o uso de inúmeras substâncias, inclusive algumas, que por apresentarem baixo efeito residual, são utilizadas nas rações de animais de produção, como os antioxidantes sintéticos (7), ao passo que a preocupação com a qualidade da alimentação humana é crescente. Nesse sentido, estudos demonstraram que antioxidantes sintéticos em doses elevadas causam efeitos carcinogênicos e hepatotóxicos (14). Essa problemática impulsionou pesquisas na área com produtos naturais de origem vegetal, que apresentam em sua composição componentes fenólicos com ação antioxidante (2), e a busca por compostos mais seguros e sustentáveis, de modo que o uso dos antioxidantes sintéticos seja diminuído. Dentre as plantas que atuam como fonte de compostos antioxidantes, destaca-se a manga, (*Mangifera indica* L.) cuja quantidade de compostos fenólicos de seu extrato muda de acordo com a variedade e parte da planta, sendo maior no caroço que na casca (1).

Estudos mostram que compostos fenólicos administrados na ração são absorvidos pelo trato intestinal de suínos e distribuídos para serem metabolizados em tecidos diversos, incluindo o músculo (3,6). Dessa forma, os compostos antioxidantes ingeridos podem ser incorporados à carne dos animais e permanecem em produtos cárneos processados (9), favorecendo o seu armazenamento. Dessa forma, objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão de extrato etanólico de caroço de manga (EECM) na ração de suínos sobre estabilidade lipídica, compostos fenólicos totais, potencial e atividade antioxidante total de mortadelas elaboradas com a carne desses animais.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará. O EECM utilizado neste estudo foi obtido a partir do resíduo da indústria de polpa, do qual foram separados os caroços, que depois de lavados e secos, foram moídos e submetidos a extração a frio em hexano e posteriormente em etanol (10). Foram utilizados 32 machos castrados com 60 dias de idade e peso médio de 20,20 ± 1,34 kg, distribuídos num delineamento de blocos ao acaso, em quatro tratamentos com oito repetições. Os tratamentos consistiram nas rações: controle= sem antioxidantes; butil-hidroxitolueno (BHT)= com 200ppm de BHT; EECM200= com 200ppm de EECM; EECM400= com 400ppm de EECM. Aos 145 dias de idade os animais foram abatidos e o lombo utilizado na elaboração de mortadelas, compostas por: 75% de carne suína, 5% de toucinho, 12% de água gelada, 2% de sal refinado, 0,4% de condimento para mortadela, 0,4% de alho em pasta, 0,2% de sal para cura, 3% de fécula de mandioca e 2% de proteína de soja. As mortadelas foram elaboradas em triplicata e foram analisadas durante 90 dias de armazenamento a 4°C quanto a estabilidade lipídica, por meio da determinação do teor de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (8), compostos fenólicos totais (13), potencial antioxidante pelo teste do DPPH (5) e atividade antioxidante total por meio do percentual de captura do radical livre ABTS+ (12). As médias foram submetidas à análise de variância e ao procedimento GLM do SAS e comparadas pelo teste SNK a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Maior teor de compostos fenólicos foi observado nas mortadelas elaboradas com carne de animais que consumiram ração EECM400 aos 60 dias e as rações EECM 200 e EECM400 aos 90 dias de armazenamento, pois extratos vegetais adicionados na ração são capazes de aumentar a quantidade de compostos fenólicos totais na carne (11) e indiretamente contribuir para o aumento da concentração desses compostos em produtos cárneos. Maior atividade antioxidante total foi observada nas mortadelas elaboradas com a carne de suínos que consumiram ração BHT aos 30 dias, BHT e EECM400 aos 60 dias e BHT, EECM200 e EECM400 aos 90 dias de armazenamento. Alvarez-Parrilla *et al.* (3) relataram que o conteúdo de compostos fenólicos pode ser usado como indicador da capacidade antioxidante total *in vitro*, devido à alta correlação existente entre essas variáveis. Assim

as mortadelas elaboradas com carne de suínos que consumiram ração adicionada tanto de 200 ppm quanto de 400 ppm de EECM apresentaram maior atividade antioxidante total aos 90 dias de armazenamento, quando comparadas as formuladas com carne de animais que consumiram ração sem adição de antioxidantes, o que pode ser explicado pelo maior conteúdo de compostos fenólicos totais presentes nas amostras.

## CONCLUSÕES

Antioxidantes do EECM são incorporados à carne suína por meio da alimentação e incrementam o conteúdo de compostos fenólicos aumentando a atividade antioxidante total na carne processada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABDALLA, A.E.M. et al. Egyptian mango by-product 2: antioxidant and antimicrobial activities of extract and oil from mango seed kernel. **Food Chemistry**, v.103, n.4, p.1141-115, 2007.
2. AJILA, C.M. et al. Bioactive compounds and antioxidant potencial of mango peel extract. **Food Chemistry**, v.105, n.3, p.982-988, 2007.
3. ALVAREZ-PARRILLA, E.; MERCADO-MERCADO, G.; ROSA, L. A. de la; DÍAZ, J.A.L; WALL-MEDRANO, A.; GONZÁLEZ-AGUILAR, G.A. Antioxidant activity and prevention of pork meat lipid oxidation using traditional Mexican condiments (pasilla dry pepper, achiote, and mole sauce). **Food Science and Technology**, v.34, n.2, p.371-378, 2014.
4. AZORÍN-ORTUÑO, M. et al. Metabolites and tissue distribution of resveratrol in the pig. **Molecular Nutrition & Food Research**, v.55, p.1154-1168, 2011.
5. BLOIS, M. S. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. **Nature**, v.181, p.1199-1200, 1958.
6. BOCK, C. et al. Mangiferin and hesperidin metabolites are absorbed from the gastrointestinal tract of pigs after oral ingestion of a Cyclopia genistoides (honeybush tea) extract. **Nutrition Research**, v.28, n.12, p.879-891, 2008.
7. BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 42, de 16 de dezembro de 2010**. Estabelece os critérios e os procedimentos para a fabricação, fracionamento, importação e comercialização dos produtos isentos de registro. Diário Oficial da União; Brasília, 17 dez. 2010. Seção 1, p.11-13.
8. CHERIAN, G. et al. Muscle Fatty Acid Composition and Thiobarbituric Acid-Reactive Substances of Broilers Fed Different Cultivars of Sorghum. **PoultrySci**, v.81, n.9, p.1415-1420, 2002.
9. FASSEAS, M.K. et al. Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. **Food Chemistry**, v.106, p.1188-1194, 2007.
10. FREITAS, E.R. et al. Extratos etanólicos da manga como antioxidantes para frangos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 47(8), 1025-1030, 2012.
11. JANG, A. et al. Antioxidative Potential of Raw Breast Meat from Broiler Chicks Fed a Dietary Medicinal Herb Extract Mix. **Poultry Science**, 87(11), 2382-2389, 2008.
12. RE, R. et al. Antioxidant activity applying an improved ABTS<sup>•+</sup> radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology and Medicine**, v.26, n.9-10, p.1231-1237, 1999.
13. SINGLETON, V. et al. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. **Methods in Enzymology**, v.299, p.152-175, 1999.
14. WITSCHI, H.P. Enhanced tumour development by butylated hidroxytoluene (BHT) in the liver, lung and gastro-intestinal tract. **Food Chemical and Toxicology**, v.24, n.10/11, p.1127-1130, 1986.

**Tabela 1.** Substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (MDA g/kg), Compostos fenólicos totais (µg EqAG / g mortadela), potencial antioxidante pelo teste de DPPH e atividade antioxidante total de mortadelas elaboradas com carne de suínos alimentados com rações contendo BHT e EECM armazenadas sob refrigeração a 4 °C por 90 dias.

Dias	Tratamentos (T)				Média	CV <sup>1</sup>	Valor de P		
	Controle	BHT	EECM200	EECM400			T	Dia	TxDia
<b>MDA g/kg</b>									
30	0,612	0,710	0,681	0,679	0,670 <sup>A</sup>	17,16	0,1004	<0,0001	0,8824
60	0,669	0,677	0,724	0,741	0,703 <sup>A</sup>				
90	0,464	0,548	0,527	0,530	0,517 <sup>B</sup>				
Média	0,582	0,645	0,644	0,650					
<b>µg EqAG / g mortadela</b>									
30	65,87 <sup>aA</sup>	69,58 <sup>aA</sup>	62,11 <sup>aA</sup>	63,96 <sup>aB</sup>	65,38	9,03	<0,0001	0,0404	0,0001
60	63,52 <sup>ba</sup>	65,36 <sup>ba</sup>	70,31 <sup>ba</sup>	76,85 <sup>aA</sup>	69,01				
90	61,58 <sup>ba</sup>	65,33 <sup>ba</sup>	70,87 <sup>aA</sup>	76,36 <sup>aA</sup>	68,54				
Média	63,66	66,76	67,76	72,39					
<b>Teste de DPPH (%)</b>									
30	23,53	25,41	22,45	22,24	23,41 <sup>B</sup>	16,69	0,1834	<0,0001	0,2770
60	25,14	27,14	27,96	28,71	27,23 <sup>A</sup>				
90	25,47	28,22	30,43	30,62	28,69 <sup>A</sup>				
Média	24,72	26,92	26,95	27,19					
<b>Atividade antioxidante total (5%)</b>									
30	21,75 <sup>ba</sup>	31,83 <sup>aA</sup>	24,31 <sup>ba</sup>	24,64 <sup>ba</sup>	25,63	16,77	0,0001	0,8638	0,0003
60	23,78 <sup>ba</sup>	25,55 <sup>abB</sup>	23,31 <sup>ba</sup>	28,86 <sup>aA</sup>	25,37				
90	20,30 <sup>ba</sup>	23,88 <sup>abB</sup>	28,41 <sup>aA</sup>	27,65 <sup>aA</sup>	25,06				
Média	21,94	27,08	25,35	27,05					

<sup>1</sup>Coefficiente de variação; <sup>a,b</sup>Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem pelo teste SNK a 5% de probabilidade; <sup>A,B</sup>Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem pelo teste SNK a 5% de probabilidade.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## AValiação de Níveis de Óxido de Zinco e do uso de Probióticos em dietas para Leitões durante a fase de creche

Guedes, L.L.M.<sup>1\*</sup>; Lopes, I.M.G.<sup>1</sup>; Ataíde, I.Q.<sup>2</sup>; Paula, E.S.<sup>2</sup>; Silva, R.S.S.<sup>2</sup>; Santos, E.V.<sup>2</sup>; Souza, J.P.P.<sup>2</sup>; Costa G.M.S.<sup>2</sup>; Cardoso, L.A.<sup>2</sup>; Silva, B.A.N.<sup>3</sup>; Azevedo, A.M.<sup>3</sup>; Sá-Fortes, C.M.<sup>3</sup>; Godoi, L.A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>MSc. Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG/ICA) – Montes Claros, MG; <sup>2</sup>BSc. Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG/ICA) – Montes Claros, MG; <sup>3</sup>Professor Adjunto Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG/ICA, Montes Claros, MG; <sup>4</sup>CHR Hansen Brasil, Valinhos, SP.  
BrunoSilva@ufmg.br

**PALAVRAS-CHAVE:** Desmame, suínos, aditivos, *Bacillus licheniformis* e *subtilis*.

### INTRODUÇÃO

As fortes mudanças sociais, ambientais e nutricionais relacionadas ao desmame são fatores que causam grande estresse e podem frequentemente causar a manifestação de fatores que podem reduzir ou paralisar as taxas de crescimento durante o período pós-desmame, principalmente por diarreia (1). Tudo isso pode levar a uma redução na secreção enzimática, que conseqüentemente afeta a capacidade digestiva e absorviva dos nutrientes no intestino delgado, além de mudanças importantes em sua morfologia (2). Considerando a restrição quanto ao uso de antibióticos e óxido de zinco como melhoradores de desempenho, o uso de probióticos tem sido sugerido como meio alternativo para reduzir a infecção por patógenos e melhorar a saúde animal especialmente durante o período ao redor do desmame (3). No entanto, ainda há necessidade de esclarecer a eficácia probiótica em suínos e o mecanismo principal de ação. Ao avaliar a eficácia dos probióticos, é preciso considerar a cepa particular do organismo que está sendo usada e o estágio de produção dos suínos que estão sendo tratados. O uso de probióticos é mais provável que resulte em ganhos econômicos mensuráveis em animais que vivem em condições sub-ótimas e não nas criadas nas mais altas condições de bem-estar e meio ambiente. O desenvolvimento de uma população de bactérias benéficas pode levar a animais mais saudáveis, principalmente ao redor do desmame. Desta forma, objetivou-se com este estudo avaliar programas nutricionais com diferentes níveis de óxido de zinco e o uso ou não de probióticos (Probios® Guard) em dietas para leitões dos 24 aos 70 dias de idade.

### MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram 84 leitões desmamados (42 machos castrados e 42 fêmeas) divididos entre quatro tratamentos com 7 repetições cada. De acordo com o delineamento experimental em blocos casualizados. Os animais foram distribuídos entre os tratamentos de acordo com o peso e sexo. Os tratamentos foram assim constituídos: T1: Fase 1 – 2800 ppm óxido de zinco + 40 ppm (Probios® Guard); Fase 2 – 2800 ppm óxido de zinco + 40 ppm (Probios® Guard); Fase 3 – 2400 ppm óxido de zinco; Fase 4 – 2000 ppm óxido de zinco; T2: Fase 1 – 2500 ppm óxido de zinco + 40 ppm (Probios® Guard); Fase 2 – 2000 ppm óxido de zinco + 40 ppm (Probios® Guard); Fase 3 – 1000 ppm óxido de zinco; Fase 4 – 0 ppm óxido de zinco; T3: Fase 1 – 2800 ppm óxido de zinco + 40 ppm Probiótico; Fase 2 – 2800 ppm óxido de zinco + 40 ppm (Probios® Guard); Fase 3 – 2400 ppm óxido de zinco + 40 ppm (Probios® Guard); Fase 4 – 2000 ppm óxido de zinco + 40 ppm (Probios® Guard); T4: Fase 1 – 2500 ppm óxido de zinco + 40 ppm (Probios® Guard); Fase 2 – 2000 ppm óxido de zinco + 40 ppm (Probios® Guard); Fase 3 – 1000 ppm óxido de zinco + 40 ppm (Probios® Guard); Fase 4 – 0 ppm óxido de zinco + 40 ppm (Probios® Guard). O programa nutricional foi dividido em 4 fases de dieta (Fase 1: 28 a 33 dias, Fase 2: 34 a 39 dias, Fase 3: 40 a 47 dias e Fase 4: 48 a 65 dias). As dietas utilizadas foram isoenergéticas, isoprotéicas, isoaminoácidas e formuladas para atender as exigências desta categoria de animais de acordo com as recomendações de (4). Os leitões foram alojados em gaiolas com livre acesso a ração e água. Todas as manhãs, as sobras de ração foram coletadas quando disponíveis, e ração fresca distribuída imediatamente uma vez por dia entre as 06h30 e as 07h30. O consumo de ração foi determinado como a diferença entre o fornecido e as sobras coletadas na manhã seguinte. A temperatura ambiente e umidade relativa foram registradas continuamente (1 medida a cada 5 minutos) por meio de um Data logger instalado (Didai Tecnologia Ltda., Campinas, Brasil) no interior do galpão experimental, a altura dos animais. Os leitões foram pesados individualmente no início e no final de cada fase do experimento. Para cada estágio de desenvolvimento, o ganho de peso, ingestão média diária e a conversão alimentar por baía foi calculada. O escore fecal e incidência de diarreia foram

avaliados diariamente por uma inspeção visual da consistência do material fecal em uma escala de 1-5: sendo, 1, Fezes sem diarreia de consistência quebradiça por falta d'água; 2, Fezes sem diarreia de consistência macia e úmida com formato normal; 3, Fezes sem diarreia de consistência macia, úmida e pastosa sem forma definida; 4, Diarreia pastosa; 5, Diarreia líquida de acordo com (Sa-Fortes, 2017). Semanalmente amostras de fezes frescas foram coletadas, agrupadas e congeladas para análise laboratorial posterior de *Bacillus licheniformis* e *subtilis*. Os efeitos das dietas, blocos e peso inicial foram utilizados como covariáveis e os dados foram submetidos a uma análise de variância (GLM R) e comparados pelo teste de Tukey, Shapiro-Wilk e Bartlett. Diferenças foram consideradas ao nível de  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As temperaturas e umidades relativa média mínima e máxima durante o período experimental na creche foram 30,7 e 24,4 °C e 84 e 60%, respectivamente. Durante a fase 1 e 2, os tratamentos não influenciaram ( $P > 0,10$ ) o consumo médio diário (CMD), ganho de peso diário (GPD) e peso final (PF). Entretanto, os tratamentos influenciaram ( $P = 0,053$ ) os parâmetros durante a fase 3, sendo que os leitões do T1 e T3 apresentaram ganhos superiores ao T2 e T4 (553 vs. 453 g/d, respectivamente). Como consequência os leitões do T1 e T3 também apresentaram um peso superior ao final da fase (18.1 vs. 17.1 kg, respectivamente). Os tratamentos também influenciaram os dados produtivos da fase 4. Onde os leitões T3 e T4 apresentaram maiores taxas de GPD quando comparados com T1 e T2. Leitões do T1, T3 e T4 apresentaram um consumo diário melhor quando comparados com o T2 (1064 vs. 787 g/d em média). Consequentemente estes animais também apresentaram um peso final superior quando comparados com o T2 (29,1 vs. 26,3 kg em média;  $P = 0,0005$ ). O T2 também apresentou maior mortalidade em comparação com a média dos demais tratamentos (19,0 vs. 4,7%, respectivamente para T2 e média de T1, T3 e T4. O escore fecal também foi influenciado ( $P = 0,001$ ) pelos tratamentos durante as fases 3 e 4. Leitões que receberam dosagens mais baixas de óxido de zinco sem Probióticos (T2) apresentaram fezes mais líquidas ou com diarreia quando comparados com altos níveis de óxido de zinco sem probióticos (T1). Entretanto, quando suplementados com probióticos e níveis baixos de óxido de zinco estes apresentaram fezes mais pastosas e mais consistentes. Já os leitões recebendo rações com altos níveis de óxido de zinco e probióticos apresentaram escores fecais com consistência normal. Os valores para as concentrações de *Bacillus licheniformis* and *Bacillus subtilis* foram superiores para o T3 e T4 durante as fases 3 e 4, estes resultados já eram esperados, uma vez que estes tratamentos receberam probióticos durante estas fases e o T1 e T2 não. Probióticos são bactérias benéficas presentes principalmente no intestino, que são responsáveis pela absorção de nutrientes e por melhorar o sistema imunológico. Elas melhoram a saúde do intestino e a capacidade do animal de absorver nutrientes e combater infecções. A melhora observada nos resultados para os tratamentos recebendo os probióticos pode ser atribuído aos benefícios da melhora da flora intestinal, aumentando a eficiência de aproveitamento de nutrientes e aumentando o ganho de peso dos leitões.

## CONCLUSÕES

Com base nos nossos achados podemos concluir que a redução dos níveis de óxido de zinco nas fases iniciais da creche pode ser feita e os suínos ainda mantêm o desempenho quando associados ao uso de probióticos (Probios® Guard). Ao reduzir os níveis de óxido de zinco para as fases 3 e 4, sem suplementar probióticos (Probios® Guard), piorou o desempenho dos leitões. No entanto, quando suplementados com probióticos (Probios® Guard), esses animais foram capazes de manter o mesmo desempenho de uma dieta com altos níveis de óxido de zinco sem o uso probióticos (Probios® Guard). Analisando o desempenho geral, mortalidade e características de fezes, o uso de óxido de zinco associado ao probióticos (Probios® Guard) durante todas as fases proporcionou os melhores resultados e reduziu o nível de medicação também.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MCCRACKEN, B. A. *et al.* Diet-dependent and diet-independent metabolic responses underlie growth stasis of pigs at weaning. **The Journal of Nutrition**, v. 125, n. 11, p. 2838-2845, 1995. 2. ARAÚJO, W. A. G. *et al.* Effects of diet protein source on the behavior of piglets after weaning. **Livestock Science**, v. 132, n. 1/3, p. 35-40, 2010. Disponível em: <<http://bit.ly/2AFoAB8>>. Acesso em: 16 out. 2017. 3. GUSILS, C.; BUJAZHA, M.; GONZÁLEZ, S. Preliminary studies to design a probiotic for use in swine feed. **Interciencia**, v. 27, n. 8, p. 409-413, 2002. Disponível em: <<http://bit.ly/2zMwpVx>>. Acesso em: 16 out. 2017. 4. ROSTAGNO, H. S. *et al.* **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa: Ed. UFV, 2017. 252 p.



## SUPLEMENTAÇÃO COM L-ARGININA PARA MATRIZES GESTANTES REDUZ A VARIABILIDADE DE PESO DOS LEITÕES AO NASCIMENTO

Mendes, M.F.S.A.<sup>1\*</sup>; Moreira, R.H.R.<sup>2</sup>; Barbosa, A.M.S<sup>3</sup>; Palencia, J.Y.P.<sup>1</sup>; Garbossa, C.A.P.<sup>4</sup>; Fonseca, L.S.<sup>5</sup>; Silva, M.D.<sup>6</sup>; Cantarelli, V.S.<sup>7</sup>; Abreu, M.L.T.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras – Lavras/MG; <sup>2</sup>Pós-Doutorando em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras - Lavras/MG; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras – Lavras/MG; <sup>4</sup>Professor Adjunto, Departamento de Nutrição e Produção Animal, Universidade de São Paulo – Pirassununga/SP; <sup>5</sup> Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Diamantina/MG; Doutora em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras/MG; Professor Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras - Lavras/MG, e-mail:marvioabreu@gmail.com

**PALAVRAS-CHAVE:** Aminoácidos, leitão, nutrição.

### INTRODUÇÃO

Com o avanço no melhoramento genético de suínos, surgiram as linhagens hiperprolíficas. Entretanto, a capacidade de gerar um alto número de leitões muitas vezes não está associada ao desenvolvimento adequado dos fetos no ambiente uterino, levando ao nascimento de leitões mais leves (1). Isto, devido a uma restrição de espaço e nutrientes no ambiente uterino (2). A variabilidade do peso de leitões, apesar de reconhecidamente ter impactos negativos no sistema de produção, é pouco explorada (3). A preocupação com os leitões nascidos com baixo peso é importante, tanto do ponto de vista ético como do ponto de vista da produção. É possível que a suplementação com L-Arginina na gestação possa amenizar esses efeitos da subnutrição uterina dos leitões. A arginina está envolvida em diversas rotas metabólicas importantes, serve de substrato para a síntese de proteína, creatina, óxido nítrico, poliaminas, citrulina, agmatina, ornitina, prolina e glutamato. Desta forma, o objetivo foi avaliar o efeito da suplementação da ração de gestação com 1% L-Arginina, sobre a variabilidade de peso de leitões ao nascimento.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos quatro experimentos em granjas comerciais, sendo dois realizados numa granja localizada no município de Oliveira, um executado numa granja localizada em Lavras, e um em Formiga, ambos em MG, Brasil. As fêmeas suínas em gestação eram de linhagem híbrida comercial hiperprolífica (Dan Bred 90). A suplementação na ração de gestação com 1,0% de L-Arginina foi realizada na forma *on top* nos terços médio e/ou final da gestação (todos os experimentos houve suplementação em um período ou ambos) 30-55 e a partir dos 85 dias até o parto. Os delineamentos utilizados em cada experimento foram inteiramente casualizados, sendo a matriz e sua leitegada considerada a unidade experimental. As rações de gestação foram às adotadas pelas granjas e formuladas à base de milho e farelo de soja. Para analisar a variabilidade de peso dos leitões ao nascimento (nascidos totais - NT) analisou-se tamanho da leitegada, o peso médio da leitegada e o desvio padrão (DV) do peso da leitegada dos quatro experimentos de forma conjunta. Utilizou-se o pacote Microsoft Office Excel® para gerar os gráficos de distribuição normal do peso de leitões (nascidos totais) de fêmeas com ou sem a suplementação de 1% de L-Arginina, assim como, para leitegadas maiores e menores do que 14 leitões. As médias foram calculadas através da função =MÉDIA, o desvio padrão foi calculado através da função =DESVPAD, a probabilidade em cada peso na distribuição normal foi calculada através da função =DIST.NORM dentro do intervalo compreendido entre a média e 3,01 vezes o desvio padrão, gerando dois eixos, sendo um com os pesos dos leitões (eixo horizontal) e outro com as probabilidades na distribuição normal (eixo vertical). Dessa forma, com a sobreposição das curvas e interpolação dos pontos (pesos) foi encontrada a probabilidade referente aos pontos de interseção nas curvas e observada às diferenças entre as mesmas.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para leitegadas maiores que 14 leitões a suplementação com L-Arginina reduziu em 2,16 pontos percentuais a probabilidade de nascerem leitões NT, com peso menor que 1087 gramas (controle 19,77% vs 17,51% arginina). Aumentou em 3,98 pontos percentuais a probabilidade de leitões NT entre 1087 e 1738 gramas (controle 65,55% vs 69,53% arginina). A suplementação com L-Arginina reduziu em 2,02 pontos percentuais a probabilidade de nascerem NT com peso superior a 1738 gramas (controle 14,98% vs 12,96% arginina). Houve melhora de 4,12 pontos percentuais no peso de leitões NT de fêmeas suplementadas com L-Arginina (Figura 1a). Sobre as leitegadas menores que 14 leitões,

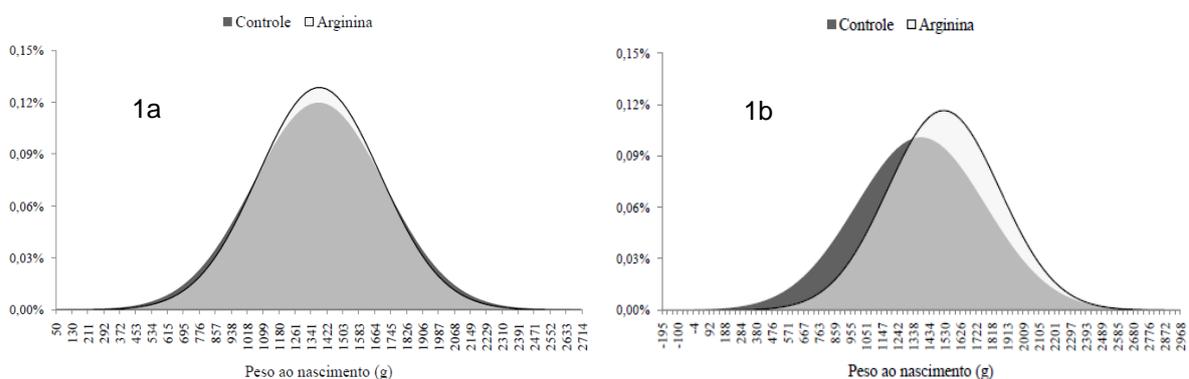
a suplementação reduziu em 15,77 pontos percentuais a probabilidade de nascerem leitões NT com peso inferior a 1334 gramas (controle 44,74% vs 28,97% arginina). A suplementação aumentou em 15,95 pontos percentuais a probabilidade de leitões NT com peso superior a 1334 gramas. Houve uma melhora de 31,72 pontos percentuais, no peso de leitões nascidos totais oriundos de fêmeas suplementadas com L-Arginina de leitegadas menores que 14 leitões (Figura 1b). Os efeitos de estratégias nutricionais sobre a variação de peso das leitegadas são raramente descritos (4). A falta de padrão da análise da variabilidade de peso dos leitões dificulta a comparação entre os resultados encontrados. Dessa forma, a utilização da distribuição normal do peso de leitões é uma alternativa para a padronização desta análise, visto que é possível a determinação do peso ou probabilidade exata com a sobreposição das curvas (controle e L-Arginina), mostrando ao leitor de forma mais pontual os benefícios da redução da variabilidade. O tamanho de leitegada influencia a variação do peso ao nascimento, havendo diferenças entre as leitegadas pequenas, médias e grandes (5). Leitões leves nascidos de leitegadas menores respondem melhor a intervenções na nutrição materna, o que reduz a variação do peso ao nascimento (6), o que é evidenciado pelo efeito da somatotropina exógena no início da gestação (7), concordando com os resultados, em que a suplementação com L-Arginina foi mais eficiente em leitegadas com menos de 16 leitões. O impacto da suplementação com L-arginina no terço final da gestação sobre o coeficiente de variação do peso ao nascimento foi menor em leitegadas maiores do que 16 leitões nascidos do que as com menos de 16 leitões (8).

## CONCLUSÕES

A suplementação com 1% de L-arginina para matrizes suínas em gestação, melhora a uniformidade da leitegada, em 4,12 e 31,72, pontos percentuais, no peso de leitões nascidos totais, respectivamente em leitegadas maiores e menores do que 14 leitões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FOXCROFT, GEORGE R. Pre-natal programming of variation in post-natal performance—how and when. **Advances in Pork Production**, v. 18, p. 167-189, 2007. 2. BLOMBERG, LE ANN et al. The effect of intrauterine growth retardation on the expression of developmental factors in porcine placenta subsequent to the initiation of placentation. **Placenta**, v. 31, n. 6, p. 549-552, 2010. 3. WOLF, J.; ŽÁKOVÁ, E.; GROENEVELD, E. Within-litter variation of birth weight in hyperprolific Czech Large White sows and its relation to litter size traits, stillborn piglets and losses until weaning. **Livestock Science**, v. 115, n. 2, p. 195-205, 2008. 4. VAN DEN BRAND, H.; SOEDE, N. M.; KEMP, B. Supplementation of dextrose to the diet during the weaning to estrus interval affects subsequent variation in within-litter piglet birth weight. **Animal Reproduction Science**, v. 91, n. 3, p. 353-358, 2006. 5. PRAZERES, CAMILA DUARTE et al. Efeito do tamanho da leitegada sobre a variação dos pesos ao nascer e ao desmame em leitões da raça landrace. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, n. 1, p. 39-45, 2016. 6. idem 1. 7. REHFELDT, C. et al. Effects of exogenous somatotropin during early gestation on maternal performance, fetal growth, and compositional traits in pigs. **Journal of animal science**, v. 79, n. 7, p. 1789-1799, 2001. 8. QUESNEL, HELENE et al. Influence of some sow characteristics on within-litter variation of piglet birth weight. **Animal**, v. 2, n. 12, p. 1842-1849, 2008.



**Figura 1a.** Distribuição das probabilidades de peso de leitões nascidos totais, de leitegadas maiores do que 14 leitões (controle: 52 leitegadas; arginina: 49 leitegadas)

**Figura 1b.** Distribuição das probabilidades de peso de leitões nascidos totais, de leitegadas menores do que 14 leitões (controle: 17; arginina: 15)



## AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE UM PROBIÓTICO NO DESENVOLVIMENTO DE LEITÕES

Gerelli, A.<sup>1\*</sup>; Gonsalves, R.N.<sup>1</sup>; Backes, A.P.<sup>1</sup>; Teixeira, A. de P.<sup>2</sup>; Donin, D.G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente Med. Vet. Universidade Federal do Paraná-Palotina, PR; <sup>2</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, UFPR-Palotina, PR; <sup>3</sup>Docente Universidade Federal do Paraná-Palotina, PR, \*gerelliamanda@gmail.com

**PALAVRAS-CHAVE:** Aditivos, diarreia, microbiota intestinal.

### INTRODUÇÃO

A suinocultura é caracterizada pela grande concentração de animais em sistemas confinados o que pode facilitar a disseminação de agentes patogênicos e comprometer o desempenho zootécnico dos rebanhos. As doenças entéricas representam grande parte desses problemas.

Na maternidade os leitões estão mais susceptíveis a essas doenças, pois estão expostos a fatores de manejo estressantes como desgaste dos dentes, desgaste de cauda e desmame. Estes manejos podem causar desequilíbrio da microbiota intestinal e facilitar a colonização por microrganismos patogênicos, os quais comprometem o desempenho dos leitões nas fases de produção seguintes. Baseando-se em novos conceitos de segurança alimentar, produtos alternativos aos antibióticos foram pesquisados. O uso destes produtos visa obter o máximo desempenho produtivo animal e reduzir os riscos à saúde do consumidor. Os probióticos são suplementos alimentares microbianos vivos que apresentam efeitos benéficos para o hospedeiro quando ingeridos, ao promoverem o equilíbrio microbiano intestinal.

Os mamíferos nascem livres de patógenos, no entanto, a colonização do trato gastrointestinal (TGI) dos leitões recém-nascidos ocorre imediatamente após o nascimento. Esta colonização é realizada por bactérias oriundas da microbiota intestinal materna (MEYER et al, 1999) e dura toda a vida (SEKIROV e FINLAY, 2006). Os *Lactobacillus* são os microrganismos predominantes na microbiota intestinal normal (AHRNÉ et al, 1998). Estudos clínicos demonstram que estes agentes desempenham um papel protetor frente às infecções (MERK et al., 2004). Supõe-se que o fornecimento de probiótico para fêmeas no período pré-parto e durante a lactação possa reduzir a colonização de bactérias patogênicas no TGI, por reduzir a excreção e contaminação ambiental para o leitão. Como consequência disto a incidência de diarreia na maternidade é reduzida e melhor desempenho zootécnico dos leitões é observado. Este experimento teve como objetivo avaliar a eficácia de um probiótico multicepa (Protexin Concentrate®) sobre o desempenho de leitões na maternidade e creche.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma granja de suínos na região oeste do Paraná, utilizando leitogadas de 37 matrizes da genética Topigs (C-40), alojadas em gaiolas de gestação (fase inicial do experimento) e baias de maternidade (fase final do experimento). As fêmeas foram divididas aleatoriamente entre os Grupos 1, 2 e 3, e realizou-se a avaliação da interferência da ordem de parto sobre os tratamentos. As fêmeas receberam 500mg de probiótico multicepa, na ração, quatro semanas antes da data prevista do parto e até a desmama. Os tratamentos foram: **Grupo 1:** (Px – Px) As fêmeas (n = 10) receberam diariamente 500mg de probiótico multicepa adicionado à ração por quatro semanas antes do parto até o desmame. Os leitões (n=119) receberam duas doses de 1ml do probiótico através do pig-doser, a primeira no momento do nascimento (antes da ingestão de colostro) e a segunda no terceiro dia de vida, concomitantemente à administração de ferro dextrano. **Grupo 2:** (Px – Co) As fêmeas (n = 12) receberam diariamente 500mg de probiótico multicepa junto com a ração por quatro semanas antes do parto até o desmame. Os leitões (n = 145) receberam duas doses de 1ml da água destilada através do pig-doser, a primeira no momento do nascimento e a segunda no terceiro dia de vida, concomitantemente à administração de ferro dextrano. **Grupo 3:** (Co – Co) As fêmeas (n = 14) receberam apenas ração gestação, sem nenhum probiótico até o momento do parto e ração lactação, sem adição de probiótico, até o desmame. Os leitões (n = 191) receberam duas doses de 1ml da água destilada através do pig-doser, a primeira no momento do nascimento e a segunda no terceiro dia de vida, concomitantemente à administração de ferro dextrano. O aditivo probiótico era composto por *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Enterococcus faecium*. Os leitões de todos os grupos foram pesados individualmente após o nascimento (P0), aos 14 dias (P14), aos 21 dias de idade, por ocasião do desmame (P21) e aos 63 dias de idade, na saída de creche (P63). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, compreendendo 3 tratamentos. Os dados foram submetidos à análise de

variância pelo procedimento General Linera Model (GLM) do SAS (2001) testando os efeitos do tratamento sobre as variáveis de interesse através de comparações múltiplas de médias, pelo teste de Duncan (5%). Os dados que não apresentaram distribuição normal foram submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, do tipo Wilcoxon.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de ordem de parto das fêmeas de cada grupo foi: 3,45 (T1), 3,61 (T2) e 3,64 (T3), e não se observou interferência deste fator sobre os tratamentos.

Não houve diferença sobre o peso dos leitões ao nascer. Aos 14 dias de vida verificou-se diferença de peso, sendo maior nos leitões dos grupos T1 e T2 do que T3 (Tabela 1). O peso ao desmame foi maior nos leitões em que as mães foram suplementadas antes do parto (T1 e T2), mas não houve diferença estatística na suplementação ou não do leitão ao nascer. No desmame, houve acréscimo de 350g no peso dos leitões cujas mães foram suplementadas (T2) em relação a leitões oriundos de mães não suplementadas com probiótico (T3). Na saída de creche também não houve diferença de peso entre os grupos T1 e T2, mas o peso destes foi maior do que o peso do grupo T3. Isto pode confirmar a hipótese de MEYER et al. (1999), em que o fornecimento de probiótico para fêmeas no período pré-parto e durante a lactação reduz a colonização de bactérias patogênicas, reduzindo a excreção e contaminação ambiental para o leitão, melhorando assim seu desempenho.

Diferentes cepas de *Lactobacillus* apresentam diferença em sua habilidade de influenciar a secreção de citocinas, que exercem efeito complementar sobre a resposta imune do organismo do hospedeiro frente a um agente agressor (MERK et al., 2005).

Não houve diferença no ganho de peso diário, o que pode ter sido influenciado pela desuniformidade entre os lotes ao serem alojados na creche, já que foram alojados por tratamento e não por peso, como é feito normalmente nas granjas. A granja em que o experimento foi realizado também apresentava falhas no manejo de vazios sanitário e alta incidência de diarreia na maternidade, o que pode ter comprometido o desempenho dos animais.

Silva et al. (2006) também não notaram diferenças para peso ao nascer e ganho de peso diário, mas verificaram melhora na conversão alimentar dos animais que receberam probiótico, o que pode ser explicado pelo fato de os probióticos melhorarem a digestibilidade dos nutrientes e também estimularem a inibição competitiva, favorecendo o desenvolvimento dos microrganismos que favorecem o hospedeiro, aumentando o ganho de peso e melhorando a eficiência alimentar (BELLAVÉR, 2000).

## CONCLUSÃO

A suplementação das fêmeas com probiótico multicepa no período pré-parto melhorou significativamente o peso dos leitões ao desmame e na saída de creche.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AHRNÉ, S.; NOBEAEK, S.; JEPSSON, B.; ADLERBERTH, I.; WOLD, A. E.; MOLIN, G. The normal *Lactobacillus* flora of healthy human rectal and oral mucosa. J. Appl. Microbiol. 85, 88-94, 1998.
2. MERK, K.; BORELLI, C.; SCHALLER, M.; KORTING, H. C. Use of *Lactobacillus* as probiotic factor to treat urogenital and intestinal infections as well as to prevent and treat allergic diseases. J. of the Germ. Soc. of Dermat. 9, 752-757, 2004.
3. MERK, K.; BORELLI, C.; KORTING, H. C. Lactobacilli – bacteria-host interactions with special regard to the urogenital tract. Internal J. of Med. Microb. 295, 9-18, 2005.
4. MEYER, C.; JOACHIM, A.; DAUGSCHIES, A. Occurrence of *Isospora suis* in larger piglet production units and on specialized piglet rearing farms. Vet. Parasit., 82, 277-284, 1999.
5. SILVA, C.A.; HOSHI, H.H.; PACHECO, G.D.; BRIGANÓ, M.V. Avaliação de probióticos (*Pediococcus acidilactiae* *Bacillus subtilis*) após o desmame e efeitos no desempenho dos leitões. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 27, n. 1, p. 133-140, jan./mar. 2006.
6. BELLAVÉR, C. O uso de microingredientes (aditivos) na formulação de dietas para suínos e suas implicações na produção e na segurança alimentar. In: CONGRESSO MERCOSUR DE PRODUCCIÓN PORCINA, p.56. Buenos Aires. Out. 2000. Disponível em: <[http://www.cnpsa.embrapa.br/abrades-sc/pdf/Memorias2000/6\\_Bellaver.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/abrades-sc/pdf/Memorias2000/6_Bellaver.pdf)>.
7. SEKIROV, I. and FINLAY, B. B.: Human and microbe: united we stand. Nature, 12, 736-737, 2006.

**Tabela 1.** Média peso e desvio padrão dos leitões, ao nascer, aos 14 dias, aos 21 dias e aos 63 dias de idade.

Treatmento	N	Média peso ao nascer (kg)	Média peso aos 14 dias (kg)	Média peso aos 21 dias (kg)	Média peso aos 63 dias (kg)
T1	118	1,28 <sup>a</sup> ± 0,31	3,48 <sup>ab</sup> ± 0,91	5,02 <sup>a</sup> ± 1,19	22,51 <sup>a</sup> ± 4,27
T2	145	1,35 <sup>a</sup> ± 0,35	3,54 <sup>a</sup> ± 0,88	5,03 <sup>a</sup> ± 1,07	22,93 <sup>a</sup> ± 3,10
T3	191	1,27 <sup>a</sup> ± 0,36	3,29 <sup>b</sup> ± 0,91	4,68 <sup>b</sup> ± 1,34	21,10 <sup>b</sup> ± 4,09

## FARELO DE SEMENTE DE GOIABA: COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE APARENTES E NUTRIENTES DIGESTÍVEIS EM DIETAS PARA LEITÕES NA FASE INICIAL

Martins, J.S.<sup>1\*</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>2</sup>; Genova, J.L.<sup>3</sup>; Azevedo, L.B.<sup>3</sup>; Costa, A.B.S.<sup>1</sup>; Trautenberg, H.<sup>3</sup>; Leal, I.F.<sup>4</sup>; Bruno, L.D.G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluna de mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000 Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil, bolsista CNPQ; <sup>2</sup>Professor adjunto do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000 Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>3</sup>Alunos de doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000 Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>4</sup>Aluna de doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, 87020-900 Maringá, PR, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimento alternativo, fibra dietética, valor nutricional.

### INTRODUÇÃO

Durante anos a fibra alimentar era considerada um ingrediente com efeitos negativos na alimentação de animais não-ruminantes, no entanto, esse nutriente pode ter efeitos fisiológicos positivos aos animais, quando são determinadas quantidades corretas (1). Estudos recentes apontam a fibra alimentar como efeito prebiótico quando são adicionadas à ração (2).

Muitos estudos ainda mostram divergências entre os resultados, devido a composição, características físico-químicas, origem e níveis de inclusão da fonte de fibra utilizada e que pode variar pela espécie e idade dos animais (3). Para isso, é importante ter o conhecimento da composição química que visam atender as exigências nutricionais por meio dos valores de digestibilidade e disponibilidade dos nutrientes (4). As principais fontes fibrosas são provenientes dos resíduos agroindustriais, como do processamento de frutas para obtenção de polpas, gerando quantidades de resíduos consideráveis, podendo ser utilizadas na alimentação animal (5).

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi o de determinar os coeficientes de digestibilidade aparente e os valores de nutrientes digestíveis do farelo de semente de goiaba (FSG) em dietas de leitões na fase inicial.

### MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio de digestibilidade total foi constituído de 18 suínos mestiços (12 ração referências e 6 ração teste), machos inteiros, com peso corporal inicial médio de  $17,64 \pm 0,60$  kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. A unidade experimental consistiu de um suíno, totalizando 12 unidades experimentais para ração referência e 6 para ração teste. Os animais foram alojados individualmente em gaiolas de metabolismo semelhantes às descritas por (6), em que permaneceram por um período de aproximadamente 12 dias, sendo sete dias de adaptação às gaiolas, ração e regularização do consumo metabólico e cinco dias para coleta de fezes e urina. A metodologia de fornecimento das dietas, coleta de fezes e urina foi de acordo aos descritos por (7).

As rações foram: uma ração referência (RR) composta de milho e farelo de soja, formulada para atender as exigências nutricionais dos animais na fase inicial de acordo com as recomendações descritas por (8); e uma RR com a substituição de 20% pelo FSG.

Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB) e da energia bruta (CDEB) foram calculados conforme (9). Amostras de ração, fezes e urinas foram coletadas, para a determinação de MS, MO, PB conforme metodologias descritas por (10).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O FSG apresentou altos valores de CDPB e CDEB para suínos em fase inicial (Tabela 1). Pode-se observar que o FSG apresenta CD semelhantes ao milho grão para CDPB e CDEB, 96,31% e 90,34%, 82,7% e 88,23%, respectivamente (8).

Essas diferenças nos CD podem ser explicadas devido ao teor de fibras, pois, os resíduos das frutas, podem apresentar diferentes quantidades de fibras (FDN e FDA), em que quando se apresenta elevados teores de fibras, conseqüentemente os CD são baixos. O efeito redutivo da digestibilidade das fibras dietéticas está relacionado ao tipo da fibra utilizada, a quantidade incluída na dieta e a fase de desenvolvimento do animal (11).

Os valores médios do CDMS e CDMO foram de 82,10 e 81,56%, respectivamente, sendo superiores aos estudos que avaliaram casca de café melosa ensilada com a adição de 30% de água e inoculante enzima-bacteriano em dietas para leitões na fase inicial e obtiveram valores de CDMS=62,64% e CDMO= 67,87% (12), respectivamente, todavia menores aos estudos, avaliando silagem de raiz de mandioca em substituição a soja integral, obtiveram CDMS de 92,57% e CDMO de 90,04%, respectivamente (13).

## CONCLUSÕES

Os valores médio do CDMS, CDMO, CDPB, CDEB, MSD, MOD e PBD determinados para o FSG foram de 82,10%, 81,56%, 96,31%, 90,34%, 73,81%, 70,97% e 15,02%, respectivamente. Os dados sugerem que o FSG pode ser usado como alimento alternativo em rações para suínos na fase inicial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gomes, T.R. *et al.* Efeito da inclusão de farelo de arroz integral em rações para leitões de 21 a 42 dias de idade. **Archivos de Zootecnia**. v.61, p.233, 2012.
- Montagne, L. *et al.* A review of interactions between dietary fibre and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young non-ruminant animals. **Animal Feed Sci and Technology**. v.108, p.95-117, 2003.
- Goulart, F. R. *et al.* Importância da fibra alimentar na nutrição de animais não ruminantes. **Revista de Ciência e Inovação do IF Farroupilha**, v.1, p.141-154, 2016.
- Santos, Z.A.S. *et al.* Valor nutricional de alimentos para suínos determinado na Universidade Federal de Lavras. **Cienc. e Agrot.** v.29, p.232-237, 2005.
- Carvalho, L.E. *et al.* Níveis de Farelo de Coco em rações para leitões na fase de creche. **Archivos de Zootecnia**, v.63, p. 296, 2014.
- Pekas, J.C. Versatile swine laboratory apparatus for physiologic and metabolic studies. **J. Anim. Sci.** v.2, p.1303-1306, 1968.
- Sakomura, N. K. *et al.* Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. v.2, p.262, 2016.
- Rostagno, H. S. *et al.* Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. v.4, p.488, 2017.
- Matterson, L.D. *et al.* The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. **Agricultural Experimental Station Research Report**, v.7, p.3-11, 1965.
- Silva, D.J. *et al.* Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). UFV, v.2, p.235, 2002.
- BUDIÑO, F.E.L. *et al.* Desempenho e digestibilidade de leitões alimentados com rações contendo feno de alfafa e frutoligossacarídeo na fase inicial. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.16, p.796-810, 2015.
- Carvalho, P. L.O. *et al.* Casca de Café Melosa Ensilada na Alimentação de Suínos na Fase Inicial. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 33, p.1400-1407, 2009.
- Silva, M.A.A. *et al.* Avaliação nutricional da silagem de raiz de mandioca contendo soja integral para leitões na fase inicial. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, p.1441-1449, 2008.

**Tabela 1.** Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) e valores de nutrientes digestíveis do farelo de semente de goiaba em dietas de leitões na fase inicial

Coeficientes de digestibilidade <sup>1</sup> , %		FSG <sup>2</sup>	
CDMS		82,10	
CDMO		81,56	
CDPB		96,31	
CDEB		90,34	
Nutrientes digestíveis		MN <sup>3</sup>	MS <sup>4</sup>
Matéria seca digestível, %		73,81	-
Matéria orgânica digestível, %		70,97	78,94
Proteína bruta digestível, %		15,02	16,71

<sup>1</sup>CDMS= Coeficiente de digestibilidade da matéria seca; CDMO= Coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica; CDPB= Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta; CDEB= Coeficiente de digestibilidade da energia bruta. <sup>2</sup>FSG= Farelo de semente de goiaba. <sup>3</sup>MN= Matéria natural. <sup>4</sup>MS= Matéria seca.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## VALOR NUTRICIONAL DA PROTEÍNA ISOLADA DE FRANGO NA ALIMENTAÇÃO DE LEITÕES

Martins, J.S.<sup>1\*</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>2</sup>; Genova, J.L.<sup>3</sup>; Azevedo, L.B.<sup>3</sup>; Costa, A.B.S.<sup>1</sup>; Trautenberg, H.<sup>3</sup>; Leal, I.F.<sup>4</sup>; Bruno, L.D.G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluna de mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000 Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil, bolsista CNPQ; <sup>2</sup>Professor adjunto do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000 Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>3</sup>Alunos de doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000 Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>4</sup>Aluna de doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, 87020-900 Maringá, PR, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimento alternativo, nutrição, metabolismo.

### INTRODUÇÃO

A proteína é um dos componentes mais caros da dieta de não-ruminantes, podendo afetar o desempenho animal. Estudos têm sido conduzidos com a finalidade de utilizar a proteína animal desperdiçada nos abatedouros como um alimento alternativo. Para cada tonelada de carne preparada para o consumo humano, aproximadamente 300 kg de carne são descartados como produtos não comestíveis, e desses, 200 kg se transformam em farinha de carne (1).

Assim, é fundamental conhecer o valor nutricional dos alimentos, principalmente os de origem animal, pois apresentam uma grande variação entre os valores na sua composição química, devido a matéria-prima utilizada e o processamento empregado, dificultando a comparação entre os nutrientes presentes nos alimentos (2). Para isso, deve-se determinar a composição química, disponibilidade dos nutrientes e a concentração energética dos alimentos (3).

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi o de determinar o valor nutricional da proteína isolada de frango (PIF) na alimentação de leitões na fase inicial.

### MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio de digestibilidade total foi constituído de 18 suínos (12 ração referências e 6 ração teste), machos inteiros, com peso corporal inicial médio de 17,64 ± 0,60 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. A unidade experimental consistiu de um suíno, totalizando 12 unidades experimentais para RR e 6 para RT. O nível de substituição da ração pela PIF foi de 20%. A composição (na matéria natural) química e energética da PIF foi: MS= 90,35%; PB= 20,59%; EB= 6.022,40 kcal/kg; cinzas= 15,62%. Os animais foram alojados individualmente em gaiolas de metabolismo semelhantes às descritas por (4), em sala parcialmente com ambiente controlado, em que permaneceram por um período de aproximadamente 12 dias, sendo sete dias de adaptação às gaiolas, ração e regularização do consumo metabólico e cinco dias para coleta de fezes e urina. A metodologia de fornecimento das dietas, coleta de fezes e urina foi de acordo aos descritos por (5). As rações foram: uma ração referência (RR) composta de milho e farelo de soja, formulada para atender as exigências dos animais na fase inicial de acordo com as recomendações descritas por (6); e uma RR com a substituição de 20% pela PIF.

Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB) e energia bruta (CDEB), e o coeficiente de metabolizabilidade da energia bruta (CMEB) foram calculados conforme (7). Amostras de ração, fezes e urinas foram coletadas para a determinação de MS, MO, PB, ED, EM, conforme metodologias descritas por (8).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observaram-se grandes variações nos valores energéticos e de digestibilidade dos nutrientes da PIF (Tabela 1). Alguns autores (9) avaliaram valores de energia de dois alimentos proteicos, sendo a soro de leite em pó (91,34% de MSD, 84,30% de CDPB, 3.238 de ED e 3.112 de EM) e leite desnatado em pó (101,83% de MSD; 88,54% de CDPB, 4.100 de ED e 3.978 de EM). Em nosso estudo obtivemos que a PIF apresentou valores inferiores de MSD, CDPB e maiores valores de ED e EM (66,95% de MSD; 69,25 de CDPB, 4.846 kcal kg<sup>-1</sup> de ED e 4.479 kcal kg<sup>-1</sup> de EM) em relação ao estudo citado. Baixos valores de digestibilidade da proteína podem estar associados à altas temperaturas utilizadas no processamento de alguns subprodutos de origem animal (10).

Avaliando sete farinhas de carne e ossos (FCO), propuseram uma variação no valor de ED de 1.803 a 3.113 kcal kg<sup>-1</sup>, inferiores aos encontrados para a PIF (4.846 kcal kg<sup>-1</sup> de ED) (6). Valores inferiores foram determinados avaliando 6 diferentes tipos de FCO, em que os valores médios de CDEB, CMEB e relação EM:ED resultaram em uma variação de 52,2 a 70,2%, 45,0 a 63,0% e 0,865 a 0,91, respectivamente, discrepantes aos valores determinados para a PIF (11). É possível que a variação nestes valores possa ser devido a eficiência da digestão, tal como pela intensidade do contato entre o alimento e as secreções digestivas, a superfície de exposição e o tempo de passagem do alimento, que podem determinar variações nos valores de digestibilidade (12). Para a variação na relação EM:ED é atribuída à quantidade e à qualidade da proteína das diferentes farinhas de origem animal, portanto, se a proteína é de baixa qualidade, ou em excesso, a EM decresce, pelo fato de os aminoácidos que não forem utilizados para a síntese proteica, serem catabolizados e utilizados como fonte de energia, sendo o nitrogênio excretado na urina (11).

## CONCLUSÕES

Os valores de ED, EM e PD, na matéria natural, para a proteína isolada de frango são: XXX, XXX kcal/kg e %, respectivamente. Os resultados evidenciam a importância de se conhecer a composição do possível alimento alternativo, sendo que a PIF pode ser utilizada como uma fonte energética e proteica para leitões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Leeson, S. *et al.* Commercial poultry nutrition. **Pork Quality Symp.**, v.2, p.350, 1997.
2. Rostagno, H.S. *et al.* Diet formulation for broilers based on total versus digestible amino acid. **Journal of Applied Poultry Research**, v.4, p.293-9, 1995.
3. Albino, L.F.T. *et al.* Valores nutritivos de alimentos para aves e suínos determinados no Brasil. **Universidade Federal de Viçosa**, p.303-318, 1996.
4. Pekas, J.C. Versatile swine laboratory apparatus for physiologic and metabolic studies. **J. Anim. Sci.** v.2, p.1303-1306, 1968.
5. Sakomura, N. K. *et al.* Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. v.2, p.262, 2016.
6. Rostagno, H. S. *et al.* Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. v.4, p.488, 2017.
7. Matterson, L.D. *et al.* The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. **Agricultural Experimental Station Research Report**, v.7, p.3-11, 1965.
8. Silva, D.J. *et al.* Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). UFV, v.2, p.235, 2002.
9. Bertol, M.T. *et al.* Determinação dos Valores de Energia e do Balanço de Nitrogênio de Alguns Alimentos para Leitões na Fase Inicial. **Rev. bras. zootec.**, v.28, n.6, p.1279-1287, 1999.
10. Morris, W. C. *et al.* Effects of processing methods on the utilization of hidrolised feather meal broilers. **Poultry Science**. v.50, p.1609-1610, 1972.
11. Pozza, P.C. *et al.* Composição química, digestibilidade e predição dos valores energéticos da farinha de carne e ossos para suínos. **Animal Sciences**. v.30, p.33-40, 2008.
12. Zanotto, D.L. *et al.* Granulometria do milho em rações para suínos e aves: digestibilidade de nutrientes e desempenho animal. Embrapa. p. 26-47, 1998.

**Tabela 1.** Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA), de metabolizabilidade aparente (CMA) e valores de nutrientes digestíveis e energia digestível da proteína isolada de frango utilizadas em dietas de leitões na fase inicial.

Coeficientes <sup>1</sup> , %	PIF <sup>2</sup>	
CDMS	74,11	
CDMO	93,33	
CDPB	69,25	
CDEB	89,06	
CMEB	82,32	
Nutrientes digestíveis <sup>3</sup>	MN <sup>4</sup>	MS <sup>5</sup>
Matéria seca digestível, %	66,95	-
Matéria orgânica digestível, %	71,15	78,75
Proteína bruta digestível, %	12,88	14,27
ED, kcal/kg	4.846	5.364
EM, kcal/kg	4.479	4.958
EM:ED	0,92	

<sup>1</sup>CDMS= Coeficiente de digestibilidade da matéria seca; CDMO= Coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica; CDPB= Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta; CDEB= Coeficiente de digestibilidade da energia bruta; CMEB= coeficiente de metabolizabilidade da energia bruta. <sup>2</sup>PIF= Proteína isolada de frango. <sup>3</sup>ED= Energia digestível; EM= Energia metabolizável. <sup>4</sup>MN= Matéria natural. <sup>5</sup>MS= Matéria seca.

## EFEITO ADICIONAL DO EXTRATO ETANÓLICO DE BORRA DA PRÓPOLIS NA ALIMENTAÇÃO DE LEITÕES DURANTE AS FASES PRÉ-INICIAIS (6 A 15 KG)

Martins, J.S.<sup>1\*</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>2</sup>; Souza, F.N.C.<sup>3</sup>; Genova, J.L.<sup>4</sup>; Azevedo, L.B.<sup>4</sup>; Wendt, G.N.<sup>5</sup>; Rupolo, P.E.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Aluna de mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000 Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil, bolsista CNPQ; <sup>2</sup>Professor adjunto do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000 Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>3</sup>Professor adjunto do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal da EMEVZ, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil; <sup>4</sup>Alunos de doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85.960.000 Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>5</sup>Aluna de mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, 79070.900 Campo Grande, MS, Brasil; <sup>6</sup>Aluno de graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimento alternativo, aditivo natural, desempenho zootécnicos.

### INTRODUÇÃO

O uso de antibióticos na criação de suínos é muito utilizado até então, com a finalidade de intervir na queda de desempenho zootécnico. Porém, esse método vem sendo controlado, principalmente pela pressão do mercado consumidor, justificado pelo aparecimento de bactérias multirresistentes e resíduos nos produtos de mercado (1). Como alternativa tem se buscado utilizar novos ingredientes aos convencionais, que auxiliem no bom funcionamento e na saúde do trato gastrointestinal dos leitões.

Com o intuito de minimizar o uso de antibióticos, os produtos apícolas se enquadram como ingredientes alternativos e benéficos, com finalidade alimentar, por apresentarem propriedades nutricionais e fisiológicas benéficas à saúde dos leitões (2). A própolis é considerada um extrato natural que vem ganhando espaço na pesquisa para a utilização na cadeia agropecuária, produzida pelas abelhas através da coleta de matéria prima de diversas plantas e brotos (3), além de ser evidenciado suas propriedades terapêuticas, como a capacidade antimicrobiana, anti-inflamatória, antiviral e antioxidante (4). Assim, o objetivo deste estudo foi o de avaliar a adição do extrato etanólico de borra da própolis na alimentação de leitões e seus efeitos sobre o desempenho zootécnico durante as fases pré-iniciais I e II de creche (6 a 15 kg).

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fase de pós-desmame, sendo utilizados 64 leitões machos inteiros mestiços, com peso corporal médio inicial de  $7,93 \pm 0,93$  kg, distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com dois tratamentos, oito repetições e quatro animais por unidade experimental. No início do período experimental os animais foram identificados com brincos numerados, alojados em baias de creche suspensas ( $1,32$  m<sup>2</sup>), com piso de plástico de polietileno, dotadas de bebedouros do tipo chupeta e comedouros semiautomáticos frontais em galpão de alvenaria com piso de concreto e telhas de cerâmica, no qual os animais permaneceram até atingir o peso final da fase. O fornecimento das dietas e água foram *ad libitum* durante todo o período experimental.

Os tratamentos consistiram de duas rações, sendo uma ração comercial sem adição do extrato etanólico de borra da própolis (EEBP) e a outra ração comercial com adição de 1,5% do EEBP. Para a preparação do EEBP, a amostra foi triturada, homogeneizada e transferida para um recipiente hermético para armazenamento. Em seguida, foi adicionado álcool de cereais 93,8° INPM na proporção de 70% de borra de própolis e 30% de álcool de cereais, vedado e homogeneizado diariamente. Após 14 dias de imersão, o material foi filtrado e misturado nas rações comerciais.

As sobras de rações foram recolhidas, pesadas e descontadas do fornecimento para cálculo do consumo diário de ração. O peso dos animais foi registrado no início e ao final de cada fase experimental, sendo pré-inicial I (7,93 a 10,46 kg) e pré-inicial II (10,47 a 13,92 kg). Com base nestes dados, foram determinados os valores médios de consumo diário de ração (CDR, kg/dia), ganho diário de peso (GDP, kg/dia) e a conversão alimentar (CA, kg/kg).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que não houve efeito de tratamento ( $P > 0,05$ ) sobre as variáveis GDP, CA e PF, nas fases pré-iniciais I e II. Entretanto, houve diferença ( $P = 0,0002$ ) sobre o CDR nas fases

pré-iniciais I e II, em que os animais alimentados com ração comercial sem adição do EEBP apresentaram maior CDR durante a fase pré-inicial I (Tabela 1). Na fase pré-inicial II foi constatado ( $P=0,0002$ ) resultado inverso, em que os animais alimentados com o EEBP apresentaram maior CDR em relação ao tratamento sem EEBP (Tabela 1). Resultados similares foram encontrados utilizando 0,4% de própolis bruta, em que os leitões apresentaram redução no CDR em comparação ao grupo controle; os autores evidenciaram que altas concentrações de própolis (0,4%) podem afetar negativamente a palatabilidade da ração, transcorrendo em um menor consumo de ração (5). Outros estudos avaliando o efeito da própolis bruta na alimentação de leitões desmamados, o menor CDR pode ser explicado por a própolis ser um composto balsâmico, que possui sabor forte e característico, dessa maneira a sua adição deve ser feita de maneira ponderada, principalmente para leitões que apresentam paladar aguçado (6).

O uso de emulsão aquosa (10%) de própolis ministrada oralmente, promoveu o aumento do CDR dos leitões, refletindo em maiores ganhos de peso (7). Autores afirmaram que a utilização de emulsão alcoólica de própolis em rações de leitões e frangos de corte melhorou o ganho diário de peso em 41 e 18%, respectivamente (8). Por se tratar de um aditivo natural, é plausível que o maior CDR durante a fase pré inicial II, pode ser explicado devido ao EEBP apresentar características antimicrobianas, podendo atuar na melhoria da saúde intestinal e prevenção de desordens digestivas, favorecendo um aumento no consumo de ração dos leitões.

## CONCLUSÕES

A adição de 1,5% do EEBP em rações comerciais para leitões aumenta o CDR durante a fase pré-inicial II de creche.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SANCHES, A.L. *et al.* Utilização de probiótico, prebiótico e simbiótico em sanches, a. L. Et al. Rações de leitões ao desmame. **Ciê. Agrotec.** v.30, p.774-777, 2006.
2. CARPES, T.S. *et al.* Caracterização do potencial antimicrobiano dos extratos de pólen apícola da região sul do Brasil. **Alim. Nutrit.** v.20, p.271-277, 2009.
3. ADELMANN, J. Própolis: variabilidade composicional, correlação com a flora e bioatividade antimicrobiana / antioxidante. **Dissertação de mestrado.** p.176, 2005.
4. ARAUCO, L. *et al.* Efeito do extrato hidroalcoólico de própolis no desempenho e na composição leucocitária do sangue de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana*). **Acta Scientiarum: Animal Sciences.** v.29, p.227-234, 2007.
5. ITO, E.H. *et al.* Uso da própolis em ração de leitões desmamados. **PUBVET.** v.3, p.10, 2009.
6. IKEDA, N.Y. Utilização de própolis e probiótico em dietas para leitões recém-desmamados. **Dissertação de mestrado.** p. 76, 2015.
7. SANCHEZ, M. *et al.* Influencia del propoleo en la conversión de lechones destetados. In: Investigaciones cubanas sobre el propoleo. p.211-214, 1989.
8. BUHATEL, T. *et al.* Contributii la cunoasterca actiunii biostimulatoare a propolisului asupra tincretului porcin si aviar. **Buletinul Institutului Agronomic.** v.37, p.45-48, 1983.

**Tabela 1.** Desempenho zootécnico de leitões alimentados com adição de 1,5% de extrato etanólico de borra da própolis durante as fases pré-iniciais I e II (6 a 15 kg).

Variáveis <sup>2</sup>	Tratamento <sup>1</sup>		P value	CV (%) <sup>3</sup>
	A	B		
	<b>Pré-inicial I</b>			
CDR (kg/dia)	0.312500 <sup>A</sup>	0.288021 <sup>B</sup>	0.0002	3.150186
GDP(kg/dia)	0.29157	0.27014	0.3503	16.95653
CA(kg/kg)	1.1130	1.0815	0.8126	18.37397
PF(kg)	10.5001	10.4261	0.3501	4.098485
	<b>Pré-inicial II</b>			
CDR (kg/dia)	0.56250 <sup>B</sup>	0.62234 <sup>A</sup>	0.0002	3.943307
GDP (kg/dia)	0.41679	0.46258	0.1789	13.54079
CA(kg/kg)	1.35725	1.37782	0.7488	12.21542
PF(kg)	13.8344	14.0093	0.9910	5.631900

<sup>1</sup>Tratamento A = Sem adição do EEBP; B= adição de 1,5% do EEBP. <sup>2</sup>CDR= Consumo diário de ração. GDP= Ganho diário de peso. CA = Conversão Alimentar. PF= Peso final. <sup>3</sup>CV= Coeficiente de variação. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si, pelo teste t de Student ao nível de 5% de probabilidade.



## DIGESTIBILIDADE DE DIETAS CONTENDO GRÃOS SECOS DESTILADOS COM SOLÚVEIS E FITASE PARA SUÍNOS

Silva, D.R.<sup>1</sup>; Santos, T.I.S.<sup>1</sup>; Silva, L.L.<sup>1</sup>; Stuani, J.L.<sup>1</sup>; Gonçalves, D.B.C.<sup>2\*</sup>; Marciano, R.B.<sup>3</sup>; Honório, R.M.<sup>3</sup>; Corassa, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso, 78550-728 Sinop, MT, Brazil, bolsista CAPES; <sup>2</sup>Graduação Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso, 78550-728 Sinop, MT, Brazil, bolsista Cnpq; <sup>3</sup>Graduação Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso, 78550-728 Sinop, MT, Brazil

**PALAVRAS-CHAVE:** DDGS, etanol de milho, coproduto, energia metabolizável.

### INTRODUÇÃO

O Mato Grosso é o maior produtor de milho do país concentrando cerca de 24,5% da produção nacional (1). Os coprodutos da produção de etanol a partir do milho são referenciados na literatura como grãos secos de destilaria com solúveis (dried distillers grains with solubles-DDGS) sendo obtidos após a fermentação do amido do milho pelas leveduras e enzimas selecionadas para produzir o etanol e o dióxido de carbono (2). Estes produtos possuem concentração de proteína, lipídeo e fibra aproximadamente três vezes maior que a do milho, devido ao fato de a maior parte do amido ser convertida em etanol durante a fermentação (3). Um fator limitante referente a utilização do DDGS na alimentação de suínos é a variação da composição nutricional entre as fontes.

A fitase tem sido utilizada com sucesso nas dietas de monogástricos, primeiro por liberar parte do fósforo, mas também outros nutrientes complexados na forma de fitato, melhorando a digestibilidade da proteína bruta e dos aminoácidos e a absorção de minerais, além liberar o amido e lipídeos complexados na molécula, tornando-os mais solúveis e disponíveis para serem absorvidos pelo animal (4). Entretanto, o impacto da suplementação de fitase na dieta sobre a digestibilidade dos nutrientes, principalmente da energia em dietas contendo DDGS não tem sido muito consistente (5). Objetivou-se com este estudo avaliar a digestibilidade de dietas contendo DDGS e fitase para suínos em crescimento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um experimento de digestibilidade utilizando-se oito suínos machos castrados com  $29,35 \pm 5,74$  kg, distribuídos em delineamento de blocos ao acaso alojados individualmente em gaiolas de estudos de metabolismo, com repetição no tempo, totalizando quatro repetições por tratamento, empregando-se o método de coleta total de fezes e urina. O tratamento foi composto por dieta referência (DR) à base de milho e farelo de soja; DR com  $200 \text{ g kg}^{-1}$  de DDGS (DDGS); DR com adição de 1000 unidades de fitase (FIT); e DR com  $200 \text{ g kg}^{-1}$  de DDGS e 1000 unidades de fitase (D+F). O DDGS utilizado na confecção das rações experimentais apresentava  $300.4 \text{ g kg}^{-1}$  de proteína bruta (PB);  $48.8 \text{ g kg}^{-1}$  de matéria mineral (MM);  $928.5 \text{ g kg}^{-1}$  de matéria seca (MS);  $66.9 \text{ g kg}^{-1}$  de extrato etéreo (EE) e  $4,780.0 \text{ kcal/kg}$  de energia bruta (EB). Com base no consumo e excreção de MS, nitrogênio (N) e EB foram determinados os valores de balanço de nitrogênio, N digestível e metabolizável, os coeficientes de digestibilidade (CD's) da MS e da energia e o coeficiente de metabolizabilidade da energia, além dos teores de energia digestível (ED) e metabolizável (EM) das dietas, segundo (6).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de DDGS às dietas não afetou ( $P>0.05$ ) a matéria seca consumida (MS cons.) mesmo este coproduto apresentando alto teor de fibra, resultados semelhantes a esses foram observados por (7). O coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS) reduziu, segundo (8), possivelmente devido à limitada capacidade do trato digestivo de suínos para digerir material fibroso. O balanço de nitrogênio (BN), não diferiu ( $P>0.05$ ) entre os tratamentos com ou sem a utilização do DDGS. O consumo de energia (E cons.) pelos animais não foi influenciado ( $P>0.05$ ) pela inclusão de DDGS às dietas, mas houve redução dos coeficientes de digestibilidade (CDE) e metabolizabilidade (CME) da energia, esses resultados podem ser explicados pelo alto teor de fibra que contém no coproduto, segundo (5), os ácidos graxos voláteis (AGV), produzidos a partir da fermentação do composto fibroso, são rapidamente absorvidos e têm demonstrado fornecer entre 5 e 28% de exigência

de energia de manutenção do suíno. Contudo, uma fração considerável de energia pode ser perdida durante o processo de fermentação com a produção do metano e calor, diminuindo a eficiência da utilização da energia. Os teores de energia digestível (ED) e metabolizável (EM) das dietas não foram influenciados ( $P>0.05$ ) pela inclusão de DDGS.

## CONCLUSÃO

A inclusão de 200 g kg<sup>-1</sup> de DDGS na dieta de suínos em crescimento reduz os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e energia das dietas. O uso de fitase com dietas contendo DDGS não altera a digestibilidade das dietas para suínos em crescimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CONAB. 2016. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Safra 2015/16, n 10- Décimo levantamento.
2. Fastinger, N. D. and Mahan, D.C. 2006. Determination of the ileal amino acid and energy digestibilities of corn distillers dried grains with soluble using grower-finisher pigs. *Journal of Animal Science* 84.
3. Spiehs, M. J.; Whitney, M. H. and Shurson, G. C. 2002. Nutrient database for distiller's dried grains with solubles produced from new ethanol plants in Minnesota and South Dakota. *Journal of Animal Science* 80.
4. Conte, A. J.; Teixeira, A. S.; Fialho, E. T.; Neudi, A. S. e Bertechini, A. G. 2003. Efeito da fitase e xilase sobre o desempenho e as características ósseas de frangos de corte alimentados com dietas contendo farelo de arroz. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 32:1147-1156.
5. Kerr, B. J.; Weber, T. E.; Miller, P. S. and Southern, L. L. 2010. Effect of phytase on apparent total tract digestibility of phosphorus in corn-soybean meal diets fed to finishing pigs. *Journal of Animal Science* 88:238-247.
6. Adeola, O. 2001. *Swine nutrition*. P.903-916. In: Digestion and balance techniques in pigs. Lewis, A.J.; Southern, L.L. (Eds.). 2 ed. Boca Raton: CRC Press.
7. Adeola, O. and Kong, C. 2014. Energy value of distillers dried grains with solubles and oilseed meals for pigs. *Journal of Animal Science*. 92:164-170.
8. Urriola, P. E.; Shurson, G. C. and Stein, H. H. 2010. Digestibility of dietary fiber in distillers coproducts fed to growing pigs. *Journal of Animal Science* 88: 2373-2381.

**Tabela 1.** Balanço diário, digestibilidade e metabolizabilidade da MS, N e energia de dietas contendo DDGS e/ou fitase fornecidas para os suínos em crescimento.

Item	DDGS <sup>1</sup> (gkg <sup>-1</sup> )		Fitase (FIT)		Significância <sup>2</sup>			CV <sup>3</sup>
	0	200	0	1000	DDGS	FIT	D*F	
MS cons. (g dia <sup>-1</sup> )	1186	1183	1193	1176	0.9461	0.7560	0.6059	8.84
CDMS (g kg <sup>-1</sup> )	867.3	826.2	846.6	846.8	0.0052	0.9870	0.3800	2.85
BN	22.41	22.36	22.42	22.35	0.9799	0.9750	0.6740	17.80
E cons. (kcal/dia)	4726	4911	4854	4784	0.4034	0.7492	0.6035	8.89
CDE (g kg <sup>-1</sup> )	867.6	825.1	846.5	846.2	0.0063	0.9856	0.3527	3.05
ED (kcal/kg)	3457	3426	3442	3440	0.5740	0.9699	0.3476	3.02
CME (g kg <sup>-1</sup> )	862.1	819.3	840.8	840.6	0.0064	0.9835	0.3490	3.09
EM (kcal/kg)	3435	3402	3420	3417	0.5530	0.9683	0.3462	3.07

<sup>1</sup>DDGS: Dried Distillers Grains With Solubles. <sup>2</sup>Nível de significância <0.05. <sup>3</sup>CV: Coeficiente de Variação. MS cons (Matéria seca consumida); CDMS (Coeficiente de digestibilidade da matéria seca); BN (Balanço de nitrogênio); E cons. (Energia consumida); CDE (Coeficiente de digestibilidade da energia); ED (Energia digestível); CME (Coeficiente de metabolizabilidade da energia); EM (Energia metabolizável).



## EFEITOS DA ASSOCIAÇÃO ENTRE ANTIMICROBIANO MELHORADOR DE DESEMPENHO E ÁCIDOS ORGÂNICOS EM DIETAS PARA LEITÕES RECEM-DESMAMADOS

Buratti, E.<sup>1</sup>; Longo, F.A.<sup>2</sup>; Miyada, V.S.<sup>3</sup>; Sbardella, M.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop-MT, msbardella@ufmt.br; <sup>2</sup>Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento, Betch, Brasil; <sup>3</sup>Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) – Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba-SP

**PALAVRAS-CHAVE:** Ácidos orgânicos, desempenho, diarreia, leitões.

### INTRODUÇÃO

O período imediatamente após desmame é considerado uma fase crítica para os leitões devido a suscetibilidade a distúrbios do trato gastrointestinal e problemas de saúde, baixo consumo de ração, estresse pela separação da porca<sup>1</sup> e mistura de animais de diferentes leitegadas, imaturidade do sistema digestivo e alterações na fisiologia intestinal. Como estratégia para controlar tais problemas, os antibióticos melhoradores de desempenho têm sido adicionados nas dietas. Porém, seu uso tem sido restringido por uma atitude cautelosa pela possibilidade de desenvolvimento de resistência bacteriana cruzada. Assim, aditivos alternativos têm sido estudados em substituição aos antibióticos<sup>2</sup>. Os ácidos orgânicos vêm sendo adicionados às dietas de leitões recém-desmamados tanto em conjunto com antimicrobianos quanto em dietas sem antimicrobianos, sendo que misturas de ácidos orgânicos tem demonstrado efeitos potencializados comparado com os ácidos individualmente. Dentre os benefícios observados dos ácidos orgânicos estão a redução do pH estomacal, ação bactericida e aumento da atividade enzimática com estímulo das secreções pancreáticas, diminuição da frequência de diarreia e melhora do desempenho de leitões<sup>3</sup>. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de ácidos orgânicos em associação com antimicrobiano melhorador de desempenho na dieta de leitões recém-desmamados sobre o desempenho zootécnico, ocorrência de diarreia, peso de órgão e histologia intestinal.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 100 leitões recém-desmamados com peso de  $5,85 \pm 0,33$  kg (machos castrados e fêmeas) em um experimento em blocos completos casualizados com 4 tratamentos, 5 repetições e 5 leitões por baia. A sala de creche foi lavada com bomba de água de alta pressão, porém não foi desinfetada previamente ao alojamento dos animais. Durante o período experimental de 14 dias pós-desmame, água e ração foram fornecidos à vontade aos animais e a temperatura variou entre 14-24°C. Os tratamentos foram: Controle Negativo – dieta basal sem qualquer aditivo; Controle Positivo – dieta basal com 120 mg/kg de clorohidroxiquinolina; Acidificante – dieta basal com 7,5 g/kg de uma mistura de ácido fórmico (15%), ácido cítrico (7%) e ácido benzoico (58%); Associação – dieta basal com 120 mg/kg de clorohidroxiquinolina associado à 6,0 g/kg de uma mistura de ácido fórmico (15%), ácido cítrico (7%) e ácido benzoico (58%). A dieta basal foi formulada a base de milho, produtos de soja e lácteos para atender as recomendações nutricionais de leitões<sup>3</sup> e com perfil nutricional similar a dietas práticas utilizadas em granjas suínas brasileiras. Os dados de peso vivo, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, peso de órgãos, ocorrência de diarreia e histologia intestinal foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias utilizando o PROC MIXED do SAS®.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os leitões alimentados com as dietas contendo a mistura de ácidos orgânicos ou a associação tiveram peso e ganho de peso superior ao grupo controle ( $P < 0,10$ ), enquanto o tratamento com antimicrobiano teve resultados intermediários (Tabela 1). O consumo de ração e conversão alimentar não foram influenciados pelos tratamentos. A ocorrência de diarreia foi menor para leitões alimentados com dietas contendo a mistura de ácidos orgânicos comparado aos controles positivo e negativo. A densidade do intestino delgado foi maior para os animais que consumiram a dieta com a associação de aditivos comparado ao controle negativo, com resultados intermediários para os aditivos de forma isolada (Tabela 1), enquanto o peso do baço, estômago, fígado, pâncreas, intestino delgado e comprimento do intestino delgado não foram influenciados pelos tratamentos (dados não mostrados). A altura de vilosidades e profundidade de criptas não foram influenciados pelos tratamentos. Com base nestes resultados, a mistura de ácidos orgânicos demonstrou melhorar a taxa de crescimento de leitões comparado ao uso de antimicrobiano ou controle negativo, aparentemente por melhoria da saúde intestinal (densidade do intestino delgado) e diminuição da diarreia.

## CONCLUSÕES

Os ácidos orgânicos melhoram o crescimento de leitões recém-desmamados e diminuem a ocorrência de diarreia, podendo substituir os antimicrobianos em dosagens melhoradoras de desempenho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FREITAS, L.S. et al. Avaliação de ácidos orgânicos em dietas para leitões de 21 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1711-1719, 2006. 2. LIMA, G.J.M.M. de. Uso de aditivos na alimentação de suínos. In: SIMPÓSIO SOBRE AS IMPLICAÇÕES DO USO DE ADITIVOS NA PRODUÇÃO ANIMAL, 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: 1999. p.51-68. 3. FREITAS, L.S.; LOPES, C.D.; FREITAS F.A.; CARNEIRO, C.A.; CORASSA, A.; PENA, M.S.; COSTA F.L. Avaliação de ácidos orgânicos em dietas de leitões de 21 a 49 dias de idade. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.4, p.1711- 1719, 2006. 4. ROSTAGNO, H.S. et al. Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos: tabelas brasileiras. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 141.

**Tabela 1.** Peso vivo, ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR), conversão alimentar (CA), densidade do intestino delgado (ID), porcentagem de dias com diarreia (PDD) e de animais que apresentaram diarreia (PDA), altura de vilosidades no duodeno (VD) e jejuno (VJ) e profundidade de cripta no duodeno (CD) e jejuno (CJ) de leitões recém-desmamados.

Variáveis	Tratamentos				EP <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
	Controle negativo	Controle positivo	Acidificante	Associação		
Peso vivo inicial, kg	6,15	6,15	6,15	6,16		
Peso vivo final, kg	9,16	9,74	10,20	10,00	0,78	0,092
GDP, g/dia	200	239	270	256	33	0,097
CDR, g/dia	367	394	432	390	29	0,205
CA	1,65	1,49	1,50	1,55	0,06	0,260
Densidade de ID, g/m	49,12c	52,49ab	52,18ab	58,30a	3,10	0,430
PDD, %	2,62a	2,81a	1,88b	1,69b	0,24	0,006
PDD, %	2,62a	2,81a	1,88b	1,69b	0,24	0,006
PDA, %	80,00a	72,00a	44,00b	44,00b	-	0,012
VD	526,49	523,55	537,56	572,83	17,44	0,211
VJ	446,05	463,01	470,99	464,02	18,05	0,774
CJ	2.39	2.41	2.45	2.38	0.07	0.925
CD	2.13	2.23	2.31	2.17	0.07	0.111

<sup>1</sup>Controle negativo – dieta basal sem qualquer aditivo; Controle positivo – dieta basal com 120 mg/kg de clorohidroxiquinolina; Acidificante – dieta basal com 7,5 g/kg de uma mistura de ácido fórmico (15%), ácido cítrico (7%) e ácido benzoico (58%); Associação – dieta basal com 120 mg/kg de clorohidroxiquinolina associado à 6,0 g/kg de uma mistura de ácido fórmico (15%), ácido cítrico (7%) e ácido benzoico (58%). <sup>2</sup>EP: erro padrão da média. <sup>3</sup>Probabilidade.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E ENERGIA DIGESTÍVEL DO ÓLEO DE VÍSCERAS DE TILÁPIA PARA LEITÕES EM FASE DE CRECHE

Sales, J.J.M.<sup>1\*</sup>; Watanabe, P.H.<sup>2</sup>; Pinheiro, R.R.S.<sup>3</sup>; Barros, T.C.R.S.<sup>1</sup>; Pereira, L.F.<sup>1</sup>; Silva, F.J.S.<sup>1</sup>; Silva, B.S.B.<sup>1</sup>; Silva, L.O.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE, bolsista PIBIC-CNPq; <sup>2</sup>Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE; <sup>3</sup>Mestrando em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE

**PALAVRAS-CHAVE:** ácidos graxos poli-insaturados, digestibilidade, lipídios, resíduo.

### INTRODUÇÃO

Na fase de creche, a curva de crescimento dos leitões na fase de creche demonstra que estes apresentam elevado potencial para desenvolvimento, acompanhada pela demanda nutricional e energética (2). Para atender a exigência dos animais nessa fase, ingredientes com elevado teor energético, como óleos e gorduras, são comumente empregados nas dietas. O óleo de soja é a fonte lipídica comumente utilizada nas formulações de rações para suínos, porém apresenta um alto custo e sofre oscilações de preço decorrente do mercado da soja. Nesse sentido, dentre as fontes alternativas a este ingrediente destacam-se os resíduos do processamento de pescados, como a tilápia (*Oreochromis niloticus*). A cadeia produtiva de tilápia, pescado produzido em grande escala e de grande consumo no mundo, gera em média 67% de resíduos composto por vísceras, ossos, nadadeiras e cabeça (3), que devem ser destinados de forma correta para evitar a contaminação ambiental. Uma das alternativas para a destinação desses resíduos consiste no processamento para a produção de subprodutos como farinha de peixe e o óleo de vísceras de tilápia, que podem ser utilizado como alimentos alternativos na composição de dietas de suínos.

Entretanto, a absorção lipídica pode variar em função da fonte, composição e posição interespecífica dos ácidos graxos, bem como decorrente do nível de inclusão (4). Observa-se ainda que as pesquisas com fontes lipídicas para leitões são escassas, sendo muitas vezes utilizados dados obtidos para animais na fase de crescimento, que não expressam o real aproveitamento pelos animais em fases anteriores. Diante do exposto, com o presente projeto objetivou-se determinar os nutrientes digestíveis e a energia metabolizável do óleo de vísceras de tilápia para leitões na fase de creche.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 16 leitões machos castrados da linhagem Topig Norsvin, com peso inicial de 15,75±1,20 kg, alojados individualmente em gaiolas e distribuídos em delineamento em blocos ao acaso com 2 tratamentos e 8 repetições. Os tratamentos foram: ração referência (RR), a base de milho e farelo de soja, e ração teste (RT), composta de 90% de ração referência e 10% de óleo de vísceras de tilápia. A ração referência foi formulada para atender as exigências nutricionais para leitões de acordo com a faixa de peso (5). O ensaio teve duração de 12 dias, sendo 7 dias de adaptação dos animais às gaiolas e 5 dias de coleta. Durante todo o período experimental a ração fornecida era adicionada de água, em proporção 1:1 (kg:kg).

Durante o período de adaptação, a ração era fornecida para os animais pela manhã (08:00 horas) e à tarde (16:00 horas), com coleta das sobras para a determinação do consumo diário nos dois períodos. A partir do consumo de ração no período de adaptação e do peso metabólico do animal determinou-se o coeficiente de consumo por animal, sendo este utilizado para o fornecimento da ração no período de coleta. Utilizou-se o método de coleta total de fezes, sendo adicionado às rações 1% de óxido férrico como marcador para determinar o início e o final do período de coleta. As fezes foram coletadas e pesadas duas vezes ao dia após a regularização do fluxo. As fezes de cada animal foi acondicionado em sacos plásticos identificados, pesados e armazenados em freezer (-10°C). Após o período de coleta, as amostras foram descongeladas, homogeneizadas e colocadas em estufa de ventilação forçada (55°C) por um período de 72 horas. As amostras de fezes processadas, de ração e de óleo de vísceras de tilápia foram encaminhadas para posterior realização das análises de matéria seca (MS), extrato etéreo (EE) e energia bruta (EB). A partir dos resultados das análises foram calculados os coeficientes de digestibilidade de matéria seca, extrato etéreo, energia bruta e o valor de energia digestível do óleo a partir da equação proposta por Matterson et al. (6)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O óleo de vísceras de tilápia apresentou o valor de energia bruta de 9453 kcal/kg (Tabela 1), superior aos valores de óleos vegetais como óleo de soja, canola e milho que possuem 9333, 9399 e 9350 kcal de energia bruta (5). Observaram-se os valores dos coeficientes de digestibilidade de matéria seca, extrato etéreo e energia bruta que foram 88,58; 86,16 e 88,49%, respectivamente. O valor obtido de energia digestível do óleo de vísceras de tilápia foi de 8759,58 kcal/kg. O maior valor de energia bruta observada para o óleo de vísceras de tilápia é devido a maior proporção de ácidos graxos saturados presentes neste ingrediente, corroborando com Santos et al. (7). Entretanto, observa-se que o valor de energia digestível desta fonte lipídica para leitões apresenta-se próximo ao do óleo de soja (5), decorrente da participação de ácidos graxos poli-insaturados. Assim, considerando o desenvolvimento fisiológico dos leitões na fase de creche, a inclusão de fontes lipídicas que apresentem maior digestibilidade potencializa o desempenho dos animais pelo maior aporte energético (1). Nesse sentido, o óleo de vísceras de tilápia pode ser considerado um possível substituto ao óleo de soja em rações para leitões na fase de creche.

## CONCLUSÕES

O óleo de vísceras de tilápia apresentou coeficientes de digestibilidade de matéria seca, extrato etéreo e energia bruta de 88,58; 86,16 e 88,49%, respectivamente e 8759,58 kcal de energia digestível/kg para leitões na fase de creche.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHIANG, S.H. et al. Digestion and absorption of fish oil by neonatal piglets. **The Journal of Nutrition**, v. 119, n. 11, p. 1741-1743, 1989.
2. DRITZ, S. S. et al. Influence of weaning age and nursery diet complexity on growth performance and carcass characteristics and composition of high-health status pigs from weaning to 109 kilograms. **Journal of Animal Science**, v.74, n. 12, p. 2975-2984, 1996.
3. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. The state of world fisheries and aquaculture 2014: opportunities and challenges. Rome, 2014. 223p.
4. POWLES, J. et al. Prediction of the apparent digestible energy values of fats given to pigs. **Animal Science**, v.61, p.149-154, 1995.
5. ROSTAGNO, H.S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais. Editor: Horacio Santiago Rostagno. 3ed. Viçosa-MG/UFV, 2011.
6. SAKOMURA NK AND ROSTAGNO HS. 2007. Métodos experimentais em nutrição de monogástricos. Jaboticabal: FUNEP, 300 p.
7. SANTOS, K.M. et al. Beef tallow and emulsifier in growing-finishing pig diets. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.89, p.1221-1230, 2017.

**Tabela 1.** Composição química, energia bruta, coeficiente de digestibilidade de matéria seca, extrato etéreo, energia bruta, e energia digestível, com base na matéria seca.

	MS (%)	EB (kcal/kg)	CDMS (%)	CDEE (%)	CDEB (%)	ED (kcal/kg)
Óleo de vísceras de tilápia	100	9453	88,58	86,16	88,49	8759,58

MS: matéria seca; EB: energia bruta; CDMS: coeficiente de digestibilidade de matéria seca; CDEE: coeficiente de digestibilidade de extrato etéreo; CDEB: coeficiente de digestibilidade de energia bruta; ED: energia digestível.



## AVALIAÇÃO DO FLEXYPRO® (DDGS MAIS LEVEDURA *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*) PARA LEITÕES EM FASE DE CRECHE: DIGESTIBILIDADE E DESEMPENHO

Ruiz, G.<sup>1\*</sup>; Duarte, J.V.S.<sup>2</sup>; Bernini, G.C.<sup>3</sup>; Nagi, J.G.<sup>4</sup>; Silva, C.A.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Médica Veterinária, Aluna de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, PR, Brasil; <sup>2</sup>Aluno de graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina, bolsista CNPq; <sup>3</sup>Aluna de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina; <sup>4</sup>Aluna de Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina; <sup>5</sup>Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, casilva@uel.br.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biocombustíveis, etanol, farelo de soja, milho, suínos.

### INTRODUÇÃO

A disponibilidade de produtos como os Grãos Secos de Destilaria com Solúveis (ou DDGS - em inglês, *Dried Distiller's Grains with Solubles*) deverá dobrar até 2028, juntamente a produção de etanol (1), o que remete também à oferta de um grande volume de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*). As experiências da utilização do DDGS (2) e da levedura na alimentação de leitões são grandes, no entanto o maior desafio para a inclusão do DDGS nas rações é a alta variabilidade de sua composição nutricional e a limitação que confere ao consumo (2). Com relação à levedura, Castillo et al. (3) constataram que a substituição de 41,18% da proteína bruta do farelo de soja pela proteína deste ingrediente na ração de leitões desmamados, aumentou o consumo, e a substituição em 50% resultou na melhora do ganho de peso. O objetivo desse estudo foi avaliar a digestibilidade do produto Flexypro® (uma associação do DDGS com a levedura *Saccharomyces cerevisiae* – relação 80:20) para leitões em fase de creche e sua viabilidade como ingrediente na ração.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação da digestibilidade foram utilizados 24 leitões PIC (AG337 X Camborough), 12 machos castrados e 12 metade fêmeas, com  $13,08 \pm 1,73$  kg PV e 49 dias de idade, aleatoriamente divididos em dois grupos, onde receberam uma ração basal e outra teste (90% da ração basal e 10% do Flexypro®). Adotou-se o método de coleta parcial de fezes (0,4% óxido de crômio), sendo calculadas a Energia digestível e metabolizável, Coeficiente de digestibilidade da proteína e da matéria seca, além de matéria seca e proteína digestível (4, 5).

Para a avaliação do desempenho foram utilizados 150 leitões PIC (AG337 X Camborough), 75 machos castrados e 75 fêmeas, com  $5,70 \pm 0,88$  kg de peso vivo e 24 dias de idade, submetidos a rações com diferentes níveis de inclusão do Flexypro® (0, 5, 10, 15 e 20%), num delineamento experimental em blocos, com cinco tratamentos e dez repetições (representada pela baía com três animais do mesmo sexo). As rações eram isonutrientes e isoenergéticas, fornecidas à vontade sob um programa com três fases: pré-inicial I (24 a 38 dias), pré-inicial II (38 a 52 dias) e inicial (52 a 64 dias). Foram avaliados o ganho diário de peso, o consumo diário de ração e a conversão alimentar dentro de cada fase e no período total. Aos 52 dias de idade, 50 animais, 10 por tratamento, foram submetidos à coleta de sangue para a determinação da uréia plasmática. Os dados foram submetidos a ANOVA e à análise de regressão (*software* estatístico R, versão 3.5.0).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O produto demonstrou elevada energia digestível e metabolizável (3.772 e 3.583 kcal/kg base MN), superando os valores de energia dos ingredientes comumente utilizados, milho e farelo de soja, no entanto, a digestibilidade da proteína (73,42%), comparada com a digestibilidade do farelo de soja, foi inferior (6). O valor da proteína digestível foi de 28,76% (base MN) e da matéria seca 78,39%. Para o desempenho (Tabela 1) houve um quadro de piora ( $P < 0,05$ ) da performance à medida que a inclusão do Flexypro® aumentou. Todavia, nas fases pré-inicial II e inicial, a conversão alimentar não apresentou diferença para os diferentes níveis de inclusão de Flexypro®, sugerindo que sob idades mais tardias a inclusão do produto em até 20%, atende os índices de consumo de ração e de ganho de peso. Estes resultados se identificam com os valores obtidos para a uréia plasmática, avaliada aos 52 dias idade, que foram de 26,90; 27,00; 21,66; 27,70 e 23,88 mg/dl, respectivamente, para as rações com 0, 5, 10, 15 e 20% de Flexypro®, não sendo observada diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. Os níveis iguais de uréia observados indicam que os animais apresentaram um aproveitamento semelhante da proteína dietética das rações, independente dos níveis de inclusão do Flexypro®, explicando os resultados

próximos de conversão alimentar obtidos. A piora linear observada para o consumo de ração justifica a redução linear no ganho de peso, sinalizando que a elevada participação do DDGS e da levedura (Flexypro®), pode ter comprometido a aceitação destas dietas, quadro observado por Tran et al. (2) para o DDGS e por Rostagno et al. (6) para a levedura.

## CONCLUSÕES

A inclusão de Flexypro® na dieta de leitões na fase de creche até o nível de 20% resulta, como um todo, em piora linear do desempenho. Contudo, sob níveis menores de inclusão (5 até 10%) as diferenças na performance mostram-se pequenas ou inexistentes, podendo representar um benefício econômico, preservados se o custo do ingrediente, principalmente frente ao farelo de soja, for competitivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APLA. **Temer participa da cerimônia de aprovação das metas da RenovaBio**. Disponível em: <<http://www.apla.org.br/temer-participa-da-cerimonia-de-aprovacao-das-metas-da-renovabio>>. Acesso em: 10 jun. 2018. 2. TRAN et al. Effect of corn distillers dried grains with solubles growth performance and health status indicators in weanling. **J. An. Sci.**, v. 90, p. 790-801, 2012. 3. CASTILLO, W et al. Efeito da substituição do farelo de soja pela levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) desidratada como fonte protéica em dietas para leitões desmamados sobre peso de órgãos digestivos e atividade das enzimas pancreáticas. **Arch. Lat. Prod. Anim.**, v. 12, p. 12-20, 2004. 4. NOBLET, J.; PEREZ, J.M. Prediction of digestibility of nutrients and energy values of pigs diets from chemical analysis. **J. An. Sci.**, v. 71, p. 3389-3398, 1993. 5. MATTERSON, L.D. et al. The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. **Agr. Exp. Station Res. Rep.**, v. 7, p. 3-11, 1965. 6. ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. 4. ed. Viçosa: UFV, 2017.

**Tabela 1.** Consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP), conversão alimentar (CA) e pesos inicial e final de acordo com os níveis de inclusão do Flexypro® (valores expressos em kg).

Parâmetros	Níveis de Inclusão Flexypro®					CV (%)	R2	P-Valor	Regressão
	0%	5%	10%	15%	20%				
<b>Fase Pré-Inicial I</b>									
Peso Inicial	5,700	5,700	5,700	5,700	5,700	5,22	0,121	0,999	
CDR	0,225	0,220	0,225	0,184	0,184	17,32	0,180	0,002	Y= 0,2319 - 0,0023x
GDP	0,129	0,118	0,115	0,096	0,088	26,05	0,224	0,000	Y= 0,1305 - 0,0020x
CA	1,778	1,959	2,010	1,966	2,365	29,88	0,072	0,058	Y= 1,7795 + 0,0236x
<b>Fase Pré-Inicial II</b>									
Peso Inicial	7,525	7,359	7,319	7,052	6,932	7,02	0,049	0,121	Y= 7,5358 - 0,0298x
CDR	0,539	0,540	0,559	0,471	0,467	13,32	0,146	0,006	Y= 0,5583 - 0,0042x
GDP	0,360	0,358	0,369	0,296	0,302	15,00	0,161	0,003	Y= 0,3728 - 0,0035x
CA	1,506	1,513	1,520	1,596	1,559	6,53	0,065	0,072	
<b>Fase Inicial</b>									
Peso Inicial	12,570	12,377	12,487	11,202	11,173	7,02	0,117	0,014	Y= 12,7558 - 0,0794x
CDR	0,875	0,877	0,926	0,828	0,799	11,36	0,090	0,033	Y= 0,9015 - 0,004x
GDP	0,552	0,499	0,543	0,500	0,456	12,09	0,133	0,008	Y= 0,5488 - 0,0038x
CA	1,584	1,759	1,716	1,671	1,752	7,29	0,029	0,236	
<b>Total</b>									
Peso Final	20,302	19,376	20,201	18,208	17,564	8,45	0,158	0,004	Y= 20,4391 - 0,1329x
CDR	0,546	0,546	0,570	0,494	0,483	10,32	0,166	0,003	Y= 0,5639 - 0,0037x
GDP	0,347	0,325	0,342	0,297	0,282	11,3	0,227	0,000	Y= 0,3507 - 0,0031x
CA	1,576	1,678	1,672	1,670	1,719	4,37	0,107	0,020	Y= 1,6075 + 0,0048x



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## DESEMPENHO PRODUTIVO DE FÊMEAS SUÍNAS EM DIFERENTES ORDENS DE PARTO SUPLEMENTADAS COM LEVEDURA NA GESTAÇÃO E LACTAÇÃO EM CLIMA TROPICAL

Rocha, V.P.<sup>1\*</sup>; Gobira, G.A.A.<sup>2\*</sup>; Andrade, T.S.<sup>3\*</sup>; Watanabe, P.H.<sup>3\*</sup>; Araújo, L.R.S.<sup>1\*</sup>; Gonçalves, M.F.<sup>1\*</sup>; Martins, L.P.<sup>1\*</sup>; Bezerra, B.M.O.<sup>1\*</sup>; Evangelista, J.N.B.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, 60.714-903 Fortaleza, CE, Brasil; victoria\_pontes123@hotmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 39.100-000 Diamantina, MG, Brasil; <sup>3</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, 60.455-900 Fortaleza, CE, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Aditivos, probiótico, reprodução.

### INTRODUÇÃO

O desempenho zootécnico de fêmeas suínas, geralmente, está limitado às condições climáticas locais. Em áreas tropicais o estresse térmico provoca efeitos prolongados e que são acentuados por uma elevada umidade relativa do ar. Sob estresse térmico, as porcas diminuem o consumo de ração para reduzir sua produção de calor devido ao incremento calórico da digestão (8), resultando na maior mobilização de reservas corporais, redução da produção de leite, prejudicando o desenvolvimento da leitegada. Além disso, há aumento da perda de peso corporal, resultando em maior intervalo desmame (IDC), prejudicando o desempenho subsequente (1). Nesse sentido, alguns aditivos podem ser utilizados visando a redução do catabolismo lactacional, como as leveduras ativas de ação probiótica, cuja suplementação para porcas em gestação e em lactação tem sido relacionada ao aumento da produção de leite de porcas através da melhoria de sua eficiência alimentar (9) e do seu desempenho posterior, constituindo, portanto, uma estratégia nutricional para porcas criadas em condições tropicais. Diante disso, objetivou-se analisar o efeito de diferentes níveis de suplementação dietética de levedura ativa (*Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*) para fêmeas suínas em diferentes ordens de parto a partir dos 90 dias de gestação e/ou durante a lactação sobre o desempenho produtivo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma granja comercial, em Maranguape -CE, de dezembro de 2017 a fevereiro de 2018. Foram utilizadas 100 fêmeas suínas de alta prolificidade, em ordens de parto 1 a 7, considerando o peso, a ordem de parto e a espessura de toucinho medida no ponto P2 do ultrassom, aos 90 dias de gestação. As fêmeas foram distribuídas em um delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 5x3, sendo cinco níveis de suplementação de levedura ativa (*S. boulardii*) e três grupos de ordem de parto (1 e 2; 3 e 4; e acima de 5 partos). Os níveis de suplementação consistiram em: SS - sem suplementação de levedura ativa; 0,04%GL - suplementação dietética de 0,04% de levedura ativa ( $10 \times 10^9$  UFC/g) no terço final da gestação e lactação; 0,08%GL – suplementação de 0,08% ( $10 \times 10^9$  UFC/g) no terço final da gestação e lactação; 0,04%L - suplementação de 0,04% ( $10 \times 10^9$  UFC/g) na lactação; 0,08%L – suplementação de 0,08% ( $10 \times 10^9$  UFC/g) na lactação. A partir dos 90 dias de gestação, as fêmeas recebiam 2,7 kg de ração por dia, sendo as sobras recolhidas e pesadas. Após o parto, as fêmeas foram novamente pesadas. O programa alimentar das fêmeas, subsequente ao parto, foi realizado para estimular o consumo gradativo de ração, iniciando com 2,0 kg no dia 1 pós-parto e atingindo 9,0 kg no dia 8, mantendo-se constante até o desmame. O desempenho das matrizes foi avaliado através: do consumo de ração (total e médio); peso da porca e espessura de toucinho (P2mm) ao parto e ao desmame; perda de composição corporal das porcas a partir do peso vivo vazio (PVV, kg) e espessura de toucinho ao parto e ao desmame, de acordo com as equações publicadas por Dourmad et al. (3), IDC e produção estimada de leite de acordo com Noblet e Etiene (7). Durante o período experimental, as temperaturas mínima e máxima e umidade relativa do ar média foram de 22,9°C, 31,9°C e 58,5% respectivamente. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o procedimento GLM do SAS (University Edition) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sete matrizes foram retiradas do experimento em decorrência do tamanho da leitegada (<10 leitões) e/ou problemas de saúde. As fêmeas suplementadas com 0,08% de levedura ativa a partir dos 90 dias de gestação apresentaram maior consumo diário de ração em relação as fêmeas que receberam 0,04% do probiótico, a partir dos 90 dias de gestação não diferindo daquelas que receberam levedura ativa apenas na lactação e das não suplementadas. Tanto para o peso ao parto quanto ao

desmame, as fêmeas em ordem de parto acima de 5 apresentaram maiores valores em relação às de 3 e 4, que, por sua vez, foram superiores às fêmeas primíparas e de 2ª ordem de parto. As fêmeas suplementadas com 0,08% de levedura ativa na lactação apresentaram maior espessura de toucinho ao desmame em relação as fêmeas que receberam 0,04% de levedura ativa apenas na lactação, não diferindo daquelas suplementadas a partir dos 90 dias de gestação e das não suplementadas. Observou-se que as fêmeas de ordem de parto acima de 5 apresentaram maior espessura de toucinho ao parto e ao desmame em relação às fêmeas de 3ª e 4ª ordem de parto, não diferindo das fêmeas primíparas e de 2ª ordem de parto. Para a produção estimada de leite, observou-se que as fêmeas de ordem de parto 1 e 2 apresentaram maiores valores em relação as fêmeas de ordem de parto 3 e 4, bem como as fêmeas em ordem de parto acima de 5. O aumento do consumo de ração pelas fêmeas que receberam maiores níveis de inclusão de levedura na dieta pode ser justificado pela presença de glutamato e ácidos nucléicos encontrados em extratos de leveduras, aumentando a palatabilidade das rações (2). De forma geral, há maior perda de peso na lactação em porcas mais jovens, em decorrência do elevado catabolismo lactacional e às menores reservas corporais quando comparadas a fêmeas mais velhas (10).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a suplementação dietética de 0,08% de levedura ativa (*Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*) apenas na lactação resulta em maiores valores para a espessura de toucinho ao desmame e que a partir dos 90 dias de gestação e na lactação aumenta o consumo diário de ração de fêmeas suínas em condições de clima tropical.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CABEZON, F.A. *et al.* Effect of betaine supplementation during summer on sow lactation and subsequent farrowing performance. **The Prof. Anim. Scient.**, v.32, p.698–706, 2016; 2. COSTA, L. F. Leveduras na nutrição animal. **Rev. Eletrôn. Nutritime**, v.1, n.1, p.01-06, 2004; 3. DOURMAD, J.Y.; ETIENNE, M.; NOBLET, J.; CAUSEUR, D. Prediction de la composition chimique des truies reproductrices a partir du poids vif et de l'épaisseur de lard dorsal. **Journées Recherche Porcine**, v.29, p.255-262, 1997; 4. HUYNH, T.T.T. *et al.* Thermal behavior of growing pigs in response to high temperature and humidity. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, v. 91, p.1-16, 2005; 5. MAKKINK, C.A.; SCHRAMA, J.W. Thermal requirements of the lactating sows. In: VERSTEGEN, M.W.A. *et al.* **The lactating sow**. 1ed. Wageningen: Wageningen Pers, p.271-283, 1998; 6. MARTINS, T.D.D. *et al.* Respostas termorreguladoras de matrizes suínas híbridas em lactação, mantidas em ambiente quente. **Ciênc. Agrotéc.**, v.32, n.3, p.961-968, 2008; 7. NOBLET, J.; ETIENNE, M. Effect of energy level in lactating sows on yield and composition of milk and nutrient balance of piglets. **Journal of Animal Science**, v.63, p.1888-1896, 1986; 8. SAVARIS, V.D.L. **Estudo do Balanço Eletrolítico e da proteína bruta da ração para suínos em crescimento em condições de alta temperatura**. 2008. 59f. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes. Rio de Janeiro. Janeiro, 2008; 9. VITAGLIANO, L.A. **Levedura hidrolisada na dieta de porcas em lactação**. 2013. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013; 10. WHITTEMORE, C.T. Nutrition reproduction interactions in primiparous sows. **Liv. Prod. Sci.**, v.46, p.65-83, 1996.

**Tabela 1.** Efeito da levedura sobre o desempenho reprodutivo das matrizes durante a lactação.

	Tratamentos (T)					Ordem de parto			Valor de P
	SS	0,04%GL	0,08%GL	0,04%L	0,08%L	1-2	3-4	≥5	
Nº de fêmeas	17	20	18	18	20	28	33	32	-
CDR, kg	5,1 <sup>ab</sup>	4,9 <sup>b</sup>	5,3 <sup>a</sup>	5,0 <sup>ab</sup>	5,1 <sup>ab</sup>	5,1	5,1	5,1	**
Peso, kg									
Ao parto	234,6	237,1	237,0	237,3	239,7	206,4 <sup>c</sup>	237,3 <sup>b</sup>	267,6 <sup>a</sup>	*
Ao desmame	223,4	228,0	227,6	222,6	230,0	193,8 <sup>c</sup>	227,4 <sup>b</sup>	257,8 <sup>a</sup>	*
Perda de peso, kg	12,6	9,0	9,3	14,6	9,6	12,6	10,8	98,0	NS
Perda de peso %	5,0	3,8	3,9	6,2	4,2	5,8	4,5	3,6	NS
ETC, mm									
Ao parto	18,1	16,7	16,9	16,5	18,8	17,6 <sup>ab</sup>	16,3 <sup>b</sup>	18,3 <sup>a</sup>	*
Ao desmame	15,1 <sup>ab</sup>	15,1 <sup>ab</sup>	15,0 <sup>ab</sup>	14,3 <sup>b</sup>	17,1 <sup>a</sup>	15,3 <sup>ab</sup>	14,1 <sup>b</sup>	16,7 <sup>a</sup>	**
Perdas corporais									
Proteína, kg	10,1	7,8	7,9	12,0	8,2	10,9	8,9	8,5	NS
Lipídio, kg	2,0	0,7	0,7	1,5	0,1	1,3	1,6	0,2	NS
Energia, kcal	308,5	219,3	241,5	297,0	241,0	282,2	258,8	243,4	NS
IDC, dias	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	NS
PEL, kg	11,02	10,89	10,59	12,11	10,78	12,21 <sup>a</sup>	11,23 <sup>b</sup>	9,79 <sup>b</sup>	*

CDR: consumo diário de ração; PEL: produção estimada de leite; ETC: Espessura de toucinho; IDC: Intervalo desmame-cio. \*Significância (P<0,05) para ordem de parto; \*\* Significância (P<0,05) para nível de suplementação de levedura ativa.

## EXTRATO ETANÓLICO DO CAROÇO DE MANGA NA RAÇÃO SOBRE A ATIVIDADE ANTIOXIDANTE SÉRICA DE SUÍNOS

Araújo, L.R.S.<sup>1</sup>; Watanabe, P.H.<sup>2\*</sup>; Silva, E.C. da<sup>3</sup>; Fernandes, D.R.<sup>2</sup>; Melo, M.C.A. de<sup>2</sup>; Pinheiro, R.R.S.<sup>2</sup>; Vieira, E.H.M.<sup>2</sup>; Andrade, T.S.<sup>2</sup>; Freitas, E.R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, 60.000-000, Fortaleza, CE, Brazil; <sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, 60.000-000 Fortaleza, CE, Brazil; <sup>3</sup>Médico veterinário autônomo

**PALAVRAS-CHAVE:** Compostos fenólicos, estabilidade lipídica, *Mangifera indica*, mangiferina.

### INTRODUÇÃO

Considerando as exigências nutricionais e energéticas de suínos nas fases de crescimento e terminação, o uso de fontes lipídicas constitui-se em ferramenta nutricional importante não apenas em função do seu valor energético, como também devido ao efeito extra calórico resultante da digestão e metabolização dos ácidos graxos (13). Entretanto, a inclusão de óleos na ração aumenta a suscetibilidade à peroxidação lipídica, podendo resultar no efeito contrário ao desejado (5), sendo necessário a utilização de antioxidantes nas rações para conter os processos oxidativos. Esses antioxidantes utilizados em rações para suínos são sintéticos e há tempos têm sido relacionados a efeitos tóxicos (9). Tal fato tem impulsionado pesquisas sobre antioxidantes naturais presentes em diversas partes de espécies vegetais, como a manga (*Mangifera indica* L.) sendo observada a possibilidade de extração dos compostos presentes nos resíduos do processamento de cascas e caroços do fruto (1). Dentre os principais compostos presentes na manga, destacam-se os compostos fenólicos que atuam como antioxidantes naturais, com destaque para a mangiferina (3), que ao ser administrada por via enteral em suínos é absorvida, metabolizada, podendo ser detectada no soro, fezes e urina (4). Nesse sentido, como o plasma é um dos primeiros alvos para determinar o estresse oxidativo induzido pela alimentação (12), o presente estudo teve o objetivo de avaliar os efeitos da inclusão de extrato etanólico de caroço de manga (EECM) na ração para suínos em terminação, sobre o teor de compostos fenólicos, potencial e atividade antioxidante totais do soro desses animais.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará. O EECM utilizado neste estudo foi obtido a partir do resíduo da indústria de polpa, do qual foram separados os caroços, que depois de lavados e secos, foram moídos e submetidos a extração a frio em hexano e posteriormente em etanol (6). Foram utilizados 32 machos castrados com 60 dias de idade e peso médio de  $20,20 \pm 1,34$  kg, distribuídos num delineamento de blocos ao acaso, em quatro dietas experimentais com oito repetições. As dietas consistiram em: controle= sem antioxidantes; butil hidroxitolueno (BHT)= com 200ppm de BHT; EECM200= com 200ppm de EECM; EECM400= com 400ppm de EECM. As coletas de sangue foram realizadas nos animais após 40 e 80 dias de consumo de ração do experimento sem restrição alimentar (100 e 140 dias de idade, respectivamente). Após a coleta, o sangue foi induzido a coagulação seguido de centrifugação a 1.500g por 10min para retirar amostras de 2ml de soro sanguíneo. O soro coletado foi submetido às análises quanto ao teor de compostos fenólicos totais (8), potencial antioxidante (7) e atividade antioxidante total (10), ambos correspondendo ao percentual de captura dos radicais livres DPPH (2,2 difenil-1-picril-hidrazil) e ABTS (2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolona-6-ácido sulfônico)) respectivamente. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o PROC GLM (SAS University Edition). A comparação entre as médias foi realizada pelo teste de SNK a 5% de probabilidade sendo adicionado ao modelo de análise o efeito do dia de coleta aos 100 e 140 dias de idade e da interação entre dieta e dia de coleta.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que para os teores de compostos fenólicos totais e o potencial antioxidante do soro (Tabela 1) houve efeito da interação tratamento x dia ( $P < 0,05$ ). Neste estudo, o consumo de 400 ppm de EECM por 40 dias (100 dias de idade) elevou o potencial antioxidante sérico, porém quando fornecido por 80 dias de (140 dias de idade), além do potencial antioxidante, aumentou os níveis de compostos fenólicos, inferindo melhor status antioxidante desses animais ( $P < 0,05$ ). A atividade antioxidante total do soro não foi influenciada pelos tratamentos ( $P > 0,05$ ). Embora haja uma correlação positiva entre conteúdo de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante total in vitro (2), neste

estudo não foi observada maior atividade antioxidante total no soro com maior conteúdo de compostos fenólicos, visto que os compostos fenólicos após ingeridos podem seguir diferentes vias metabólicas, gerando metabólitos com ou sem atividade antioxidante, ou ainda sem atividade antioxidante comprovada (11). Pouco se sabe sobre os metabólitos gerados após ingestão de EECM, a forma na qual são carregados no sangue ou sobre sua atividade antioxidante no organismo, dessa forma, a maior presença de metabólitos de compostos fenólicos no soro não se traduziu em maior atividade antioxidante total.

## CONCLUSÕES

A inclusão de EECM ao nível de 400 ppm aumenta o teor de compostos fenólicos totais e potencial antioxidante do soro sem interferir na atividade antioxidante total do soro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AJILA, C.M. et al. Bioactive compounds and antioxidant potential of mango peel extract. **Food Chem.**, v.105, n.3, p.982-988, 2007;
2. ALVAREZ-PARRILLA, E. et al. Antioxidant activity and prevention of pork meat lipid oxidation using traditional Mexican condiments (pasilla dry pepper, achiote, and mole sauce). **Food Sci. Technol.**, v.34, n.2, p.371-378, 2014;
3. BARRETO, J.C. et al. Characterization and quantitation of polyphenolic compounds in bark, kernel, leaves, and peel of mango (*Mangifera indica* L.). **J. Agric. Food Chem.**, v.56, n.14, p.5599-5610, 2008;
4. BOCK, C. et al. Mangiferin and hesperidin metabolites are absorbed from the gastrointestinal tract of pigs after oral ingestion of a *Cyclopia genistoides* (honeybush tea) extract. **Nutr. Res.**; v.28, n.12, p.879-891, 2008;
5. ENGBERG, R.M. et al. Inclusion of oxidized vegetable oil in broiler diets. Its influence. **Poultry Sci.**, v.75, n.8, p.1003-1011, 1996;
6. FREITAS, E.R. et al. Extratos etanólicos da manga como antioxidantes para frangos de corte. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.47, n.8, p.1025-1030, 2012;
7. JANASZEWSKA, A & BARTOS, Z.G. Assay of total antioxidant capacity: comparison of four methods as applied to human blood plasma. **Scand. J Clin. Labor Invest.**, v.62, n.3, p.231-236, 2002;
8. PARKER, T.L. et al. Antioxidant Capacity and Phenolic Content of Grapes, Sun-Dried Raisins, and Golden Raisins and Their Effect on ex Vivo Serum Antioxidant Capacity. **J. Agric. Food Chem.**, v.55, n.21, p.8472-8477, 2007;
9. POWELL, C.J. et al. Hepatic responses to the administration of high doses of BHT to the rat their relevance to hepatocarcinogenicity. **Food Addit. Contam.**, London, v.24, n.10/11, p.1131-1143, 1986;
10. RE, R. et al. Antioxidant activity applying an improved ABTS<sup>•+</sup> radical cation decolorization assay. **Free Radical Biol. Med.**, v.26, n.9-10, p.1231-1237, 1999;
11. SHAHRZAD, S. et al. Pharmacokinetics of Gallic Acid and Its Relative Bioavailability from Tea in Healthy Humans. **The J. Nutr.**, v.131, n.4, p.1207-1210, 2001;
12. SONG, J.H. & MIYAZAWA, T. Enhanced level of n-3 fatty acid in membrane phospholipids induces lipid peroxidation in rats fed dietary docosahexaenoic acid oil. **Atherosclerosis**, v.155, p.9-18, 2001;
13. VERUSSA, G.H. Uso de lipídios na nutrição de suínos. **Rev. Eletrôn. Nutritime**, v.12, n.5, 2015.

**Tabela 1.** Compostos fenólicos totais, potencial antioxidante e atividade antioxidante total do soro de suínos alimentados com dietas contendo diferentes antioxidantes aos 100 e 140 dias de idade.

	Dietas (D)				Média	CV <sup>1</sup>	Valor de P		
	Controle	BHT	EECM200	EECM400			D	Dia	D x Dia
<b>Compostos fenólicos totais, EqAG µg/ mL</b>									
100 dias	27,85 <sup>aA</sup>	31,74 <sup>aA</sup>	28,06 <sup>aB</sup>	29,31 <sup>aA</sup>	29,24	8,6	0,0003	0,0011	<0,0001
140 dias	23,88 <sup>cB</sup>	25,47 <sup>cB</sup>	31,42 <sup>aA</sup>	27,83 <sup>bA</sup>	27,15				
Média	25,86	28,60	29,74	28,57					
<b>Potencial antioxidante, %</b>									
100 dias	4,66 <sup>bB</sup>	4,68 <sup>bB</sup>	5,56 <sup>bB</sup>	9,91 <sup>aA</sup>	6,20	19,9	<0,0001	<0,0001	0,0222
140 dias	8,35 <sup>bA</sup>	7,35 <sup>bA</sup>	7,74 <sup>bA</sup>	10,36 <sup>aA</sup>	8,45				
Média	6,50	6,01	6,65	10,14					
<b>Atividade antioxidante total, %</b>									
100 dias	16,51	17,28	16,94	14,13	16,28 <sup>B</sup>	13,1	0,0933	<0,0001	0,3431
140 dias	31,36	33,86	33,00	30,41	32,16 <sup>A</sup>				
Média	23,81	25,57	24,97	22,81					

<sup>1</sup>Coefficiente de variação; <sup>a,b</sup>Médias seguidas por letras distintas na linha diferem pelo teste SNK a 5% de probabilidade; <sup>A,B</sup>Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem pelo teste SNK a 5% de probabilidade.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## PESO RELATIVO DOS ÓRGÃOS DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM FARELO DE ALGODÃO CONSORCIADO COM COMPLEXO ENZIMÁTICO

Silva, J.R.<sup>1\*</sup>; Andrade, R.V.<sup>1</sup>; Pereira, N.T.<sup>2</sup>; Mourão, M.D.<sup>2</sup>; Righi, R.S.M.<sup>2</sup>; Cabral, M.V.A.<sup>2</sup>; Pereira, G.H.M.<sup>2</sup>; Casarotto, M.A.<sup>2</sup>; Martinez, J.F.<sup>3</sup>; Leão, A.<sup>4</sup>; Lima, H.J.D.<sup>4</sup>; Amorim, A.B.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Alunos de mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Sinop, jonerodrigues.zoo@hotmail.com; <sup>2</sup>Alunos de graduação do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso; <sup>3</sup>Mestre em Zootecnia; <sup>4</sup>Professores do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimento alternativo, enzimas exógenas, fase de terminação.

### INTRODUÇÃO

Milho e soja são os principais ingredientes utilizados na formulação de ração para suínos, entretanto, esses alimentos estão sendo bastante utilizados para consumo humano e produção de combustíveis, provocando uma competição por esses insumos e conseqüentemente oscilações dos preços no mercado, o que reflete diretamente na margem de lucro do suinocultor. Desta forma novas estratégias nutricionais vêm sendo avaliadas para tentar minimizar esses problemas e alavancar a suinocultura nacional. De acordo com (4), a busca por alimentos alternativos é constante, principalmente nas fases de crescimento e terminação de suínos, uma vez que, visa reduzir os custos de produção sem afetar os índices zootécnicos. Diante do exposto, o farelo de algodão surge como uma alternativa na substituição ao farelo de soja, tendo em vista que esse alimento possui um alto teor de proteína bruta e baixo valor comercial. Porém, por ser um alimento alternativo, apresenta alta concentração de fibra e variações na composição química, devido o tipo de processamento, além da presença de fatores antinutricionais (5). Assim, pesquisas relacionadas com farelo de algodão consorciado com complexo enzimático vêm sendo realizadas visando melhorar a digestibilidade e desempenho dos animais. Assim, (2) afirmam que ingredientes fibrosos, como o farelo de algodão, possuem grande potencial, pois estimulam o desenvolvimento do trato gastrintestinal, aumentando a capacidade de secreção de enzimas digestiva, pancreáticas e ácidos necessários para digestão. Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar o peso absoluto e relativo do estômago, pâncreas, baço, fígado e coração de suínos na fase de terminação alimentados com farelo de algodão consorciado com complexo enzimático.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de desempenho da Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Rondonópolis. Foram utilizados 30 suínos de linha comercial, machos castrados, com peso inicial médio de  $\pm 55,47$  kg e idade média de  $\pm 105$  dias. Os animais foram alojados em baias individuais, medindo  $2,55$  m<sup>2</sup>, providas de comedouros tipo concha e bebedouro tipo chupeta. Ao início do ensaio, os animais foram pesados e distribuídos nos seguintes tratamentos: 0 - dieta referência, sem a inclusão de farelo de algodão; 0E - dieta referência mais o complexo enzimático; 5E - dieta referência com inclusão de 5% de farelo de algodão mais o complexo enzimático; 10E - dieta referência com inclusão de 10% de farelo de algodão mais o complexo enzimático; 15E - dieta referência com inclusão de 15% de farelo de algodão mais o complexo enzimático. O complexo enzimático era composto por  $\beta$ -xylanase e  $\beta$ -glucanase, sendo adicionado 50 g/t. As dietas experimentais foram compostas basicamente por milho, farelo de soja e formuladas para atender as exigências nutricionais mínimas recomendadas por (6). Avaliou-se o peso absoluto e relativo do estômago, pâncreas, baço, fígado e coração de suínos na fase de terminação alimentados com farelo de algodão consorciado com complexo enzimático. O ensaio teve duração de 49 dias e o peso final estabelecido foi de  $\pm 115$  kg, quando os animais atingiram esse peso foram encaminhados para o frigorífico comercial, onde foram pesados os órgãos. Cada órgão foi separado e pesado individualmente, de posse desses dados foram calculados os pesos relativos dos órgãos em relação ao peso vivo dos animais. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 5 tratamentos e 6 repetições. Os dados foram testados para homogeneidades e análise de variância utilizando o software estatístico SAS (7).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de farelo de algodão, consorciado com o complexo enzimático não influenciou o peso absoluto e relativo dos órgãos de suínos em fase de terminação ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados (Tabela 1). Esses resultados são semelhantes ao encontrado por (3), que ao incluírem 26% de fibra em

detergente neutro na dieta de suínos na fase de terminação, não encontram diferenças nos pesos dos órgãos. (1) também não verificaram diferenças no peso dos órgãos de suínos em fase de terminação quando substituíram 30% do milho pela cana-de-açúcar na dieta desses animais. Os autores concluíram ainda que o curto período (26 dias) de duração do experimento não influencia essas variáveis. Entretanto, (8) observaram maior peso de estômago, colón e ceco de suínos alimentado com níveis crescentes de polpa cítrica na fase de terminação. De acordo com (1), o aumento da fibra nas dietas, proporciona um aumento de secreção gástrica e maior fermentação no intestino grosso causando um aumento no peso dos órgãos. Na presente pesquisa não foi observada este aumento, mesmo com o alto teor de fibra presente no farelo de algodão, porém como houve a inclusão de complexo enzimático, pode ter contribuído com a igualdade dos tratamentos sobre o peso dos órgãos.

## CONCLUSÕES

Não houve alterações nos pesos absolutos e relativos dos órgãos de suínos alimentados com farelo de algodão consorciado com complexo enzimático na fase de terminação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AROUCA, C.L.C.; MACIEL, M.P.; AIURA, F.S. et al. Desempenho, morfometria de órgãos e histologia intestinal de suínos na fase de terminação tardia alimentados com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.4, p.1074-1083, 2012.
2. CARNEIRO, M.S.C.; LORDELLO, M.M.; CUNHA, L.F.; FREIRE, J.P.B. Effects of dietary fiber source and enzyme supplementation on fecal apparent digestibility, short chain fatty acid production and activity of bacterial enzymes in the gut of piglet. **Animal Feed Science Technology**, v.146, p.124-136, 2008.
3. HALE, O. M.; NEWTON, G. L.; HAYDON, K. D. Effect of diet and exercise on performance, carcass traits and plasma components of growing, finishing barrows. **Journal of Animal Science**, v. 62, p. 665-671, 1986.
4. NERY, V.L.H.; SOARES, R.T.R.N.; CHIQUIERI, J. Desempenho e características de carcaça de suínos em terminação alimentados com rações contendo subprodutos de arroz. **Zootecnia Tropical**, v.28, n.1, p.43-49, 2010.
5. PRAWIRODIGDO, S., BATTERHAM, E.S. AND ANDERSEN, L.M. 1997. Nitrogen retention in pigs given diets containing cottonseed meal or soyabean meal. **Animal Feed Science Technology**, 67: 205-211.
6. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; HANNAS, M.I. et al. **Tabelas brasileiras para suínos e aves: composição de alimentos e exigências nutricionais**, v. 4, p. 377-406, 2017.
7. SAS INSTITUTE. SAS user's guide: statistic – Cary: Institute, 1998.
8. WATANABE, P.H.; THOMA, M.C.; RUIZ, I.S. et al. Carcass characteristics and meat quality of heavy swine fed different citrus pulp levels. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62 n.4, 921-929, 2010.

**Tabela 1.** Pesos absoluto e relativo dos órgãos de suínos alimentados com diferentes níveis de farelo de algodão (FA) na fase de terminação.

Órgãos	Níveis de inclusão do FA %					P > 0,05	CV
	0*	0E	5E	10E	15E		
<b>Peso absoluto (%)</b>							
Peso vivo médio (Kg)	108,2	105,5	109,5	106,7	109,9		
Estômago	0,7227	0,7373	0,7403	0,8669	0,8173	0,53	20,51
Pâncreas	0,1387	0,1583	0,1553	0,1138	0,1295	0,29	26,82
Baço	0,1468	0,1490	0,1300	0,1497	0,1360	0,64	18,79
Fígado	1,7267	1,5150	1,8192	1,7187	1,8200	0,68	15,64
Coração	0,3375	0,3217	0,3250	0,3080	0,3400	0,43	9,18
<b>Peso relativo (%)</b>							
Estômago	0,6697	0,6997	0,0678	0,8197	0,7378	0,51	20,94
Pâncreas	0,1287	0,1513	0,1400	0,1079	0,1165	0,26	26,50
Baço	0,1360	0,1420	0,1177	0,1420	0,1221	0,30	17,91
Fígado	1,5950	1,5286	1,6573	1,6193	1,6357	0,86	13,27
Coração	0,3132	0,3047	0,2968	0,2901	0,3050	0,56	7,71

\*0 - ração referência sem o complexo enzimático, 0E - ração referência mais o complexo enzimático.  
CV: coeficiente de variação.



## QUALIDADE DE CARNE DE SUÍNOS MACHOS CASTRADOS ALIMENTADOS COM PLANOS NUTRICIONAIS DE LISINA DIGESTÍVEL DOS 60 AOS 160 DIAS DE IDADE

Faria, L.F.<sup>2</sup>; Rodrigues, G.A.<sup>\*3</sup>; Torres, T.D.F.<sup>4</sup>; Teixeira, L.M.<sup>3</sup>; Gomes, M.S.<sup>3</sup>; Donzele, J.L.<sup>5</sup>; Donzele, R.F.M.O.<sup>5</sup>; Jacob, R.F.<sup>7</sup>; Chizzotti, M.L.<sup>5</sup>; Silva, F.C.O.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Financiado pela FAPEMIG; <sup>2</sup>Aluno de Mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36.570-000 Viçosa, MG, Brasil, bolsista Capes, leonardo.faria@agrocere.com;

<sup>3</sup>Graduando em Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa; <sup>4</sup>Graduando em Medicina Veterinária da Univiçosa; <sup>5</sup>Professor do departamento de zootecnia da Universidade Federal de Viçosa; <sup>6</sup>Pesquisador da EPAMIG, Viçosa, MG, Brasil; <sup>7</sup>Zootecnista – Universidade Federal de Viçosa

**PALAVRAS-CHAVE:** Carne magra, gordura intramuscular, nutrição.

### INTRODUÇÃO

Para atender as exigências do mercado consumidor, empresas de melhoramento genético tem disponibilizado animais que apresentam elevados índices de deposição de carne magra e menor espessura de toucinho. Entretanto, sabe-se que animais com alta deposição de carne apresenta maiores exigências de lisina, devido a importância desse aminoácido na deposição de tecido muscular (1). Contudo, levanta-se questionamentos se a utilização de planos nutricionais elaborados a partir de lisina digestível, principalmente os com níveis sub-ótimos de lisina, pode alterar negativamente as características de carcaça e a qualidade da carne dos animais. Assim, objetivou-se com esse estudo avaliar os efeitos dos planos nutricionais, constituídos por sequências de níveis de lisina digestível em dieta para suínos em crescimento e terminação dos 60 aos 160 dias de idade, sobre as características de carcaça e qualidade de carne dos animais.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 80 suínos, machos castrados, dos 60 aos 160 dias de idade, com peso inicial de  $22,68 \pm 1,02$  kg, distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos, oito repetições e dois animais por baia, que serão considerados a unidade experimental. Na formação dos blocos foi levado em consideração o peso inicial dos animais. Os tratamentos, planos de nutrição com base em lisina digestível, sendo eles: 1,20%, 1,10% e 1,00%; 1,20%, 1,10% e 0,70%; 1,20%, 0,80% e 0,70%; 0,90%, 0,80% e 0,70%; 0,80%, 0,70% e 0,60% de lisina digestível. As rações experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com minerais e vitaminas, para atender às exigências nutricionais dos animais de acordo com (4) para todos os nutrientes, exceto em lisina. Os tratamentos foram constituídos de diferentes níveis de lisina digestível, a partir da inclusão de L-lisina HCL em substituição ao amido. As rações e a água foram fornecidas à vontade. Aos 160 dias de idade, final do período experimental, os animais foram insensibilizados e abatidos em frigorífico comercial. Após 24 horas do abate, foram coletadas amostras do músculo *longissimus dorsi*, armazenadas em embalagens a vácuo, para realização das análises de qualidade de carne. Foi aferido o pH e a temperatura da carcaça 45 minutos e 24 horas após o abate. Para realização da análise da perda por gotejamento, foi pesadas as amostras e em seguida, colocadas numa rede plástica, depois em saco plástico e suspensas em refrigerador, mantendo a uma temperatura de 4°C. Após 48 horas, as amostras foram novamente pesadas, obtendo o peso final. Em relação a análise de perda de líquido por coção (PLC), uma parte da amostra foi congelada e armazenada a 4°C por 24 horas, para descongelar. Parte dessa amostra permaneceu por um período de 30 minutos a temperatura ambiente, e depois, cozida em banho-maria à 70°C por 20 minutos. Em seguida, as amostras foram colocadas no gelo para parar o cozimento e após 24 horas, foram pesadas novamente. Sendo a diferença entre as pesagens, o resultado da análise. Parte dessa amostra, após o cozimento foi utilizado para analisar a força de cisalhamento. Sendo o corte feito perpendicularmente à orientação das fibras musculares. Foi utilizado um calorímetro portátil com sistema em absorvância e transmitância, para determinação da cor. Os índices  $L^*$  = luminosidade;  $a^*$  = tonalidade de vermelho; e  $b^*$  = tonalidade de amarelo foram obtidos. Para obtenção dos dados de características de carcaça, na linha de abate, as carcaças foram avaliadas de forma individual, com auxílio da pistola tipificadora "Stork-SFK", utilizando sistema informatizado "Fat-o-MeaterFom". O equipamento foi introduzido na altura da 3ª vértebra dorsal, traspassando o toucinho e o músculo. As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas utilizando-se o teste T de Student a 5% de significância por meio do programa computacional SAS (Statistical Analysis System Institute, Inc., Cary, NC, USA) (Versão 9.4).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de características de carcaça e qualidade de carne de suínos machos castrados recebendo diferentes planos nutricionais nas fases de crescimento e terminação estão apresentados na tabela 1. Os o rendimento de carcaça, a carne magra da carcaça e a espessura de toucinho dos suínos machos castrados não foram influenciadas ( $P>0,05$ ) pelos planos nutricionais. Esse resultado esta de acordo com os obtidos por (2). Com relação à qualidade de carne, Não foi observado efeito ( $P>0,05$ ) dos planos nutricionais constituído de lisina digestível sobre a força de cisalhamento, perda por descongelamento, perda por gotejamento, perda por cocção, pH 45 min, pH 24 horas, temperatura 45 minutos e 24 horas e luminosidade. Resultados semelhantes foram observados por (2), onde avaliaram planos nutricionais de lisina digestível em suínos machos castrados dos 65 aos 160 dias de idade, em ambiente de termoneutralidade. Em relação ao extrato etéreo verificou-se ( $P<0,05$ ) que os animais que receberam os planos nutricionais com menores níveis de lisina digestível apresentaram maior porcentagem de extrato étero. Resultados semelhantes foram obtidos por (3).

## CONCLUSÕES

Os planos nutricionais de lisina digestível não influenciam de forma significativa a qualidade de carne e as características de carcaça de suínos machos castrados dos 60 aos 160 dias de idade, exceto o teor de extrato etéreo que aumenta com a redução dos níveis de lisina digestível.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GATTÁS, Gustavo et al. Níveis de lisina digestível em dietas para suínos machos castrados dos 60 aos 100 dias de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, v.41, n.1, p.91-97, abr. 2012. 2. Jacob, R.F.; Donzele, J.L.; Faria, L.F.; Donzele, R.F.M.; Tizziani, T.; Furtado, J.M.S.; Rego, J.C.C.; Gomes, M.S.; Rodrigues, G.A.; Silva, F.C.O. Planos nutricionais de lisina digestível para suínos machos castrados em crescimento e terminação criados em ambiente termoneutro. In: XVIII CONGRESSO DA ABRAVES, 18, 2017, Goiânia. *Anais...* Concórdia: Embrapa Aves e Suínos, 2017. 3. Rego, J.C.C.; Silva, F.C.O.; Donzele, J.L.; Donzele, R.F.M.O.; Bretas, I.L.; Gomes, M.S.; Furtado, J.M.S.; Donzeles, I.; Camargo, E.G.; Ribeiro Jr., V. Planos de nutrição com diferentes níveis de lisina digestível em ração para suínos machos castrados dos 65 aos 160 dias de idade. In: XVIII CONGRESSO DA ABRAVES, 18, 2017, Goiânia. *Anais...* Concórdia: Embrapa Aves e Suínos, 2017. 4. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. *Tabelas brasileiras para aves e suínos; composição de alimentos e exigências nutricionais*. 1ª ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2011. 186 p.

**Tabela 1.** Características de carcaça e qualidade de carne de suínos machos castrados consumindo diferentes níveis de lisina digestível dos 60 aos 160 dias de idade

Variáveis	Nível de lisina digestível g/kg					P-valor
	8,0-7,0-6,0	9,0-8,0-7,0	12,0-11,0-10,0	12,0-11,0-7,0	12,0-8,0-7,0	
Características de carcaça						
Rendimento de Carcaça (%)	74,85	74,11	77,45	75,48	76,41	0,5098
Carne magra na carcaça (%)	56,47	57,00	56,41	56,67	56,46	0,9704
Carne magra na carcaça (kg)	15,69	15,61	16,38	15,49	16,05	0,7128
Espessura de toucinho (mm)	52,29	54,09	53,53	52,66	52,25	0,9116
Qualidade de Carne						
Força de cisalhamento	2,49	2,55	2,95	2,74	2,66	0,2458
Perda por descongelamento (%)	7,19	9,19	9,64	9,54	8,49	0,3852
Perda por gotejamento (%)	6,61	6,32	6,91	6,12	5,82	0,5973
Perda por cocção (%)	22,00	20,71	21,84	19,76	22,04	0,3102
pH 45min	5,58	5,52	5,49	5,82	5,66	0,0071
pH 24h	5,46	5,50	5,54	5,49	5,52	0,5686
Temperatura 45min (°C)	27,76	27,49	26,27	27,19	23,85	0,2712
Temperatura 24h (°C)	8,92	8,80	9,12	9,19	9,11	0,8407
L*	56,22	56,31	55,74	57,34	55,58	0,5622
a*	9,23	8,46	8,99	8,16	8,27	0,5567
b*	15,52	14,95	15,31	14,89	14,57	0,722
Extrato Etéreo (%)	8,75A	7,15AB	5,86B	5,56B	6,01B	0,001

Letras diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste T ( $P<0,05$ ).



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## PLANOS NUTRICIONAIS COM DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS DOS 60 AOS 160 DIAS DE IDADE

Faria, L.F.<sup>2</sup>; Rodrigues, G.A.<sup>3\*</sup>; Torres, T.D.F.<sup>4</sup>; Teixeira, L.M.<sup>3</sup>; Gomes, M.S.<sup>3</sup>; Donzele, J.L.<sup>5</sup>;  
Donzele, R.F.M.O.<sup>5</sup>; Jacob, R.F.<sup>7</sup>; Soares, M.H.<sup>7</sup>; Silva, F.C.O.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Financiado pela FAPEMIG; <sup>2</sup>Aluno de Mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36.570-000 Viçosa, MG, Brasil, bolsista Capes. leonardo.faria@agrocere.com;

<sup>3</sup>Graduando em Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa; <sup>4</sup>Graduando em Medicina Veterinária da Univiçosa; <sup>5</sup>Professor do departamento de zootecnia da Universidade Federal de Viçosa; <sup>6</sup>Pesquisador da EPAMIG, Viçosa, MG, Brasil; <sup>7</sup>Zootecnista – Universidade Federal de Viçosa

**PALAVRAS-CHAVE:** Aminoácido digestível, desempenho, eficiência alimentar, nutrição.

### INTRODUÇÃO

Estudos utilizando o conceito de proteína ideal e a avaliação da qualidade dos alimentos, proporciona um melhor conhecimento das exigências dos animais em aminoácidos e outros nutrientes essenciais, otimizando assim a produção de ração e proporcionando um elevado desempenho dos animais. (3). Além disso, empresas de melhoramento genético tem investido em linhagens com alto potencial de desempenho e elevado índice de deposição de carne magra com redução na espessura de toucinho (5). Com isso, há uma necessidade de se conhecer as exigências dos aminoácidos, principalmente a lisina, pois animais com alto potencial genético para deposição de carne magra demanda níveis diários de lisina superiores em comparação aos animais de baixo e médio potencial. (2). Neste contexto a determinação das exigências nutricionais de aminoácidos tem sido obtida por fases ou idade dos animais. Assim, o nível ou exigência tem sido determinada para maximizar o desempenho por fase. Porém, ao avaliar planos de nutricionais com base em lisina digestível ou sequência de lisina digestível para fases subsequentes, observaram que os animais que receberam tratamentos com níveis menores de lisina digestível chegaram à idade de abate em condição similar à aqueles que receberam maiores níveis de lisina digestível (9,7 e1). Assim, esse estudo tem como objetivo avaliar os efeitos dos planos nutricionais, composto por sequências de lisina digestível na dieta de suínos em crescimento e terminação, sobre o desempenho dos animais.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na granja de suínos do Campo Experimental da Epamig, Oratórios, MG. Foram utilizados 80 suínos, machos castrados, dos 60 aos 160 dias de idade com peso inicial de  $22,68 \pm 1,02$  kg, distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos, oito repetições e dois animais por baía, que serão considerados a unidade experimental. Na formação dos blocos foi levado em consideração o peso inicial dos animais. Os tratamentos, planos de nutrição com base em lisina digestível, serão constituídos pela sequência de níveis de lisina digestível utilizados nas fases de crescimento 1 (60 aos 100 dias de idade), crescimento 2 (101 aos 130 dias de idade) e terminação (131 aos 160 dias de idade), respectivamente: 1,20%, 1,10% e 1,00%; 1,20%, 1,10% e 0,70%; 1,20%, 0,80% e 0,70%; 0,90%, 0,80% e 0,70%; 0,80%, 0,70% e 0,60% de lisina digestível. As rações experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com minerais e vitaminas, para atender às exigências nutricionais dos animais de acordo com (8) para todos os nutrientes, exceto em lisina. Os tratamentos foram constituídos de diferentes níveis de lisina digestível, a partir da inclusão de L-lisina HCL em substituição ao amido. As rações e a água foram fornecidas à vontade. Ocorreram pesagens periódicas das sobras e rações experimentais, enquanto os animais foram pesados no início (60 dias) e no final do período experimental (160 dias) para determinação das variáveis de desempenho, sendo elas, consumo de ração, ganho de peso diário e da conversão alimentar. As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas utilizando-se o teste T de Student a 5% de significância por meio do programa computacional SAS (Statistical Analysis System Institute, Inc., Cary, NC, USA) (Versão 9.4).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho de suínos machos castrados consumindo diferentes planos nutricionais com base em lisina digestível dos 60 aos 160 dias de idade estão apresentados na Tabela 1. Não foi observado diferenças ( $P>0,05$ ) dos planos nutricionais de lisina digestível sob o peso final, consumo de ração diário e ganho de peso diário. Resultados semelhantes foram observados por (4 e

6) utilizando suínos machos castrados dos 65 aos 165 dias de idade criados em diferentes períodos do ano/ambiente, termoneutro e inverno, respectivamente. Entretanto, os animais que receberam o plano nutricional constituído pela seqüência de 9,0-8,0-7,0 apresentaram melhor ( $P<0,05$ ) conversão alimentar quando comparados aos animais que receberam 12-11-10 de lisina digestível/kg de ração, mais não diferiram dos demais planos nutricionais. Assim, o resultado de desempenho corrobora com (9,7 e1), que também verificaram que os animais que receberam nível sub-ótimo de lisina digestível na ração nas fases de crescimento e terminação 1 chegaram à idade de abate em condição similar à aqueles que receberam maiores níveis de lisina digestível.

## CONCLUSÕES

O plano nutricional, constituído por 9,0-8,0-7,0g de lisina digestível/kg de ração para suínos machos castrados dos 60 aos 100, 101 aos 130 e 131 aos 160 dias de idade, respectivamente, proporciona melhor conversão alimentar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALEBRANTE, L.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M. et al. Lisina digestível para suínos machos imunocastrados em crescimento e terminação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012a. (CD-ROM).
2. AROUCA, C. L.C. et al. Exigências de lisina, com base no conceito de proteína ideal, para suínos machos castrados, de 95 a 122kg, selecionados para deposição de carne magra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v.56, n.6, p.773-781, jul. 2004.
3. GATTÁS, Gustavo et al. Níveis de lisina digestível em dietas para suínos machos castrados dos 60 aos 100 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.41, n.1, p.91-97, abr. 2012.
4. Jacob, R.F.; Donzele, J.L.; Faria, L.F.; Donzele, R.F.M.; Tizziani, T.; Furtado, J.M.S.; Rego, J.C.C.; Gomes, M.S.; Rodrigues, G.A.; Silva, F.C.O. Planos nutricionais de lisina digestível para suínos machos castrados em crescimento e terminação criados em ambiente termoneutro. In: XVIII CONGRESSO DA ABRAVES, 18, 2017, Goiânia. **Anais...** Concórdia: Embrapa Aves e Suínos, 2017.
5. KILL, J.L.; DONZELE, J.L.; FERREIRA, A.S. et al. Efeito de planos de nutrição sobre as características de carcaça e rendimento de carne de leitões com elevado potencial genético, abatidas aos 105 kg. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002a, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002a. (CD-ROM).
6. Rego, J.C.C.; Silva, F.C.O.; Donzele, J.L.; Donzele, R.F.M.O.; Bretas, I.L.; Gomes, M.S.; Furtado, J.M.S.; Donzeles, I.; Camargo, E.G.; Ribeiro Jr., V. Planos de nutrição com diferentes níveis de lisina digestível em ração para suínos machos castrados dos 65 aos 160 dias de idade. In: XVIII CONGRESSO DA ABRAVES, 18, 2017, Goiânia. **Anais...** Concórdia: Embrapa Aves e Suínos, 2017.
7. ROCHA, G.C. **Níveis e planos nutricionais de lisina digestível para leitões em fase de crescimento e terminação**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.
8. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos; composição de alimentos e exigências nutricionais**. 1ª ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2011. 186 p.
9. SOUZA, L.P.O. **Níveis de Lisina digestível e Planos de nutrição baseados em níveis de lisina digestível para suínos machos castrados e fêmeas, dos 18 aos 107 kg**. 2009. 54p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais.

**Tabela 1.** Desempenho de suínos machos castrados dos 60 aos 160 dias de idade

Variáveis	Sequencia de níveis de lisina digestível g/kg					P-valor
	8,0-7,0-6,0	9,0-8,0-7,0	12,0-11,0-10,0	12,0-11,0-7,0	12,0-8,0-7,0	
Peso final (kg)	127,28	130,01	126,77	124,02	125,86	0,4144
Consumo de ração (kg/dia)	2,91	2,84	2,93	2,48	2,79	0,3407
Ganho de peso (kg/dia)	1,07	1,07	1,06	1,03	1,04	0,2352
Conversão alimentar (kg/kg)	2,72AB	2,64B	2,77A	2,74AB	2,70AB	0,0407

Letras diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste T ( $P<0,05$ ).



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## DESEMPENHO DE SUÍNOS MACHOS CASTRADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA DIGESTÍVEL DOS 60 AOS 100 DIAS DE IDADE<sup>1</sup>

Faria, L.F.<sup>2</sup>; Rodrigues, G.A.<sup>3\*</sup>; Torres, T.D.F.<sup>4</sup>; Teixeira, L.M.<sup>3</sup>; Gomes, M.S.<sup>3</sup>; Silva, F.C.O.<sup>6</sup>; Donzele, R.F.M.O.<sup>5</sup>; Jacob, R. F.<sup>7</sup>; Soares, M.H.<sup>7</sup>; Donzele, J.L.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Financiado pela FAPEMIG; <sup>2</sup>Aluno de Mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36.570-000 Viçosa, MG, Brasil, bolsista Capes. leonardo.faria@agroceres.com;

<sup>3</sup>Graduando em Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa; <sup>4</sup>Graduando em Medicina Veterinária da Univiçosa; <sup>5</sup>Professor do departamento de zootecnia da Universidade Federal de Viçosa; <sup>6</sup>Pesquisador da EPAMIG, Viçosa, MG, Brasil; <sup>7</sup>Zootecnista – Universidade Federal de Viçosa

**PALAVRAS-CHAVE:** Aminoácido, conversão alimentar, ganho de peso, proteína ideal.

### INTRODUÇÃO

O mercado vem valorizando cada vez mais as características de carcaças dos suínos, por isso os suinocultores têm optado por linhagens de alto potencial genético para deposição de carne magra. Empresas de melhoramento genético buscam aprimorar as linhagens de suínos de alto potencial de desempenho. Esses animais apresentam elevados índices de deposição de carne magra com redução na espessura de toucinho. Linhagem com alta capacidade para a síntese de tecido magro, tem maior exigência de lisina disponível por unidade de energia digestível quando comparadas com linhagens de menor capacidade de deposição (3). Neste contexto as exigências nutricionais, principalmente de aminoácidos tem sido determinadas por fase ou idade dos animais, ou seja, o nível ou exigência tem sido determinado para maximizar o desempenho por fase de criação. Entretanto, quando se avaliou planos de nutrição com base em níveis de lisina digestível ou sequência de lisina digestível para fases subsequentes foi constatado que animais que receberam níveis subótimos de lisina digestível chegaram à idade de abate em condições semelhantes à daqueles que receberam níveis ótimos de lisina digestível (7; 5 e 1). Assim, objetivou-se avaliar o desempenho de suínos machos castrados consumindo dietas com diferentes níveis de lisina digestível dos 60 aos 100 dias de idade.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na granja de suínos do Campo Experimental da Epamig, Oratórios, MG. Foram utilizados 80 suínos, machos castrados, dos 60 aos 100 dias de idade e peso inicial de  $22,68 \pm 1,02$  kg. Os animais foram distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos, oito repetições e dois animais por baia, que serão considerados a unidade experimental. Na formação dos blocos foi levado em consideração o peso inicial dos animais. Os tratamentos corresponderam às sequências de níveis de lisina digestível fornecidos para os animais dos 60 aos 100, ficando assim constituídos: 1,20%; 1,20%; 1,20%; 0,90% e 0,80%. As rações experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com minerais e vitaminas, para atender às exigências nutricionais dos animais de acordo com (6) para todos os nutrientes, exceto em lisina. Os tratamentos foram constituídos de diferentes níveis de lisina digestível, a partir da inclusão de L-lisina HCL em substituição ao amido. As rações e a água foram fornecidas à vontade. Ocorreram pesagens periódicas das sobras e rações experimentais, enquanto os animais foram pesados no início (60 dias) e aos 100 dias de idade para determinação das variáveis de desempenho, sendo elas, consumo de ração, ganho de peso diário e da conversão alimentar. As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas utilizando-se o teste T de Student a 5% de significância por meio do programa computacional SAS (Statistical Analysis System Institute, Inc., Cary, NC, USA) (Versão 9.4).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não verificou efeito ( $P>0,05$ ) dos níveis de lisina no peso final dos animais (Tabela 1). Entretanto, os animais que consumiram dietas com 9,0 e 12,0 g de lisina digestível por kg de ração apresentaram maior ( $P<0,05$ ) consumo de ração e ganho de peso diário comparados aos animais alimentados com o menor nível (8,0 g), mas não diferiram ( $P<0,05$ ) entre si. Para conversão alimentar, os animais alimentados com dietas com 12g de lisina digestível/kg de ração apresentaram os melhores resultados em comparação aos níveis de 8,0 e 9,0g/kg de lisina digestível que não diferiram ( $P>0,05$ ) entre si. De modo diferente, (2 e 4) avaliando níveis de lisina digestível para suínos machos castrados dos 60 aos 105 dias de idade em ambiente termoneutro e no inverno, respectivamente, não observaram diferenças significativas dos tratamentos sobre o desempenho dos animais.

## CONCLUSÕES

O nível de 12g de lisina digestível/kg em dietas, para suínos machos castrados dos 60 aos 100 dias de idade, proporciona melhores resultados de ganho de peso diário, consumo de ração diário e conversão alimentar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALEBRANTE, L.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M. et al. Lisina digestível para suínos machos imunocastrados em crescimento e terminação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012a. (CD-ROM). 2. Jacob, R.F.; Donzele, J.L.; Faria, L.F.; Donzele, R.F.M.; Tizziani, T.; Furtado, J.M.S.; Rego, J.C.C.; Gomes, M.S.; Rodrigues, G.A.; Silva, F.C.O. Planos nutricionais de lisina digestível para suínos machos castrados em crescimento e terminação criados em ambiente termoneutro. In: XVIII CONGRESSO DA ABRAVES, 18, 2017, Goiânia. **Anais...** Concórdia: Embrapa Aves e Suínos, 2017. 3. KILL, J.L.; DONZELE, J.L.; FERREIRA, A.S. et al. Efeito de planos de nutrição sobre as características de carcaça e rendimento de carne de leitoas com elevado potencial genético, abatidas aos 105 kg. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002a, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002a. (CD-ROM). 4. Rego, J.C.C.; Silva, F.C.O.; Donzele, J.L.; Donzele, R.F.M.O.; Bretas, I.L.; Gomes, M.S.; Furtado, J.M.S.; Donzeles, I.; Camargo, E.G.; Ribeiro Jr., V. Planos de nutrição com diferentes níveis de lisina digestível em ração para suínos machos castrados dos 65 aos 160 dias de idade. In: XVIII CONGRESSO DA ABRAVES, 18, 2017, Goiânia. **Anais...** Concórdia: Embrapa Aves e Suínos, 2017. 5. ROCHA, G.C. **Níveis e planos nutricionais de lisina digestível para leitoas em fase de crescimento e terminação**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012. 6. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos; composição de alimentos e exigências nutricionais**. 1ª ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2011. 186 p. 7. SOUZA, L.P.O. **Níveis de Lisina digestível e Planos de nutrição baseados em níveis de lisina digestível para suínos machos castrados e fêmeas, dos 18 aos 107 kg**. 2009. 54p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais.

**Tabela 1.** Desempenho de suínos machos castrados consumindo diferentes níveis de lisina digestível dos 60 aos 100 dias de idade.

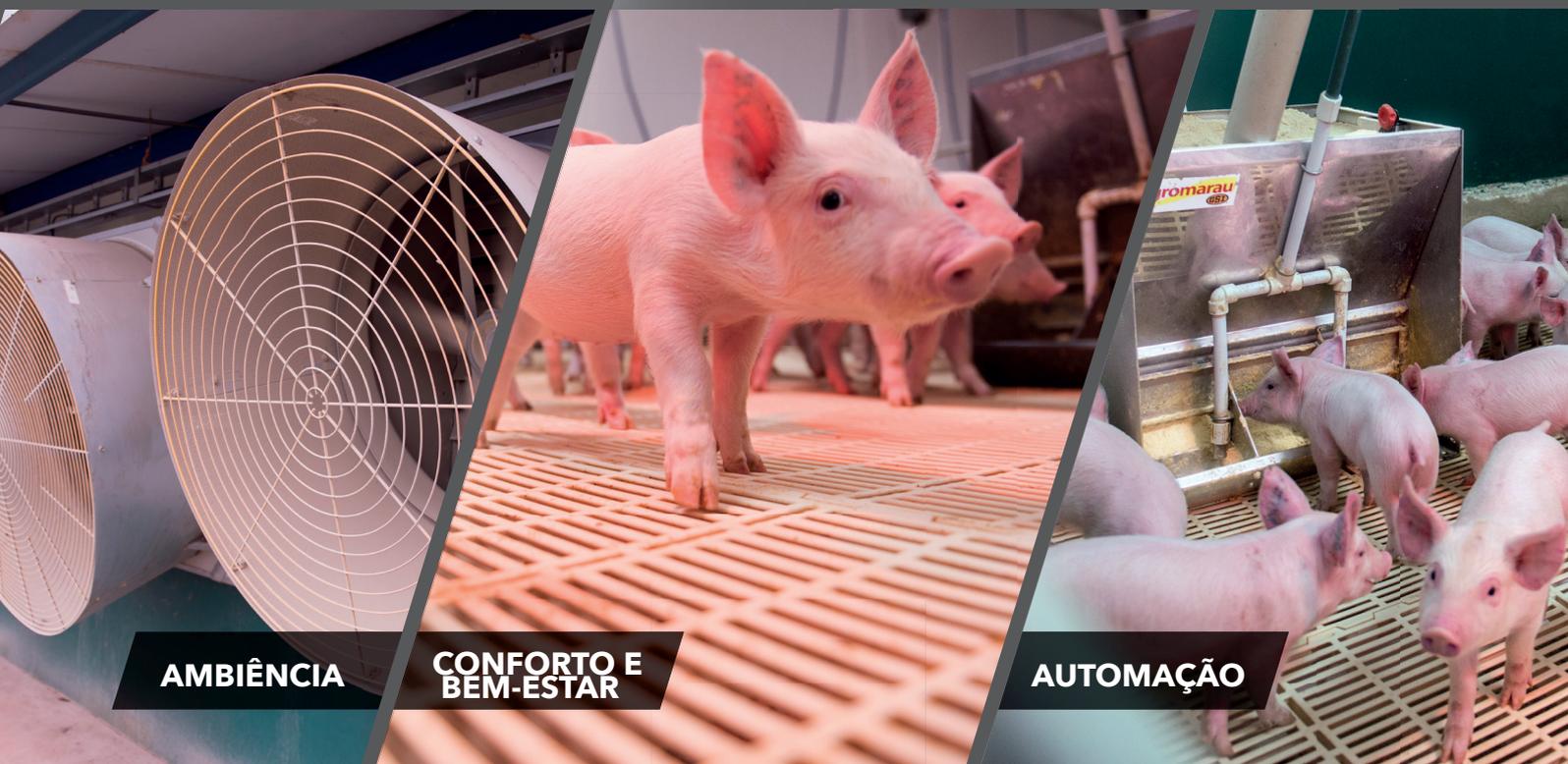
Variáveis	Nível de lisina digestível (g/kg)					P-valor
	8,0	9,0	12,0	12,0	12,0	
Peso inicial (kg)	22,68	22,68	22,68	22,67	22,69	0,8170
Peso final (kg)	60,19	61,28	63,12	61,43	61,80	0,1039
Consumo de ração (kg/dia)	1,84B	1,95A	1,97A	1,96A	1,91A	0,0037
Ganho de peso (kg/dia)	0,90B	0,96A	1,02A	1,00A	0,96A	<0,001
Conversão alimentar (kg/kg)	2,05A	2,06A	1,93B	1,96B	1,99B	<0,001

Letras diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste T (P<0,05).



# Produção e Bem-Estar

# SOLUÇÕES COMPLETAS PARA *Suinocultura Moderna*



**AMBIÊNCIA**

**CONFORTO E  
BEM-ESTAR**

**AUTOMAÇÃO**

**QUEM TRABALHA COM PRODUÇÃO DE PROTEÍNA ANIMAL SABE DA IMPORTÂNCIA DESTES ITENS PARA O AUMENTO DA PRODUTIVIDADE.**

A GSI Agromarau é reconhecida mundialmente por fabricar equipamentos que são verdadeiras soluções para os suinocultores garantirem maior sanidade animal, e conseqüente aumento de valor da sua produção.

- COMEDOUROS E BEBEDOUROS PARA SUÍNOS
- SILOS PARA ARMAZENAGEM DE RAÇÃO
- DOSIFICADOR
- SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO MULTITRATOS®
- PISOS PLÁSTICOS
- DIVISÓRIA PARA MATERNIDADE

Agromarau é parte da GSI, uma marca mundial da AGCO.

**agromarau**  
GSI



## AVALIAÇÃO GRAU DE DOR EM SUÍNOS SUBMETIDOS À ORQUIECTOMIA COM DIFERENTES FIOS DE SUTURA

Espindola, W.R.<sup>1</sup>; Nascente, E.P.<sup>1</sup>; Osava, C.F.<sup>2\*</sup>; Freitas, S.L.R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Medicina Veterinária, Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Urutaí - GO; <sup>2</sup>Professora, Doutora, Departamento de Medicina Veterinária, Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Urutaí - GO; <sup>3</sup>Professora, Doutoranda, Departamento de Medicina Veterinária, Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Urutaí - GO

**PALAVRAS-CHAVE:** Cicatrização, bem-estar, comportamento.

### INTRODUÇÃO

Dentre um dos procedimentos realizados nas granjas produtoras de suínos, a castração ganha um foco importante na fase de crescimento destes animais, se tornando um evento estressante, mas necessário para que se possa obter o produto final com parâmetros gustativos desejados pelos consumidores (5). Na rotina suinícola, os animais são castrados logo nas primeiras semanas de vida, pois segundo alguns autores, quando se realiza este procedimento nesta fase é rara a ocorrência de hemorragias, a cicatrização é rápida, não ocorrendo com frequência riscos ou intercorrência no trans-cirúrgico, bem como a menor probabilidade de infecções e óbito (6).

O estresse, incluindo os métodos e materiais utilizados durante a orquiectomia em suínos podem desencadear eventos fisiologicamente prejudiciais do ponto de vista produtivo, interferindo no ganho de peso, atraso de sua atividade reprodutiva e até mesmo a morte dos suínos (7). Sendo o bem estar animal fator importante para a obtenção de bom desempenho zootécnico, podendo ser medido por estimado por meio de métodos objetivos, como glicocorticoides (8), e também, por indicadores subjetivos, como exemplos o comportamento agressivo, a presença de lesões e análises de imagens e de vocalização (5). Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar a influência de três fios de sutura diferentes na realização de orquiectomia em suínos, avaliando-se o grau de dor.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 12 suínos, machos, com dois meses de idade, oriundos de cruzamento industrial (Duroc x Large White), provenientes do Setor de Suinocultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí. Os animais foram mantidos em mesmo ambiente durante todo o período experimental, em baias de alvenaria, sendo avaliados clinicamente e considerados aptos à realização do experimento. O experimento foi aprovado com comitê em Ética no Uso de Animais do Instituto Federal Goiano, sob protocolo de nº 7266310817.

Foi realizado um período de adaptação e treinamento com todos os animais 15 dias antes de se realizar a orquiectomia. Os animais foram anestesiados e submetidos à orquiectomia por meio de incisão paralela a rafe (1), cuja ligadura do cordão espermático foi realizada com fio de algodão 0 em quatro animais, fio catégute cromado 1-0 e fio de poliglactina 910 nº 0. O pós-cirúrgico foi realizado diariamente com iodo tópico e sulfadiazina de prata, além de aplicação de ceftiofur (20mg/kg/SID/3 dias).

A avaliação de dor pós-operatória foi realizada em oito momentos distintos (24 horas antes da cirurgia, 7 hrs, 12 hrs, 24 hrs, 3 dias, 7 dias, 10 dias e 14 dias após a orquiectomia). Os animais foram avaliados durante 45 minutos em cada período proposto, e somente após os avaliadores adentrarem o recinto dos animais, 15 minutos após iniciava-se a contagem do tempo e consequente avaliação. Foi empregada a escala unidimensional da UNESP-Botucatu (5). Ressalta-se que a determinação do grau de dor era realizada anterior ao processo de contenção e avaliação da ferida cirúrgica. Foi realizada a média dos escores encontrados.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sete horas após o procedimento, animais castrados com algodão apresentaram maior escore (Tab. 1), onde os dos grupos de catégute e vicryl apresentaram valores semelhantes. Após 12 e 24 horas, os dos grupos de algodão e catégute apresentaram valores semelhantes, onde aqueles castrados com vicryl apresentaram o menor escore. O grau de dor foi maior após 24 horas a realização da cirurgia. Animais castrados com algodão apresentaram os maiores escores até o décimo dia após a cirurgia, não havendo diferença após esse período podem indicar problemas de bem-estar animal na granja, enquanto o prolapso retal pode indicar um problema de estresse durante o manejo pré-abate.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

Como o fio de poliglactina 910 apresenta absorção em curto espaço de tempo, causa pouca reação inflamatória (4), diminui a dor e o desconforto por parte do suíno. O fio de algodão apresenta na sua estrutura diversas fibras agrupada, tendo assim uma alta hidrofiliabilidade (2), aumentando a probabilidade de absorver substâncias que possam causar reação inflamatória e conseqüentemente dor, além deste não ser absorvido, elevando o desconforto. Sendo os fios absorvíveis causam menor reposta inflamatória em períodos mais tardios (4).

## CONCLUSÕES

Os resultados encontrados neste presente estudo demonstram que animais castrados utilizando fio de algodão 0 na ligadura do cordão espermático, apresentam dor durante um período de dias maior, quando comparado a animais castrados com fio categute cromado 1-0 e fio de poliglactina 910 n° 0, assim como o fio vicryl proporcionou menor desconforto durante todo o intervalo de recuperação da orquiectomia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDERSON N. Castration of Calves. **Factsheet Animal Science**, v.29, n.7, p.420-426, 2007.
2. Fonseca, R. G. Hidrofiliabilidade em fibras de algodão branco e naturalmente colorido. **V Congresso Brasileiro de Algodão**. 2005.
3. HOTZEL, M. J.; SOUZA, G. P. P.; MACHADO FILHO, L. C. P.; IRGANG, R.; PROBST, R. Estresse e reconhecimento de seres humanos em leitões recém desmamados. **Biotemas**, v.20, n.4, p.91-98, 2007.
4. Kallas, I. E.; Souza, V.C.T.; Gomes, P.O.; Kallas, E.; Goldenberg, S.- Estudo comparativo das anastomoses arteriais com fio absorvível e não absorvível em suínos em crescimento. **Acta Cir. Bras.** v.13. n.3. 00-00, 1998.
5. Oliveira, F. A. *et al.* Validation of the UNESP-Botucatu unidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in cattle. **BMC Veterinary Research**, v. 10, p.1-14, 2014.
6. PRÁ, M. A.; *et al.* Castração de leitões: Avaliação entre os métodos inguinal e escrotal. **Circular Técnico n° 189 - /EMBRAPA-CNPSA**, p.1-4, 1992.
7. PEREIRA, E. M.; NÄÄS, I. A.; GARCIA, R. G. Identification of acoustic parameters for broiler welfare estimate. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 413-421, 2014.
8. RAULT, J. L. Friends with benefits: Social support and its relevance for farm animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 136, n. 1, p. 1-14, 2012.

**AGRADECIMENTOS:** Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí.

**Tabela 1.** Escores de dor de suínos castrados com fios de algodão, categute e vicryl.

Grupos	24 hrs antes	7 hrs	12 hrs	24 hrs	3 dias	7 dias	10 dias	14 dias
Algodão	0,0	9,0	5,0	8,0	5,6	3,0	1,0	0,0
Categute	0,0	7,0	5,3	8,3	3,6	2,3	0,0	0,0
Vicryl	0,0	7,2	4,6	4,3	3,3	0,66	0,0	0,0



## NUMBER OF PIGS PER WET/DRY FEEDER SPACE ON GROW-FINISH PIG PERFORMANCE

Garbossa, C.A.P.<sup>1\*</sup>; Schinckel, A.P.<sup>2</sup>; Wastell, M.E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor researcher of Department of Animal Nutrition and Production, School of Veterinary Medicine and Animal Sciences, University of São Paulo (USP), Pirassununga, São Paulo, \*cgarbossa@usp.br; <sup>2</sup>Animal Science Department, Purdue University, West Lafayette, Indiana; <sup>3</sup>Gro Master, INC. Omaha, Nebraska

**KEYWORDS:** Feeder model, swine, management.

### INTRODUCTION

In modern swine production, the pork processing plants have targeted heavier market weights (1). With increased market weights the feeder space per pig should be evaluated to ensure production efficiency. Feeder design and management can affect pig growth and the pigs' capacity to eat, so it is extremely important to evaluate the impact of the number of pigs per feeder space with each model of commercial feeder. Past research has been done with dry feeders on the impact of the number of pigs per feeder space and has produced variable results, possibly due to different models of feeders and different levels of feeder adjustment. Considering that feeder space per pig can affect pig growth performance, the objective of the trial was to evaluate the effects of different feeder stocking density on the growth performance of grow-finish pigs fed with wet/dry feeders.

### MATERIALS AND METHODS

Animal procedures were consistent with the Guide for the Care and Use of Animals in Agricultural Research and Teaching FASS, 2010 (2). The experimental treatments were as follow: 10, 13 or 16 pigs per feeder space. Each pen had an equal number of barrows and gilts with 20, 26 and 32 pigs per pen for the 10, 13 and 16 pigs per feeder space. Each pen was equipped with one Crystal Spring Wet/Dry single space double sided feeder model F1-115 (Ste. Agathe, MB), space of 37.5 cm of length, with one nipple drinker. The feed was delivered by a robotic feeding system (FeedPro; Feedlogic Corp., Wilmar, MN) which recorded the daily individual pen feed additions. Three thousand one hundred and eighty-two terminal cross pigs (PIC line 359 sires x 1050 dams, barrows and gilts) from three consecutive grow-finish groups (initial body weight (BW) of  $21.5 \pm 0.42$ ,  $31.6 \pm 1.18$  kg, and  $29.4 \pm 0.28$  kg for replicate 1, 2, and 3, respectively) were used. Pigs were randomly assigned to each pen at the start of the trial and the trial continued for 106, 94, and 100 days for the first, second, and third replicates, respectively, for each replicate pen group remained intact until the end of the experiment. No pigs were removed for marketing until after the experiment ended. Initial BW was equalized for each pen and the pens were randomly distributed to one of the six treatments with seven pens per treatment for each trial group. All pigs had ad libitum access to feed and water supply during the trial period. Pigs for all the three replicates were fed with the same feeding program with a seven-phase corn-soybean meal base feed in mash form. The diets were formulated to achieve or exceed NRC (2012) requirements for grow-finish pigs. Pigs were weighed by pen at the start of trial and at the end of the trial to calculate average daily gain (ADG), all the feed placed in the feeders was weighed and at the end of the trial the remaining feed in the feeders was weighed to determine average aily feed intake (ADFI) and feed efficiency (G:F). All variables measured were tested for normality by the Shapiro–Wilk test before analysis with  $P < 0.05$ , and any variable that failed to follow a normal distribution was transformed through the RANK procedure of SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC). The PROC RANK statement with the NORMAL option was used to produce a normalized transformed variable. All data were analyzed using the MIXED procedure of SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) as a randomized complete block design (replicate). Pen was considered as the experimental unit. The pigs per feeder space treatments were analyzed as linear and quadratic orthogonal contrasts. All data are reported as least squares means and the greatest standard errors (SEM) were reported. Results are considered significant if  $P < 0.05$ .

### RESULTS AND DISCUSSION

Increased pigs per feeder space reduced final BW (129.7, 129.4, 128.4 kg, linear;  $P = 0.001$ ). However, ADG had a quadratic relationship ( $P = 0.005$ ) with pigs per feeder space with means of 1.03, 1.01 and 1.01 kg/d for 10, 13, and 16 pigs per feeder space. Overall, ADFI had a quadratic relationship ( $P < 0.0001$ ) with number of pigs per feeder space with means of 2.62, 2.52 and 2.55 kg/d for 10, 13, and 16 pigs per feeder space. Feed efficiency had a quadratic relationship ( $P = 0.005$ ) with number of pigs per feeder space with means of 0.395, 0.404, and 0.400 for 10, 13, and 16 pigs per feeder space. In this way 13 pigs per feeder space eat approximately 10.0 kg less feed compared with 10 pigs per

feeder space, and had just 0.3 kg lower BW, in this way the amount of feed consumed have a greater effect in the profitability, as this difference in BW would represent less than half day of weight gain by the pigs. Restricted feeder space in grow-finish pigs increases ingestion rate, reduces the duration of visits to the feeder as well as the time spent eating (3). In this trial, pigs with the greatest feeder space had a greater ADFI, in agreement with (4) that reported when the feeder places/pig are increased the pigs spend more time eating. However, with more feeder places/pig, ADFI can be associated to an increase in feed wastage. With more restricted feeder space pigs tend to reduce feed wastage, something that may have occurred in this trial, as the pigs with the least number of pigs per feeder space had a poorer G:F, in disagreement with previous research (5) both treatments 13 and 16 pigs per feeder space had a better feed conversion than 10 pigs per feeder space in the present trial. (5) demonstrated that pigs fed with wet/dry feeders usually have greater ADFI and ADG than dry feeders, similarly (6) verified pigs fed from wet/dry feeders tend to have a greater feed intake. Pigs fed from wet/dry feeders have shorter feeder visits and have higher ingestion rates compared to dry feeders (4). Wet/dry feeders have the ability to accommodate more pigs per feeder space, without harming the performance of the pigs, as wet feed is eaten faster than dry feed (5). According to (7) the traditional recommendation of pigs per feeder space with dry feeders was five, however the same researcher conducted a trial and found that 10 pigs per feeder space does not have any detrimental effect on pig performance. The results in our study showed that there was not a detrimental effect on pig performance with 13 per wet/dry feeder space, probably it should be associated with the better capacity of wet/dry feeders accommodate pigs.

## CONCLUSION

Overall, with the type of wet/dry feeder used in this study, the recommendation of pigs per feeder space would be 13 as it had the best feed efficiency.

## REFERENCES

1. WU F. et al. A review of heavy weight market pigs: status of knowledge and future needs assessment. **Transl. Anim. Sci.** 1:1-15, 2017.
2. Federation of Animal Science Societies (FASS). **Guide for the care and use of agricultural animals in research and teaching**. 3rd ed. Champaign, 2010.
3. BRUMM, M.C. et al. Effects of facility design on behavior and feed and water intake. In: A. J. Lewis and L. L. Southern, editor, **Swine Nutrition**, 2nd ed. CRC Press LLC, Boca Raton, FL. p. 499-517, 2001.
4. AVERÓS, X. et al. Meta-analysis on the effects of the physical environment, animal traits, feeder and feed characteristics on the feeding behavior and performance of growing-finishing pigs. **Animal**. 8:275-1289, 2012.
5. GONYOU, H.W. et al. Effects of eating space and availability of water in feeders on productivity and eating behavior of grower/finisher pigs. **J. Anim. Sci.** 78:865-870, 2000.
6. WALKER, N. The influence of hopper-type feeders on performance of pigs. **Pig News Inf.** 11:31-33, 1990.
7. BATES, R.O. et al. The Effect of Feeder Space Allocation on Pig Performance. **Prof. Anim. Sci.** 11:135-138, 1995.

**Table 1.** Effects of pigs per feeder space on growing-finishing pig performance.

Item	Pigs per feeder space			SEM	P value	
	10	13	16		Linear	Quadratic
d 0 weight, kg	27.5	27.5	27.5	3.061	0.877	0.829
ADG, kg/d	1.03	1.01	1.01	0.010	0.152	0.005
d 100 weight, kg	129.7	129.4	128.4	0.326	0.001	0.028
ADFI, kg/d	2.62	2.52	2.55	0.156	0.385	<0.0001
G:F	0.395	0.404	0.400	0.029	0.877	0.005
Dead/removed, %	2.6	3.2	2.9	1.000	0.950	0.568



## AValiação DAS EXPRESSões FACIAIS EM SUínOS COMO INDICADOR DE BEM ESTAR ANIMAL

José, G.L.F.S.<sup>1\*</sup>; Silva, M.P.<sup>1</sup>; Ferreira, D.M.<sup>1</sup>; Lima, J.C.<sup>1</sup>; Osava, C.F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno de graduação em Medicina Veterinária, Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Geraldo Silva Nascimento, km 2,5, zona rural 75790-000 Urutaí, GO, Brazil; <sup>2</sup>Professora doutora em produção e sanidade de suínos, Instituto Federal Goiano Campus Urutaí

**PALAVRAS-CHAVE:** Ambiência, comportamento animal, estresse térmico.

### INTRODUÇÃO

O bem-estar de um indivíduo é seu estado em relação às suas tentativas de se adaptar ao seu ambiente (1). O grau de satisfação do animal com seu ambiente pode ser mensurado através da manifestação de certos comportamentos que são indicativos de desconforto físico e mental (2).

Em espécies animais sabe-se que as expressões podem ser justificadas quando estes são submetidos a situações que causam desconforto, medo, estresse ou como forma de comunicação. Trabalhos recentes demonstram que cavalos (3) produzem expressões específicas em determinados tipos de procedimentos, entretanto este método de avaliação não é amplamente explorado em algumas espécies animais, como em suínos. Diante do exposto, o trabalho tem como objetivo demonstrar os principais resultados encontrados em suínos na fase de creche frente a situações como estresse, principalmente térmico, e também descrever as expressões faciais observadas de acordo a diferentes situações.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda no Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí. A avaliação foi realizada em dois grupos distintos sem padrão racial definido, dividido em animais de pele pigmentada (pintados ou marrons) identificados com brincos enumerados do 1 ao 6, e de pele despigmentada (clara), identificados do 7 ao 12. Ambos grupos foram mantidos sob as mesmas condições ambientais em todas as fases, com acesso a água e alimento farelado à vontade. Os animais passaram por um período de 15 dias de adaptação quando transferidos da maternidade para creche, e após, foi dado início as observações.

Avaliou-se temperatura retal, ambiental, e as expressões faciais de acordo com as atividades realizadas pelos animais (dormir, morder corrente, grade, orelha de outros animais, ato de coçar e fuçar chão), inquietação (realizar atividades de forma exacerbada), estereotipias (atividades realizadas repetidas vezes sem propósito aparente) e comportamento em situações de manejos atípicos, como desmame de outros animais.

As observações das expressões faciais de acordo com o comportamento e alterações fisiológicas foram realizadas durante 15 minutos para cada animal nos horários (7, 12 e 18 horas), durante 8 dias consecutivos. Valores de temperatura ambiental foram obtidos por meio de um termômetro instalado nas baias, sendo que a temperatura ideal para suínos na fase de creche está entre 26°C a 22°C, crescimento 20°C a 18°C e terminação 18°C a 16°C (4). Caso a temperatura ambiente esteja mais elevada que a temperatura ideal para a categoria, será considerada condição de estresse térmico. A temperatura retal foi obtida através de termômetro digital. Sabe-se que a temperatura corporal normal dos suínos oscila entre 37,8 a 38,5°C. (5). Como critério para avaliação das expressões faciais considerou-se a existência ou não de movimentos de orelha, focinho e olhos, e a relação destes com diferentes situações de manejos.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na creche os animais apresentaram pouca inquietação, sem predileção de horário e o grupo de pelagem escura demonstrou interesse em permanecer em locais molhados, o que pode ser considerado estresse térmico (Tabela 1). Nesta fase os movimentos de nariz são constantemente visualizados, principalmente quando estão explorando o ambiente ao seu redor ou se algum objeto os atrai, realizando movimentos em todas as direções (fuçando), configurando seu período ativo (6).

Na fase de crescimento os animais de forma geral apresentaram forte comportamento de inquietação, porém sendo mais observado no grupo de pelagem escura, como morder demasiado outros animais, corrente e ficar fuçando o chão, o que pode ser considerado comportamento estereotipado (7). Já na fase de terminação os animais permaneceram a maior parte do tempo deitados,

fator que pode ser justificado por estresse térmico para promover melhor troca de calor com o meio (8) e maior tamanho e massa corporal e dificuldade de locomoção (9).

Em relação a movimentação de orelhas, em situações de relaxamento como dormir profundamente ou quando mordem a corrente nota-se estas voltadas para trás, como comprovado em equinos (10), e mais eretas durante atividades de ingestão de comida, água ou explorar ambiente. Na creche durante realização de manejos atípicos, como desmame de outros animais onde estes são levados para baias no mesmo setor, os leitões demonstram-se assustados, aglomerando-se em grupos, observando olhos arregalados e orelhas para baixo, demonstrando medo ou insegurança. Em equinos, estes movimentos de olhos e comportamento de recuo em situações de medo já foram confirmados (11).

## CONCLUSÕES

Movimentos de orelhas, focinhos e olhos são notáveis em todas as fases e em atividades de explorar ambiente, dormir, e até mesmo situações de medo para os suínos. Com frequência respiratória mais acelerada o focinho mexe de forma mais evidente para cima e para baixo, e atividades exploratórias percebe-se movimentos para os lados. Na creche e principalmente no crescimento alguns animais apresentam maior inquietação em períodos inespecíficos, considerando-se apenas movimentos estereotipados. Na terminação permaneceram a maior parte do tempo deitados e atividade de mexer os olhos e focinho diminui.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BROOM, D. M. Indicators of Poor Welfare. *Br. vet.* 1986.
2. OLIVEIRA, R. F. De. **Estresse por Calor em Suínos Machos Castrados**. 2016. 129 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.
3. DALLA COSTA, E. et al. Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a Pain Assessment Tool in Horses Undergoing Routine Castration. *PLoS One*, v. 9, n. 3, p. e92281, 19 mar. 2014.
4. Wean To Finish Manual. **PIC**, 2014.
5. RADOSTITS, O.M.; BLOOD, D.C. *Clínica Veterinária*. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 66P. 1989.
6. STOLBA, A.; WOOD-GUSH, D.G.M. The behaviour of pigs in a seminatural environment. *Animal Production*, 48:419–425, 1989.
7. Fraser, A. F.; BROOM, D. M. **Farm Animal Behaviour and Welfare**. Wallingford: CAB International, 1990.
8. KIEFER, C.; MEIGNEN, B. C. G.; SANCHES, J. F.; CARRIJO, A. S. Resposta de suínos em crescimento mantidos em diferentes temperaturas. *Archivos de Zootecnia*, Córdoba, v. 58, p. 55-64, 2009.
9. MEDEIROS, B. B. L. **Bem-estar e desempenho de suínos criados em sistema “wean to finish”**. 2013. 205f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.
10. CINTRA, A. G. DE C. **O CAVALO: Características, Manejo e Alimentação**. 1ª Edição, ed. Roca, 2010, 364p.
11. GRANDIN, T.; JOHNSON, C. **O bem-estar dos animais: proposta de uma vida melhor para todos os bichos**. Tradução de Angela Lobo de Andrade. Rio de Janeiro: Rocco, 2010, 334.

**AGRADECIMENTOS:** Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí.

**Tabela 1.** Média das temperaturas corporais dos suínos de pelagem clara e escura nos horários de avaliação (7h, 12h e 18h) e as temperaturas ambientais máxima e mínima nestes horários, Urutaí, GO, 2017.

Animais	Categoria	Temperatura Retal (°C)		
		7h	12h	18h
1	Pelagem escura (pintados)	37,8	38,9	39
2		38,3	39,1	39,1
3		39,2	39,3	39,5
4		34,4	38,1	39,4
5		38,8	39,4	39,3
6		39,8	38,8	39,6
7	Pelagem clara	38,8	39,3	39,5
8		38,6	39,1	39,4
9		38,9	39,1	39,1
10		39,8	39	39,3
11		38,5	39,1	39
12		38,3	39,1	39,1
<b>Temperatura ambiental (°C)</b>	<b>Máxima</b>	32,5	32,1	34,8
	<b>Mínima</b>	21,6	22,8	29,6



## ESTRESSE TÉRMICO EM SUÍNOS DE DIFERENTES PELAGENS NA FASE DE TERMINAÇÃO

Ferreira, D.M.<sup>1\*</sup>; Lima, J.C.<sup>1</sup>; José, G.L.F.S.<sup>1</sup>; Silva, M.P.<sup>1</sup>; Osava, C.F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduação em Medicina Veterinária, Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, 75.790-000 Urutaí, GO

<sup>2</sup>Docente do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, 75.790-000 Urutaí, GO

**PALAVRAS-CHAVE:** Parâmetros fisiológicos, temperatura ambiente, bem-estar.

### INTRODUÇÃO

O ambiente de criação dos suínos deve ser termicamente confortável, para que o animal possa expressar seu potencial produtivo, caso contrário, irá promover respostas termorregulatórias que podem afetar diretamente na redução da produtividade (4). Dentre essas respostas estão: aumento da frequência respiratória e cardíaca, e da temperatura retal e de superfície de pele (1).

O estresse térmico afeta negativamente o comportamento, as respostas fisiológicas, o desempenho produtivo e reprodutivo, e as características quantitativas da carcaça de suínos em terminação. E consequentemente ocasiona perdas econômicas para o suinocultor (2).

O objetivo deste trabalho foi avaliar se a coloração da pele dos suínos tem influência sobre as respostas fisiológicas ao estresse térmico.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, em janeiro de 2018. A região localiza-se a uma altitude de 807m, latitude 17° 27' 06" W e longitude 48° 12' 49" S. Foram utilizados 12 animais mestiços (cruzamento uroc, Landrace, Large White e Pietrain) divididos em dois grupos, pelagem branca (n=6) e pelagem escura (n=6). Alojados nas mesmas condições ambientais, em baias de alvenaria, de paredes semiabertas nas laterais e com aproximadamente 20m<sup>2</sup> de área.

Os animais foram avaliados durante 15 minutos e em três horários do dia (7, 12 e 18 horas), num período de oito dias consecutivos. Observou-se frequência respiratória, temperatura superficial da pele e temperatura retal. A frequência respiratória foi obtida através da observação dos movimentos respiratórios/minuto, e as medidas da temperatura superficial da pele e retal através de termômetro infravermelho e digital, respectivamente.

A temperatura ideal para suínos na fase de terminação é de 21°C (2). Quando a temperatura ambiente esteve mais elevada que 21°C foi considerada condição de estresse térmico.

Os valores encontrados em cada grupo foram submetidos ao teste de normalidade, como apresentaram distribuição normal, foram avaliados com o teste não paramétrico de Mann-Whitney, através do software R (5).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coloração da pelagem dos animais não influenciou nas intensidade das respostas fisiológicas ao estresse térmico ( $p>0,05$ ). A termorregulação dos suínos criados em ambientes fora da zona de conforto térmico está acompanhada de desempenho reduzido (4). Durante os três horários de avaliação a temperatura estava mais elevada que 21°C, temperatura considerada ideal para a categoria (2), o que significa que os animais passaram por uma situação de estresse térmico. Nos horários de avaliação 12 e 18 horas a temperatura ambiente atingiu 30°C, que significa nove graus acima da temperatura ideal, consequentemente os maiores valores de frequência respiratória, temperatura da pele e temperatura retal foram obtidos nesses horários. Os valores considerados normais para frequência respiratória e temperatura retal de suínos em terminação é de 30 – 40 e 38,8°C, respectivamente (3). Pode-se observar na Tabela.1 que no horário de 12 horas a frequência respiratória dos animais chegou a 72 movimentos por minuto na tentativa de eliminar calor através da respiração, e neste horário a maioria dos animais se encontravam em decúbito com o objetivo de trocar calor com a superfície. A temperatura retal não sofreu variações significativas acima da considerada normal para a categoria.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados deste estudo, a coloração da pelagem dos suínos não é uma característica que tem impacto como mecanismo de tolerância ao estresse térmico. Desta forma um manejo ambiental para proporcionar um ambiente termicamente confortável para estes animais é indispensável para o bem-estar animal e melhor desempenho numa granja.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARROS, P. C. De; OLIVEIRA, V. De; CHAMBÓ, E. D.; SOUZA, L. C. De. Aspectos Práticos da Termorregulação em Suínos. **Nutritime, Revista Eletrônica**, v. 7, n. 03, p. 1248-1253, maio/junho 2010. 2. KIEFER, C. et al. Respostas de suínos em terminação mantidos em diferentes ambientes térmicos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 11, n. 2, p. 496-504, 2010. 3. MUIRHEAD, M. R.; ALEXANDER, T. J. L. Managing Pig Health and the Treatment of Disease: A Reference for the Farm. 5M Enterprises Ltd., Sheffield, UK (1997). 4. OLIVEIRA, R. F. De. Estresse por Calor em Suínos Machos Castrados. 2016. 129 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2016. 5. R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>. Acesso em: 01 de março, 2018.

**AGRADECIMENTOS:** Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Instituto Federal Goiano, Campus Urutai.

**Tabela 1.** Respostas fisiológicas de suínos de pelagem branca e escura em condição de estresse térmico.

Variável	Cor	Tempo (Horário)		
		7	12	18
TA		23	30.5	30.8
FR	Branco	34.7	70.4	65.6
	Escuro	38.6	72.6	65.9
	p-valor	0.16	0.85	0.74
TP	Branco	36.2	38.9	37.7
	Escuro	35.8	38.4	37.5
	p-valor	0.10	0.11	0.64
TR	Branco	38.7	39.1	39.3
	Escuro	38.7	38.9	39.1
	p-valor	0.60	0.16	0.14

TA= temperatura ambiente, FR= frequência respiratória, TP= temperatura da pele, TR= temperatura retal



## EFEITO DO AMBIENTE TÉRMICO SOBRE PARÂMETROS PRODUTIVOS DE PORCAS PRIMÍPARAS E MULTÍPARAS EM GESTAÇÃO

Freitag, D.C.<sup>1</sup>; Klosowski, E.S.<sup>2</sup>; Oliveira, A.C.<sup>3\*</sup>; Pinto, A.F.<sup>4</sup>; Almeida, J.L.S.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, PR; <sup>2</sup>Docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, PR; <sup>3</sup>Doutora em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB; <sup>4</sup>Mestrando em Tecnologia Agroalimentar PPGTA/CCHSA/UFPB; <sup>5</sup>Mestrando em Programa Integrado em ZootecniaUFPB/CCA/PDIZ

**PALAVRAS CHAVE:** Ambiência, leitegada, suínos.

### INTRODUÇÃO

Uma das variáveis a serem consideradas na produção suinícola é a temperatura ambiente que é um dos principais fatores externos responsáveis pela infertilidade estacional em fêmeas, representando perdas econômicas durante os períodos mais quentes do ano (1). Em ambientes de alta temperatura, os suínos tendem a perder a eficiência de utilização da energia disponível à medida que acionam mecanismos de termorregulação para redução do impacto do ambiente quente sobre seu organismo (2). Por isso, é necessário levar em consideração a faixa de temperatura ideal para porcas em gestação que se encontra entre 12 e 18°C. Nessas condições, a temperatura retal permanece com valores médios de 38,6°C e frequência respiratória ente 26 a 27 movimentos por minuto. A umidade relativa ideal está entre 50 e 70%. As matrizes suínas atuais foram melhoradas para alta prolificidade e apresentam um metabolismo mais intenso e um menor consumo alimentar voluntário, sendo, portanto, mais vulneráveis ao estresse calórico constante (3). Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito das condições do ambiente térmico sobre parâmetros produtivos de porcas primíparas e multíparas em gestação da raça Landrace criadas em condições de altas temperaturas.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma granja comercial de suínos no Município de Marechal Cândido Rondon, Estado do Paraná. As porcas gestantes foram alojadas em gaiolas metálicas, medindo 1,02m de altura, 0,60m de largura e 2,10m de comprimento. Foram avaliados 12 animais das raças Landrace, sendo 6 primíparas e 6 multíparas durante todo o período de gestação. Os animais receberam ração formulada a base de milho, farelo de soja, farelo de trigo, minerais, vitaminas, aminoácidos e aditivos contendo 15,1% de proteína bruta e 3100 kcal kg<sup>-1</sup> de energia digestível. Para cobertura foi utilizado monta natural. Os parâmetros produtivos da leitegada avaliados foram: o número de machos e fêmeas, número total de leitões, porcentagem de machos e fêmeas e massa corpórea dos leitões. A temperatura retal das porcas em gestação, foram medidas às 9:00horas, 11:00horas, 13:00horas, 15:00horas e as 17:00horas. Para avaliar as condições térmicas do ambiente, medidas nos mesmos horários das coletas da temperatura retal das fêmeas, foram instalados no interior do galpão dois termômetros de globo negro, a uma altura de 0,65m do piso. A temperatura de globo negro foi tomada por meio de termômetro de mercúrio com escala de -10 a +60°C e resolução de 1°C. Este termômetro foi inserido em globo negro de polietileno de forma que bulbo fique posicionado no centro da esfera cujo o diâmetro é de 15cm. Dois psicômetros, não aspirados, contendo dois termômetros de mercúrio com escala de -10 a +50°C com resolução de 1°C foram instalados para medida da temperatura de bulbo seco (ts) e temperatura de bulbo úmido (tu) para obter as relações psicrométricas do ar no interior do galpão. A partir dos valores de temperatura e umidade foram determinados o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) e o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU). O experimento constituiu-se de um delineamento inteiramente ao acaso no esquema fatorial 2 X 5 representado com fêmeas primíparas e multíparas sendo avaliados em 5 horários do dia (9:00, 11:00, 13:00, 15:00 e 17:00), com seis repetições, sendo a parcela experimental representada por uma porca. O efeito das condições de ambiente (ITU e ITGU) sobre tamanho da leitegada, número de machos e fêmeas, número total de leitões, porcentagem de machos e fêmeas e massa corpórea dos leitões de primíparas e multíparas foi avaliado. A partir dos dados das parcelas experimentais foi realizada a análise de variância, objetivando-se detectar possíveis diferenças entre os tratamentos. As médias foram comparadas pelo teste F. As análises estatísticas dos resultados foram realizadas por meio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental foram observados valores de ITU entre 78,9 e 79,6, que se encontram na faixa entre 79 e 83 considerada de desconforto térmico. Com relação ao ITGU, os valores mantiveram-se entre 79,3 e 79,9 o que ultrapassa o valor adequado para maternidade de suínos que é de 72. A temperatura retal mínima e média das fêmeas primíparas em gestação foram de 37,4 e 38,3 °C, respectivamente, enquanto que a das fêmeas múltíparas foram de 37,1 e 38,1°C, respectivamente. Tanto fêmeas primíparas como múltíparas apresentaram uma temperatura retal máxima de 39,4°C. De acordo com o apresentado na Tabela 1, comparando-se os parâmetros produtivos (número de machos e fêmeas, número total de leitões, porcentagem de machos e fêmeas e massa corpórea dos leitões) verifica-se que não ocorreram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os resultados obtidos para porcas primíparas e múltíparas. Embora a temperatura retal das fêmeas primíparas tenha se mantido mais elevada do que a temperatura retal das múltíparas, durante todo o período de gestação, isto não provocou efeitos significativos sobre os parâmetros produtivos analisados. Entretanto, essas diferenças para os parâmetros produtivos não terem sido significativas se explicam pelo fato dos elevados valores de coeficiente de variação encontrados.

## CONCLUSÕES

As altas temperaturas observadas no período de gestação não influenciaram significativamente o tamanho da leitegada, número de machos e fêmeas, número total de leitões, porcentagem de machos e fêmeas e massa corpórea dos leitões de fêmeas suínas primíparas e múltíparas da raça Landrace.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PELTONIEMI, O.A.T. *et al.* Factors effecting reproduction in the pig: seasonal effects and restricted feeding of the pregnant gilt and sow. **Animal Reproduction Science**, v.60- 61, p.173-184, 2010.
2. KERR, B.J. *et al.* Influences of dietary protein level, amino acid supplementation and environment temperature on performance, body composition, organ weights and total heat production of growing pigs. **Journal of Animal Science**, v.81, p.1998-2007, 2003.
3. MARTINS, T.D.D.; COSTA, A.N. Desempenho e comportamento de fêmeas suínas lactantes criadas em climas tropicais. **Arquivos de zootecnia**, v. 57, p. 78, 2008.

**Tabela 1.** Médias dos parâmetros produtivos (número de machos (NM), número de fêmeas (NF), número total de leitões (NT), porcentagem de machos (%M), porcentagem de fêmeas (%F), massa corpórea dos leitões (MC)) de porcas primíparas e múltíparas em gestação da raça Landrace.

Ordem de parto	NM	NF	NT	%M	%F	MC (kg)
Múltíparas	5,33a	5,16a	11,00a	52,47a	47,53a	1,14a
Primíparas	4,00a	4,33a	8,33a	46,66a	53,34a	1,19a
CV(%)	30,84	25,6	19,9	10,21	6,39	22,1

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste F.

## ANÁLISE TÉRMICA DO AMBIENTE DE PORCAS EM RECRIA E GESTAÇÃO

Hilgemberg, J.O.<sup>1,5</sup>; Cogo, R.J.<sup>2</sup>; Pagno, K.<sup>2\*</sup>; Mass, A.P.H.<sup>3,5</sup>; Lehnen, C.R.<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG); <sup>2</sup>Médico veterinário, supervisor técnico na Frísia Cooperativa Agroindustrial, Carambeí-PR; <sup>3</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/UEPG; <sup>4</sup>Professora Adjunta do Departamento de Zootecnia/UEPG; <sup>5</sup>Grupo de pesquisa BioModel/CNPq

**PALAVRAS-CHAVE:** Bem-estar, temperatura, porcas.

### INTRODUÇÃO

Com a mudança da suinocultura para sistema intensificado, vieram as preocupações com as questões ambientais, principalmente com a temperatura interna dos galpões. Os suínos são animais sensíveis às alterações de temperatura e para que eles mantenham a saúde, produtividade e longevidade é necessário a manutenção da temperatura dentro dos limites fisiológicos. Portanto, é necessário que o ambiente ofereça conforto para que as fêmeas suínas possam expressar ao máximo o seu potencial genético e comportamento natural (3). A fixação e sobrevivência dos embriões está relacionada a com intensidade e a duração dos períodos de temperatura elevada, que podem levar a um aumento no intervalo desmame-estro, retornos ao estro, baixa taxa de parição e concepção, além da elevada taxa de morte embrionária (7). O objetivo do estudo foi avaliar a temperatura interna dos galpões recria, reprodução e gestação.

### MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada na Unidade Produtora de Leitões (UPL) da Frísia Cooperativa Agroindustrial, durante os meses de janeiro a abril de 2017. Foram coletadas informações de temperatura interna dos galpões nas fases de recria, reprodução e gestação. A coleta de dados foi realizado do painel de controle de temperatura e aferição por termômetro manualmente. Estas informações foram tabuladas e contrastadas com as obtidas pela literatura para fêmeas em gestação (2), reprodução e recria (6) em condições de conforto térmico.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na gestação (figura 1), o galpão 1 teve em 90,3% dos dias observados a temperatura acima dos 23°C, temperatura esta considerada como TCS (Temperatura Crítica Superior-TCS) em algum momento do dia. Além disso, foi verificado nesse galpão a maior amplitude térmica (7,3°C) durante os meses de janeiro a abril. As temperaturas mínimas e máximas variaram de 15,5 a 31°C. Nos demais galpões (2 e 3) a amplitude térmica variou de 4,6°C a 4,8°C, assim como ocorreu uma maior proporção (41,7 e 51,4%) de dias dentro da zona de conforto térmico. As temperaturas mínimas e máximas registradas para os galpões 2 e 3 foram de 17,5 a 26,3°C e 17,2 a 27,8°C, respectivamente. A amplitude térmica no galpão de reprodução variou de 2,3°C a 13,5°C, e as temperaturas variaram entre 4,8 a 25°C. Na recria, a menor temperatura registrada foi de 5,2°C e a maior de 27,8°C, já amplitude térmica entre 2,8°C a 13,6°C (CV: 31,12%) (Figuras 2 e 3).

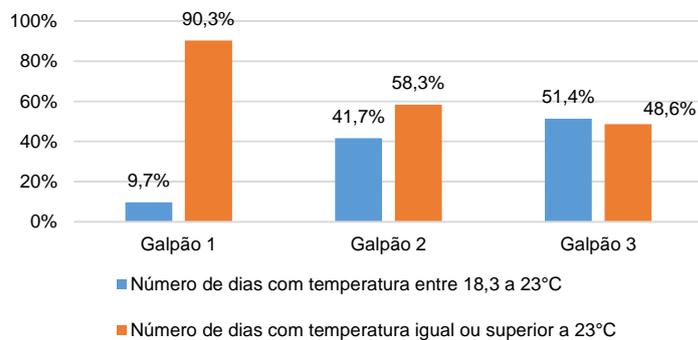
Quando a temperatura está acima da termo neutralidade, o organismo utiliza mais energia para dissipar o excesso de calor, sendo incapaz de realizar isso de forma rápida e suficiente, sem que haja o aumento da temperatura corporal (1). Temperaturas acima de 24°C no verão podem reduzir a fertilidade de fêmeas e aumentar a taxa de retorno ao cio (5). Um outro fator associado a temperatura é à umidade relativa do ar. Quando ocorre um momento de alta temperatura e umidade, há restrição nas perdas evaporativas de calor pela respiração, além de redução do apetite (4). Resultados diferentes da gestação foram encontrados no setor de reprodução e recria, onde nenhum dos dias observados ultrapassou a TCS (25°C) na reprodução e somente 1,4% dos dias teve temperatura superior ao TCS (26°C) em algum momento do dia, na recria. Quando a temperatura está na zona de termo neutralidade, o animal mantém a sua taxa metabólica mínima e constante, onde grande parte da dissipação de calor ocorre por meio de trocas sensíveis e o gasto energético para manter a homeotermia é mínimo (1).

### CONCLUSÕES

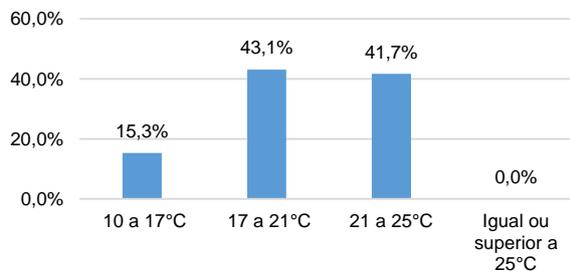
O galpão1 da gestação apresentou temperaturas acima das de conforto térmico em todo o período de avaliação. Na reprodução e recria, somente 1,4% dos dias as temperaturas foram acima da zona de temperatura crítica superior.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

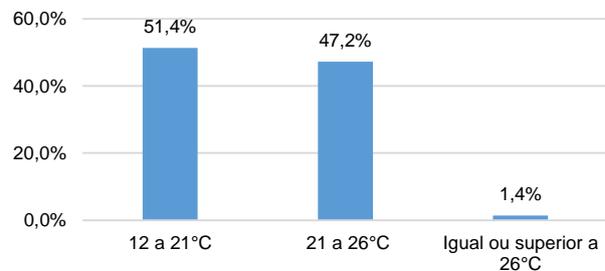
1. DIAS, C. P.; SILVA, C. A. DA; MANTECA, X. Problemas de bem-estar em suínos. In: **Bem-estar dos suínos**. 1. ed. Londrina, PR: [s.n.], p. 180. 2. NÄÄS, I. DE A.; JUSTINO, E. Sistemas de climatização parcial e total em granjas de suínos. In: **Produção de Suínos - Teoria e Prática**. 1ª ed. Brasília, DF: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS), 2014. p. 896–905. 3. NÄÄS, I. DE A.; TOLON, Y. B.; BARRACHO, M. DOS S. Conforto ambiental em suínos: conceitos e dados. In: **Produção de Suínos - Teoria e Prática**. 1ª ed. Brasília, DF: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS), 2014. p. 869–876. 4. PANDORFI, H. **Comportamento bioclimático de matrizes suínas em gestação e o uso de sistemas inteligentes na caracterização do ambiente produtivo: suinocultura de precisão**. 119 p. Piracicaba, SP: Tese (doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005. 5. PANDORFI, H.; SILVA, I. J. O. DA; PIEDADE, S. M. S. Conforto térmico para matrizes suínas em fase de gestação, alojadas em baias individuais e coletivas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 3, p. 326–332, jun. 2008. 6. PERDOMO, C. C. et al. Considerações sobre edificações para suínos. In: **Curso de atualização sobre a produção de suínos**. Concórdia, SC: EMBRAPA - CNPSA, 1985. p. Não paginado. 7. VIEIRA, P. B. et al. Características termorreguladoras no início da gestação e índices reprodutivos de matrizes suínas de diferentes ordens de parto. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 4, 2014.



**Figura 1.** Número de dias com temperaturas na faixa de estresse por calor (18,3 a 23°C) e acima do ponto crítico superior (23°C) nos galpões de gestação.



**Figura 2.** Número de dias com temperaturas na faixa de estresse por frio (10 a 17°C), zona de conforto térmico (17 a 21°C), faixa de estresse por calor (21 a 25°C) e acima do ponto crítico superior (25°C) no galpão de reprodução.



**Figura 3.** Número de dias com temperaturas na faixa zona de conforto térmico (12 a 21°C), faixa de estresse por calor (21 a 26°C) e acima do ponto crítico superior (26°C) no galpão de recria.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## COMPORTAMENTOS DE LEITÕES NA FASE DE CRECHE AVALIADOS EM DIFERENTES MOMENTOS DO DIA EM REGIÃO DE CLIMA TROPICAL

Parente, R.A.<sup>1\*</sup>; Bezerra, B.M.O.<sup>2</sup>; Andrade, T.S.<sup>3</sup>; Evangelista, J.N.B.<sup>4</sup>; Rocha, V.P.<sup>5</sup>; Martins, L.P.<sup>5</sup>; Gonçalves, M.F.<sup>5</sup>; Maciel, J.C.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza CE, e-mail: rebecadeandradep@hotmail.com; <sup>2</sup>Doutoranda no programa de pós-graduação Universidade Estadual do Ceará - Faculdade de Veterinária; <sup>3</sup>Veterinário Granja Xerez; <sup>4</sup>Professor da Universidade Estadual do Ceará - Curso de Medicina Veterinária; <sup>5</sup>Universidade Estadual do Ceará - Curso de Medicina Veterinária

**PALAVRAS-CHAVE:** Suinocultura, comportamento animal, fase de creche.

### INTRODUÇÃO

O comportamento animal está intimamente interligado ao ambiente no qual os animais são criados (12). Dentro do sistema de produção de suínos, a fase de creche é fundamental, pois a capacidade de desenvolvimento subsequente na terminação já estará praticamente pré-determinada ao final dessa fase (5).

Os problemas comportamentais podem ser indicativos de deficiências ambientais e de manejo e, portanto, indicativos de alterações no bem-estar (9). É possível verificar que suínos sob condições de estresse térmico (4,8), de mistura de lotes, superlotação de baias (13) ou quando alojados em ambientes monótonos (6) apresentam modificações no comportamento natural. É necessário o conhecimento do comportamento dos animais para que os sistemas de criação animal sejam aprimorados, resultando em melhoria do bem-estar e do benefício econômico aos produtores (11). O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de leitões na fase de creche de acordo diferentes momentos do dia em uma granja comercial localizada em Maranguape-Ceará.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em granja comercial, Granja Xerez, localizada no município de Maranguape, no estado do Ceará. O galpão é de alvenaria e com telhas de barro. As baias são suspensas, com piso de plástico removível e possui cortinas móveis nas laterais. A baia tem 4,80 m por 7,50 m, foi subdividida em quatro partes iguais e colocado 15 leitões em cada uma. Todas as subdivisões possuíam o mesmo número de bebedouros tipo "nipple" pendular (quatro) e o mesmo modelo de comedouro, tipo funil com cocho de plástico, um por baia. O experimento foi realizado na fase de creche, com duração de 17 dias. Os leitões foram todos desmamados no dia 18/01/2018 tendo 21 dias de idade, e média de 6,1Kg. Saíram da creche dia 27/02/2018, 40 dias de idade, com uma média de 24,6Kg de peso. O experimento começou dia 06/02/2018, e foi até o dia 22/02/2018. Foram utilizados 60 leitões machos castrados e fêmeas. Foi colocada uma câmera na parte superior da baia para fazer a filmagem dos leitões durante o experimento. A câmera filmava das 05:00 horas às 07:00 horas da manhã, e de 12:00 horas às 14:00 horas da tarde. Todos os dias pela manhã e tarde era registrado a temperatura e umidade, através de um termo higrômetro, marca minipa, modelo MT-240. Para analisar o comportamento dos animais foi utilizado uma ficha de etograma (1). Os resultados da observação das imagens foram digitalizados em uma ficha de etograma eletrônica. Para as análises das filmagens, a cada 10 minutos o filme era pausado e contado quantos animais mordendo, brigando ou arranhando, fuçando a baia, fuçando o outro, dormindo ou deitado, comendo ou bebendo, locomovendo-se, parado ou excretando e brincando entre si. Sendo descartados os 10 primeiros e 10 últimos minutos da filmagem, para que a entrada e saída do observador no galpão não interferisse no comportamento dos animais. Depois de contabilizado, calculou-se a porcentagem de cada comportamento.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os comportamentos dos animais estão representados na Tabela 1. A média de temperatura ficou 25°C as 05:00 horas e a umidade 84%, e 28°C as 12:00 horas e a umidade 73%, apresentado na tabela 2. Sendo a temperatura mais alta registrada de 30,7°C as 12:00 horas, e a mais baixa de 23,6°C as 05:00 horas. A conversão alimentar dos animais foi de 1,25. As médias de temperaturas registradas no experimento comprovam que os animais não ficaram expostos ao estresse térmico, que é considerado quando temos temperaturas acima de 30°C (10). Os animais exibem que estão em conforto térmico quando deitados ficam de lado a lado, e assim foi observado nas filmagens durante a

manhã e a tarde, onde quase não se teve diferença nas médias de temperatura (7). Leitões mantidos sob ambiente de conforto térmico, permanecem a maior parte do tempo deitados (4). Que foi o comportamento mais observado no experimento no período da manhã e no período da tarde. Nos dois momentos do dia avaliados foi verificado que muitos animais ficaram deitados, pode ser reflexo de um ambiente monótono, o que pode causar comportamentos anormais (2), esse comportamento anormal pode não ser só representado por ficar muito tempo deitado, mas também pressionar o bebedouro e não beber água, vocalizar ou ficar parado (3).

## CONCLUSÕES

Não são só altas temperaturas que vão interferir no bem-estar, no desenvolvimento e comportamento dos leitões, vários outros fatores vão estar relacionado, como a densidade da baía, uso de objetos de enriquecimento, idade do desmame entre outros, e todos esses fatores devem estar em equilíbrio. As médias de temperatura e umidade no período da manhã e no período da tarde foram muito próximas, assim não evidenciando mudanças no comportamento dos leitões ligadas a esses fatores. Podemos observar que não houveram muitos casos de brigas, o que pode ser relacionado ao período do experimento, pois quando o experimento começou já faziam 20 dias que os animais estavam alojados, e assim já estando adaptados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAMPOS, J.A. *et al.*, Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creche advindos de desmame aos 21 e 28 dias. **Rev. Bras. Ciênc. Agrár.** Recife, v.5, n.2, p.272-278, 2010.
2. CARVALHO, C. M. C.; ANTUNES, R. C.; CARVALHO, A. P.; CAIRES, R. M. Bem estar na suinocultura. **Nutritime**, v.11, n.02, p.2272-2286, 2013.
3. FRASER, A.F.; BROOM, D.M. Farm animal behaviour and welfare, 3ª ed., Baillière Tindall: London, 1990.
4. KIEFER, C. et al. Resposta de suínos em crescimento mantidos em diferentes temperaturas. **Revista Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v.58, n. 221, p. 55-64, Mar., 2009.
5. KUMMER, R., GONÇALVES, M.A.D., LIPPKE, R.T., MARQUES, B.M.F.P.P. & MORES, T.J. Fatores que influenciam no desempenho dos leitões na fase de creche. **Acta Scientiae Veterinariae**. 37(Supl 1): p.195-209, 2009.
6. LOPES, E.J.C. **Análise do bem-estar e desempenho de suínos em sistema de cama sobreposta**. 2004. 111f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Curso de Pós-graduação em Agrossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2004.
7. PANDORFI, H.; **Avaliação do comportamento de leitões em diferentes sistemas de aquecimento por meio da análise de imagem e identificação eletrônica**. 2002. 108f. Tese (Mestrado) - São Paulo. 2002.
8. QUINIOU, N.; NOBLET, J. Influence of high ambient temperature on performance of multiparous lactating sows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n. 8, p. 2124-2134, Aug., 1999.
9. SARUBBI, J. **Bem-estar dos animais e uso racional de energia elétrica em sistemas de aquecimento para leitões desmamados**. 2009.190f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
10. SILVA, I.J.O. Qualidade do ambiente e instalações na produção industrial de suínos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 4., 1999, São Paulo. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA-CNPISA. p. 108-325. 1999.
11. SOMMAVILLA, R. **Comportamento e bem-estar de animais zootécnicos**. 2008. 69p. Relatório de Estágio Curricular Obrigatório - Medicina Veterinária. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages. 2008.
12. SNOWDON, C. T. O significado da Pesquisa em Comportamento Animal. **Estudo de Psicologia**; São Paulo, v. 4, p.365-373, 1999.
13. SPOOLDER, H. A. M.; S. A. EDWARDS, S. CORNING. Effects of group size and feeder space allowance on welfare in finishing pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, p. 481-489, 1999.

**Tabela 1.** Comportamento dos leitões em diferentes momentos do dia, expressos em porcentagem, avaliados entre os dias 06/02/2018 e 22/02/18.

Comportamento	Manhã	Tarde
Mordendo, brigando ou Arranhando	1%	1%
Fuçando a baía	6%	6%
Fuçando o outro	7%	6%
Dormindo ou deitado	69%	70%
Comendo ou bebendo	13%	13%
Locomovendo-se	2%	2%
Parado ou excretando	1%	1%
Brincando entre si	1%	1%



## BEM-ESTAR DE SUÍNOS EM SISTEMA EXTENSIVO NA MICRORREGIÃO DE SÃO LUÍS DE MONTES, GOIÁS

Lasta, M.L.M.<sup>1\*</sup>; Ferro, D.A.C.<sup>2</sup>; Ferro, R.A.C.<sup>2</sup>; Silva, B.P.A.<sup>2</sup>; Oliveira, R.P.C.<sup>2</sup>; Santos, A.P.P.S.<sup>3</sup>; Santos, K.J.G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Goiás, SLMB - GO, malu.lastaueg@gmail.com;

<sup>2</sup>Docente do curso de Zootecnia, Universidade Estadual de Goiás, SLMB - GO; <sup>3</sup>Docente do curso de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual de Goiás, SLMB - GO

**PALAVRAS-CHAVE:** Conforto, liberdades, suíno.

### INTRODUÇÃO

Em 1969, o Conselho de Bem-Estar de Animais de Produção (Farm Animal Welfare Council – FAWC), na Inglaterra, estabeleceu um conjunto de estados ideais para a criação desses animais, seja de forma intensiva ou extensiva. Este conjunto de estados ficou conhecido como “as cinco liberdades dos animais”, sendo classificadas da seguinte maneira: Liberdade fisiológica (animais livres de fome e sede), liberdade ambiental (animais livres de desconforto), liberdade sanitária (animais livres de dor, ferimento e doença), liberdade comportamental (animais livres para expressar seu comportamento natural) e liberdade psicológica (animais livres de medo e angústia).

Ter as cinco liberdades respeitadas é de extrema importância em criações zootécnicas, pois os animais se desenvolvem com uma maior qualidade de vida, o que, além de promover maior qualidade e quantidade dos produtos e subprodutos de origem animal, atende as expectativas do mercado consumidor, que tem uma preocupação cada vez maior com a forma de criação destes animais.

Atentando-se à esses pontos, objetivou-se com este trabalho avaliar as condições de bem-estar, dentro das cinco liberdades, de suínos da zona rural dos municípios de São Luís de Montes Belos, Turvânia, Firminópolis, Sanclerlândia e Córrego do Ouro.

### MATERIAL E MÉTODOS

O projeto fundamentou-se na avaliação das cinco liberdades do bem-estar animal na zona rural dos municípios de São Luís de Montes Belos, Turvânia, Firminópolis, Sanclerlândia e Córrego do Ouro, no estado de Goiás.

A avaliação foi realizada por um avaliador capaz de identificar a presença ou ausência das cinco liberdades referentes à criação de suínos em sistema extensivo, no período de setembro de 2013 a abril de 2014.

Ao total foram realizadas 250 avaliações, sendo 50 para cada zona rural de cada município. Os dados coletados foram separados por região e passaram por análise estatística descritiva por meio do programa estatístico computacional R.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na liberdade fisiológica o animal deve estar livre de fome e sede, com alimento e água a vontade, além de apresentar boa qualidade e ser livre de contaminantes (1). Na avaliação realizada, a liberdade fisiológica apresentou os piores resultados. Grande parte em decorrência do fornecimento de alimentação inadequada. Por se tratar de suínos criados em sistema extensivo, muitos produtores fornecem apenas restos de alimentação humana aos animais. Quanto ao fornecimento de água, houve grande divergência entre as propriedades. Algumas forneciam água potável, enquanto outras forneciam água em cacimbas, que também eram utilizadas pelos suínos na higienização corporal.

A liberdade ambiental tem por exigência que as instalações e/ou edificações sejam adaptadas, fazendo com que o ambiente não seja excessivamente quente ou frio, nem impeça o descanso e atividades normais (2). Ao observar se os suínos estavam livres de desconforto, foi verificado que a maioria dos locais de criação apresentava árvores, cobertura vegetal no solo e locais com lama, que propiciavam proteção contra radiação solar. Mas, algumas propriedades não possuíam nenhum tipo de cobertura vegetal ou sintética, o que deixava os animais expostos à radiação solar direta, ocasionando estresse calórico.

Ao se tratar da liberdade sanitária, as instalações devem apresentar-se de forma a minimizar o risco de doenças, fraturas e machucados, e quaisquer casos que ocorram devem ser reconhecidos e tratados sem demora (3). Quando se avaliou a liberdade sanitária, não foi observado grande incidência de dor, ferimentos ou doenças.



# PORKEXP0 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

Para garantir ao animal a liberdade comportamental, é necessário fornecer espaço suficiente, instalações adequadas e companhia preferencialmente de sua própria espécie animal (2). Já a liberdade psicológica consiste em manter o animal livre de qualquer situação que lhe provoque medo, dor ou angústia (4). Estas duas liberdades foram as mais observadas nas propriedades, chegando a apresentar resultados de 100% na região de Firminópolis (Tabela 1). A grande maioria dos suínos possuíam espaço para realização de comportamentos normais da espécie e não apresentavam sinais de medo ou angústia.

## CONCLUSÕES

As cinco liberdades não foram observadas em nenhuma das 250 propriedades avaliadas, isso decorrente principalmente pela falta de manejo adequado, conhecimento e infraestrutura nas instalações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SILVA, J. C. P. M.; VELOSO, C. M.; CAMPOS, J. M. S.; OLIVEIRA, A. S.; VITOR, A. C. P. **Bem-estar do gado leiteiro**. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2012. 126p. 2. RIBEIRO, M. **Quais são as cinco liberdades preconizadas para bem-estar animal?**. Disponível em: <http://www.euamocaes.com/2011/06/quais-sao-as-cinco-liberdades.html>. Acesso em 23 de março de 2013. 3. BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. 4.ed. Barueri: Manole, 2010. 421p. 4. MEDEIROS, Luís Fernando Dias. **Bem-estar e produção animal**, 2009. Dissertação (Pós-Graduação em Zootecnia)-URRJ, Instituto de Zootecnia, Seropédica-RJ. 2009.

**Tabela 1.** Percentual das 5 liberdades nas criações de animais nos municípios de São Luís de Montes Belos (SLMB), Turvânia, Firminópolis, Sanclerlândia e Córrego do Ouro (CDO).

Liberdades	Municípios				
	SLMB	Turvânia	Firminópolis	Sanclerlândia	CDO
Fisiológica	53,7%	25,0%	50,9%	40,4%	54,5%
Ambiental	54,5%	57,0%	59,3%	68,9%	60,9%
Sanitária	62,7%	63,3%	71,2%	60,3%	71,8%
Comportamental	83,7%	87,0%	100%	80,7%	82,7%
Psicológica	84,5%	94,2%	100%	88,5%	81,8%



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA SUÍNOS EM GRANJAS COMERCIAIS BRASILEIRAS: MATERIAIS, FREQUÊNCIA DE USO E FORMAS DE APRESENTAÇÃO

Foppa, L.<sup>1\*</sup>, Pierozan, C.R.<sup>2</sup>, Caldas, E.D.<sup>2</sup>; Michelon, A.<sup>2</sup>; Ruiz, G.<sup>2</sup>; Duarte, J.V.S.<sup>3</sup>; Silva, C.C.R.<sup>3</sup>; Silva, C.A.<sup>4</sup>

*<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, Aluna do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, PR, Brasil. Bolsista CAPES, lufoppa@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Médico Veterinário, Aluno do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, PR, Brasil; <sup>3</sup>Aluno de graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina; <sup>4</sup> Professor da Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Zootecnia*

**PALAVRAS-CHAVE:** Bem-estar animal, brinquedos, produção de suínos.

### INTRODUÇÃO

Na suinocultura industrial as mudanças impostas legalmente ou pela natural inércia do segmento para atender os conceitos de bem-estar constituem uma marca mundial desta cadeia. Das várias ações propostas é patente a busca de soluções voltada para amenizar o estado afetivo negativo proporcionado pelos ambientes de confinamento.

Na comunidade europeia, a Diretiva 2008/120/CE estabelece que seus países membros forneçam materiais de enriquecimento para os suínos em todas as idades e fases (3). No Brasil, apesar da legislação sobre o bem-estar dos animais ser ainda abstrata e pouco aplicável (4), muitas granjas comerciais já adotam medidas a favor do bem-estar dos suínos, incluindo o enriquecimento ambiental.

Entende-se como enriquecimento ambiental as alterações nos ambientes de confinamento que impactem positivamente no funcionamento biológico do animal e, conseqüentemente, no seu bem-estar (1). Neste contexto, é imprescindível que este enriquecimento estimule e permita a expressão de comportamentos natos da espécie (2). Para atender as finalidades do enriquecimento, inúmeras práticas podem ser realizadas, permitindo o uso da criatividade para o aproveitamento dos recursos disponíveis. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento dos principais objetos de enriquecimento ambiental para suínos em granjas comerciais brasileiras.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal englobando uma amostra de 1340 granjas comerciais de suínos. A coleta de dados, com abrangência nacional, foi realizada entre os meses de março e maio de 2018. Os dados foram obtidos por meio de questionários elaborados na Universidade Estadual de Londrina, com perguntas objetivas e qualitativas, aplicados presencialmente por profissionais prestadores de assistência técnica nas granjas.

A estrutura dos questionários incluiu perguntas referentes às informações como: gênero, idade, tempo na atividade, tipo de granja (ciclo completo, UPL, creche ou crescimento e terminação), utilização desta ferramenta nas granjas, quais objetos são empregados para a finalidade, frequência de utilização dos materiais e de que forma são ofertados aos animais.

Uma breve definição sobre enriquecimento ambiental foi disponibilizada no questionário para facilitar o preenchimento das respostas. Na questão sobre quais objetos são utilizados na granja, os entrevistados poderiam assinalar mais de uma resposta e sugerir demais opções.

Os dados obtidos foram analisados por meio de técnica descritiva e, posteriormente foi determinada as frequências percentuais de ocorrência cada pergunta por meio do procedimento "Freq" do SAS Studio (SAS® University Edition, SAS Institute Inc., versão 3.7).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra de questionários foi composta por 10,22% granjas de reprodução, 3,21% de creche, 81,12% de terminação, 5,37% de reprodução e creche e 0,07% do sistema wean to finish, e os entrevistados apresentaram idade média de 47,52 ± 12,49 anos.

Os resultados obtidos apontam que correntes metálicas são os principais artefatos utilizados como enriquecimento pelos produtores (69,33%), seguidos de galões de plásticos (44,48%), pedaços de madeira (26,12%), pneus (17,61%), terra (12,46%), tubos de PVC (11,64%), grama/capim (9,18%), som (6,87%), pedras (6,64%), cordas de plástico (4,10%) e mangueiras de plástico (3,58%). Também sob um nível menor de utilização foram listadas o emprego das garrafas pet, tapetes, botas de borracha, galhos, sacos de rafia, molas e sal (Tabela 1).

Em estudo similar realizado em 2008 na Holanda, constatou-se que, em sistema convencionais, os principais objetos utilizados como enriquecimento ambiental eram: correntes metálicas, bolas suspensas de borracha ou plástico, bolas posicionadas no chão, brinquedos pet de plástico ou borracha e materiais orgânicos como madeira, palha e serragem (2).

Com relação à frequência de utilização dos materiais (n= 1296), 48,81% dos entrevistados afirmaram utilizar enriquecimento em todos os lotes, 41,46% aplicam conforme a necessidade (ocorrência de brigas, caudofagia), 8,63% fazem uso esporadicamente conforme a disponibilidade de materiais e 1,10% indicaram que estavam utilizando o enriquecimento pela primeira vez.

Do total de produtores que já utilizam o enriquecimento ambiental (n= 1189), 58,7% ofertam os objetos no chão ou suspensos, 23,55% apenas no chão da baía e 17,75% somente suspensos. É provável que a escolha da posição de oferta dos materiais esteja associada à facilidade de disponibilização.

No Brasil, pela ausência de regulamentações federais relativas ao uso de recursos de enriquecimento ambiental (5), os produtores deverão optar por enriquecimentos mais econômicos e práticos, como objetos duráveis, que nem sempre beneficiam as necessidades comportamentais dos animais (6). Quando os materiais ofertados não forem adequados às necessidades comportamentais dos suínos, estes podem ficar ainda mais estressados e frustrados, não cumprindo o propósito de sua utilização. Desta forma, é importante investir na difusão de conhecimentos sobre este assunto, sobretudo aos produtores.

## CONCLUSÃO

Correntes metálicas e galões de plástico, além de pedaços de madeira, são os objetos mais utilizados como enriquecimento em granjas comerciais brasileiras. Há pouca utilização de substratos orgânicos, mesmo assim muitos dos objetos são disponibilizados no chão das baias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. NEBERRY, R.C. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, v.44, p. 229-2432, 1995.
2. BRACKE, M.B.M. Chains as proper enrichment for intensively-farmed pigs? In: *Advances in Pig Welfare*, cap 6, p. 167-197, 2017
3. CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Directiva 2008/120/CE do Conselho de 18 de Dezembro de 2008 relativa às normas mínimas de protecção de suínos (Versão codificada). 2008. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:047:0005:0013:PT:PDF>>. Acesso em: 23/06/2018.
4. PERINI, J.E.G.N. Comportamento, bem-estar e desempenho reprodutivo de matrizes suínas gestantes alojadas em baias coletivas e em gaiolas individuais. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2017.
5. VON KEYSERLINGK, M.A.G. *et al.* The Ticking Clock: Addressing Farm Animal Welfare in Emerging Countries. **J. Agr. Environ. Ethic.**, v. 28, p. 179-195, 2015.
6. HORBACK, K. M.; *et al.* Behavioral preference for different enrichment objects in a commercial sow herd. **Appl. Anim. Behav. Sci.** v. 184, p. 7-15, 2016.

**Tabela 1.** Principais tipos de objetos de enriquecimento ambiental utilizados em granjas comerciais brasileiras.

Tipos de objeto	Utilização em granjas brasileiras
Corrente metálicas	69,33%
Galões de plástico	44,48%
Madeira	26,12%
Pneu	17,61%
Terra	12,46%
Tubos de PVC	11,64%
Gramas/ capim	9,18%
Aparelho de som	6,87%
Pedras	6,64%
Corda de plástico	4,10%
Mangueiras	3,58%
Serragem	2,16%
Corrente plásticas	2,09%
Corda de sisal	2,01%



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## CONHECIMENTO E PERCEÇÃO DE PRODUTORES/COLABORADORES QUANTO AO USO DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA SUÍNOS

Foppa, L.<sup>1\*</sup>; Pierozan, C.R.<sup>2</sup>; Caldas, E.D.<sup>2</sup>; Michelon, A.<sup>2</sup>; Ruiz, G.<sup>2</sup>; Duarte, J.V.S.<sup>3</sup>; Silva, C.C.R.<sup>3</sup>; Silva, C.A.<sup>4</sup>

*<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, Aluna do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, PR, Brasil. Bolsista CAPES, lufoffa@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Médico Veterinário, Aluno do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, PR, Brasil; <sup>3</sup>Aluno de graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina; <sup>4</sup>Professor da Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Zootecnia*

**PALAVRAS-CHAVE:** Bem-estar animal, percepção humana, produção de suínos.

### INTRODUÇÃO

Frente às novas exigências do mercado internacional de carnes e à mudança do perfil dos consumidores, os produtores de suínos, cada vez mais, necessitam adaptar os sistemas de produção para atender as exigências do bem-estar dos animais. Dos vários itens que devem ser contemplados para o cumprimento destas questões, o fornecimento de material de manipulação para os suínos é um dos quesitos que aparentemente têm baixo grau de dificuldade de implementação.

A União Europeia, por meio da diretiva 2008/120/CE, declara que todos os suínos tenham acesso a uma quantidade suficiente de material de enriquecimento ambiental que promovam a expressão do comportamento investigativo da espécie (1). Entretanto, ainda não há metodologias estabelecidas para a aplicação desta ferramenta, o que pode gerar dúvidas sobre sua viabilidade prática e econômica, sobretudo aos produtores (2).

Neste cenário de mudanças na produção animal, é de fundamental importância que a percepção e a atitude dos produtores sejam efetivas a fim de determinar os câmbios necessários que se apresentam. A percepção humana reflete em seu comportamento em relação aos animais, o que, por sua vez, afeta o comportamento animal, seu bem-estar e, conseqüentemente, a produtividade do sistema (3).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi averiguar a percepção dos produtores sobre a utilização do enriquecimento ambiental para suínos em granjas comerciais brasileiras.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal englobando uma amostra de 1340 granjas comerciais de suínos. A coleta de dados, com uma abrangência nacional, foi realizada entre os meses de março e maio de 2018. Os dados foram obtidos por meio de questionários elaborados na Universidade Estadual de Londrina, com perguntas fechadas ou semiabertas, qualitativas, aplicados presencialmente por profissionais prestadores de assistência técnica nas granjas.

A estrutura dos questionários incluiu perguntas referentes às informações como: gênero, idade, tempo na atividade, tipo de granja (ciclo completo, UPL, creche ou crescimento e terminação), conhecimento sobre a ciência e o enriquecimento ambiental, utilização desta ferramenta nas granjas, qual a visão geral sobre o assunto (bom, indiferente ou ruim), qual o principal objetivo para a aplicação de enriquecimento ambiental para suínos e se há interesse em adquirir mais conhecimentos sobre o tema. Uma breve definição sobre enriquecimento ambiental foi dada logo após a pergunta sobre o conhecimento sobre o tema, para que prosseguissem com o preenchimento do questionário.

Foram calculadas as porcentagens de ocorrência dentro de cada categoria para todas as perguntas, utilizando o procedimento "Freq" do SAS Studio (SAS® University Edition, SAS Institute Inc., versão 3.7).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil dos participantes contemplou 10,22% granjas de reprodução, 3,21% de creche, 81,12% de crescimento/terminação, 5,37% de reprodução e creche e 0,07% do sistema wean to finish, os entrevistados apresentaram idade média de 47,52 ± 12,49 anos.

Considerando o número de entrevistados, 51,66% afirmaram saber o que é enriquecimento, somado a isso, 88,91% demonstraram utilizar ao menos um tipo de enriquecimento ambiental em suas granjas. Dos que já fazem uso de objetos de enriquecimento ambiental (n= 1155), 53,68% haviam afirmado saber o que é enriquecimento e 46,32% utilizam sem conhecer os preceitos técnicos e científicos da ferramenta.

Na realidade brasileira, muitos produtores fazem uso desta metodologia, mesmo que de forma empírica, evidenciando a necessidade de investir na disseminação de conhecimentos sobre o assunto tanto para produtores como para os profissionais que prestam assistência técnica nestes estabelecimentos. De fato, os produtores são os principais responsáveis pela implementação de medidas que visam o bem-estar dos suínos (4).

É possível perceber que, salvo algumas exceções, muitos produtores mostram-se interessados em receber mais conhecimentos e orientações sobre o assunto (97,79%) e apresentam uma visão otimista (92,35%) sobre a utilização desta metodologia.

Em pesquisa similar conduzida na Holanda, 72% dos entrevistados consideram o enriquecimento ambiental uma oportunidade válida para melhorar os níveis de bem-estar dos suínos e 95% mostraram-se bastante otimistas com a ferramenta (4). É válido considerar que na Europa há diretrizes que preconizam o uso de enriquecimento ambiental para todos os suínos de produção (diretriz 2001/93/EC). Desta forma, governo, empresas e entidades promovem propagação de conhecimento, visando a orientação dos produtores.

Para os produtores que já utilizam esta ferramenta, os principais motivos que justificam seu uso são: evitar brigas (46,30%); prevenir/diminuir canibalismo (23,32%); evitar que defequem/urinem em local inadequado (16,17%); proporcionar entretenimento/divertimento ao animal (12,34%); interesse pessoal (0,77%); exigência (0,68%); outros (0,45%).

Os motivos apontados pelos que não utilizam enriquecimento ambiental em suas granjas são: aumento do custo de produção (39,56%); não possuem conhecimentos sobre tema (31,33%); dificuldade para obter os materiais (21,33%); preocupações relativas ao manejo diário da granja (7,11%); e, por fim, alguns acreditam que há uma piora no status sanitário dos animais (0,67%).

Pesquisas sugerem que as percepções dos produtores sobre as questões de bem-estar animal são influenciadas pelos profissionais que prestam assistência técnica, pela experiência vivenciada por eles e pela pressão da sociedade e do mercado consumidor (5). Além disso, há uma preocupação dos produtores em relação ao custo adicional para a implantação deste recursos, quanto a competitividade inerente do mercado e aos padrões de qualidade exigidos (6).

## CONCLUSÃO

Muitas granjas brasileiras já utilizam o enriquecimento ambiental como ferramenta para promover o bem-estar de suínos, mesmo diante do pouco conhecimento que detém sobre este conceito. De forma geral, os produtores/ colaboradores apresentam uma visão otimista sobre a aplicação desta ferramenta e gostariam de adquirir mais conhecimentos sobre o tema.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Directiva 2008/120/CE do Conselho de 18 de Dezembro de 2008 relativa às normas mínimas de proteção de suínos (Versão codificada). 2008. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:047:0005:0013:PT:PDF>>. Acesso em: 24/06/2018.
2. SARUBBI, J. Outras aplicações práticas relacionadas ao BEA na produção de suínos. In: Produção de Suínos: Teoria e Prática, cap 4, p. 156-165.
3. KIELLAND, C., *et al.* Dairy farmer attitudes and empathy toward animals are associated with animal welfare indicators. **J. Dairy Sci.** v. 93, p. 2998-3006, 2010.
4. BRACKE, M.B.M. Chains as proper enrichment for intensively-farmed pigs? In: **Advances in Pig Welfare**, cap 6, p. 167-197, 2017.
5. KILIÇ, I. *et al.*, The relationship between farmers' perceptions and animal welfare standards in sheep farms. **Asian. Austral. J. anim.**, v. 26, n. 9, p. 1329, 2013.
6. KAUPPINEN, T., V. K. *et al.* Farmer attitude toward improvement of animal welfare is correlated with piglet production parameters. **Livest. Sci.** v.143, p.142-150, 2012.



## INFLUÊNCIA DA VENTILAÇÃO NATURAL E REFRIGERADA SOBRE PARÂMETROS FISIOLÓGICOS E DESEMPENHO DE PORCAS EM LACTAÇÃO

Andrade, T.S.<sup>1</sup>; Vieira, E.H.M.<sup>1</sup>; Vasconcelos, D.M.S.<sup>2\*</sup>; Maciel, J.C.<sup>2</sup>; Martins, L.P.<sup>2</sup>; Filho, G.S.M.<sup>2</sup>; Gonçalves, M.F.<sup>2</sup>; Watanabe, P.H.<sup>1</sup>; Araújo, L.R.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, 60.000-000 Fortaleza, CE, Brasil; <sup>2</sup>Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, 60.000-000, Fortaleza, CE, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Ambiência, estresse térmico, suinocultura.

### INTRODUÇÃO

Na suinocultura, há uma dicotomia na fase de maternidade, necessitando de dois microambientes, para matrizes e leitões. Em ambiente com temperatura acima da temperatura crítica superior, matrizes podem apresentar decréscimo na produtividade pela maior demanda energética para processos de termólise, em detrimento da produção de leite (5). As fêmeas atuais são especializadas para alta prolificidade e produção de leite, com um metabolismo mais intenso e um menor consumo alimentar, sendo mais vulneráveis a altas amplitudes térmicas ou ao estresse térmico constante (3). Assim, objetivou-se avaliar o acondicionamento térmico por meio de ventilação natural (VN) e ventilação refrigerada (VR) sobre o desempenho produtivo, consumo de ração, ingestão de água e parâmetros fisiológicos de porcas em lactação.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma granja comercial do município de Maranguape-CE. Foram utilizadas 20 matrizes de linhagem comercial Topigs Norsvin® de 3ª a 6ª ordem de parto, com peso médio de 278,61 ± 16,50, distribuídas em dois ambientes, com VN e com VR localizada, em delineamento inteiramente casualizado. Os galpões possuíam cortinas laterais, manejadas durante o dia, favorecendo à VN. Para a VR localizada utilizou-se equipamento condicionador com processo de resfriamento adiabático evaporativo. Dados de temperatura e umidade relativa (UR) foram obtidos por meio de datalogger. Aos 110 dias de gestação as porcas foram transferidas para o galpão de maternidade, pesadas e avaliadas quanto a espessura de toucinho após o parto e ao desmame estimando-se as perdas corporais por meio das equações de Dourmad et al. (1). Foram registrados: número de leitões (NL) nascidos vivos; NL após a equalização da leitegada (13 leitões/porca), realizada até 48h após o nascimento; NL ao desmame; peso da leitegada ao desmame (21 dias); consumo de ração da porca; consumo de água (medido com hidrômetros); e produção média diária de leite (4). Durante a lactação foram coletados dados fisiológicos das fêmeas em três turnos (às 08h00, 12h00, e 16h00) dois dias por semana, foram eles: frequência respiratória (FR), temperatura retal (TR) e temperatura superficial da pele (TSP) na nuca, no pernil e na glândula mamária. Os dados foram submetidos à ANOVA pelo procedimento GLM do SAS e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nestas condições de ambiência, de temperatura média de 28 °C e 70% de UR média, não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos quanto ao desempenho zootécnico das porcas na fase de lactação (Tabela 1), entretanto o estresse pelo calor durante essa lactação pode ocasionar a redução no tamanho e no peso da leitegada do parto subsequente (6). Quanto ao consumo de água, este foi maior nas fêmeas submetidas a VN ( $p < 0,05$ ) como uma forma de minimizar as perdas ocorridas através da ofegação, disponibilizando uma maior quantidade de água para manter a produção do leite e manutenção das funções orgânicas (3). Os parâmetros fisiológicos (Tabela 2) diferiram entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ), exceto a TSP da nuca às 12h e da glândula mamária às 8h. A elevação da TR e das TSP indicam uma retenção de calor, manifestando-se o estresse térmico nas porcas sob VN, pois os mecanismos de liberação de calor tornaram-se insuficientes para manter a homeotermia (2), mesmo com o aumento da FR e do consumo de água.

### CONCLUSÃO

As matrizes que receberam a VR foram favorecidas, mantendo seus parâmetros fisiológicos, enquanto que as matrizes em VN sofreram mais com o estresse térmico, necessitando elevar sua frequência respiratória e o consumo de água numa tentativa natural de manter sua homeotermia e

desempenho produtivo. Assim, podemos salientar a importância e necessidade de métodos de climatização do ambiente para fêmeas lactantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DOURMAD, J. Y. et al. Prediction de la composition chimique des truies reproductrices a partir du poids vif et de l'épaisseur de lard dorsal. Journées Recherche Porcine, v. 29, p. 255-262, 1997;
2. FERREIRA, R. A. Criação de suínos em clima quente. In: SEMANA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, 2., 2002, Itapetinga. Trabalhos apresentados... Itapetinga: UESB, 2002. v. 1, p. 73-101;
3. MARTINS, T.D.D; COSTA, A.N. Desempenho e comportamento de fêmeas suínas lactantes criadas em climas tropicais. Arch. Zootec. v.57 (R), p. 77-88. 2008;
4. NOBLET, J.; ETIENNE, M. Effect of energy level in lactating sows on yield and composition of milk and nutrient balance of piglets. Journal of Animal Science, v.63, p.1888-1896, 1986;
5. ROZEBOOM, K.J. et al. 2000. The importance of seminal plasma on the fertility of subsequent artificial inseminations in swine. J. Anim. Sci, v.78, p443-448;
6. SPENCER, J.D., et al. Early weaning to reduce tissue mobilization in lactating sows and Milk supplementation to enhance pigs weaning weight during extreme heat stress. J. Anim. Sci., 81: 2041-2052. 2003.

**Tabela 1.** Desempenho zootécnico de porcas sobre influência da ventilação natural (T1) e refrigerada (T2) na fase de lactação.

	T1	T2	CV	P
Número de leitões nascidos vivos	13,2a	14,0a	23,09	0,5761
Número de leitões às 48 horas	13,1a	12,5a	5,64	0,0798
Número de leitões Desmamados	10,6a	11,1a	14,62	0,4900
Peso da leitegada ao desmame	64,10a	72,09a	21,92	0,2415
Peso da porca ao parto	251,65a	245,50a	5,92	0,3624
Peso da porca ao desmame	236,90a	238,20a	9,09	0,8944
Perda de peso	14,75a	7,30a	82,43	0,0834
Perda de peso %	5,98a	3,12a	84,27	0,1129
Espessura de toucinho ao parto	17,57a	16,63a	15,6	0,4379
Espessura de toucinho ao desmame	15,72a	15,24a	21,30	0,7472
Proteína corporal ao parto	188,78a	184,34a	5,85	0,3751
Proteína corporal ao desmame	176,59a	177,75a	8,98	0,8724
Perda de proteína corporal	12,18a	6,58a	72,69	0,0827
Lipídio corporal ao parto	47,01a	44,71a	11,33	0,3367
Lipídio corporal ao desmame	45,40a	45,05a	18,07	0,9227
Perda lipídica corporal	1,60a	0,33a	-	0,2471
Energia corporal ao parto	4178,4a	4051,4a	6,95	0,3345
Energia corporal ao desmame	3869,0a	3864,3a	10,40	0,9795
Perda de energia corporal	309,4a	187,1a	62,49	0,0950
Consumo de ração total	115,15a	119,38a	7,21	0,2776
Consumo de ração médio	5,48a	5,68a	7,21	0,2776
Consumo de água(L/dia)	60,71a	53,37b	14,87	0,0169
Produção de leite	10,18a	11,71a	32,24	0,3473

Letras minúsculas distintas na linha diferem pelo teste Tukey a 5%.

**Tabela 2.** Parâmetros fisiológicos de fêmeas suínas sobre a influência da ventilação natural (T1) e refrigerada (T2) na fase de lactação.

		T1	T2	CV	P
Frequência respiratória	8 horas	70,80a	54,16b	17,56	0,0033
	12 horas	79,84a	50,56b	18,93	<0,0001
	16 horas	96,24a	64,64b	19,06	0,0002
Temperatura retal	8 horas	38,86a	38,35b	0,86	0,0026
	12 horas	39,31a	38,71b	0,83	0,0006
	16 horas	39,64a	39,12b	1,04	0,0117
Temperatura nuca	8 horas	35,40a	33,80b	2,13	0,0001
	12 horas	35,15a	36,24a	4,14	0,1155
	16 horas	36,73a	35,21b	2,40	0,0010
Glândula mamaria	8 horas	37,27a	37,14a	4,66	0,8688
	12 horas	39,55a	38,22b	0,69	<0,0001
	16 horas	39,21a	38,27b	1,08	<0,0001
Temperatura Pernil	8 horas	37,06a	36,22b	1,17	0,0004
	12 horas	38,46a	37,73b	0,85	<0,0001
	16 horas	38,26a	37,60b	0,85	0,0002

Letras minúsculas distintas na linha diferem pelo teste Tukey a 5%.



## BALANÇO HÍDRICO DE SUÍNOS NA FASE DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO EM SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO AUTOMATIZADO

Carvalho, R.C.T.<sup>1\*</sup>; Chimainski, M.<sup>2</sup>; Muniz, H.C.<sup>2</sup>; Schneider, L.I.<sup>1</sup>; Farias, M.<sup>1</sup>; Spagnol, R.<sup>1</sup>; Quadros, A.R.B.<sup>3</sup>; Oliveira, V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno(a) de graduação do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS [rodrigotoledocarvalho45@gmail.com](mailto:rodrigotoledocarvalho45@gmail.com); <sup>2</sup>Alunos de mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 97,105-900 Santa Maria, RS, Brazil; <sup>3</sup>Professores\*\*\*  
Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS

**PALAVRAS-CHAVE:** Consumo de água, desperdício de água, temperatura ambiente.

### INTRODUÇÃO

Tendo em vista o rápido crescimento populacional e a grande demanda de alimentos pela população, é importante pensarmos sobre a utilização adequada dos recursos utilizados nos processos produtivos. A suinocultura moderna tornou-se uma atividade demandante de um grande volume de recursos hídricos para o seu bom funcionamento. Basicamente a água é utilizada para a limpeza das instalações de produção de suínos e principalmente para consumo (dessedentação). A produção de suínos na fase de crescimento e terminação se sobressai devido a intensificação da produção, em que do total de água utilizada, cerca de 75% é destinada para o consumo animal em granjas de ciclo completo (1).

Estudos referentes ao consumo hídrico de suínos e a parcela referente à água desperdiçada no bebedouro ainda não são bem explorados. É difícil estabelecer com exatidão a necessidade de água dos suínos por haver um grande número de variáveis que interferem no consumo. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo determinar o balanço hídrico em suínos na fase de crescimento e terminação, estimar a quantidade de água desperdiçada no bebedouro e a quantidade de água realmente ingerida.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Setor de Suinocultura vinculado ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. Foram utilizados 60 suínos machos imunocastrados com um peso médio inicial de 44,43 kg, distribuídos em 5 baias com dimensionamento de 2,80 m x 5,30 m. Cada baia era equipada com uma estação alimentar tipo FIRE® (*Feed Intake Recording Equipment*) e dois bebedouros tipo chupeta, e os animais tinham livre acesso a alimentação e água. A estação alimentar automatizada possuía uma plataforma de pesagem para determinar o peso do suíno em tempo real e outra no prato de alimentação que contabilizava o consumo de ração diário. A temperatura e umidade foram monitoradas através do uso de datalogger. Foi acoplado ao sistema hidráulico de cada baia um hidrômetro de precisão para mensurar a quantidade de água escoada no bebedouro, sendo o valor absoluto de consumo dividido pelo total de animais da baia. Essa informação representou apenas a quantidade de água escoada no bebedouro e não ao desperdício. Para calcular o desperdício de água, foram utilizados os modelos que calculam a quantidade de água necessária para manutenção do balanço hídrico do animal a partir dos inputs e outputs de água (6;7). Os dados obtidos nesse experimento foram submetidos à análise descritivas utilizando-se do software estatístico (5).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso vivo (PV) médio dos animais foi de 83,60 kg durante o período estudado, onde foi observado um consumo de ração (CR) de 2,58 kg/dia e um consumo de matéria seca (MS) de 2,32 kg/dia. A temperatura do ambiente (TA), umidade relativa do ar (URA) e índice de temperatura e umidade (ITU) não ultrapassaram os valores considerados críticos e que pudessem causar algum tipo de prejuízo nos animais (9), sendo os valores médios de 19,69°C, 74,37% e 66,25% respectivamente. Os resultados obtidos para desaparecimento de água no bebedouro (dH<sub>2</sub>O) são semelhantes aos encontrados por (2) e (3). O dH<sub>2</sub>O foi de 7,98l (Tabela 1) e a parcela de água desperdiçada foi de 29,07% (2,32l) do total de água escoado pelo mesmo. Esse valor foi menor em relação ao descrito por (4), que verificaram aproximadamente 34,60% de desperdício. O consumo verdadeiro de água (água ingerida pelo animal) foi de 5,66l, valor este suficiente para manter o balanço hídrico adequado para estes animais na fase que se encontram, que somado a água oriunda dos alimentos e dos processos metabólicos nos informam o valor real de inputs.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a quantidade de água desperdiçada representa uma parcela significativa do total de água escoada no bebedouro (2,32 litros). Cerca de 90% dos inputs são oriundos do consumo hídrico no bebedouro para suínos com livre acesso ao alimento. A quantidade necessária para manter o balanço hídrico adequado é dependente da quantidade que é eliminada através dos outputs e estes dependem da fase fisiológica e da quantidade de alimento que os animais consomem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bellaver C and Oliveira. Balanço de água nas cadeias de aves e suínos. **Revista Avicultura Industrial** **101**, 39-44, PAV 2009.
- Rivest J, Labrecque J, Roy M, Ricard M and Fortin F. Le système de mesure de la consommation d'eau individuelle pour les porcs à l'engraissement de la Station d'évaluation des porcs de Deschambault. **Journées Recherche Porcine** **47**, 149-250, 2015.
- Tavares JMR, Belli Filho P, Coldebella A and Oliveira PAV. The water disappearance and manure production at commercial growing-finishing pig farms. **Livestock Science** **169**, 146-154, 2014.
- Andersen HML, Dybkjær L and Herskin MS. Growing pig's drinking behavior: number of visits, duration, water intake and diurnal variation. *Animal* **8**, 1881-1888, 2014.
- SAS® University Edition. Statistical Analyses System SAS/University Edition, © SAS Institute Inc, 2017.
- Schiavon S, Maso MD, Cattani M and Tagliapietra F. A simplified approach to calculate slurry production of growing pigs at farm level. **Journal of Animal Science** **8**, 431-455, 2009.
- Rigolot C, Espagnol S, Pomar C and Dourmad J-Y. Modelling of manure production by pigs and NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub> emissions. Part I: animal excretion and enteric CH<sub>4</sub>, **effect of feeding and performance**. *Animal* **4**:8, 1401-1412, 2010.
- Li YZ, Chenard L, Lemay SP and Gonyou HW. Water intake and wastage at nipple drinkers by growing-finishing pigs. **Journal of Animal Science**, **83**, 1413-1422, 2005.
- Whittemore EC, Kyriazakis I, Emmans GC and Tolkamp BJ. Tests of two theories of food intake using growing pigs 1. The effect of ambient temperature on the intake of foods of differing bulk content. **Animal Science** **72**, 351-360 2001.

**Tabela 1.** Balanço hídrico estimado em suínos durante o período de crescimento e terminação.

	Litros (l)	%
<b>Input</b>		
Água consumida (desperdício + água ingerida)	7,98	92,57
Água do alimento	0,26	3,02
Água de oxidação	0,38	4,41
Total input	8,62	100,00
<b>Output</b>		
Água retida	0,65	10,32
Evaporação	1,47	23,33
Fezes	0,85	13,49
Urina	3,33	52,86
Total output	6,30	100,00
Água desperdiçada (total output - total input)	2,32	29,07
Água ingerida (água consumida - água desperdiçada)	5,66	70,93
Real input (total input - água desperdiçada)	6,30	100,00

Suínos na fase de crescimento e terminação, com 83,60 kg de peso vivo, com um ganho de 1,047 kg/dia, razão de deposição de proteína de 0,161 kg/dia e consumo de 2,580 kg/dia de alimento com base em dieta comercial.

<sup>a</sup>Calculado de acordo com os dados obtidos.

<sup>b</sup>Calculado de acordo com Rigolot et al. (2010).

<sup>c</sup>Calculado de acordo com Schiavon et al. (2009).



## ESTUDO DA VARIABILIDADE DE PESO DOS LEITÕES AO NASCIMENTO: REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE

Palencia, J.Y.P.<sup>1\*</sup>; Moreira, R.H.R.<sup>2</sup>; Mendes, M.F.S.A.<sup>1</sup>; Caputo, L.S.S.<sup>3</sup>; Roque, A.R.<sup>3</sup>; Silva, L.P.F.E.<sup>3</sup>; Carvalho, M.A.M.<sup>3</sup>; Abreu, M.L.T.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras - Lavras/MG; <sup>2</sup>Pós-Doutorando em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras - Lavras/MG; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras - Lavras/MG; <sup>4</sup>Professor, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras - Lavras/MG, e-mail:marvioabreu@gmail.com

**PALAVRAS-CHAVES:** Aminoácidos, leitões leves, hiperprolificidade, suínos.

### INTRODUÇÃO

O desempenho da fêmea suína na gestação é avaliado comumente por índices referentes ao parto. Embora muito utilizado, o peso médio do leitão ao nascimento não é um bom indicador da qualidade da leitegada, tendo em vista que outros parâmetros são importantes, tais como, coeficiente de variação e desvio padrão de peso. Correlações positivas entre a variação de peso ao nascimento e a taxa de sobrevivência ao desmame tem sido observada (3). Também foi observada redução de 26% no peso médio do leitão ao nascimento e aumento do coeficiente de variação do peso do leitão em nove pontos percentuais, quando ocorreu aumento de nove para mais de 16 leitões (4).

Estratégias nutricionais durante a gestação têm sido propostas para melhorar este parâmetro, sendo que o maior número de leitões nascidos exige maior aporte nutricional para a fêmea, a fim de garantir o desenvolvimento adequado dos fetos (1). Assim, a suplementação de aminoácidos na ração de gestação pode ser uma alternativa que contribua com a melhora da qualidade dos leitões e leitegadas ao nascimento. Entretanto, os resultados disponíveis nesta área de pesquisa ainda são inconclusivos sob o aspecto de variabilidade do peso de leitões. O objetivo no presente estudo foi avaliar por meio de uma revisão sistemática e meta-análise os efeitos do tamanho da leitegada e da suplementação de aminoácidos sobre a variabilidade de peso dos leitões ao nascimento.

### MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se uma busca nas bases de dados PubMed, ISI Web of Science, Science Direct, Scopus e SciELO, em setembro de 2017, usando as seguintes palavras-chave em inglês e suas combinações: within-litterbirth, weight variation, piglets, litter size, sow, amino acids, gestation, uniformity, CV e/ou SD. Dentre 52 artigos retornados, foram selecionados apenas artigos que apresentavam resultados para o coeficiente de variação e/ou desvio padrão em função do tamanho da leitegada e da suplementação de diferentes níveis de aminoácidos na ração de fêmeas gestantes. A revisão sistemática foi realizada mediante uma análise descritiva dos dados, a qual incluiu a obtenção, organização e descrição dos dados compilados nas bases. A meta-análise foi realizada com base da metodologia proposta por LOVATTO et al. (2) e SAUVANT et al. (5) para construção da base, definição das variáveis dependentes e independentes e para a codagem dos dados, seguindo duas análises sequenciais (gráfica e de variância). Os efeitos do tamanho de leitegada e suplementação de aminoácidos foram analisados através de modelo misto, ponderando o número de observações de cada média, considerando efeito significativo menor ou igual a 5% de probabilidade e tendência entre 5 a 10%. Todas as análises estatísticas, em cada base de dados, foram realizadas através do software SAS (9.3).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As buscas resultaram em 52 artigos pré-selecionados, a partir dos quais foram selecionados 10 trabalhos para avaliar o efeito do tamanho da leitegada sobre a variabilidade de peso dos leitões ao nascimento (publicados entre 2002 e 2016) e oito para avaliar o efeito da suplementação de aminoácidos durante o período gestacional sobre a variabilidade de peso dos leitões ao nascimento (publicados entre 2010 e 2017). Informações gerais dos artigos selecionados para cada base de dados e uma avaliação da qualidade técnica dos artigos foram registradas e descritas em tabelas (Dados não apresentados). Os leitões nascidos totais e vivos oriundos de fêmeas com alta prolificidade nasceram com peso médio menor ( $P < 0,05$ ) do que leitegadas oriundas de fêmeas com baixa prolificidade (Tabela 1). Houve aumento ( $P < 0,05$ ) de 4,04 e 4,54 pontos percentuais, respectivamente, para o coeficiente de variação de nascidos totais e vivos. Também teve aumento ( $P < 0,05$ ) do desvio padrão do peso de

leitões nascidos totais e vivos oriundos de fêmeas hiperprolíficas, respectivamente, de 70 e 180 gramas. A forma de analisar a variabilidade de peso (coeficiente de variação e desvio padrão) é importante para que outros pesquisadores possam replicar os artigos e poderem confrontar os resultados nas mesmas condições, sendo necessário um padrão metodológico. Na literatura (4,7,6) não existe tal padronização, o que dificulta a análise e utilização deste parâmetro. Não houve efeito ( $P>0,05$ ) da suplementação com aminoácidos na ração de fêmeas em gestação para os parâmetros observados, apesar de serem agrupados aminoácidos com diferentes funções biológicas, tais como lisina, metionina, treonina, arginina e glutamina (Tabela 2). Entretanto, houve uma tendência ( $P=0,072$ ) na redução da variação de peso (desvio padrão) em leitões oriundos de fêmeas alimentadas com dietas suplementadas com aminoácidos.

## CONCLUSÃO

A variabilidade de peso ao nascimento e seu impacto na cadeia suínica é um tema relevante no contexto atual da produção suína, sendo importante analisar e padronizar sua mensuração, a fim de ser utilizado como mais um parâmetro de desempenho ao parto. A variabilidade de peso pode ser influenciada pelo peso médio da leitegada, assim como, pelo número de leitões nascidos. A suplementação de aminoácidos poderia reduzir a variação de peso ao nascimento dos leitões, quando suplementados de forma estratégica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KIM, S. W.; WU, G.; BAKER, D. H. Amino acid nutrition of breeding sows during gestation and lactation. **Pigs News Inform**, v. 26, p. N89-N99, 2005. 2. LOVATTO, P. A. et al. Meta-análise em pesquisas científicas-enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 285-294, 2007. 3. MILLIGAN, Barry N.; FRASER, David; KRAMER, Donald L. Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. **Livestock Production Science**, v. 76, n. 1, p. 181-191, 2002. 4. QUESNEL, Helene et al. Influence of some sow characteristics on within-litter variation of piglet birth weight. **Animal**, v. 2, n. 12, p. 1842-1849, 2008. 5. SAUVANT, Daniel et al. Meta-analyses of experimental data in animal nutrition. **Animal**, v. 2, n. 8, p. 1203-1214, 2008. 6. ZHANG, Tian et al. Heritabilities and genetic and phenotypic correlations of litter uniformity and litter size in Large White sows. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 15, n. 4, p. 848-854, 2016. 7. ZINDOVE, T. J.; DZOMBA, E. F.; CHIMONYO, M. Variation in individual piglet birth weights in a Large White Landrace sow herd. **South African Journal of Animal Science**, v. 44, n. 1, p. 80-84, 2014.

**Tabela 1.** Efeito do tamanho da leitegada sobre a variabilidade de peso dos leitões ao nascimento.

Variáveis	Baixa prolificidade	Alta prolificidade	P	CV (%) <sup>1</sup>
Número de fêmeas (n)	38	15		
Nascidos totais (n) *	11,05	15,85	<0,001	21,64
Nascidos vivos (n)	10,25	14,69	<0,001	21,64
Peso médio dos nascidos totais (kg)	1,531	1,383	0,004	9,21
Peso médio dos nascidos vivos (kg)	1,568	1,376	0,005	10,45
Desvio padrão dos nascidos totais(g)	210	280	0,001	44,10
Coefficiente de variação dos nascidos totais (%)	18,88	22,92	0,074	13,10
Desvio padrão dos nascidos vivos(g)	40	220	<0,001	132,29
Coefficiente de variação dos nascidos vivos(g)	17,69	22,23	0,009	13,58

<sup>1</sup> Coeficiente de variação.

**Tabela 2.** Efeito da suplementação de aminoácidos na ração de gestação sobre a variabilidade de peso dos leitões ao nascimento.

Variáveis	Sem suplementação	Com suplementação	P	CV (%) <sup>3</sup>
Número de fêmeas (N)	17	17		
Nascidos totais (N)	14,27	14,19	0,979	8,29
Nascidos vivos (N)	13,04	12,81	0,498	9,56
Peso médio dos nascidos totais (kg)	1,28	1,29	0,360	9,30
Peso médio dos nascidos vivos (kg)	1,37	1,41	0,551	5,96
Coefficiente de variação dos nascidos totais (%) <sup>1</sup>	22,46	23,52	0,351	11,50
Desvio padrão dos nascidos totais (g) <sup>1</sup>	20	19	0,072	35,63
Coefficiente de variação dos nascidos vivos (%) <sup>2</sup>	19,97	19,31	0,564	15,36
Desvio padrão dos nascidos vivos (g) <sup>2</sup>	20	20	0,407	50,22

<sup>1</sup> Foi aplicado peso médio dos leitões nascidos totais como co-variável.

<sup>2</sup> Foi aplicado peso médio dos leitões nascidos vivos como co-variável.

<sup>3</sup> Coeficiente de variação.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## AValiação Comportamental de Diferentes Linhagens Comerciais Suínas de Alto Potencial Genético

Santana, A.L.A.<sup>1</sup>; Carvalho, P.L.O.<sup>2</sup>; Barbizan, M.<sup>3</sup>; Gazola, A.P.M.<sup>4</sup>; Genova, J.L.<sup>5</sup>; Martins, J.S.<sup>3</sup>; Oliveira, N.T.E.<sup>2</sup>; Azevedo, L.B.<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Aluna do Pós-doutorado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44380-000 Cruz das Almas, BA, Brasil; <sup>2</sup>Professor adjunto do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>3</sup>Aluna do mestrado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil, bolsista CNPQ; <sup>4</sup>Aluna graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; <sup>5</sup>Alunos do doutorado em Zootecnia do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Atividades comportamentais, melhoramento genético, temperamento.

### INTRODUÇÃO

O melhoramento genético na suinocultura industrial resulta da busca por animais geneticamente superiores, apresentando diversas linhagens com potencial para alcançar os principais índices zootécnicos, porém é crescente o estudo utilizando avaliações de parâmetros comportamentais associados a características de desempenho e interesse econômico. Devido a isso, o ambiente deve permitir ao animal expressar os comportamentos inerentes à espécie, conciliando produtividade e bem-estar (1).

As análises comportamentais apresentam grande importância, devido as adaptações das funções biológicas dos animais, representando a parte do organismo que interagem com o ambiente (2). A condição de conforto e bem-estar dos animais possuem influência direta devidos aos sistemas intensivos de criação, promovendo dificuldade na manutenção do balanço térmico no interior das instalações, levando o animal a expressar seus comportamentos naturais, afetando o desempenho produtivo dos suínos (3).

Desta forma objetivou-se neste estudo avaliar as características comportamentais de suínos de diferentes linhagens comerciais de alto potencial genético sobre 3 períodos de tempo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura da Fazenda Experimental Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa (Linha Guará), da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Campus de Marechal Cândido Rondon/PR. Foram utilizados 72 suínos de diferentes linhagens genéticas, sendo 36 fêmeas e 36 machos imunocastrados, com peso corporal médio inicial de  $26 \pm 6,50$  kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, sendo seis repetições e quatro animais por unidade experimental. Os suínos eram procedentes de três linhagens genéticas: (1) machos AGPIC TG 415 genética superior (2) machos AGPIC TG 415 genética e elite (3) macho BP 375, acasalado com fêmeas F1 Landrace x Large White (LD x LW). No início do período experimental os animais foram identificados com brincos numerados, alojados em baias (5,8 m<sup>2</sup>), dotadas de bebedouros do tipo chupeta e comedouros semiautomáticos em galpão de alvenaria com piso de concreto e telhas de cerâmica, no qual os animais permaneceram até atingir o peso final da fase. O fornecimento das dietas e água foram *ad libitum* durante todo o período experimental. As avaliações visuais foram realizadas durante o período da manhã e se estenderam ao período da tarde, das 7:00 às 18:00 horas. As visualizações comportamentais foram separadas e analisadas no decorrer dos meses (períodos) de junho, julho e agosto, ou seja, para cada mês realizou-se duas avaliações comportamentais, ocorrendo no total seis dias de visualizações comportamentais nos períodos. As características comportamentais analisadas durante o período experimental foram: comendo (COM), bebendo (BEB), parado (STOP), explorando (EXPL), deitado (DEI), dormindo (DOR), excretando (EXC), mordendo (MOR), brincando (BRINC) e brigando (BRIG). Os dados foram analisados em frequência de ocorrência (%), sendo submetidos ao teste de Kruskal-Wallis e o teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que não houve efeito de período ( $P > 0,05$ ) sobre as variáveis BEB, DEI, EXC, MOR, BRINC, BRIG. Entretanto, houve diferença de período ( $P < 0,01$ ) sobre as variáveis COM, STOP, EXPL, DORM (Tabela 1). Para a variável COM houve efeito de período ( $P = 0,0001$ ), em que nos

dias 1 e 2 os animais apresentaram maior atividade em relação aos outros dias, entretanto o dia 3 foi similar ao 2. Para a variável STOP houve efeito de dia ( $P=0,0003$ ), em que os dias 1, 2, 3 e 4 (junho e julho) foram iguais, no entanto os dias 1 e 2 diferiram dos dias 5 e 6. Para a variável EXPL houve efeito ( $P=0,0055$ ), sendo os dias 2, 3, 4 e 6 estatisticamente iguais, entretanto os dias 1 e 5 diferiram dos dias 3 e 4. Para a variável DOR houve efeito de tratamento ( $P=0,0001$ ), em que os dias 1, 2, 3 e 4 (junho e julho) foram iguais, diferindo os dias 1, 2 e 3 para os dias 5 e 6. A avaliação do bem-estar animal pode envolver aspectos ligados às instalações, ao manejo, ao ambiente e, principalmente, à resposta do animal ao meio no dia-a-dia na unidade de produção, buscando a resposta comportamental frente aos regimes de criação (4). Autores elucidam que em condições naturais, os suínos passam 75% das horas do dia em atividade (fuçando, buscando alimento e explorando o ambiente) (5). A característica comportamental BRIG foi pouco evidente, de fato que os animais permaneceram agrupados em baias coletivas até o final do período de criação, o que possibilitou o estabelecimento de uma hierarquia social (6). O comportamento BRINC é um importante indicativo de bem-estar (7), em que no presente estudo não foram encontradas diferenças ( $P=0,7939$ ) que possam intervir. Suínos domésticos exploram o ambiente à procura de alimentos, o que pode justificar as diferenças constatadas para a variável EXPL (8). Outra justificativa é que esses animais são capazes de alterar seu comportamento para se adaptarem ao ambiente e pode-se observar que nos meses de junho e julho (inverno) os animais apresentaram maior frequência de ocorrência para as características EXPL e COM, o que é verificado redução no número de visitas ao comedouro e no tempo total de ingestão diária de alimento em situações de verão, consequentemente alterando o desempenho zootécnico (9).

## CONCLUSÕES

Diferentes linhagens comerciais suínas de alto potencial genético apresentam diferenças nas atividades comportamentais, como: Comendo, Parado, Explorando e Dormindo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MASSARI, J.M. *et al.* Características comportamentais de suínos em crescimento e terminação em sistema "weantofinish". **Eng. Agríc.**, v.35, p.646-656, 2015.
2. Snowdon, C.T. O significado da pesquisa em Comportamento Animal. **Estud. psicol. (Natal)**, v. 4, p. 365-373, 1999.
3. PANDORFI, H. *et al.* Estudo do comportamento bioclimático de matrizes suínas alojadas em baias individuais e coletivas, com ênfase no bem-estar animal na fase de gestação. **Eng. Rural**, v.17, p.1-10, 2006.
4. SILVA, I.J.O. *et al.* Influência do sistema de alojamento no comportamento e bem-estar de matrizes suínas em gestação. **Rev. Bras. Zoot.**, v. 37, p.1319-1329, 2008.
5. STEVENSON, P. Questões de bem-estar animal na criação intensiva de suínos na união europeia. p.4-5, 2000.
6. SPOOLDER, H.A.M. *et al.* Effects of food level and straw bedding during pregnancy on sow performance and responses to ACTH challenge. **Liv. Prod. Sci.**, v.47, p.51-57, 1996.
7. HELD, S.D.E. *et al.* Animal play and animal welfare. **Animal Behaviour**, v.81, p.891-899, 2011.
8. IELER, J. *et al.* Comportamento e crescimento de suínos recém-desmamados em cama sobreposta. 2009.
9. Quiniou, N. *et al.* Influence of high ambient temperatures on food intake and feeding behaviour of multiparous lactating sows. **Animal Science**. v.70, p.471-479.

**Tabela 1.** Avaliação comportamental diária de diferentes linhagens comerciais suínas de alto potencial genético.

Variáveis <sup>1</sup>	Dias						P value <sup>2</sup>	CV (%) <sup>3</sup>
	1	2	3	4	5	6		
COM	26,50 <sup>A</sup>	25,33 <sup>AB</sup>	19,00 <sup>BC</sup>	21,83 <sup>C</sup>	19,55 <sup>C</sup>	18,72 <sup>C</sup>	0,0001	19,99
BEB	3,77	5,16	4,83	3,38	4,27	4,33	0,2282	54,46
STOP	10,27 <sup>A</sup>	11,66 <sup>A</sup>	8,66 <sup>AB</sup>	8,38 <sup>AB</sup>	5,66 <sup>B</sup>	4,55 <sup>B</sup>	0,0003	61,28
EXPL	15,61 <sup>B</sup>	22,27 <sup>AB</sup>	25,22 <sup>A</sup>	26,05 <sup>A</sup>	17,22 <sup>B</sup>	20,16 <sup>AB</sup>	0,0055	45,11
DEI	57,05	59,88	67,11	64,83	60,22	70,50	0,1848	27,44
DOR	136,83 <sup>A</sup>	124,16 <sup>A</sup>	97,66 <sup>A</sup>	100,11 <sup>AB</sup>	139,61 <sup>B</sup>	117,94 <sup>B</sup>	0,0001	19,12
EXC	1,11	2,44	1,11	1,83	2,00	1,83	0,0939	92,52
MOR	2,72	1,83	2,66	3,44	3,05	2,88	0,4145	81,75
BRINC	2,77	3,88	3,44	2,66	2,66	3,50	0,7939	101,67
BRIG	0,00	0,00	0,83	0,55	0,16	0,66	0,0364	262,44

<sup>1</sup>COM= Comendo; BEB= Bebendo; STOP= Parado; EXPL= Explorando; DEI= Deitado; DOR= Dormindo; EXC= Excretando; MOR= Mordendo; BRINC= Brincando; BRIG= Brigando, <sup>2</sup>Valor P= Probabilidade; <sup>3</sup>CV= Coeficiente de variação. Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si, pelo teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer ao nível de 5% de probabilidade.

## DESEMPENHO DE LEITÕES SUBMETIDOS AO MANEJO DE CREEP FEEDING NA MATERNIDADE EM DIFERENTES IDADES DE DESMAME

Hernig, L.F.<sup>1\*</sup>; Laskoski, F.<sup>1</sup>; Faccin, J.E.G.<sup>1</sup>; De Conti, E.<sup>1</sup>; Silveira, D.F.<sup>1</sup>; Mellagi, A.P.G.<sup>1</sup>; Ulguim, R.R.<sup>1</sup>; Bortolozzo, F.P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, UFRGS, Porto Alegre/RS, luci\_th@yahoo.com.br

**PALAVRAS-CHAVE:** Leitão, maternidade, *creep feeding*, consumidores, idade ao desmame.

### INTRODUÇÃO

O desmame é uma fase crítica na vida dos leitões, devido ao estresse ao qual estes são submetidos pela inclusão em novo ambiente, separação da mãe, disputas hierárquicas, bem como pela substituição do leite materno pela ração, podendo causar redução no desempenho na fase de creche (1). O desmame praticado atualmente na suinocultura ocorre por volta de 21 a 24 dias, quando o leitão ainda apresenta o trato gastrointestinal imaturo, o que torna a mudança brusca da forma e composição do alimento um grande desafio à saúde e desenvolvimento dos leitões (2).

Neste sentido, o *creep feeding*, manejo de fornecimento de ração durante a maternidade para os leitões, apresenta-se como uma alternativa utilizada para adaptar o leitão ao alimento sólido, buscando reduzir os impactos da transição. Entretanto, frente a disponibilidade de leite da mãe, a busca pelo alimento no comedouro na maternidade deve ser estimulada, exigindo manejos constantes de limpeza e reposição, para tornar a ração uma fonte atrativa aos animais. No Brasil, apesar de amplamente praticada, não existem estudos que comprovem os reais benefícios desta técnica. Tampouco se sabe o real percentual de leitões que exibem consumo e qual o efeito no desempenho dos mesmos.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o percentual de consumidores reais, bem como o desempenho zootécnico de leitões na maternidade, submetidos ou não ao *creep feeding*, desmamados com 21 e 25 dias de vida.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado de janeiro a março de 2018, em uma unidade produtora de leitões em um modelo de granja tecnificada com sítios 1 e 2, localizada no município de Videira – SC, com cerca de 9.500 matrizes.

O delineamento experimental foi um fatorial 2x2, sendo os fatores: o fornecimento ou não de *creep feeding* (10 dias de fornecimento) e a idade de desmame (21 ou 25 dias de vida). A leitegada foi considerada como unidade experimental. Foram utilizadas 65 leitegadas (AGPIC 337 x Camboroug®) com  $12,54 \pm 1,3$  leitões por fêmea e média de OP de  $4,0 \pm 1,7$ , sendo 33 desmamadas com 21 dias e 32 com 25 dias de vida.

Os partos foram acompanhados para pesagem e identificação dos leitões com brincos numerados em sequência, sendo registrados os leitões que posteriormente seriam desmamados com 25 dias de vida e os que seriam desmamados com 21 dias. Todas as leitegadas foram mantidas em uma única sala de maternidade e desmamadas na mesma data. Dez dias antes da data prevista para o desmame, todos leitões foram pesados e as leitegadas foram distribuídas entre quatro grupos: C21 - Receberam *creep feeding*, desmamadas com 21 dias de vida; NC21 - Não receberam *creep feeding*, desmamadas com 21 dias de vida; C25 - Receberam *creep feeding*, desmamadas com 25 dias de vida; NC25 - Não receberam *creep feeding*, desmamadas com 25 dias de vida. Para as leitegadas que receberam *creep feeding* foi fornecida ração formulada de acordo com as necessidades específicas para fase, acrescida de um marcador fecal de cor vermelho (óxido de ferro, 1,5%), em comedouros plásticos (Magnani®), com duas bocas de 12 cm cada, que dispunham de depósito de ração. Os mesmos foram fixados ao fundo da baia, de frente para escamoteador. Os comedouros foram inspecionados três vezes ao dia durante todo período de fornecimento da ração para realização da limpeza, remoção de sujidades e reposição da ração.

Nos dias 3, 6, 8 e 9 (considerando dia zero o início do fornecimento do *creep feeding*) foram coletadas amostras de fezes através de suabes fecais de todos os leitões aos quais foi ofertada ração, com intuito de identificar os leitões consumidores (coloração vermelha nas fezes).

As análises estatísticas foram efetuadas com o PROC GLIMMIX do SAS® (Statistical Analysis System; versão 9.1; 2005), considerando a leitegada como unidade experimental e as comparações foram realizadas pelo teste de Tukey-Kramer.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso médio das leitegadas 10 dias antes do desmame (antes do início do fornecimento da ração) foi de  $37,64 \pm 1,03$  e  $48,11 \pm 1,23$  kg, para as leitegadas a serem desmamadas com 21 e 25 dias de vida, respectivamente, sem diferença entre o fornecimento ou não de *creep feeding* para cada idade ( $P=0,88$  e  $P=0,87$ , respectivamente), ou seja, as leitegadas foram aleatorizadas de forma uniforme entre os tratamentos. Os resultados deste estudo estão descritos na Tabela 1.

O percentual de consumidores foi maior ( $P=0,0001$ ) para o grupo C25 ( $21,53 \pm 2,84\%$ ) do que para C21 ( $5,99 \pm 1,61\%$ ), assim como, foi maior o consumo de ração nos últimos 10 dias de maternidade, para os leitões mais velhos (C25),  $160,05 \pm 18,24$  g/leitão vs  $89,03 \pm 18,24$  g/leitão ( $P=0,0096$ ). Estas médias de consumo, independente da idade de desmame, foram inferiores aos 377g/leitão desmamados aos 28 dias reportado por Bruininx et al. (3) e os 385g/leitão com ração complexa, em leitões desmamados aos 21 dias por Fraser et al. (4). Kuller et al. (5) encontraram maior consumo de ração por leitegadas com comedouros sem reservatório (“tipo calha”) com três espaços do que comedouros com duas bocas e reservatório, o que, segundo os autores, é explicado pelo comportamento exploratório do ambiente pelos leitões. O mesmo estudo também não encontrou, no entanto, diferença no peso de desmame, nem no ganho de peso diário entre os tratamentos (comedouro sem reservatório ou com reservatório).

No estudo de Fraser et al. (4) foi encontrada uma tendência de aumento de peso no desmame aos 28 dias através do fornecimento de *creep feeding*. Entretanto, Sulabo et al. (6) não encontraram diferença no peso nem ganho de peso diário desmamando animais com 20 dias e aos quais foi ofertada ração por 13, 6 ou 2 dias pré-desmame, corroborando com os resultados deste estudo, pois o peso da leitegada ao desmame foi afetado pela idade dos leitões ( $P<0,001$ ), mas não houve efeito do fornecimento de *creep feeding* e nem da interação entre idade e *creep feeding* ( $P>0,05$ ).

## CONCLUSÕES

A idade de desmame exerce efeito no percentual de leitões que apresentam consumo de *creep feeding*. No entanto, o consumo de ração na fase de maternidade não foi suficiente para alterar o peso ao desmame dos leitões, contudo faz-se necessário uma análise com intuito de compreender os efeitos nas fases subsequentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PLUSKE, J.R. et al. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: a review **Livestock Production Science**, v. 51, p. 215-236, 1997. 2. MOESER, A.J. et al. Weaning stress and gastrointestinal barrier development: Implications for lifelong gut health in pigs. **Animal Nutrition**, v. 3, p. 313-321, 2017. 3. BRUININX, E.M.A.M. et al. Effect of creep feed consumption on individual feed intake characteristics and performance of group-housed weanling pigs. **Journal of Animal Science**, v. 80, p.1413–1418, 2002. 4. FRASER, D. et al. The Relationship between Creep Feeding Behavior of Piglets and Adaptation to Weaning: Effect of Diet Quality. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 74 (1), p. 1-6, 1994. 5. KULLER, J.I. et al. Creep feed intake in unweaned piglets is increased by exploration stimulating feeder. **Livestock Science**, v. 129, p. 228–231, 2010. 6. SULABO, R. C. Effects of varying creep feeding duration on proportion of pigs consuming creep feed and neonatal pig performance. **Journal of Animal Science**, v. 88, p. 3154-31620, 2010.

**Tabela 1.** Peso inicial e final da leitegada, percentual de consumidores e consumo (g/leitão) de ração de leitões desmamados com 21 comparados aos com 25 dias de vida, que receberam creep feeding (CF) ou não (NC).

Variável	21 dias		25 dias		Fator significativo $P<0,05$
	NC	CF	NC	CF	
Peso inicial leitegada (kg)	$37,48 \pm 1,34$	$37,80 \pm 1,56$	$47,90 \pm 1,74$	$48,30 \pm 1,79$	Idade
Peso final leitegada (kg)	$69,59 \pm 1,72$	$65,69 \pm 2,44$	$76,30 \pm 3,05$	$78,52 \pm 3,04$	Idade
Consumidores (%)	-	$5,99 \pm 1,61$	-	$21,53 \pm 2,84$	Idade
Consumo (g/leitão)	-	$89,03 \pm 18,24$	-	$160,05 \pm 18,24$	Idade

## QUAIS OS PRINCIPAIS MANEJOS ZOOTÉCNICOS APLICADOS NAS FASES DE PRÉ-GESTAÇÃO, GESTAÇÃO E LACTAÇÃO EM GRANJAS BRASILEIRAS?

Callegari, M.A.<sup>1\*</sup>; Pierozan, C.R.<sup>2</sup>; Foppa, L.<sup>2</sup>; Silva, C.A.<sup>3</sup>; Dias, C.P.<sup>4</sup>; Souza, K.L.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina-PR, marcoacallegari@gmail.com; <sup>2</sup>Aluno(a) do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, Bolsista CAPES-Fundação Araucária/CAPES; <sup>3</sup>Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina; <sup>4</sup>Akei Animal Research, Fartura-SP; <sup>5</sup>Aluna de Graduação em Medicina Veterinária, Faculdades Integradas de Ourinhos, Ourinhos-SP

**PALAVRAS-CHAVE:** Corte de dentes, corte de cauda, inseminação.

### INTRODUÇÃO

Na suinocultura brasileira, nos setores de maternidade (4, 5, 7), pré-gestação e gestação (3), há uma diversidade de manejos zootécnicos que são fundamentais sobre os índices produtivos e reprodutivos, como a supervisão dos partos, relacionada à sobrevivência de leitões (7). Outras práticas, no entanto, são passíveis de contradição, tanto pelos resultados que determinam quanto por representarem fontes de dor e de respostas comportamentais e fisiológicas indesejáveis ao bem-estar animal (BEA), como o corte da cauda, o desgaste dos dentes e a castração (8). É reconhecida que a variação no desempenho reprodutivo se deve em grande parte a estas ações e ao ambiente (3), dado também o fato de que a herdabilidade das características reprodutivas geralmente é baixa. Informações sobre práticas de manejo nas fases reprodutivas são escassas no Brasil e poderiam contribuir com a identificação das razões que repercutem positiva ou negativamente no desempenho reprodutivo das granjas. Assim, o objetivo desse estudo foi descrever as práticas de manejo dirigidas para matrizes e leitões nas fases de maternidade, pré-gestação e gestação em rebanhos brasileiros.

### MATERIAL E MÉTODOS

Um estudo transversal foi realizado envolvendo uma amostra por conveniência de 150 granjas de reprodução de suínos. A coleta de dados foi conduzida entre junho de 2016 e julho de 2017. As granjas foram provenientes das três principais regiões produtoras do país (8), Sul (42%), Sudeste (45,3%) e Centro-Oeste (12,7%); sendo composta por granjas independentes (60,7%), integrações (32%) e de produtores integrados (7,3%); contemplando unidades de ciclo completo (51,7%), produtoras de leitões (32,2%) ou produtoras de desmamados (16,1%). A amostra totalizou um plantel de 135.168 matrizes produtivas, representando cerca de 8% das 1.700.000 matrizes industriais no Brasil (6). Um questionário foi elaborado incluindo variáveis relacionadas ao manejo nos quatro setores de reprodução das granjas, reposição, pré-gestação, gestação e maternidade, totalizando 31 variáveis, das quais 17 são apresentadas (Tabela 1). Os questionários foram aplicados em formato impresso (face-a-face com o entrevistado) ou digital (planilha do Microsoft Excel), preenchidos por membros da equipe proponente ou pela equipe técnica das granjas. Previamente, os responsáveis pela aplicação foram instruídos sobre a forma de coleta das variáveis. As frequências de ocorrência em cada categoria para cada variável foram verificadas por meio do procedimento “Freq” do SAS Studio (SAS® University Edition). A granja foi a unidade experimental para todas as variáveis.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cerca de 50% das granjas realizava inseminação artificial intrauterina e quase 100% observava retorno de estro (Tabela 1), valores muito acima dos obtidos nos Estados Unidos e Canadá, onde os respectivos manejos eram realizados por 6% e 70% das granjas (n= 113) (3). Contudo, no presente estudo apenas 29,3% utilizavam ecógrafo para confirmação da prenhez, contra 85% do estudo anterior. Esse equipamento pode auxiliar na identificação de falhas reprodutivas e na diminuição dos dias não produtivos da unidade (3). Um terço das granjas realizava a supervisão de partos apenas durante o dia. A presença de um colaborador durante o parto permite diminuir a mortalidade pré-desmame (7) e, dessa forma, aumentar o número de desmamados/ fêmea/ ano, o que assinala a importância desse profissional também durante a noite. Quase 70% das explorações realizava sincronização de partos. Em granjas sob sistema all-in all-out na maternidade (76,8% no presente estudo), essa prática permite diminuir a variabilidade da idade ao desmame por sincronizar o dia de parto, diminuindo o risco de que as matrizes jovens venham a ser desmamadas precocemente e apresentem alguma falha reprodutiva (3), o que não representa um problema para granjas que utilizam o fluxo contínuo uma vez que a sala de parto não precisa ser totalmente desalojada em um único momento. Alguns manejos dirigidos ao leitão beneficiam sua saúde e seu desenvolvimento. A aplicação de ferro suplementar nos recém-

nascidos, por exemplo, prática realizada em todas as granjas avaliadas, é imprescindível no sistema intensivo (5). Outra medida importante é a medicação preventiva contra a ocorrência de coccidiose (4), manejo praticado por aproximadamente 89,3% das granjas. Já a administração de complexo vitamínico (geralmente uma dose de vitaminas A, D<sub>3</sub> e E no primeiro dia de vida) é considerada dispensável se as exigências nutricionais das matrizes forem supridas (5), sendo realizado por apenas 18% das explorações. Menos da metade das granjas fornecia o colostro de forma artificial. Esse manejo, realizado com uso de sonda orogástrica ou mamadeira, minimiza o problema da baixa ingestão de colostro por leitões em grupos de risco (2). O creep feeding (fornecimento de ração aos leitões na maternidade) é frequente (90,5%), embora não unânime nas granjas. Essa prática deve ser iniciada o mais cedo possível, pois visa habituar os leitões ao alimento seco e suprir as necessidades dos mais fracos (5). Pouco mais da metade das granjas avaliadas fornecia creep feeding logo na primeira semana de vida dos leitões. Os manejos de corte da cauda, desgaste dos dentes e castração de leitões machos, são habituais nas granjas brasileiras (Tabela 1). Embora indiretamente destinados à prevenção de problemas de BEA (e.g. caudofagia, agressividade e lesões), estes manejos se contrapõem ao próprio BEA por remeterem à dor e ao estresse. As práticas de corte da cauda e desponte dos dentes são restringidas legalmente na União Europeia, sendo utilizadas apenas quando comprovadas as ocorrências de caudofagia e lesões nos animais, e após outras estratégias alternativas terem sido executadas (1). No Brasil, embora não haja normativa quanto ao assunto, seria recomendável seguir a mesma orientação. Quanto à castração, esta geralmente realizada sem anestesia e analgesia, uma alternativa de substituição mais ajustada à realidade brasileira atual seria o uso da imunocastração (8).

## CONCLUSÃO

Algumas práticas de manejo (e.g. início do creep feeding, intervenção no fornecimento de colostro, desponte dos dentes e corte da cauda) poderiam ser otimizadas a fim de melhorar as condições de bem-estar animal e desempenho reprodutivo, de acordo com cada realidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Directiva 2008/120/CE do conselho de 18 de dezembro de 2008 relativa às normas mínimas de proteção de suínos (Versão codificada). Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0120>>. Acesso em: 22 jun. 2018.
2. DALLANORA, D.; BIERHALS, T.; MAGNABOSCO, D. Manejo de colostro: fundamentos, importância e técnicas. In: FERREIRA, A. D. et al. **Produção de suínos: teoria e prática**, Brasília: ABCS, 2014. p.488-492.
3. KNOX, R. V. et al. An analysis of survey data by size of the breeding herd for the reproductive management practices of North American sow farms. **J. Anim. Sci.**, v.91, p.433-445, 2013.
4. LINHARES, G. F. C. et al. Endoparasitoses. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. **Doenças dos suínos**, Goiânia: Cãnone Editorial, 2007. p.433-466.
5. MORES, N. et al. Manejo do leitão desde o nascimento até o abate. In: SOBESTIANSKY, J. et al. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**, Brasília: Embrapa-SPI; Concórdia: Embrapa-CNPSa, 1998, p.136-162.
6. NEVES, M. F. et al. **Mapeamento da Suinocultura Brasileira**. Brasília: SEBRAE, 2016.
7. ROSVOLD, E. M. et al. Management routines influencing piglet survival in loose-housed sow herds, **Livest. Sci.**, v.196, p. 1-6, 2017.
8. SILVA, C. A.; DIAS, C. P.; MANTECA, X. Práticas de manejo com leitões lactentes: revisão e perspectivas vinculadas ao bem-estar animal, **Sci. Anim. Health**, v.3, p.113-134, 2015.

**Tabela 1.** Características relacionadas ao manejo em granja de reprodução de suínos.

Variável	N	Categorias
Tipo de inseminação – PG	150	Cervical (34%); IU (52%); cervical e IU (13,3%); monta natural (0,7%)
Observa retorno ao estro – G	149	Sim (99,3%); não (0,7%)
Utiliza ecógrafo – G	150	Sim (29,3%); não (70,7%)
Supervisão de partos – M	150	Durante o dia e a noite (66,7%); somente durante o dia (33,3%)
Sincronização de partos – M	150	Total (14%); parcial (55,3%); não realiza (30,7%)
Manejo na maternidade – M	150	All-in all-out (76,8%); contínuo (23,3%)
Ferro – L	150	Aplica (100%)
Coccidiostático – L	150	Aplica (89,3%); não aplica (10,7%)
Complexo vitamínico – L	150	Aplica (18%); não aplica (82%)
Fornecimento de colostro – L	149	Natural (57,7%); intervenção (42,3%)
Creep feeding – L	148	Sim (90,5%); não (9,5%)
Início do creep feeding – L	123	2 <sup>o</sup> -7 <sup>o</sup> dia de vida (52,9%); 8 <sup>o</sup> -15 <sup>o</sup> dia de vida (47,2%)
Desponte dos dentes – L	150	Sim (83,3%); não (16,7%)
Tipo de desponte – L	106	Desgaste (65,1%); corte (alicate) (34,9%)
Corte da cauda – L	150	Sim (100%)
Tipo de corte – L	127	Cauterização (75,6%); corte (alicate) (24,4%)
Castração – L	150	Sim (76%); não (24%)

PG= pré-gestação; G= gestação; M= maternidade/matriz; L= maternidade/leitão; IU= intrauterina.

## CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES NAS FASES REPRODUTIVAS DE GRANJAS DE SUÍNOS BRASILEIRAS

Callegari, M.A.<sup>1\*</sup>; Pierozan, C.R.<sup>2</sup>; Foppa, L.<sup>2</sup>; Silva, C.A.<sup>3</sup>; Dias, C.P.<sup>4</sup>; Souza, K.L.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina-PR, marcoacallegari@gmail.com; <sup>2</sup>Aluno(a) do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, Bolsista CAPES-Fundação Araucária/ CAPES; <sup>3</sup>Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina; <sup>4</sup>Akei Animal Research, Fartura-SP; <sup>5</sup>Aluna de Graduação em Medicina Veterinária, Faculdades Integradas de Ourinhos, Ourinhos-SP

**PALAVRAS-CHAVE:** Alojamento em grupo, ambiência, climatização, conforto térmico.

### INTRODUÇÃO

Nas granjas brasileiras, nos setores de gestação e maternidade, há uma grande diversidade física, de características construtivas, de modelos de alojamento e de materiais empregados nestas edificações, aspectos que estão diretamente relacionados com os diferentes índices de desempenho reprodutivo e de bem-estar animal (BEA) observados (1, 5). O reconhecimento destas características é fundamental para o estabelecimento de condutas e mudanças que venham melhorar a performance reprodutiva e a qualidade de vida dos animais (2, 3, 4, 6, 8). Assim, o objetivo desse estudo foi descrever as características relacionadas às instalações, sobretudo no que diz respeito ao ambiente térmico, de granjas de reprodução de suínos no sistema intensivo confinado no Brasil.

### MATERIAL E MÉTODOS

Um estudo transversal foi realizado envolvendo uma amostra por conveniência de 150 granjas de reprodução de suínos. A coleta de dados foi conduzida entre junho de 2016 e julho de 2017. As granjas foram provenientes das três principais regiões produtoras de suínos do país (Sul, Sudeste e Centro-Oeste) (7). A amostra incluiu os três estados do Sul (RS, SC e PR; 42%), dois do Sudeste (SP e MG; 45,3%) e dois do Centro-Oeste, além do Distrito Federal (GO, MT e DF; 12,7%); sendo composta por granjas independentes (60,7%), integrações (32%) e produtores integrados (7,3%); representando um conjunto no qual 51,7% eram unidades de ciclo completo, 32,2% produtoras de leitões e 16,1% produtoras de desmamados. A amostra totalizou um plantel de 135.168 matrizes produtivas, representando cerca de 8% das 1.700.000 matrizes industriais no Brasil (7). Um questionário foi elaborado incluindo variáveis relacionadas às instalações nos quatro setores de reprodução das granjas, reposição, pré-gestação, gestação e maternidade, totalizando 38 variáveis, das quais 16 são apresentadas (Tabela 1). Os questionários foram aplicados em formato impresso (face-a-face com o entrevistado) ou digital (planilha do Microsoft Excel), preenchidos por membros da equipe proponente ou pela equipe técnica das granjas. Previamente, os responsáveis pela aplicação foram instruídos sobre a forma de coleta das variáveis. As frequências de ocorrência em cada categoria para cada variável foram verificadas por meio do procedimento “Freq” do SAS Studio (SAS® University Edition, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). A granja foi a unidade experimental para todas as variáveis.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de cobertura, 86% das granjas empregava o alojamento de matrizes exclusivamente em celas, valor que caiu para quase 39,3% na fase de gestação (Tabela 1). As celas permitem alimentação individualizada, melhor supervisão dos animais e evitam brigas, contudo, oferecem problemas ao BEA, como alta prevalência de estereotípias, conduta apática, interações agressivas não resolvidas, enfermidades urinárias e privação de exercício físico (3). Por outro lado, o alojamento em baias coletivas, quando adequadamente implementado e manejado, permite um contato social mais positivo e reduz o estresse, além de manter similar desempenho zootécnico (3). As telhas mais utilizadas, tanto nos galpões de gestação quanto nos de maternidade, eram de fibrocimento, seguidas pelas de barro (Tabela 1). As telhas de barro possuem melhor isolamento térmico que as de fibrocimento (2, 8) e as de alumínio, uma vez que são superpostas permitindo a permeabilidade do ar e do vapor d'água, diminuindo a temperatura da telha e garantindo o fluxo de ar através do ático (câmara de ar entre o forro e a cobertura) (8). O forro, por sua vez, um recurso que age como uma barreira física impedindo que uma parte do calor seja transferido para o interior da instalação (6), foi mais empregado na maternidade do que na gestação, mas presente somente em menos de 50% das explorações (Tabela 1). No que diz respeito ao sistema de ventilação, o sistema natural manual (manejo manual de cortinas) foi o mais utilizado (Tabela 1). Considerando que 67% da variação na temperatura interna do galpão depende exclusivamente da temperatura externa (1), esse sistema, por ser

dependente das condições climáticas externas, nem sempre é suficiente na dissipação do calor e na renovação do ar da instalação (2). Por sua vez, os sistemas de ventilação forçada, que podem ser por pressão-negativa (uso de exaustores) ou por pressão-positiva (uso de ventiladores) (6) corresponderam, respectivamente, aos métodos mais utilizados nas fases de gestação e maternidade depois do manejo manual de cortinas (Tabela 1). Além disso, em torno de 30% das granjas utilizavam o recurso dos umidificadores nessas fases. O sistema mais utilizado de umidificadores é a nebulização associada à ventilação forçada (2), o qual melhora o conforto térmico de matrizes gestantes (6). Para o conforto térmico dos leitões lactentes, 70,7% das granjas dispunha de algum equipamento de aquecimento posicionado sobre o leitão, especialmente lâmpadas, o restante utilizava aquecimento sob o leitão, principalmente a placa térmica. O piso aquecido pode ser efetivo para incrementar a taxa de sobrevivência do leitão, uma vez que favorece que o lactente mantenha-se mais tempo em repouso próximo à matriz, melhorando a ingestão de colostro com menores riscos de perda de temperatura corporal, o que reduz as perdas por esmagamento, se comparados a fontes de aquecimento dentro do abrigo, que demandam movimentação do leitão (5). No setor de gestação, a maioria das granjas utilizava piso ripado, sobretudo de cimento. Já na maternidade todas as granjas mantinham suas matrizes sobre piso parcialmente ou totalmente ripado (Tabela 1), cujos materiais variaram entre o cimento, o plástico e o metal. Para os leitões os pisos eram confeccionados principalmente em plástico ou metal. Os sistemas com piso ripado podem favorecer maiores prevalências de lesões respiratórias em decorrência da baixa qualidade do ar, contudo, geralmente apresentam vantagens significativas em relação aos pisos sólidos no que diz respeito à higiene da baía e, portanto, a prevenção de infecções entéricas (4).

## CONCLUSÃO

Os dados provenientes desse estudo podem auxiliar futuras pesquisas, guias e recomendações técnicas a fim de otimizar o ambiente físico e térmico, favorecendo o bem-estar e o desempenho dos suínos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANHAZI, T. M. et al. Identification of risk factors for sub-optimal housing conditions in Australian piggeries: Part 3. Environmental parameters. *J. Agric. Saf. Health*, v. 14, p. 41-52, 2008.
- DIAS, A. C. et al. **Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos**. Brasília: ABCS; MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011.
- DIAS, C. P.; CALVO, A. V. **Report: Estratégias do SVO e Setor Privado para Adoção de Gestação Coletiva de Matrizes Suínas**. [s.l.]: [s.n.], 2016.
- EFSA. Opinion of the scientific panel on animal health and welfare on a request from the Commission related to welfare of weaners and rearing pigs: effects of different space allowances and floor types. *The EFSA J.* v. 268, p. 1-19, 2005.
- MALMKVIST, J. et al. Does floor heating around parturition affect the vitality of piglets born to loose housed sows? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v. 99, p. 88-105, 2006.
- NÄÄS, I. A.; JUSTINO, E. Sistemas de climatização parcial e total em granjas de suínos. In: FERREIRA, A. D. et al. **Produção de suínos: teoria e prática**, Brasília: ABCS, 2014. p. 896-905.
- NEVES, M. F. et al. **Mapeamento da Suinocultura Brasileira**. Brasília: SEBRAE, 2016.
- PIFFER, I. A.; PEDOMO, C. C.; SOBESTIANSKY, J. Efeito de fatores ambientais na ocorrência de doenças. In.: SOBESTIANSKY, J. et al. **Suinocultura Intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**, Brasília: Embrapa-SPI; Concórdia: Embrapa-CNPSa, 1998. p. 255-274.

**Tabela 1.** Características relacionadas às instalações em granjas de reprodução de suínos.

Variável	N	Categorias
Alojamento – PG	93	Celas (86%); baias (14%)
Alojamento – G	150	Celas (39,3%); baias (2,7%); ambos (58%)
Tipo telhado – G	148	Fibrocimento (52,7%); barro (35,1%); zinco/alumínio (9,5%); mais de um (2,7%)
Tipo telhado – M	150	Fibrocimento (45,3%); barro (38,7%); zinco/alumínio (7,3%); mais de um (8,7%)
Uso de forro – G	148	Sim (14,2%); não (85,8%)
Uso de forro – M	148	Sim (41,9%); não (58,1%)
Ventilação – G	149	Natural manual (69,8%); NA (9,4%); FP (6%); FN (12,1%); mais de um (2,7%)
Ventilação – M	150	Natural manual (58%); NA (12%); FP (18,6%); FN (10,7%); mais de um (0,7%)
Umidificação – G	149	Sim (29,5%); não (70,5%)
Umidificação – M	143	Sim (28,7%); não (71,3%)
Tipo de piso – G	150	Compacto (28%); <50% ripado (36,7%); >50% ripado (19,3%); mais de um (16%)
Material piso – G	150	Cimento (93,3%); metálico (4,7%); plástico (0,7%); ardósia (1,3%)
Tipo de piso – M	150	<50% ripado (31,3%); >50% ripado (40%); 100% ripado (26%); mais de um (2,7%)
Material piso – M	149	Cimento (35,6%); plástico (24,2%); metálico (18,2%); mais de um (22,2%)
Material piso - leitão	150	Cimento (8,7%); plástico (46,7%); metálico (19,3%); mais de um (25,3%)
Aquecimento - leitão	150	Sobre o leitão (70,7%); sob o leitão (25,3%); sem aquecimento ou papel (4%)

PG= pré-gestação; G= gestação; M= maternidade; NA= natural automática; FP= forçada positiva; FN= forçada negativa.



## AValiação DE UM PRODUTO A BASE DE CAPSAICINA SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO DA FÊMEA SUÍNA E SUA LEITEGADA

Moraes, A.C.D.<sup>1\*</sup>; Silva, A.C.<sup>2</sup>; Oliveira, R.E.<sup>3</sup>; Nagi, G.J.<sup>4</sup>; Vitagliano, A.L.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno de mestrado em Produção Animal do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, UEL, 86057-970, Londrina - PR, Brasil, damoraesnet@gmail.com; <sup>2</sup>Professor Doutor da Universidade Estadual de Londrina, UEL, 86057-970, Londrina - PR; <sup>3</sup>Coordenador e Assistente de Projetos da Nutriquest Tecnofeed, São Paulo - SP; <sup>4</sup>Aluna de graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Londrina, UEL, <sup>5</sup>Líder de projeto consultor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Extrato planta, GPD, suínos, maternidade.

### INTRODUÇÃO

A preocupação crescente de que o uso de concentrações subterapêuticas dos antibióticos nas dietas de animais de produção resulte no surgimento de microrganismos resistentes, com riscos à saúde humana (1), o banimento desta conduta tem se generalizado em todo o mundo, iniciando-se com a União Europeia que afastou os antimicrobianos promotores de crescimento em janeiro de 2006 (2). Neste sentido, uma série de aditivos denominados alternativos vem ocupando esta lacuna, com destaque aos probióticos, prebióticos, ácidos orgânicos, enzimas e os extratos vegetais (3). Dos muitos extratos de plantas conhecidos, a capsaicina, obtida da pimenta (*Capsicum spp*), é reconhecidamente um aromatizante e palatilizante na nutrição humana, mas também apresenta atividade nutricional a partir de efeitos gastroprotetores (4) e atividade antioxidante (5). Combinada com outros extratos vegetais, a capsaicina tem sido associada à substituição de antibióticos promotores de crescimento, com expressivo efeito imune sobre o controle transcricional dos linfócitos intra epiteliais intestinais (6) e potentes efeitos anti-inflamatórios (7;8) para a redução dos desafios gastrintestinais dos animais de produção. Entretanto, o estudo de capsicinóides purificados na nutrição animal são escassos ou inexistentes em algumas categorias de criação de suínos, como a fêmea em lactação. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da capsaicina como único extrato vegetal no desempenho produtivo de fêmeas durante a lactação para duas realidades distintas de granjas em uma mesma região do estado de São Paulo, uma com desafio sanitário estabelecido e outra com condições sanitárias satisfatórias.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento utilizou 240 matrizes, genética Agroceres PIC, de ordem de parto entre 1 e 7, em duas granjas, formando um grupo de 120 fêmeas para cada granja. O trabalho foi realizado nas duas granjas simultaneamente, sendo a primeira com baixo desafio e a segunda com alto desafio de diarreia para os leitões lactentes, com o isolamento de *E.coli*, *Clostridium sp* e *Rotavirus sp*. Em cada granja, 60 matrizes formaram o grupo alimentado com produto a base de capsaicina (Capcin®), e 60 matrizes formaram o grupo controle. Para o grupo tratado com Capcin®, o produto foi fornecido como "top dress", sobre a ração fornecida no primeiro trato do dia. O Capcin® foi misturado com a alimentação da fase correspondente para fornecer uma dose de 100 g de "top dress", dos quais 98,6 g de ração da fase e 1,4 g de Capcin®, adicionados durante os períodos de final de gestação (90 dias) e lactação (115 a 135 dias). Foram definidos os parâmetros zootécnicos de nascimento, peso individual dos leitões antes da primeira ingestão de colostro e após as primeiras 24 horas de vida, pesagem com 10 dias e ao desmame para avaliar o desempenho das respectivas leitegadas das fêmeas alimentadas ou não com o produto. O delineamento foi em blocos casualizados por ordem de parto, em esquema fatorial 2 x 2, sendo 2 tratamentos (com e sem capsaicina) e duas condições sanitárias (granjas com alto e baixo desafio), com 120 repetições por tratamento. O experimento foi analisado pelo programa Minitab 17 com a ferramenta DOE para blocos desbalanceados e ordenados. Os resultados foram submetidos à análise estatística com nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 não demonstrou interação entre as condições de criação e o uso da capsaicina. Já para os fatores isoladamente, no momento do nascimento, o peso dos leitões foi maior para a granja com melhores condições sanitárias quando comparado à granja sob condições de desafio ( $P < 0,05$ ), entretanto, o ganho de peso durante as primeiras 24 horas foi melhor para a granja desafio ( $P < 0,05$ ). Para o peso individual dos leitões após o nascimento, a partir dos 10 dias de vida, os leitões

pertencentes às fêmeas que receberam a capsaicina tiveram um peso superior em relação aos leitões pertencentes às fêmeas que não receberam o produto ( $P < 0,05$ ) e este resultado se manteve até o período de desmame ( $P < 0,05$ ), demonstrando também para este período uma tendência de melhor crescimento ( $P < 0,10$ ) e de peso de leitegada ( $P \approx 0,10$ ). Ainda para o período de desmame, as condições da propriedade foram relacionadas a diferenças no peso final da leitegada e no número de leitões desmamados ( $P < 0,01$ ) e, conseqüentemente, na taxa de mortalidade ( $P < 0,01$ ), com a granja com condições satisfatórias de sanidade sendo sempre melhores para estes atributos quando comparada com a granja com desafios sanitários instalados. Os melhores resultados de peso apresentados pelos leitões oriundos das fêmeas que receberam a capsaicina pode estar associado a todos os efeitos benéficos atribuídos ao uso desta substância, como a melhora no consumo de ração pela fêmea, os efeitos antioxidantes, gastroprotetores e anti-inflamatórios ou ainda seu efeito imunomodulador que podem ter contribuído para melhorar a produção de leite da matriz e, neste sentido, refletir no melhor desempenho dos leitões. Já desafios de diarreia instalados na maternidade promovem uma ação deletéria diretamente nos leitões, determinando reduções nos índices de produtividade da matriz e de sua leitegada.

## CONCLUSÕES

O uso do produto a base de capsaicina, quando utilizado na alimentação de fêmeas em lactação, pode melhorar o desenvolvimento de seus respectivos leitões, sobretudo em peso individual. As condições de desafio sanitário têm impacto preponderante sobre importantes parâmetros produtivos de fêmeas em lactação, como número de leitões desmamados e peso desde o nascimento até o desmame. Não houve interação entre o uso de capsaicina e as diferentes condições de desafio da maternidade para as variáveis estudadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SILVA, E.N. Antibióticos intestinais naturais: bacteriocinas. In: simpósio sobre aditivos alternativos na nutrição animal, **Anais: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal**, 2000.
- GAGGIÀ, F.; MATTARELLI, P.; BIAVATI, B. Probiotics and prebiotics in animal feeding for food production – Review. **International Journal of Food Microbiology**, v.141, n.1; p.15-28, 2010.
- COSTA, L. B.; TSE, M. L. P.; MIYADA, V. Extratos vegetais como alternativas aos antimicrobianos promotores de crescimento para leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.589-595, 2007.
- MÓZSIK, G., SZOLCSÁNYI, J., E ISTVÁN, R. Capsaicin-Induced Gastroprotection in Healthy Human Subjects. **World Journal of Gastroenterology**, v. 11(33), p.5180-5184, 2005.
- MATERSKA, M., PERUCKA, I. \* Antioxidant activity of the main phenolic compounds isolated from hot pepper fruit. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, p. 1750-1756, 2005.
- KIM, D. K., LILLEHOJ, H. S., LEE, S.H, JANG, S.I. BRAVO, D. High throughput gene expression analysis of intestinal intraepithelial lymphocytes after oral feeding of carvacrol, cinnamaldehyde, or Capsicum oleoresin, **Poultry Science**, vol.89 n.1 p.68-81, 2010.
- SANCHO, R.; LUCENA, C.; MACHO, A.; CALZADO, M.A.; BLANCO-MOLINA, M.; MINASSI, A.; APPENDINO, G.; MUÑOZ, E. Immunosuppressive activity of capsaicinoids: capsiate derived from sweet peppers inhibits NF- $\kappa$ B activation and is a potent anti-inflammatory compound in vivo. **European Journal of Immunology**, v.172 (4), p.2341-2351, 2004.
- LIU, Y., M. SONG, T. M. CHE, D. BRAVO, AND J. E. PETTIGREW. Anti-inflammatory effects of several plant extracts on porcine alveolar macrophages in vitro. **Journal of Animal Science**, V.90, p.2774-83, 2012.

**Tabela 1.** Comparação do desempenho de leitões no nascimento e ao desmame.

Grupo	Tratamento		Granja		Estatística				
	Capcin®	Controle	1	2	SE <sup>1</sup>	P t <sup>2</sup>	P f <sup>3</sup>	T x F <sup>4</sup>	
Nascimento	Nascidos vivos	15,5	15,3	15,2	15,6	0,222	0,74	0,46	0,42
	Natimortos (%)	4,63	5,26	5,12	4,78	0,127	0,50	0,76	0,27
	Peso leitegada (Kg)	20,26	19,84	20,4	19,64	0,313	0,50	0,19	0,17
	Peso ao nascer (Kg)	1,322	1,307	1,35	1,28	0,018	0,69	0,03	0,49
	GPD 24 horas (g)	26,6	33,3	20,8	37,4	0,300	0,24	0,01	0,58
	Peso 10 dias (kg)	2,967	2,845	2,93	2,879	0,004	0,01	0,20	0,30
Desmame	Leitões desmamados	12,3	12,2	12,9	11,6	0,154	0,76	0,01	0,99
	Peso leitegada (Kg)	71,88	67,66	74,2	65,31	1,41	0,12	0,01	0,76
	Peso médio (Kg)	5,82	5,53	5,77	5,59	0,08	0,05	0,24	0,72
	GPD 21 d (g)	225	211	221	216	0,004	0,06	0,50	0,85
	Mortalidade (%)	10,66	12,33	9,68	13,32	0,352	0,91	0,01	0,48

\* O teste F com 5% de significância está relacionado a médias diferentes e com 10% de significância está relacionado à tendência de médias diferentes para a variável estudada. Os natimortos foram submetido a ajuste de dados devido a sua distribuição. <sup>1</sup>SE é o erro padrão da média. <sup>2</sup>Pt é o p valor do tratamento. <sup>3</sup>Pf é o p valor da granja. <sup>4</sup>E é a interação entre o tratamento e a granja.

## EFEITO DE UM PRODUTO A BASE DE CAPSAICINA SOBRE O CONSUMO DE FÊMEAS EM LACTAÇÃO

Moraes, A.C.D.<sup>1\*</sup>; Silva, A.C.<sup>2</sup>; Oliveira, R.E.<sup>3</sup>; Nagi, G.J.<sup>4</sup>; Vitagliano, A.L.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno de mestrado em Produção Animal do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, UEL, 86057-970, Londrina - PR, Brasil, damoraesnet@gmail.com; <sup>2</sup>Professor Doutor da Universidade Estadual de Londrina, UEL, 86057-970, Londrina - PR; <sup>3</sup>Coordenador e Assistente de Projetos da Nutriquest Tecnofeed, São Paulo – SP; <sup>4</sup>Aluna de graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Londrina, UEL, <sup>5</sup>Líder de projeto consultor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pimenta, aromatizante, catabolismo, suínos.

### INTRODUÇÃO

Os avanços na suinocultura são intensos. No ano de 2017, no Brasil, a melhor granja do país atingiu o número 36,17 de desmamados por fêmea por ano (1). Esta evolução, todavia, contrasta com os desafios que a hiperprolificidade impõe às matrizes e aos leitões, destacando o maior catabolismo lactacional, que leva a fêmea a consumir suas reservas corporais, e o desempenho desta na gestação subsequente (2). A alta temperatura ambiente fator desencadeador deste catabolismo lactacional, pois pode reduzir significativamente o consumo de ração da fêmea suína (3). Diversas são as estratégias adotadas para melhorar o consumo destes animais em condições climáticas desfavoráveis (4) e, dentre eles, o uso de aromatizantes e palatilizantes que promovam o aumento do consumo de ração pela matriz durante a lactação tem sido uma alternativa viável. Nesta linha, a capsaicina, uma substância reconhecidamente aromatizante e palatilizante na culinária mundial e com propriedades efetivas sobre a sensação e a tolerância ao calor (5), pode funcionar, segundo estas características, no incremento do consumo de ração em fêmeas lactantes sob condições de altas temperaturas durante o verão. Além disso, a capsaicina, extraída da pimenta chili (*Capsicum spp*), também está relacionada a potentes efeitos anti-inflamatórios intestinais em roedores e em suínos (6;7). Em combinação com outros extratos vegetais, como carvacrol e cinamaldeído, a capsaicina na dieta de fêmeas suínas antes do parto e durante a lactação auxilia no desenvolvimento da leitegada e na taxa de sobrevivência até o desmame (8). O objetivo com este trabalho, portanto, foi avaliar o efeito isolado da capsaicina como extrato vegetal único na melhoria do consumo em lactação das fêmeas sob efeitos de estresse das altas temperaturas durante o verão em uma granja não climatizada de São Paulo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma granja de 1800 matrizes na região de São Paulo com instalações não climatizadas para lactação. Foram utilizadas 120 matrizes, genética Agrocere PIC e ordem de parto entre 2 e 7<sup>o</sup>, sendo 60 fêmeas alimentadas com produto a base de capsaicina (Capcin®), e as demais (60 matrizes) pertencentes ao grupo controle. O experimento foi realizado durante os meses de Novembro (gestação) e Dezembro (Lactação), sendo este último mês com a temperatura média diária de 27,3 °C ± 2,4°C e amplitude térmica média de 10,1 °C. Para o grupo tratado com Capcin®, o produto foi fornecido como “top dress”, ou seja, sobre a ração fornecida no primeiro trato do dia, às 7:30 da manhã, diariamente desde o final de gestação (90 dias) até o final da lactação (135 dias). O Capcin® foi misturado com a alimentação da fase correspondente para fornecer uma dose de 100 g de “top dress”, dos quais 98,6 g de ração da fase e 1,4 g de Capcin®, adicionados durante os períodos de gestação e lactação. A medição do consumo diário de ração na fase de maternidade foi realizada diariamente para avaliar os efeitos do consumo sobre a fêmea lactante. O delineamento experimental foi em blocos casualizados por ordem de parto analisado pelo programa Minitab 17 pelo teste t student. Os resultados foram submetidos à análise estatística com nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desempenho do consumo de ração demonstrado pela Tabela 1 e o Figura 1 mostram o melhor consumo médio para porcas que foram submetidas ao uso de Capcin® ( $P < 0,05$ ) durante o período de lactação. Observa-se também que a curva de tendência do consumo durante o período de lactação indica que a utilização do Capcin na forma de “top dress” permitiu uma inclinação de curva mais verticalizada quando comparado ao grupo controle, indicando que essa melhora observada pela média de consumo foi observada ao longo da lactação. Este resultado pode estar associado ao efeito palatilizante das substâncias capsicinóides que promovem um maior interesse pelo alimento graças

ao seu efeito picante. Outro fator que pode estar associado a melhoria do consumo pelas fêmeas que receberam a capsaicina é o efeito de maior tolerância à sensação de calor interno a partir da dessensibilização dos receptores TRPV, responsáveis pela sensação de dor e calor do organismo a partir do trato digestório (5). Essa dessensibilização leva a uma redução dos efeitos da sensação de calor sobre o organismo e, conseqüentemente, uma maior tolerância aos efeitos causados pela temperatura ambiental superior à temperatura de conforto dos animais, como aumento da frequência respiratória, temperatura retal e mudanças fisiológicas na glândula mamária (4;9). Neste sentido, uma vez que os efeitos do calor sobre o organismo da porca são minimizados, o consumo da mesma sofre menos impacto do estresse calórico causado pelo ambiente, permitindo um melhor consumo médio durante a lactação para fêmeas submetidas a estas condições.

## CONCLUSÕES

O uso de Capcin® melhora o consumo de porcas em lactação durante o verão em instalações não climatizadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGRINESS. **Conheça os ganhadores do Prêmio Melhores da Suinocultura 2017**. Disponível em: < <http://www.agriness.com/pt/conheca-os-ganhadores-do-premio-melhores-da-suinocultura-2017/> >. Acesso em: 29 jun. 2018.
2. MELLAGI APG, ARGENTI LE, FACCIN JEG, BERNARDI ML, WENTZ I, BORTOLOZZO FP. Aspectos nutricionais de matrizes suínas durante a lactação e o impacto na fertilidade. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.38, p.181-209, 2010.
3. KEMP, B.; WIENTJES, A.J.; LEEUWEN, V. et al Key factors to improve production and longevity of primiparous sows. In: Simpósio Internacional de Suinocultura. Produção, Reprodução e Sanidade suína, 6., 2011, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, p.13-22, 2011.
4. MARTINS TDD, COSTA AN. Desempenho e comportamento de fêmeas suínas lactentes criadas em climas tropicais. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v.57, n.1, p.77-88, 2008.
5. SANTONI G, CARDINALI C, MORELLI MB, SANTONI M, NABISSI M, AMANTINI, C. Danger- and pathogen-associated molecular patterns recognition by pattern-recognition receptors and ion channels of the transient receptor potential family triggers the inflammasome activation in immune cells and sensory neurons. **Journal of Neuroinflammation**, v.12, n.21, 2015.
6. SANCHO, R.; LUCENA, C.; MACHO, A.; CALZADO, M.A.; BLANCO-MOLINA, M.; MINASSI, A.; APPENDINO, G.; MUÑOZ, E. Immunosuppressive activity of capsaicinoids: capsaicin derived from sweet peppers inhibits NF-κB activation and is a potent anti-inflammatory compound in vivo. **European Journal of Immunology**, v.172 (4), p.2341-2351, 2004.
7. LIU, Y., M. SONG, T. M. CHE, D. BRAVO, AND J. E. PETTIGREW. Anti-inflammatory effects of several plant extracts on porcine alveolar macrophages in vitro. **Journal of Animal Science**, v.90, p.2774-83, 2012.
8. MATYSIAK, B., JACYNO, E., KAWĘCKA, M., KOŁODZIEJ-SKALSKA, A., PIETRUSZK, A. The effect of plant extracts fed before farrowing and during lactation on sow and piglet performance. **South African Journal of Animal Science**, v. 42, n.1, p.15-21, 2012.
9. RENAUDEAU D, NOBLET J, DOURMAD JY. Effect of ambiente temperature on mammary gland metabolism in lactating sows. **Journal of Animal Science**, Penicuik, v.81, p.217-231, 2003.

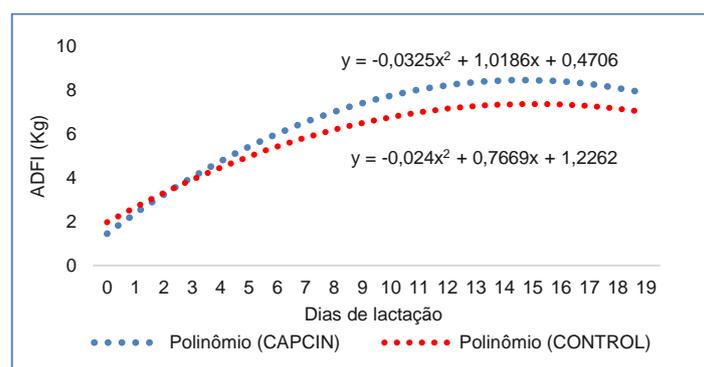


Figura 6. Comportamento do consumo de ração do grupo com e sem Capcin®.

Tabela 1. Avaliação do consumo de ração de fêmeas alimentadas com e sem Capcin®.

Grupo	Teste		T-test P valor
	Capcin	Controle	
Nº matrizes	33	33	
0 – 10 dias	5,79	5,46	0,376
0 – 19 dias	6,84	6,15	0,008*

\*p valor de 0,008 com nível de significância menor que 5%, com diferença estatística significativa.



## CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA CARNE SUÍNA SOBRE DIFERENTES TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA MICRORREGIÃO DE SÃO LUÍS DE MONTES BELOS-GO

Gonçalves, W.L.<sup>1</sup>; Silva, T.R.G.<sup>2</sup>; Marques, A.S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos - GO, Brasil;

<sup>2</sup>Professora de Suinocultura de Zootecnia, Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos, GO, Brasil;

<sup>3</sup>Aluno de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos - GO, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** NANI, NAI, suínos.

### INTRODUÇÃO

A carne suína é a principal fonte proteica de nível mundial, representando quase a metade da produção e do consumo de carne. Dentre os países que mais consomem a carne suína, em primeiro lugar está a China, em segundo está a União Européia, em terceiro Estados Unidos e em quarto lugar, encontramos o Brasil (Miele et al. 2007, p. 75). A opinião pública do povo brasileiro diz que a carne suína possui um alto teor de gordura, com alto nível de colesterol e de difícil digestão (Bezerra et al. 2007, p. 486). O melhoramento genético na suinocultura vem ganhando força em decorrência do plano nutricional, que visa aumentar a qualidade dos produtos e por sua vez produzir uma carne de melhor qualidade e valor nutricional, uma vez que o desenvolvimento muscular do suíno tem ganhado qualidade, ou seja, a capa de gordura existente na carcaça ou o toucinho foi reduzido consideravelmente (Rosa et al. 2008, pp. 1719-1722). As características da qualidade da carne podem variar de acordo com métodos de abate, espécies, idade do abate, peso do abate, sexo, manejo pré-abate e manejo *post-mortem* (Albuquerque et al. 2009, p. 1420). A qualidade da carne suína pode variar de acordo com Ph, perda de água por exsudação, cor e macies, de acordo com o grupo genético animal, distinção entre sexo e diferenças entre pesos de abate (Rosa et al. 2008, p. 1400). Com base nas informações adicionadas objetivou-se desenvolver esta para avaliar as características físico-químicas da carne suína, em especial do músculo *Longissimus dorsi*, além disto também mostrar a importância deste produto na alimentação do ser humano, desmistificando os mitos que acarretam ao não consumo ou ao consumo diferenciado deste alimento.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 12 animais criados em diferentes sistemas de produção (sistema intensivo, semi intensivo e extensivo) com peso médio de 100 kg. Os tratamentos foram: sistema intensivo (SI) = criados em confinamentos; Sistema semi intensivo (SMI) e Sistema Extensivo (SE). As análises estão foram de Goiás (UEG), situado em São Luís de Montes Belos. O delineamento utilizado é em blocos de casualidades, com três tratamentos e cinco repetições. Os músculos *Longissimus dorsi* foram removidos da meia carcaça esquerda resfriada, sendo pesados, embalados em sacos de polietileno e identificados conforme Bridi e Silva (2007). Nas amostras foram determinados, pH, índice cor subjetiva, marmoreio, perda de exsudato (%), capacidade de retenção de água (%), perda de líquido no descongelamento (%) e perda de líquido na cocção (%). O pH durante análise físico-química foi determinado com medidor de pH digital modelo TEC - 2 em um homogeneizado de 10 gramas da amostra com 100 ml de água destilada. A avaliação da cor subjetiva e do marmoreio foi realizada no tempo 0 e 48 horas na análise de perda de exsudato, com auxílio de três avaliadores escolhidos aleatoriamente. Utilizou-se o padrão fotográfico da Associação Americana de Produtores de Carne Suína, em escalas de 1 a 6 (1= pálida e 6= muito escura) para análise da cor, e escala de 1 a 10 (1= 1% e 10=10% de gordura intramuscular) para avaliação do marmoreio. A capacidade de retenção de água (CRA) foi analisada utilizando uma medição de perda de água liberada aplicando uma pressão sobre o tecido muscular, onde se coloca 0,5 g da amostra entre dois papéis de filtro circulares e este entre duas placas de vidro, sendo colocado um peso de 10 kg por 10 minutos. Posteriormente, a amostra será pesada novamente para o cálculo da água perdida. O resultado será expresso em porcentagem de água exsudada em relação ao peso da amostra inicial (HAMM, 1960). Para obtenção da perda de exsudato foram obtidos 100 g do músculo *Longissimus dorsi*, que foram pesados e em seguida envolvidos em embalagem plástica ficando suspensa em seu interior. Desta forma, as amostras foram penduradas em geladeira doméstica à temperatura de 4°C de modo que o exsudato não entrasse em contato com a carne. Após 48 horas, retirou-se as amostras evitando contato com o líquido, enxugando-as suavemente com papel toalha e pesou-se novamente, sendo o resultado expresso como perda de peso em mg/g do peso original (HONIKEL, 1998).

Para a avaliação da perda de líquido por descongelamento, as amostras congeladas foram pesadas, identificadas, colocadas em bandejas plásticas e armazenadas em geladeira doméstica por 24 horas a 4°C, até descongelarem. Após 24 horas, as amostras foram retiradas da geladeira, enxugadas levemente com papel toalha e pesadas novamente para estimar a perda de líquido (BRIDI e SILVA, 2007). Para a avaliação da perda de líquido por cocção, as amostras foram pesadas e colocadas em uma forma, forrada com papel alumínio. Em seguida, foram transferidas para o forno, e, ao alcançar temperatura interna de 40°C, as amostras foram viradas e mantidas até atingir a temperatura interna de 70°C. Após a cocção, as amostras foram expostas a temperatura ambiente para resfriar. Em seguida, foram resfriadas a 4°C por 24 horas, sendo então pesadas novamente. O cálculo para cada amostra será dada pela média (%) das diferenças de peso entre as amostras antes da cocção e após o resfriamento, de acordo com metodologia de BRIDI e SILVA (2007). O delineamento experimental utilizado será em blocos casualizados, com dois tratamentos e quatro repetições. A estatística realizada será o teste de Tukey, em nível de 5% de significância. As análises estatísticas serão processadas utilizando-se o SAS (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas análises dos cortes, percebeu-se uma perda de líquido por descongelamento de 7,69% para animais provenientes de produção intensiva, 10,16% na produção extensiva e 6,47 % para produção semi intensiva. Já na perda de líquido por cocção foi observado que animais criados em sistema intensivo perderam 32,2% em seus cortes, os de extensivo 18,06% e os de semi intensivo 10%. Na perda de exsudato constatou-se que os animais do sistemas intensivo perderam 11,14%, os de extensivo 30,27% e 22,52% nos animais de semi intensivo. O índice de cor subjetiva teve média de 2,33 nos animais de sistema intensivo, 3 nos animais de sistema semi intensivo e 4,67 nos animais de sistema extensivo. No índice de marmoreio, apresentou-se 1,67 para animais de sistema intensivo, e 3,33 tanto para animais do sistema extensivo, quanto para animais do sistema semi extensivo. Nos resultados apontados pelo teste tukey, relativos a perda de líquido na cocção, só apresentaram resultados significativos na comparação do sistema extensivo com o sistema semi intensivo, e também na comparação do sistema semi intensivo com o sistema extensivo. Já nas análises de cor, marmoreio, perda de líquido na cocção, por exsudação e no descongelamento, nenhuma das comparações apresentou resultado significativo.

## CONCLUSÕES

As diferenças apontadas nos testes físico químicos no músculo *Longissimos dorsi* em animais de diferentes sistemas produtivos, se demonstraram pequenas. Demonstrando que independentemente do sistema de produção as características físicas químicas básicas da carne suína se mantém. E as poucas mudanças, são características de um determinado sistema, como o elevado índice de marmoreio, em cortes provenientes de animais de sistemas extensivo e semi extensivo. Portanto estudos como esse, revelam a comunidade científica, que a qualidade da carne suína independe do seu sistema de produção, estando à escolha do método de criação, puramente ligado ao destino de mercado dessa carne, e à interesses econômicos dos produtores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, N. I., CONTRERAS, C. C., ALENCAR, S., MEIRELLES, C. F. AGUIAR, A. P., MOREIRA, J. A. & PACKER, I. U. 2009, Propriedades da carne e perfil de ácidos graxos do pernil de catetos (*Tayassu tajacu*) alimentados com torta de babaçu (*Orbignya phalerata*), **Revista arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, vol. 61, no. 6, pp. 1419-1427.
2. Ayres M, Ayres JRM, Ayres DL, Santos AS. BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: **Sociedade Civil Mamirauá**; Brasília: CNPQ; 2007.
3. BEZERRA, J. M. M., NETO, A. C., SILVA, L. P. G., LUI, J. F., RODRIGUES, A. E. & MARTINS, T. D. D. 2007, Caracterização do consumidor e do mercado de trabalho da carne suína na microrregião de Campina Grande, estado da Paraíba, **Revista ciência animal brasileira**, vol. 8, no. 3, pp. 485-493.
4. BRIDI, A.M.; DA SILVA, C.A. **Métodos de avaliação da carcaça e da carne suína**. 1. ed. Londrina: Midiograf, 2007.
5. HAMM, R. Biochemistry of meat hydration: advances in food research. **Cleveland**, v.10, n.2, p.335-443, 1960.
6. HONIKEL, K.O. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. **Meat Science**, v.49, n.4, p.447-457, 1998.
7. MIELE, M. & WAQUIL, P. D. 2007, Cadeia produtiva da carne suína no Brasil, **Revista de política agrícola**, vol. 16, no. 1, pp. 75-87.
8. ROSA, A. F., GOMES, J. D. F., MARTELLI, M. R., SOBRAL, P. J. A. & LIMA, C. G. 2008, Qualidade da carne de suínos de três linhagens genéticas comerciais em diferentes pesos de abate, **Revista ciência rural**, vol. 38, no. 5, pp. 1394-1401.
9. ROSA, A. F., GOMES, J. D.F., MARTELLI, M. R., SOBRAL, P. J. A., LIMA, C. G. & BALIEIRO, J. C. C. 2008, Características de carcaças de suínos de três linhagens genéticas em diferentes idades de abate, **Revista ciência rural**, vol. 38, no. 6, pp. 1718-1724.
10. SAS INSTITUTE. User's guide: statistics. Versão 6.11. Cary, USA: North Carolina State University, 1996. CD ROM.

## EFFECTS OF DIETARY LYCOPENE ON THE PROTECTION AGAINST OXIDATION OF HEPATIC TISSUE IN FINISHING PIGS

Fachinello, M.R.<sup>1\*</sup>; Partyka, A.V.S.<sup>1</sup>; Monteiro, A.N.T.R.<sup>2</sup>; Diaz-Huepa, L.M.<sup>1</sup>; Costa, A.E.R.<sup>1</sup>;  
Moreira, C.A.<sup>1</sup>; Sitanaka, N.Y.<sup>1</sup>; Pozza, P.C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá/CAPES, Maringá, Brazil, <sup>2</sup>INRA Agrocampus Ouest, Saint-Gilles, France,  
<sup>3</sup>Universidade Estadual de Maringá/CNPq, Maringá, Brazil, \*lise\_faqui@hotmail.com

**PALAVRAS-CHAVE:** Antioxidant, plasma proteins, pig.

### INTRODUÇÃO

Reactive oxygen species are normally produced in cellular biological processes. However, changes in the oxidant/antioxidant balance, in favor of oxidants, is called "oxidative stress." In this condition, large quantities of reactive oxygen species (ROS) are present, not only due to overproduction but also due to a deficiency in antioxidant defense systems (3). Exogenous antioxidants may be necessary to protect animals from oxidative stress (6). Among the natural antioxidants in the diet there is lycopene, a carotenoid without pro-vitamin A activity, what can be used for health promotion because of its ability to protect the body against oxidative damage (6,7). Thus, the objective of this study was to evaluate the effect of dietary levels of lycopene on the concentration of lipid oxidation products and antioxidant potential in the liver and the protein content and its fractions in the plasma of finishing barrows and gilts.

### MATERIAL E MÉTODOS

Forty barrows and forty gilts, averaging  $75.04 \pm 1.6$  kg of initial weight, were distributed in a randomized blocks design in a 2 x 5 factorial scheme, consisting of two sexes (barrows and gilts) and five lycopene levels (0, 12.5, 25.0, 37.5 and 50.0 mg/kg of diet with eight replicates and one animal per experimental unit. The experimental diets attended the nutritional recommendations proposed by the National Research Council - NRC (5). A commercial product containing 10% of a nature-identical, non-toxic, stable formulation of lycopene was added to the diets, replacing 0, 125, 250, 375 and 500 mg of inert material (fine clean sand), corresponding to the levels of 0, 12.5, 25.0, 37.5 and 50.0 mg of lycopene mg/kg of diet. The end of the experiment pigs were fasted during 6 hours before blood collection, in order to determine the total protein content and its fractions. After collection, the blood samples were immediately centrifuged at 3000 rpm during 15 minutes, in order to obtain the plasma. Total proteins (TP) and albumins (AB) were determined using specific kits (Bioclin®). The absorbance reading was performed on a Biochemical Analyzer (Bioplus® 2000). The globulins (GL) quantification was performed by means of the difference between AB and TP, and the AB:GL ratio was also calculated. Samples of the liver tissue were collected shortly after slaughter, for the lipid oxidation evaluation and determination of the antioxidant capacity. The lipid oxidation evaluation was carried out by determining the substances reactive to thiobarbituric acid. The absorbance reading was performed at a wavelength of 532 nm, and the results were expressed as mg of malonaldehyde Eq. kg<sup>-1</sup> of tissue. The antioxidant capacity were determined, by of 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical, the effective concentration that inhibited 50% of the initial concentration of the DPPH radical was determined, with readings at 515 nm. Data were submitted to statistical analyses using the Statistical Analysis System - SAS (2001). The degrees of freedom regarding lycopene levels were deployed in orthogonal polynomials to obtain regression equations. A significance level of 5% was adopted.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

The AB increased according to lycopene inclusion in the diet, although AB:GL ratio was not affected by lycopene levels (Table 1), the increase in AB levels may indicate that lycopene reduced the oxidative stress in pigs and thereby minimized the degradation. In this study, gilts showed a higher TP and GL concentrations than barrows, as a lower AB and AB:GL concentrations. The higher TP levels observed for gilts may be due to a higher nutritional requirement for proteins compared to barrows (5) which could directly affect its blood concentrations. Lipid oxidation of the liver was reduced by the supplementation of lycopene in the pig diet, in which supplementation of 34.47 mg of lycopene kg<sup>-1</sup> of diet resulted in a lower oxidation of the hepatic tissue (Table 2), showing that lycopene can be a potent antioxidant in eliminating free radicals in vivo. Similar results were observed by (8), reporting that dietary supplementation of lycopene reduced the malonaldehyde content in the liver. The capture of the DPPH

radical increased linearly in the liver of the pigs (Table 2) due to the inclusion of lycopene in the diet, resulting in an increase in the total antioxidant power of 7.08%. Similar values were found by (2), showing that pig liver DPPH was 9.90%. The TBARS and DPPH in the liver were affected by sex, and gilts presented a lower lipid oxidation and higher capture of the DPPH radical by antioxidants than barrows. Females appear to be less susceptible to oxidative damage due to the higher genetic expression of antioxidants and to the lower oxidative damage of mitochondria (1). (4) reported higher levels of malondialdehyde in male rats, and this difference was attributed to sex because of the effects of sex hormones. This effectiveness of lycopene in protecting liver of pigs against oxidation is of great importance because the excess free radicals react with membrane lipids and proteins and can induce cellular and tissue damage (9).

## CONCLUSÕES

The inclusion of lycopene in the diet of barrows and gilts albumin increased in the plasma and was effective in the protection against oxidation of liver, and the best results were obtained supplementing 50.0 mg of lycopene mg/kg of diet.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Borras, C. et al. Mitochondria from females exhibit higher antioxidant gene expression and lower oxidative damage than males. **Free Radical Biology & Medicine**, 34, 546-552, 2003.
- Damgaard, T.D. et al. Antioxidant capacity of hydrolyzed porcine tissues. **Food Science & Nutrition**, 2(3), 282-288, 2014.
- Halliwell, B., Gutteridge, J.M.C. **Free Radicals in Biology and Medicine**. (5th ed.), New York: Oxford University Press, 2015.
- Liu, Y. Et al. Evaluation of sex specificity on oxidative stress induced in lungs of mice irradiated by 12C6+ ions. **Nuclear Science and Techniques**, 19, 17-21, 2008
- National Research Council – NRC. **Nutrient Requirements of swine**. 11th ed. Washington DC: National Academic Press. 2012.
- Pajk, T. et al. Efficiency of apples, strawberries, and tomatoes for reduction of oxidative stress in pigs as a model for humans. **Nutrition**, 22(4), 376-384, 2006.
- Shahidi, F., Zhong, Y. Lipid oxidation and improving the oxidative stability. **Chemical Society Reviews**, 39, 4067-4079. 2010.
- Sun, B. et al. Effects of Lycopene supplementation in both maternal and offspring diets on growth performance, antioxidant capacity and biochemical parameters in chicks. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, 99, 42-49. 2015.
- Valko, M et al. Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. **Chemico-Biological Interactions**, 160, 1-40, 2006.

**Table 1.** Plasma proteins of barrows and gilts, from 75 to 100 kg, fed diets containing different levels of lycopene.

Item	Barrows					Gilts					SEM	p-value					
	Lycopene (mg/kg of diet)					Lycopene (mg/kg of diet)						Sex x Lycopene	Sex	Lycopene			
	0	12.5	25.0	37.5	50.0	0	12.5	25.0	37.5	50.0				Lin <sup>a</sup>	Qua <sup>b</sup>		
Total protein, mg/dL	7.07	6.50	6.68	6.34	6.49	6.62 <sup>b</sup>	7.82	7.59	7.56	7.19	7.73	7.58 <sup>a</sup>	0.251	0.971	0.001	0.279	0.307
Albumin, mg/dL <sup>c</sup>	3.36	3.43	3.68	3.39	3.62	3.49 <sup>a</sup>	3.16	3.07	3.26	3.55	3.58	3.27 <sup>b</sup>	0.112	0.430	0.117	0.023	0.899
Globulin, mg/dL	3.83	2.73	3.18	2.96	2.88	3.11 <sup>b</sup>	4.38	4.38	4.30	3.89	4.15	4.33 <sup>a</sup>	0.334	0.648	0.001	0.115	0.429
AB:GL ratio	0.95	1.26	1.50	1.18	1.41	1.26 <sup>a</sup>	0.72	0.93	0.80	1.17	0.99	0.90 <sup>b</sup>	0.121	0.527	0.009	0.080	0.348

\* Different letters in the same row differs by F test at 5% probability. SEM: standard error of the mean. <sup>a</sup>Linear effect of lycopene levels. <sup>b</sup>Quadratic effect of lycopene levels. <sup>c</sup> $\hat{Y} = 0.0071x + 3.23$  ( $R^2 = 0.89$ ).

**Table 2.** Dietary levels of lycopene for barrows and gilts (75-100 kg) on the lipid oxidation by TBARS methodology (mg MDA Eq. Mg/kg) and % of inhibition of DPPH radical of the liver.

Item	Barrows					Gilts					SEM	P-value			
	Lycopene (mg/kg of diet)					Lycopene (mg/kg of diet)						Sex x Lycopene 50.0	Sex	Lycopene	
	0	12.5	25.0	37.5	50.0	0	12.5	25.0	37.5	50.0				Lin <sup>1</sup>	Qua <sup>2</sup>
TBARS <sup>3</sup>	0.3302	0.3205	0.3094	0.2996	0.3027	0.3197	0.3069	0.2939	0.2894	0.2938	0.006	0.984	0.004	0.001	0.038
DPPH <sup>4</sup>	5.8202	5.9244	6.2461	6.3839	6.3642	6.0372	6.2588	6.5662	6.5934	6.5325	0.111	0.958	0.003	0.001	0.068

SEM: standard error of the mean. DPPH: radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazide. TBARS: thiobarbituric acid reactive substances. <sup>1</sup>Linear effect of lycopene levels. <sup>2</sup>Quadratic effect of lycopene levels. <sup>3</sup> $\hat{Y} = -0.0006x + 0.3211$  ( $R^2 = 0.84$ ; SDR= 0.0051).  $\hat{Y} = 0.00002x^2 - 0.0014x + 0.3261$  ( $R^2 = 0.98$ ). <sup>4</sup> $\hat{Y} = 0.0115x + 5.98$  ( $R^2 = 0.84$ ; SDR= 0.1003). The independent variable "x" represents the lycopene levels in the fitted equations.

## CONTRIBUTION OF INULIN, HOUSING AND BEHAVIOUR ON THE PERFORMANCE OF HEAVY FINISHING BOARS

Martin, L.M.<sup>1\*</sup>; Frias, A.; da Costa, R.P.R.<sup>1,2</sup>; Conceição, M.A.P.<sup>1,2</sup>; Fonseca, M.<sup>1</sup>; Cordeiro, R.<sup>3</sup>; Ramos, A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Inst Politéc Coimbra, ESAC, DCZ, Bencanta, 3040-316 Coimbra, Portugal; <sup>2</sup>CERNAS, IPC, 3040-316 Coimbra, Portugal; <sup>3</sup>Uzaldo, Lda. 3090-649 Figueira da Foz, Portugal

**KEY-WORDS:** Boars, inulin, behaviour, welfare, cortisol.

### INTRODUCTION

Some markets look for heavy pigs for traditional ham products (4 e 10). The higher body weight and leaner meat of boars compared with barrows or immunocastrated males is known (2). Yet, pork market avoids heavy carcasses of boars for two important reasons: high levels of aggressive behaviour between them around puberty, and the possibility of tainted meat. In order to assess whether there are benefits in rearing entire males for longer, this study evaluated three aspects: I) Behavioural of boars subjected to two housing treatments (Normal and Improved) and three diets, with 0%, 3% and 6% of inulin; a known prebiotic that is selectively utilized by host microorganisms conferring a health benefit (8) and when used at the last weeks of fattening reduces taint (1) ; II) Assessment of cortisol levels and hematological parameters as indicators of stress and health status, since they reflect the physiological responsiveness of the animal to the environment (6 e 7); III) Average daily weight gain and carcass yield to understand the implications of diet, housing and behaviour on the pigs performance. It would be interesting to know the implications of fattening these heavy male pigs, as optimal slaughter weight depends not only on the financial efficiency of the process but as well on the acceptance of the product by consumers.

### MATERIAL AND METHODS

A total of 60, Pietrain x F1 (Landrace x Large White) cross (114 kg  $\pm$  9.5) were selected and assigned randomly to 6 pens where a 3x2 factorial design experiment took place with 3 different diets and 2 housing conditions. Three pens (A, B and C) allowed for normal animal density (1 m<sup>2</sup>/pig; ND), whereas the other 3 (D, E and F) were larger (1,9 m<sup>2</sup>/pig; LD) and contained an additional drinker and two additional environmental enrichment items. At each stocking density the animals (equal size groups) were fed, *ad libitum*, with isoproteic and isoenergetic diets containing of 0, 3 or 6 % inulin (from Fibrofos 60 a powder from dried chicory root) for 50 days. To evaluate the influence of treatments on animal activity, the pigs social and agonistic behaviours were video-monitored 24 hours a day throughout 50 days. For this analysis, only the peak activity hours (7:30h/day per video camera) and 15 selected days englobing the entire period were considered. Pigs were individually weighed at the beginning, middle and end of the trial. *In loco* individual skin lesions were assessed (Welfare Quality® method) every 2 weeks using a score of 0 to 4 points proportional to the skin damage. Intake was evaluated every 2 weeks and was on average 2.7 kg/day per animal. To assess cortisol levels, blood was collected at the middle and at the end of the trial and centrifuged, with the plasma obtained being maintained at - 80°C until further analysis. Cortisol concentration was measured using a competitive enzyme immunoassay kit (ENZO). At the end of the trial boars were slaughtered at a commercial local slaughterhouse following the standard EU procedures. Blood was collected from the jugular vein into heparinized tubes to assess the total white blood cell (WBC) count and the differential cell count of the individual leukocytes (percentage counts) with an automatic counter. Carcass yields (%C) as a % from live weight was assessed subsequently. For behavioral analyses, the program BORIS and SPSS software for statistics were used. Due to abnormal distributed data, a Mann-Whitney test and Spearman Correlation was conducted to assess the behavioural differences in treatments. The SPSS software was also used for hematological parameters statistical analyse using one-way ANOVA. For performance, blood cells and cortisol levels, STATISTICA software (2008, version 8; StatSoft, Inc.) was the chosen program. Data was submitted to Kolmogorov–Smirnov and Levene's tests, to verify normal data distribution and homogeneity of variances, respectively. Data was analysed by two-way ANOVA. Post hoc Tukey's test was used when significant differences between means were detected. Non-parametric test (Kruskal–Wallis) was used in non-normally distributed data. Significance differences were considered when  $p < 0.05$ . Results are presented as mean  $\pm$  SD.

### RESULTS AND DISCUSSION

Analysing the data on a pen to pen basis, the pen that registered the highest number of aggressions was A (282,13  $\pm$  63,57) a pen with ND and 0% inulin diet. The lowest being E (142,87  $\pm$  51,21) a pen with LD and 3% inulin diet. This comparison differed statistically ( $U=11$ ,  $p=0,000$ ). In terms of Diet, 3% of inulin was the most effective in reducing aggression levels (166,1  $\pm$  71,22) and the one with least effect was 0% of inulin (244,07  $\pm$  76,44). This difference was statistically significant ( $U=157$ ,  $p=0,000$ ). The number of aggression also differed between 3% and 6% ( $U=267$ ,  $p=0,007$ ). However, 6% had a higher value (210,97  $\pm$  70,26) than 3%. These results are in accordance with the literature where it was shown that inulin tends to produce a sense of satiation which reduces the pig's activity in engaging with conspecifics in an aggressive manner (9). With reference to Housing, the Improved Housing statistically differed from the Normal Housing ( $U=619$ ,  $p=0,001$ ) wherein the number of aggressions was lower (179,96  $\pm$  68,95) than the Normal Housing (234,13  $\pm$  79,95). Providing an occupation with environmental enriched items and space allowance in housing has been documented to reduce aggressive behaviour in pigs (3, 11 e 12). On analysing the relationship between Aggression and Lesions, we found no statistical significance ( $\rho= -0,143$ ,  $p=0,787$ ). The small sample size of 10 pigs per pen could be an explanation for this outcome. Although there existed statistical differences in aggressive behaviour among treatments, this was not reflected in the leukogram parameters where no statistical difference was observed between treatments ( $p>0,05$ ), neither was this observed in plasma cortisol levels at the middle of the trial (table 1). Nevertheless, as the animals grew, at the end of the trial

the animals housed at a lower density presented globally significantly lower plasma cortisol levels, as previously observed (5) in faecal corticosteroids. Regarding the average daily weight gain (AWG) for the 50-day trial, there were no significant differences for diets or housing (table 2). Yet, 0, 3 and 6% inulin diets had AWG (kg/day) of 0,78 ( $\pm 0.18$ ), 0,84 ( $\pm 0.17$ ), 0,88 ( $\pm 0.15$ ). For ND housing the AWG was 0,84 kg/day ( $\pm 0.18$ ) and for de LD was 0,82 kg/day ( $\pm 0.17$ ). The carcass yield and lean meat, showed no significant differences for treatments (table 2). Skin lesion score was on average below 1 and showed no differences between treatments, lesions tended to decrease along the trial and had no impact at carcass validation for human consumption.

## CONCLUSIONS

The combination of 3% of inulin diet with Improved Housing was the most efficient in reducing the levels of aggression in heavier finishing boars as demonstrated with lower cortisol levels at the end of the trial and no negative effect on pig's health was shown by the leukogram parameters. No implications of diet, housing and behaviour on the pig's performance on average daily weight gain and growth rate measurements was observed in this study. It would be interesting to know the economic implications of fattening these male pigs for the market as under the present market conditions the carcasses of pigs above a certain weight are devalued. Further studies are needed to elucidate the mode of action, but all sustainable approaches to swine production deserve our best attention.

## REFERENCES

1. Aluwéa, I.M.; Heyrmanab, S.Theisc, C.Sielandc, K.Thurmand, S.Milleta (2017) Chicory fructans in pig diet reduce skatole in back fat of entire male pigs. Research in Veterinary Science 115, 340-344. 2. Albrechta A.; E. Beilage, E. Kanitz, B. Puppe I. Traulsen, J. Krieter (2012) Influence of immunisation against GnRF on agonistic and mounting behaviour, serum testosterone concentration and body weight in male pigs compared with boars and barrows. Applied Animal Behaviour Science 138, 28-35. 3. Averós, X., Dourmand, J.Y., Greef, K., Edge, H., Edwards, S., Salaun, C. (2010). A meta-analysis of the combined effect of housing and environmental characteristics on the behaviour and performance of pigs. Applied Animal Behaviour Science 127, 73-85. 4. Bava L., M. Zucali, A. Sandrucci, A. Tamburini (2017) Environmental impact of the typical heavy pig production in Italy. Journal of Cleaner Production 140, 685-691. 5. Cornale, P, Macchi, E, Miretti, S, Renna, M, Lussiana, C, Perona, G, Mimosi, A (2015). Effects of stocking density and environmental enrichment on behavior and fecal corticosteroid levels of pigs under commercial farm conditions. Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research. 10, 569-576. 6. Cosmas, C. (2014) Growth, hematology and serum biochemistry of pigs fed diets containing different levels of crude fiber with or without a probiotic. Research opinion in animal & veterinary sciences, vol.4 (9): 2-521. 7. Eze et al (2010). Hematological profiles of pigs raised under intensive management system in south-eastern Nigeria. Nigerian Veterinary Journal, 31 (2), 115-123. 8. Gibson, G.R., Hutkins, R., Sanders, M.E., Prescott, S.L., Reimer, R.A., Salminen, S.J., Scott, K., Stanton, C., Swanson, K.S., Cani, P.D., Verbeke, K., Reid, G., (2017). Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol. 14, 491-502. 9. Nihlstrand, J. (2016). Chicory and red clover silage to growing/finishing pigs and its influence on pigs' behaviour. Master's Thesis from Swedish University of Agricultural Sciences. 10. Peloso J.V., P.S. Lopes, L.A.M. Gomide, S.E.F. Guimarães, P.L.S. Carneiro (2010) Carcass and ham quality characteristics of heavy pigs from different genetic groups intended for the production of dry-cured hams. Meat Science 86, 371-376. 11. Prunier, A., Brillouet, A., Merlot, E., Salaun, M., Tallet, C. (2013). Influence of housing and season on pubertal development, boar taint compounds and skin lesions of male pigs. Animal, 7:12, 2035-2043. 12. Thomsen, R. (2015). Management of organic entire male pigs – boar taint and animal welfare issues. PhD's Thesis from Aarhus University, Denmark.

**Table 1.** Plasma Cortisol levels.

	Normal Housing			Improved Housing			Anova p-value		
	Control	3	6	Control	3	6	Diet	Housing	Diet x Housing
25 days	114,49 ± 46,46	106,26 ± 22,52	99,18 ± 32,81	119,10 ± 35,49	125,50 ± 45,31	100,10 ± 28,89	0,250	0,384	0,707
50 days	79,50 <sup>a</sup> ± 17,30	70,17 <sup>ab</sup> ± 23,88	52,84 <sup>b</sup> ± 10,36	53,17 <sup>b</sup> ± 20,54	45,42 <sup>b</sup> ± 20,16	57,27 <sup>ab</sup> ± 22,72	0,176	0,004	0,027

Plasma Cortisol levels (ng.ml<sup>-1</sup>). Results are expressed as means ± SD (n=10) measured in boars receiving control or prebiotic supplemented diets (3 and 6 % inulin) for 50 days and housed at normal density or lower density (improved). Initial average levels ranged 55,6 (± 26) ng.ml<sup>-1</sup>. At each sampling time, values with different letters (a, b) indicate significance differences between treatments (two-way ANOVA, Tukey test, p < 0.05).

**Table 2.** Average daily gain and carcass yield.

	Normal Housing			Improved Housing			Anova p-value		
	Control	3	6	Control	3	6	Diet	Housing	Diet x Housing
AWG kg/day	0.77 ± 0.18	0.87 ± 0.22	0.88 ± 0.14	0.79 ± 0.20	0.81 ± 0.14	0.87 ± 0.16	0.229	0.684	0.708
% C	74.4 ± 1.2	72.9 ± 1.2	73.8 ± 1.2	73.9 ± 1.2	73.9 ± 1.2	72.0 ± 1.2	0.605	0.704	0.564

Results are expressed as means ± SD (n=10) measured in boars receiving control or prebiotic supplemented diets (3 and 6 % inulin) for 50 days and housed at normal density or lower density(improved).

## MODELAGEM DO ÍNDICE DE DURABILIDADE DE PÉLETES EM RAÇÕES

Schroeder, B.<sup>1\*</sup>; Andretta, I.<sup>1</sup>; Kipper, M.<sup>1</sup>; Stefanello, T.B.<sup>1</sup>; Gomes, B.K.<sup>1</sup>; Gouvêa, F.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Ensino Zootécnico, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

**PALAVRAS-CHAVE:** PDI, peletização, qualidade do pélete.

### INTRODUÇÃO

As rações podem ser ofertadas aos animais na forma farelada e peletizada. A peletização pode aumentar os custos de produção devido a inclusão de processos durante a fabricação e também aos gastos com energia. Entretanto, esta é uma boa alternativa para suínos, tendo em vista que pode melhorar o desempenho dos animais (MURAMATSU, 2013).

A formação dos péletes se dá através da adição de calor, umidade e pressão sobre uma massa farelada de ração. Esse processo deve ser monitorado para que garantir a formação de péletes de boa qualidade, que resistam às forças de atrito, impacto e pressão existentes ao longo dos processos de armazenamento, transporte e expedição da fábrica até a granja. Diversos fatores podem influenciar a qualidade dos péletes, embora eles ainda sejam pouco estudados. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi desenvolver uma equação de predição para o índice de durabilidade do pélete (PDI) de rações produzidas em equipamento industrial de peletização de rações.

### MATERIAL E MÉTODOS

Informações do período de março a setembro de 2017 foram utilizadas para construir um banco de dados. Dados de produção, composição bromatológica dos ingredientes e fórmulas de dietas para frangos de corte e suínos foram coletados em uma indústria de ração localizada no estado do Rio Grande do Sul. Na construção da planilha eletrônica, cada coluna representou uma variável descritiva do processo de fabricação (rendimento, amperagem, pressão no condicionador e temperaturas do ambiente, do condicionador e do resfriador), características da ração (inclusão dos ingredientes) e de qualidade do pélete (PDI). Cada linha da planilha representou uma observação, ou equivalente a um lote de ração produzida.

A composição bromatológica dos ingredientes foi obtida através da análise laboratorial utilizando o método de infravermelho próximo (NIRS). Para este trabalho, os dados de proteína bruta, matéria mineral, extrato etéreo, fibra bruta e matéria seca foram consideradas para grãos e farinhas utilizados nas dietas. As inclusões dos ingredientes nas fórmulas também foram inseridas na planilha de dados. As fórmulas foram obtidas a partir do software Fórmula 2000 (Optimal Informática, São Paulo, Brasil). O método de formulação utilizado procurava atender as exigências nutricionais através de fórmulas com mínimo-custo. A qualidade da peletização foi avaliada através do PDI. Para isso, amostras de 500 gramas representativa da ração fabricada foi adicionada em uma caixa rotativa a 50 rpm por 10 minutos. Em seguida, o percentual de péletes íntegros foi obtido após uso de peneira de 3 mm e foi considerado como o PDI. Os dados de amperagem, temperatura, pressão e rendimento foram registrados automaticamente pelo equipamento de peletização.

Três análises sequenciais foram realizadas no programa Minitab 17 (Minitab Inc., Pensilvânia, EUA). A primeira etapa foi realizada para controlar a qualidade e coerência dos dados, utilizando análises gráficas e descritivas (mínimo, médio e máximo) das variáveis. Durante esta etapa, os valores considerados anormais foram removidos da base de dados. A base de dados agrupou 1837 observações (lotes) após a aplicação dos filtros. Em seguida, análises de correlação foram utilizadas para identificar a relação matemática entre as variáveis. Por fim, foram realizadas análises de regressão através do procedimento *step-wise* para gerar o modelo de predição.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo para prever o PDI (Tabela 1) incluiu 21 fatores, dos quais cinco não foram significativos ( $P > 0,05$ ; sendo: inclusão de farinha de vísceras e de lisina líquida, matéria mineral do milho e da farinha de penas e fibra bruta do farelo de soja semi-integral). A amperagem do equipamento foi o fator mais importante no modelo, respondendo por 20% da variância total, seguida da inclusão do óleo de soja na dieta (5%), além das temperaturas do condicionador (5%) e do resfriador (3%).

A variável amperagem também apresentou a correlação ( $P < 0,05$ ) mais alta com o PDI entre os fatores considerados na análise. Quatro dos fatores preditores considerados no modelo não apresentaram correlação linear com o PDI da ração ( $P > 0,05$ ; sendo: inclusão do farelo de arroz integral,

fibra bruta do farelo de soja, fibra bruta do farelo de soja semi-integral e proteína bruta da farinha de carne).

A amperagem, fator que mais influenciou o PDI neste estudo, é de extrema importância nas indústrias, pois está relacionada com a produtividade do sistema e os gastos com energia elétrica. A inclusão do óleo de soja na dieta foi significativa no modelo, pois este ingrediente altera o fluxo de passagem da mistura dentro da prensa da peletizadora. A temperatura de condicionamento eleva a capacidade aglutinante entre as partículas, o que confere maior aderência entre os componentes da ração, influenciando na qualidade do pélete (FROETSCHNER, 2006). Por outro lado, a temperatura adequada do resfriador serve para retirar a umidade adicional da ração e garante o seu pré-cozimento melhorando sua qualidade.

## CONCLUSÕES

A amperagem do equipamento de peletização, a inclusão do óleo de soja na dieta, além das temperaturas do condicionador e do resfriador são os fatores mais influentes sobre o índice de durabilidade do pélete. A busca por fatores que influenciam a qualidade de péletes podem ser beneficiados por projetos de pesquisa como esse, o que pode aumentar a viabilidade econômica da produção e a capacidade produtiva das indústrias. Neste cenário, também, a qualidade dos péletes poderá ser acuradamente estimada antes mesmo da ração ser produzida, o que certamente beneficiará todo o processo de produção das rações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FROETSCHNER, J. Conditioning controls pellet quality. **Feed Tech**, v. 10, n. 6, 2006. 2. MURAMATSU, K. Aplicação de modelagem preditiva no processo de peletização de rações para frangos de corte. Programa de pós-graduação em Ciências Veterinárias. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2013.

**Tabela 1.** Modelo1 para prever o índice de durabilidade do pélete com base em características da peletizadora, da ração e dos ingredientes.

Termo	Coefficiente	Probabilidade	Variância (%) <sup>2</sup>	Correlação <sup>3</sup>
Constante	715,000	<0,001	-	-
Amperagem, A	0,072	<0,001	20,033	0,578
Temperatura do resfriador, °C	-0,919	<0,001	3,193	-0,347
Temperatura ambiente, °C	0,410	<0,001	0,884	-0,233
Temperatura do condicionador, °C	0,975	<0,001	4,987	0,142
Farelo de arroz integral, kg/t	0,033	0,001	0,480	-
Farinha de vísceras, kg/t	0,072	0,106	0,113	-0,065
Farinha de penas, kg/t	-0,073	0,013	0,269	-0,069
Óleo de soja, kg/t	-0,295	<0,001	5,128	-0,360
Lisina líquida 64%, kg/t	0,454	0,136	0,097	-0,153
Matéria mineral do milho, %	13,290	0,103	0,115	-0,124
Proteína bruta do farelo de soja, %	-3,708	<0,001	0,770	-0,278
Matéria mineral do farelo de soja, %	11,430	<0,001	0,723	-0,164
Extrato etéreo do farelo de soja, %	3,570	0,003	0,394	0,217
Fibra bruta do farelo de soja, %	-5,030	<0,001	0,942	-
Matéria seca do farelo de soja, %	0,082	<0,001	1,028	0,164
Proteína bruta da farinha de carne, %	-0,715	<0,001	0,685	-
Matéria mineral da farinha penas, %	-1,184	0,052	0,165	0,133
Extrato etéreo da farinha de penas, %	-1,310	<0,001	0,726	0,104
Proteína bruta da farinha de vísceras, %	0,674	0,023	0,225	-0,202
Matéria seca da farinha de vísceras, %	-6,480	<0,001	1,092	-0,244
Fibra bruta do farelo de soja semi-integral, %	-0,802	0,069	0,144	-

<sup>1</sup> Matriz da peletizadora foi considerada como efeito fixo (P<0,05) no modelo.

<sup>2</sup> Coeficiente de determinação do modelo foi de 51,5%.

<sup>3</sup> Apenas correlações significativas (P<0,05) entre o fator preditor e o índice de durabilidade do pélete são apresentadas.



## ANÁLISE SENSORIAL DA GORDURA DE SUÍNOS NÃO CASTRADOS DA GENÉTICA PREMO® E IMUNOCASTRADOS

Pereira, V.H.<sup>1\*</sup>, Rogel, C.P.<sup>2</sup>; Barro, A.G.<sup>2</sup>; Lisboa, F.G.<sup>3</sup>; Giraldo, J.A.B.<sup>3</sup>; Bridi, A.M.<sup>4</sup>; Silva, C.A.<sup>4</sup>; Terto, D.K.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno de graduação em Medicina Veterinária - UEL, vitor.vetuel@gmail.com; <sup>2</sup>Aluno de mestrado em Ciência Animal - UEL; <sup>3</sup>Mestre em Ciência animal - UEL; <sup>4</sup>Professor Associado ao Departamento de Zootecnia - UEL; <sup>5</sup>Aluno de graduação em Zootecnia - UEL

**PALAVRAS-CHAVE:** Suíno inteiro, escatol e odor sexual.

### INTRODUÇÃO

A carne suína é considerada a fonte de proteína animal mais consumida no mundo, representando cerca de 42,9% do total (1). Diversos fatores podem influenciar a qualidade da carne, dentre eles o sexo do animal. O escatol e a androsterona são compostos predominantemente responsáveis pelo odor sexual, existente em machos não castrados (2).

Dentro desta ótica, há fatores que controlam a incidência do odor sexual nos suínos. Quando controladas as condições ambientais e nutricionais podem reduzir os níveis de escatol, já a androstenona é controlada pela castração e por meio de seleção genética (3).

Desenvolvida na Suíça, a genética PREMO, é resultado do melhoramento para produzir machos não castrados sem o desenvolvimento de carne com odor sexual. Em vista disso, objetivou-se com esse estudo avaliar a qualidade sensorial da gordura de suínos machos imunocastrados e machos não castrados da genética PREMO.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA – nº 16367.2016.53) da Universidade Estadual de Londrina. Utilizou-se 40 suínos, sendo 20 machos imunocastrados provenientes do cruzamento de fêmeas Afrodite® (TOPGEN) com machos PIC 337 (Agrocres PIC®), e 20 machos não castrados, oriundo de cruzamentos entre matrizes Afrodite® com machos da genética Premo® (SUISAG), um Large White suíço. Todos foram alojados em baias com área de 3 m<sup>2</sup> de alvenaria com piso compacto.

O período total do experimento foi de 87 dias. O delineamento experimental foi em blocos casualizados. Os blocos foram formados com base no peso inicial dos animais.

Na avaliação da qualidade sensorial, foram executadas duas análises das gorduras dos animais. A primeira, nomeada por Teste Triangular, foi realizada por 50 provadores não treinados. Cada provador recebeu três amostras codificadas e foi informado que duas eram iguais e uma diferente. O provador foi solicitado cheirar as amostras e identificar a diferente. As amostras foram servidas em todas as combinações possíveis. Os resultados do Teste Triangular se deram pela seguinte fórmula estatística:

$$X = n/3 + z\sqrt{2n/9}$$

Em que:

n = número de avaliadores

X = nível de significância (0,05 e 0,10)

z = número de desvio padrão da tabela normal (z = 1,64 para P-valor = 0,05; z = 1,28 para P-valor = 0,10).

O Teste de Escala Hedônica foi a segunda análise, realizado por 10 provadores treinados, onde deveriam cheirar oito amostras aleatórias da gordura da região do pescoço dos suínos (quatro amostras de cada tratamento). Os odores julgados foram de: macho, fezes, urina e geral. Utilizando uma escala de 1 (nenhum odor) a 8 (odor extremamente intenso) para os odores de macho, fezes e urina; e outra escala de 1 (desgostei extremamente) até 9 (gostei extremamente) para odor geral.

Os dados do teste foram submetidos à análise de variância, utilizando o pacote estatístico R.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise sensorial da gordura de suínos não castrados e imunocastrados com avaliadores não treinados, seriam necessários que no mínimo 59,5 avaliadores, acertassem qual amostra era diferente. Neste trabalho houve 63 acertos, portanto, existiu detecção na diferença de odor da gordura da região do pescoço dos suínos não castrados e imunocastrados.

Houve diferença significativa entre o odor da gordura perianal de suínos imunocastrados e não castrados da genética PREMO nas avaliações sensoriais realizadas com painelistas treinados (Tabela 1). Para odor geral, o odor da gordura dos suínos não castrados foi classificado como desgostei ligeiramente enquanto que, o odor da gordura dos suínos imunocastrados foi descrito como indiferente.

Quando contrastado os tratamentos, a variável odor de fezes nos machos imunocastrados foi considerada ausente em relação aos machos não castrados, que alcançaram a nota considerada muito fraca. Na variável odor de urina, o odor foi muito fraco nos machos imunocastrados, enquanto que os suínos não castrados obtiveram média maior, manifestando odor moderadamente fraco. Na variável odor de macho, suínos castrados imunologicamente, o odor estava presente de forma muito fraca e, em machos não castrados identificou-se maior média de notas, indicando que os avaliadores ficaram mais próximos da média atribuída ao odor moderadamente fraco nesses animais.

A imunocastração é definida como um método de castração por meio de vacina anti-GnRH (fator liberador de gonadotrofinas), resultando em uma redução de gonadotrofinas plasmáticas (hormônio luteinizante e hormônio foliculo estimulante) e conseqüentemente de testosterona. Evita assim o odor e o sabor característico na carne do macho não castrado, permitindo que os animais sejam beneficiados com os efeitos dos esteróides testiculares no momento de crescimento e deposição de carne na carcaça, garantindo a plena expressão do seu potencial de crescimento (4).

Apesar das diferenças estatísticas verificadas nas notas atribuídas pelos provadores treinados, pode ser observado que os odores de fezes, urina e macho, verificados na gordura dos suínos PREMO não castrados foram classificados como fraco. Esses resultados indicam o potencial de usar essa genética na produção de suínos não castrados, visto que neste estudo, somente o sêmen era da genética PREMO, sendo as matrizes da genética Afrodite.

## CONCLUSÃO

A progênie do cruzamento entre machos Premo® com fêmeas Afrodite® demonstrou resultado satisfatório, quanto aos níveis de odor sexual na gordura, indicando a possibilidade da criação de suínos machos não castrados na produção nacional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. USDA.gov - United States Department of Agriculture. Disponível em: Acesso em: 28 jun. 2018. 2. EINARSSON, S. Vaccination against GnRH: pros and cons. Acta Veterinaria Scandinavica, Sweden, v. 48, p. S10, 2006. 3. BONNEAU, M.; LUNDSTRÖ, K.; MALMFORMS, B. Boas taist in entire male pigs. Wageningen Pers, Wageningen, v. 54, p. 285 – 295, 1997. 4. DUNSHEA, F.R. et al. Vaccination of boars with a GnRH vaccine (Improvac) eliminates boar taint and increases growth performance. Journal of Animal Science, v.79, p.2524-2535, 2001.

**Tabela 1.** Médias observadas e desvios-padrão de odor de suínos machos imunocastrados (Agrocercos PIC® x Afrodite®) e não castrados (Premo® x Afrodite®).

Parâmetros	Genética		P-valor
	Imunocastrado	Não castrado	
Odor geral	4,55±2,08	3,9±2,11	0,0045
Odor de fezes	1,37±1,17	1,72±2,28	0,0127
Odor de urina	2,13±2,17	2,53±2,27	0,0419
Odor de macho	1,93±2,08	2,54±2,16	0,0037

P valor- probabilidade; Odor geral: 1 = desgostei extremamente; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = indiferente; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei extremamente. Odor de fezes, urina e macho: 1 = nenhum; 2 = muito fraco; 3 = moderadamente fraco; 4 = ligeiramente fraco; 5 = ligeiramente forte; 6 = moderadamente forte; 7 = muito intenso; 8 = extremamente intenso. Fonte: autor.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## INFLUÊNCIA DO CICLO DA FÊMEA SUÍNA SOBRE O NÚMERO DE LEITÕES NASCIDOS VIVOS, MUMIFICADOS E NATIMORTOS

Souza, J.P.P.<sup>1\*</sup>; Lopes, I.M.G.<sup>2</sup>; Andrade, T.S.<sup>3</sup>; Souza, K.S.S.<sup>2</sup>; Lima, M.D.<sup>1</sup>; Silva, B.A.N.<sup>4</sup>; Crocomo, L.F.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discentes do Curso de Zootecnia do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG) - Montes Claros, MG \*j-paulo211@hotmail.com; <sup>2</sup>Mestrando em Produção Animal - Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG) - Montes Claros, MG; <sup>3</sup>Doutorando da Universidade Federal do Ceará UFC/DZO, Fortaleza, CE; <sup>4</sup>Docentes do Instituto Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA-UFMG)-Montes Claros, MG

**PALAVRAS-CHAVE:** Fêmea suína, hiperprolificidade, ordem de parto.

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o Brasil vem mostrando capacidade de produção de alimentos de origem animal, se destacando na produção de suínos, sendo hoje o quarto produtor e exportador da carne suína (3). Devido aos fatores genéticos, fêmeas hiperprolíficas são utilizadas atualmente em granjas, as quais geram maior número de leitões aumentando a quantidade de leitão produzido porca/ano, mas devido essa hiperprolificidade problemas como aumento na taxa de leitões mumificados, natimortalidade e leitegadas com leitões nascidos desuniformes, vem afetando negativamente a produção por ordem de parto da matriz. A mumificação em suínos é caracterizada pela morte fetal durante a formação óssea nos animais ainda em fase de feto, havendo assim a reabsorção de líquido amniótico e desidratação dos tecidos corporais do feto, que se identifica no parto como animais com pele com uma coloração escura. A causa por natimortalidade pode estar ligada a vários fatores, sendo os mais frequentes o tamanho da leitegada, duração do parto, biossegurança, manejo, genética, nutricional e apoio durante o parto. O número de leitões nascidos totais influenciara negativamente ou positivamente na produção da granja de modo que o retorno seja favorável (5). Desse modo o presente estudo teve como objetivo avaliar a influencia do ciclo da fêmea suína sobre o número de leitões nascidos totais, mumificados e natimortos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em granja comercial de suínos situada na cidade de Maranguape-Ce. Foram coletado dados de produção de 70 fêmeas suínas da raça Landrace x Large White com ciclos variando de 1 a 5 entre o período de Outubro de 2016 a Janeiro de 2018. Durante a fase de gestação os animais permaneceram em galpões gestação compostos por gaiola gestação, onde as mesmas permaneciam durante o período. Os animais recebiam 2 Kg de ração gestação por dia e água *ad libitum*. A transferência para a maternidade era feita com cinco dias antes do parto, onde as matrizes eram desinfetadas e alojadas. O galpão maternidade era composto por gaiolas, equipadas com comedouros e bebedouros tanto para a matriz quanto para os leitões. A alimentação desses animais na maternidade foi de ração pré-lactação até o dia do parto e ração lactação após o dia do parto, a quantidade de ração oferecida para as matrizes seguia protocolos de acordo com o escore corporal e número de leitões nascidos. As fêmeas recebiam auxílio para que o mesmo ocorresse corretamente, também foi realizado o registro dos dados referentes a este estudo como, a quantidade de leitões nascidos vivos, mumificados e natimortos, de cada parto foram anotados horários de inicio e termino do parto, horário de cada nascimento dos leitões, O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, quando a análise de variância (ANOVA) foi significativa realizou-se o teste de comparação de média Tukey a 5 % de probabilidade, avaliando a interação de cinco ciclos de gestação, sobre o número de leitões nascidos vivos, natimortos e mumificados.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que existe uma relação diretamente proporcional entre número de leitões nascidos vivos com o número de ciclo das fêmeas, se diferenciando significativamente após o terceiro ciclo da fêmea, os mesmos resultados encontrados por (4), que verificaram que fêmeas primíparas apresentam menor número de leitões nascidos vivos quando comparadas a fêmeas mais velhas, sendo também observado por (6) que observaram a influência da idade da matriz no tamanho da leitegada e verificaram que com o passar da idade da mesma, as leitegadas tendem a serem maiores. O parâmetro natimortalidade não apresentou diferença significativa quando comparada os cinco ciclos, o mesmo resultado encontrado por (7), visto que a taxa de natimortalidade aceitável é

entre 3% e 5% (1), alguns autores citam que a natimortalidade é um dos fatores que estão mais relacionadas ao tempo que o parto demora para acontecer quando comparado a influência do ciclo, tal resultado sugere que a morte fetal e natimortalidade está mais associada a fatores como a temperatura do ambiente, uma vez que altas temperaturas podem induzir estresse da fêmea durante o parto, resultando em dificuldade da liberação do leitão e consequente, morte por hipoxia dos mesmos (8), para (1) a ordem de parto também pode influenciar na natimortalidade dos leitões, pois quanto mais velhas as porcas, maior a gordura corporal das mesmas, o que dificulta de expulsão dos leitões. Quando se trata do número de leitões mumificados não houve diferença significativa comparando os ciclos das fêmeas, não sendo o que (2), observaram em fêmeas com maiores leitegadas, para os mesmos tendem a apresentar maior percentual de fetos mumificados em virtude do menor espaço uterino havendo necessidade de uma melhor eficiência placentária.

## CONCLUSÕES

Os dados apresentados nesse estudo demonstraram que a idade da fêmea ou ciclo possui interferência sobre número de leitões nascidos vivos, sendo esse resultado crescente a partir do terceiro ciclo. Para os dados de natimortalidade e mumificação não houve influência da idade da fêmea sobre estes parâmetros, o que indica que podem estar relacionados com o tempo de duração do parto ou eficiência placentária da matriz.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORGES, V. F. *et al.*. Perfil de natimortalidade de acordo com ordem de nascimento, peso e sexo dos leitões. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60. p.1234-1240, 2008.
2. BORGES, V. F.; *et al.*. Caracterização da mumificação fetal em suínos de acordo com o tamanho dos fetos. In: Congresso Brasileiro de Especialistas em suínos, **Anais** p. 197-198, Fortaleza, 2003.
3. BOTELHO, L. G. *et al.*. Novas perspectivas para a cadeia produtiva de suínos. **Revista Científica de Medicina Veterinária** - ISSN 1679-7353 Ano XIV - Número 28 – Janeiro de 2017.
4. COOPER, D.R. *et al.* Effect of nutrient intake in lactation on sow performance: determining the threonine requirement of the high-producing lactating sow. **Journal of Animal Science**, v.79, p.2378-2387, 2001.
5. DALLANORA, D. *et al.*. Gestão da maternidade em granjas hiperprolíficas. Brasília, DF, 2014. **Produção de suínos: teoria e prática**. 1ed. Brasília, DF. p 485 - 488.
6. HOLANDA, M. C. R. *et al.*. Tamanho da leitegada e pesos médios, ao nascer e aos 21 dias de idade, de leitões da raça Large White. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 57, n. 4, p. 539-544, 2005.
7. SILVA, D. M. *et al.*. Influência da ordem de parto nos índices reprodutivos de matrizes suínas. **Anais**. II Jornada Científica e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, 2008.
8. VANDERHAEGHE, C. *et al.* A cross-sectional study to collect risk factors associated with stillbirths in pig herds. **Animal Reproduction Science**, V.118, p.62-68, 2009.

**Tabela 1.** Média do número de leitões vivos, natimortos e mumificados de acordo com os ciclos de gestação.

\*Valores expressos por ciclo com média e  $\pm$  desvio padrão Pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ), médias seguidas por mesma letra na mesma coluna não se diferem entre si.

Ciclos de Gestação	Parâmetros avaliados		
	Vivos	Natimortos	Mumificados
Ciclo 1	12,22 <sup>b</sup> $\pm$ 2,41	0,31 <sup>a</sup> $\pm$ 0,67	0,23 <sup>a</sup> $\pm$ 0,62
Ciclo 2	12,17 <sup>b</sup> $\pm$ 3,46	0,61 <sup>a</sup> $\pm$ 1,33	0,31 <sup>a</sup> $\pm$ 0,81
Ciclo 3	12,34 <sup>ab</sup> $\pm$ 3,14	0,57 <sup>a</sup> $\pm$ 1,06	0,27 <sup>a</sup> $\pm$ 0,70
Ciclo 4	13,07 <sup>a</sup> $\pm$ 2,78	0,29 <sup>a</sup> $\pm$ 0,66	0,13 <sup>a</sup> $\pm$ 0,48
Ciclo 5	13,17 <sup>a</sup> $\pm$ 3,07	0,57 <sup>a</sup> $\pm$ 1,41	0,21 <sup>a</sup> $\pm$ 0,48



# PORKEXP0 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## INFLUENCIA DO CICLO DA FÊMEA SOBRE A MÉDIA DO PESO DO LEITÃO AO NASCER E AO DESMAME

Souza, J.P.P.<sup>1</sup>; Lopes, I.M.G.<sup>2</sup>; Andrade, T.S.<sup>3</sup>; Souza, K.S.S.<sup>2</sup>; Lima, M.D.<sup>1</sup>; Silva, B.A.N.<sup>4</sup>; Crocomo, L.F.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discentes do Curso de Zootecnia do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG) - Montes Claros, MG; <sup>2</sup>Mestrando em Produção Animal - Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG) - Montes Claros, MG; <sup>3</sup>Doutorando da Universidade Federal do Ceará UFC/DZO, Fortaleza, CE; <sup>4</sup>Docentes do Instituto Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA-UFMG)-Montes Claros, MG

**PALAVRAS-CHAVE:** Desempenho, ordem de parto, suínos.

### INTRODUÇÃO

Para que se alcance grandes níveis de produção dentro de uma suinocultura é necessário que a propriedade consista de animais com superioridade genética, onde dentre elas é necessário selecionar matrizes que possam a vir e desempenhar uma maior eficiência aumentando a produtividade dentro da granja. A fêmea suína por sua vez é considerada como uma grande produtora de leitões, após a evolução genética dos últimos anos desses animais as mesmas garantem uma maior prolificidade e maior retorno econômico na produção, onde tem como principal objetivo um maior número de leitões viáveis por parto, maior número partos por ano e maior número de desmamados em cada parto (2). O peso do leitão ao nascimento é considerado um dos principais fatores a ser levado em consideração e diretamente relacionado ao desenvolvimento subsequente, bem como o seu peso ao desmame ao seu desempenho posterior. Existem vários fatores que podem vir a afetar o desenvolvimento e desempenho dos leitões, onde pesquisas justificam que a idade da matriz ou ordem de parto pode vir a ocasionar esses problemas (3). Com isso o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influencia do ciclo da fêmea suína sobre as médias dos pesos dos leitões ao nascimento e ao desmame.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em uma granja comercial de suínos na região nordeste do Brasil no estado do Ceará. Foram coletados dados de produção, utilizando 70 fêmeas suínas da raça Landrace x Large White com ciclos variando do 1º a 5º entre o período de Outubro de 2016 a Janeiro de 2018 em estação de produção. Durante a fase de gestação os animais permaneciam em galpões compostos por gaiolas, com piso de alvenaria, ambiente climatizado por ventiladores. Para os referidos animais, eram fornecidos dois kg de ração gestação por dia e água *ad libitum*. A transferência para a maternidade foi feita com cinco dias antes do parto, onde as matrizes passam por banho de desinfecção e foram alojadas na maternidade até o dia do parto, permanecendo na mesma até o desmame que foi realizado com média de 24 dias. O galpão maternidade é composto por gaiolas, às mesmas equipadas com comedouros e bebedouros tanto para a matriz quanto para os leitões, contendo também escamoteadores para os leitões e a presença ventilação refrigerada localizada para as matrizes. A alimentação desses animais na maternidade foi feita com ração pré-lactação até o dia do parto e ração lactação após o parto, a quantidade de ração oferecida para as matrizes variava, pois seguia protocolos de acordo com o escore corporal e número de leitões nascidos. No dia do parto as fêmeas recebiam auxílio de um funcionário durante o mesmo para que medidas de prevenção sejam feitas e havendo necessidade de intervenção, a fêmea estaria acompanhada, após o parto, foi realizada a pesagem dos leitões coletivamente com 24 horas de vida, utilizando uma balança digital portátil, realizando outra pesagem no desmame. Para o registro dos dados referentes a este estudo foram coletados: a quantidade de leitões nascidos vivos, mumificados e natimortos de cada parto, de cada parto foram anotados horários de início e término do parto, horário de cada nascimento dos leitões. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, quando a análise de variância (ANOVA), foi significativa realizou-se o teste tukey com 5% de probabilidade para avaliar o efeito dos ciclos no nascimento e desmame e verificação da interação dentro de cada ciclo entre o nascimento e o desmame.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Diante dos resultados encontrados observa-se que não houve diferença significativa entre os ciclos das fêmeas, não havendo interferência do mesmo no desempenho dos leitões ao nascer e ao desmame, mas observa-se uma diferença do peso ao nascimento e ao desmame quando se compara os ciclos, evidenciando a eficiência da fêmea de acordo com o avanço da idade da mesma. Demonstrado por (4) em um estudo onde as fêmeas que estão no primeiro ciclo geram uma leitegada com o peso ao nascimento baixo, o que é aumentado de acordo com a ordem do parto da matriz o que é visto no presente estudo, onde fêmeas de primeiro ciclo apresentam menor peso de leitegada ao nascer sendo esse de  $1,38 \pm 0,26$  e ao desmame  $6,04 \pm 0,74$  (Tabela 1), quando comparada com os outros ciclos, sendo demonstrado que as fêmeas no terceiro a quinto ciclo apresentaram maior peso de leitões ao nascimento  $1,49 \pm 0,28$  e desmame  $6,28 \pm 0,94$  (Tabela 1). Com isso a necessidade de se trabalhar medidas que melhorem o desempenho dos leitões destas fêmeas na maternidade, assim como a ingestão de colostro ao nascer pelo leitão garante maior vitalidade aos animais, aumentando a taxa de sobrevivência dos mesmos. (1) concluíram que matrizes de rebanhos comerciais apresentam produtividades máximas entre o terceiro e o quinto parto, sendo observado no presente trabalho fêmeas no seu quinto ciclo de nascimento apresentou  $1,39 \pm 0,19$  e no desmame  $6,37 \pm 0,96$  (Tabela 1). Alguns fatores podem interferir no ganho de peso ao desmame dos animais, não somente a eficiência da fêmea, o manejo empregado dentro da granja deve ser levado em consideração para um maior peso ao desmame dos animais.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que não há diferença na média de peso dos leitões ao nascer e ao desmame quando se compara os ciclos das fêmeas, mas observa-se que fêmeas de terceiro a quinto parto apresentaram leitões mais pesados ao nascimento e no desmame.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Gomes S.M.A. *et al.*. Levantamento dos dados coletados da granja de suínos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP. 1. Tamanho da leitegada. **Revista Veterinária e Zootecnia**. jun.; 17(2): 259-266, 2010. 2. GUIMARÃES, T.P. *et al.*. Índices zootécnicos de uma granja produtora de leitões. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 41, Ed. 146, Art. 983, 2010. 3. Holandal M.C.R. *et al.* Tamanho da leitegada e pesos médios, ao nascer e aos 21 dias de idade, de leitões da raça Large White. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia** vol.57 no.4. 2005. 4. SILVA, D. M. *et al.*. Influência da ordem de parto nos índices reprodutivos de matrizes suínas. **Anais. II Jornada Científica e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais**,

Ciclos de Gestação	Peso dos animais	
	Nascimento	Desmame
Ciclo 1	$1,38^a \pm 0,26$	$6,04^a \pm 0,74$
Ciclo 2	$1,32^a \pm 13,5$	$6,15^a \pm 0,99$
Ciclo 3	$1,49^a \pm 0,28$	$6,28^a \pm 0,94$
Ciclo 4	$1,45^a \pm 0,23$	$6,47^a \pm 0,97$
Ciclo 5	$1,39^a \pm 0,19$	$6,37^a \pm 0,96$

2008.

**Tabela 1.** Comparação de média do peso dos animais nascimento e desmame.

\*Valores expressos por ciclo com média e  $\pm$  desvio padrão Pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ), medias seguidas por mesma letra minúscula na mesma coluna não se diferem entre si.



**Sanidade**

# ENTERISOL<sup>®</sup>

## Ileitis

Tão eficiente e prática quanto  
beber um copo de água.

### INOVAÇÃO

Imunização por via oral, a via  
natural para proteção contra a Ileíte.



**A opção  
global número 1\***  
Bem-estar e redução  
de antibióticos

\*CEESA, junho 2018

**PREVENTION WORKS**

Moldando o futuro da saúde animal



**Boehringer  
Ingelheim**



## DESENVOLVIMENTO DE VACINA POR ALTA PRESSÃO HIDROSTÁTICA PARA PARVOVÍRUS SUÍNO E AVALIAÇÃO DA RESPOSTA IMUNE EM SUÍNOS

de Souza, A.R.<sup>1</sup>; Gava, D.<sup>3</sup>; Yamin, M.<sup>1</sup>; Ciacci Zanella, J.R.<sup>3\*</sup>; Gatti, M.S.V.<sup>1</sup>; Bonafe, C.S.F.<sup>1</sup>; de Lima Neto, D.F.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Bioquímica e Biologia Tecidual; <sup>2</sup>Departamento de Genética, Evolução e Bioagentes, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 13083-862, Campinas, SP, Brasil; <sup>3</sup>Embrapa Suínos e Aves, Laboratório de Sanidade e Genética Animal, 89715-899, Concórdia, SC, Brasil

**PALAVRAS-CHAVE:** Parvovírus suíno, vacina, alta pressão hidrostática, mapeamento de epitopos, dinâmica molecular.

### INTRODUÇÃO

Parvovírus suíno (PPV), ou protoparvovírus unglado 1, são vírus DNA que apresentam as proteínas não estruturais NS1, NS2 e NS3, e as proteínas estruturais VP1, VP2 e VP3, sendo estas últimas responsáveis por suas propriedades imunogênicas (1). Infecções por PPV causam falha reprodutiva em fêmeas não imunes, caracterizada por morte embrionária e fetal, levando à mumificação e natimortalidade (2). Duas principais cepas de PPV são descritas: NADL-2 (não-patogênica) e Kresse (patogênica), sendo que a análise de isolados recentes sugere evolução ativa desses vírus (2, 3). PPV é prevalente na população de suínos e altamente estável no ambiente, o que dificulta o estabelecimento e a manutenção de rebanhos livres desses vírus (2). Assim, é importante manter a imunidade dos animais a PPV, efetuando a vacinação regular das fêmeas reprodutoras.

As vacinas disponíveis comercialmente datam de 1980, sendo configuradas na cepa NADL-2 e quimicamente inativadas (2). Uma abordagem bem conhecida na produção de vacinas é o uso de preparações virais inativadas. Todavia, a alta pressão hidrostática (HHP) tem sido usada com sucesso para inativar vários vírus, preservando suas propriedades imunogênicas, e é considerada uma alternativa promissora no desenvolvimento de vacinas (4, 5). Além disso, a HHP é uma tecnologia livre de substâncias químicas, sendo segura e capaz de induzir fortes respostas imunes humorais e celulares (4, 5).

Neste estudo utilizamos uma combinação de abordagens *in silico* e *in vivo* para examinar as respostas imunes frente a diferentes formulações de HHP-PPV, e comparando os resultados com uma vacina comercial, quimicamente inativada.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo experimental foi realizado com 10 suínos livres de patógenos específicos de 21 dias de idade, divididos em cinco grupos: (N)-(PPV nativo), (P)-(PPV submetido à HHP de 350 MPa a 25°C), (P-18)-(PPV submetido à HHP de 350 MPa a -18°C), (V)-(vacina comercial com PPV inativado) e (NC)-(controle negativo). Os suínos foram vacinados por via intramuscular no D0 (dia 0), D14, D28 e D38. No D51 todos os suínos foram desafiados por via intranasal com uma cepa de referência de PPV NADL-2. Amostras de soro foram coletadas em: D0, D14, D28, D38, D51, D58, D65 e D72 para pesquisa de anticorpos anti-PPV pelo teste de inibição de hemaglutinação (6). No D72 os suínos foram necropsiados e foram coletadas amostras de pulmão, coração, fígado, baço, rim e linfonodo para detecção de PPV por nested-PCR (7).

O estudo *in silico* foi compreendido de análises de *spot synthesis*, predição de epitopos lineares TCD4<sup>+</sup> e conformacionais TCD8<sup>+</sup>, e dinâmica molecular. Para o *spot synthesis*, foram sintetizados e preparados em membrana de celulose 180 peptídeos sobrepostos baseados na proteína VP1. Amostras de soro coletadas em D0, D28, D58 e D72 foram testadas, utilizando o *Totallab Quant-Array Analysis* para quantificar os *spots* conforme a intensidade da reação. Predições referentes à antigenicidade, hidrofobicidade, epitopos lineares e conformacionais foram realizadas nos servidores IEDB (8) utilizando as sequências de referência NADL-2 e a cristalografia 1K3V, correspondentes respectivamente às proteínas VP1 e VP2. Já a dinâmica molecular da estrutura cristalizada da proteína VP2 foi simulada utilizando o software GROMACS (v. 5.1.3) para avaliar o comportamento da estrutura em condições similares às impostas pela HHP (9).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

DNA de PPV foi detectado nos grupos (N) e (NC) no baço, fígado, linfonodo e pulmão. O grupo (V) resultou positivo apenas no linfonodo e rim. Ambos os grupos HHP (P e P-18) foram positivos no baço e no fígado, enquanto a positividade pulmonar foi identificada no grupo (P) e no linfonodo no grupo (P-18). DNA viral não foi detectado em amostras de coração de nenhum grupo. PPV apresentam tropismo por tecidos com alta taxa de replicação celular, sendo o tecido linfóide um deles (2, 10). O coração também tem sido demonstrado como um órgão com alta taxa de detecção de DNA de PPV, tanto em humanos quanto em animais, diferentemente do que foi observado neste estudo. Nenhum suíno apresentou anticorpos anti-PPV no início do experimento (D0). A partir do D14 os anticorpos anti-PPV começaram a ser detectados, porém com títulos baixos. Os suínos inoculados com HHP (grupos P e P-18) apresentaram títulos de anticorpos mais elevados que os suínos vacinados (V). Como esperado, após o desafio com PPV (D72), todos os animais soroconverteram, com títulos variando de 1024 a 2048.

O mapeamento de epitopos revelou diversos *spots* positivos de diferentes intensidades conforme o grupo. No total foram mapeados 20 sítios antigênicos correspondentes a 44 *spots* positivos, sendo que alguns já haviam sido previamente descritos (1, 11). O grupo controle (NC) mostrou-se positivo somente após o desafio viral (D72), ressaltando os sítios 13 e 16 (aa 493-512 e 585-608) como locais ativados pela infecção natural. O grupo (P-18) respondeu mais cedo que os outros grupos, conforme observado para os sítios 1, 3, 4, 6, 12, 18, 19 e 20. Além disto, foi o único grupo que ativou os sítios 5 (aa 101-116; 109-124), 7 (aa 209-224) e 11 (aa 429-444). Embora a HHP não afete diretamente a estrutura terciária das proteínas, a exposição de diferentes partes das proteínas, incluindo regiões hidrofóbicas, em resposta a essas condições, poderia explicar o surgimento de novos epitopos (12).

A avaliação *in silico* localizou epitopos lineares e descontínuos em células B que coincidiram com vários epitopos detectados por *spot synthesis*. Os epitopos localizados na proteína VP2 do PPV são importantes na indução de anticorpos neutralizantes, com alto potencial de ativar as células B (13). Estas abordagens *in silico* forneceram informações importantes sobre as interações antígeno/anticorpo necessárias para melhorar as respostas das células B ao PPV e podem ser usadas como estratégias para o desenho de novas vacinas.

## CONCLUSÕES

A combinação de HHP e mapeamento de epitopos nos forneceu uma perspectiva mais ampla e refinada do panorama de epitopos reconhecidos pelo PPV. Esta informação poderá potencialmente ser usada para rastrear rebanhos de suínos vacinados com vacina obtida via HHP como um primeiro cenário, ou, inversamente, ser empregada como uma alternativa combinada para cobrir a resposta imune contra PPV em condições de escape vacinal. Em conjunto, nossos achados ilustram detalhadamente a interpretação dada pelo sistema imunológico de suínos quando apresentados a PPV, alterado por pressão e temperatura, retratando a produção de anticorpos direcionada ao local ao longo do tempo, bem como uma dinâmica imunológica de seleção de anticorpos antes e depois dos desafios virais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Xie, H. *et al.* The epitope of the VP1 protein of porcine parvovirus. **Virology** 7, 161, 2010.
2. Truyen, U. & Streck, A.F. Porcine Parvovirus. In: Zimmerman, J.J *et al.* (eds), **Diseases of Swine**, 2012, 5-17.
3. Streck, A.F. *et al.* Molecular epidemiology and evolution of porcine parvoviruses. **Infect. Genet. Evol.** 36, 300-306, 2015.
4. Silva, J.L. *et al.* Pressure-inactivated virus: A promising alternative for vaccine production. **Subcell. Biochem.** 72, 301-318, 2015.
5. Shearer, A.E.H., & Kniel, K.E. High hydrostatic pressure for development of vaccines. **J. Food Prot.** 72, 1500-1508, 2009.
6. Joo, H.S. *et al.* A standardised haemagglutination inhibition test for porcine parvovirus antibody. **Aust. Vet. J.** 52, 422-424, 1976.
7. Soucie, J.M. *et al.* Investigation of porcine parvovirus among persons with hemophilia receiving Hyate:C porcine factor VIII concentrate. **Transfusion** 40, 708-711, 2000.
8. Vita, R. *et al.* The immune epitope database (IEDB) 3.0. **Nucleic Acids Res.** 43, 405-412, 2015.
9. Grigera, J.R. & McCarthy, A.N. The Behavior of the Hydrophobic Effect under pressure and protein denaturation. **Biophys. J.** 98, 1626-1631, 2010.
10. Streck, A.F. *et al.* Analysis of porcine parvoviruses in tonsils and hearts from healthy pigs reveals high prevalence and genetic diversity in Germany. **Arch. Virol.** 158, 1173-1180, 2013.
11. Kamstrup, S. *et al.* Mapping the antigenic structure of porcine parvovirus at the level of peptides. **Virus Res.** 53, 163-173, 1998.
12. Lullien-Pellerin, V. & Balny, C. High-pressure as a tool to study some proteins' properties: conformational modification, activity and oligomeric dissociation. **Innov. Food Sci. Emerg. Technol.** 3, 209-221, 2002.
13. Martínez, C. *et al.* Production of porcine parvovirus empty capsids with high immunogenic activity. **Vaccine** 10, 684-690, 1992.

## MONITORING OF ANTIGEN QUANTIFICATION IN THE RECONSTITUTED PRODUCT

Smits, H.<sup>1</sup>; Ivok, M.<sup>2</sup>; Krejci, R.<sup>3</sup>; Mazerolles, P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ceva SID; <sup>2</sup>Ceva Phylaxia; <sup>3</sup>Ceva France

**KEY WORDS:** PCV2, Vaccination, antigen concentration.

### INTRODUCTION

Porcine circovirus diseases (PCVD) represent for the global swine production the most widely spread complex of syndromes due to PCV2 viruses. Correspondingly, vaccines against PCV2 are the most frequently used biologicals in the pig health control. Circovac®, Ceva is the PCV2 vaccine licensed for the use in piglets and also breeding animals. It is based on the inactivated whole virus and the highly potent specific adjuvant. The commercial product consists of 2 bottles, one with the antigen derived from the whole virus PCV2a and 1 bottle of oil in water adjuvant. To ensure a perfect stability for a long period, the antigen and adjuvant are kept separated in 2 different bottles.

Before vaccination the 2 bottles have to be mixed (re-constituted) and according to the product license it can be used up to 3 hours after re-constitution.

To address the request concerning the antigen quantity after mixing, the antigen content in the reconstituted vaccine was measured.

### MATERIALS AND METHODS

Two bottles of Circovac® from 2 different production batches were included into the test:

Circovac1: 20 doses for piglets

Circovac2: 100 doses for piglets

Both were reconstituted according to the manufacturer's instructions. The vial containing the antigen was shaken vigorously and the spike-needle was inserted into the vial. After turning it horizontally, it was attached to the large vial containing the adjuvant. All the antigen content was transferred into the under-pressure large vial. The vial was turned gently to allow homogenous mixture of both components and avoid the creation of foam. During the trial the reconstituted vaccine was stored at 2-8°C.

At fixed moments and after careful mixing the antigen level of the re-constituted product was measured using an in-house PCV2 antigen quantification assay.

At following times the samples were measured:

0 hrs – 22 hrs – 46 hrs – 70 hrs – 166 hrs

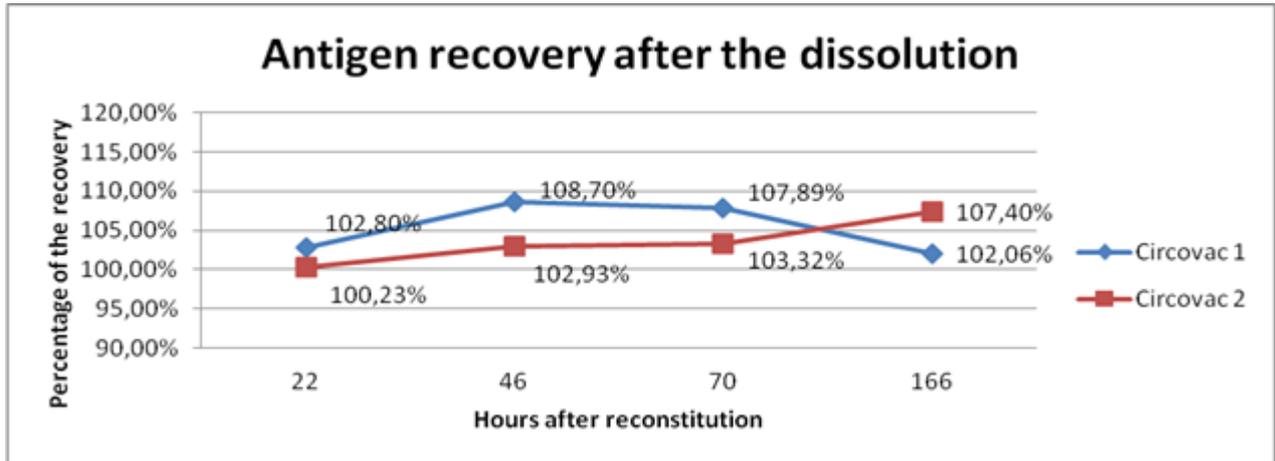
### RESULTS AND DISCUSSION

The quantities of the antigen at each sample point were compared to the initial values measured immediately after the reconstitution. The values are expressed as the % of recovery relative to time 0.

All measured values were within the variability of the test which is 10%. There were found no deviations of the values beyond this range which could suggest the decrease or increase of the amount of antigen in the course of the study. That confirms the invariable concentrations of the antigen in the mixture with the adjuvant for at least 7 days after the reconstitution, when kept at 2-8°C.

### CONCLUSION

The present study assessed the concentration of Circovac® antigen after reconstitution, based on the in-vitro antigen quantification in the PCV2 antigen specific assay. The mixture remained the same antigen concentration, it stayed within the variability range of the test for all time points. The duration of the study of 166 hours confirms the antigen concentration remained constant for 7 days after reconstitution.





## AS MUDANÇAS DO PNCRC ENTRE OS ANOS 2013 E 2017 EM RELAÇÃO A ALGUNS QUÍMICOS RESIDUAIS ENCONTRADOS EM TECIDOS SUÍNOS

Pietramale, R.T.R.<sup>1</sup>; Godoy, B.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zootecnia – Unesp - Campus de Dracena, MBA em Produção de Suínos – Didatus - Ensino e Qualificação, Mestranda PPG Zootecnia – UFGD (Universidade Federal da Grande Dourados - MS) – rolimpiezoo@gmail.com;  
<sup>2</sup>Pós-graduanda do curso de MBA em Produção de Suínos da Didatus

**PALAVRAS-CHAVE:** Carne suína; qualidade da carne; segurança alimentar.

### INTRODUÇÃO

Para o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA um dos fatores que interferem na segurança alimentar é o uso indevido de pesticidas e medicamentos destinados aos animais e, também, qualquer produto que possa vir a se tornar um contaminante ambiental, tanto que em 2006 foi criada a Lei Nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, que consiste no direito da população de ter acesso a alimentos de qualidade, regularmente, permanentemente em quantidade suficiente sem que esse acesso comprometa as necessidades essenciais, baseando-se na alimentação saudável e respeitando a variabilidade cultural, econômica e social, sendo assim sustentável [1]. Para facilitar o controle da produção de alimentos sustentáveis o MAPA criou o Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes - PNCRC, atuando também na inspeção de resíduos químicos e contaminantes em produtos de origem animal, processados ou não, advindos de unidades processadoras ou abatedouros que possuem Inspeção Federal [1];[4]. Anualmente, com base em pesquisas sobre os impactos na saúde humana ou no ecossistema e nas exigências dos países importadores, o PNCRC determina quais as substâncias e seus limites admissíveis [4]. São inspecionados as drogas antimicrobianas e antiparasitárias, os metais pesados, as substâncias tireostáticas, as beta-adrenérgicos, os promotores de crescimento e alguns poluentes químicos ambientais [1].

A produção de carne suína brasileira sofre muita influência, por estar em quarto lugar no *ranking* das exportações, das exigências no que se refere aos resíduos e contaminantes para que esta seja exportada [5];[6]. Devido a isso o trabalho objetivou demonstrar a importância do PNCRC e suas mudanças ocorridas entre os anos de 2013 e 2017 dentro das exigências do MAPA em relação às substâncias de ação Anabolizantes e as Betagonistas, que são ingeridas via oral (rações, água) e aplicadas via medicamentos injetáveis dentro dos processos produtivos de carne suína no Brasil.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica e documental de dados secundários. Para tanto buscou-se publicações científicas de instituições públicas e privadas da área e os manuais da União como as Instruções Normativas (IN) e informativos do MAPA para obtenção dos dados e, para a demonstração dos resultados dos anos pesquisados utilizou-se de tabelas compostas pelas substâncias exigidas e substâncias encontradas de forma temporal.

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

As substâncias analisadas são consideradas de risco para a saúde humana pelo MAPA quando encontradas em níveis superiores aos que estão citados na Tabela 1 em anexo, que contém as substâncias químicas objetivadas na pesquisa ingeridas pelos animais via oral (rações, água) e muscular fiscalizadas pelo programa e seus níveis, bem como a matriz inspecionada, onde destacamos o processo produtivo de suínos. Na Tabela 2 estão expostos os dados que representam os resultados das análises.

Observa-se que houveram alguns aumentos dos níveis aceitáveis de algumas das substâncias químicas, porém entre as mesmas substâncias que modificaram suas exigências não houve tanto impacto nas amostras que ultrapassaram os níveis permitidos. Apenas algumas substâncias de ação anabolizante foram muito acima no ano de 2013, mas observa-se que nos anos subsequentes esse cenário já modificou-se. Portanto vê-se que a inspeção do PNCRC/animal tem impacto no seguimento dessas normas e que suas exigências resultam em melhora na qualidade da carne suína produzida e processada no Brasil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº17, DE 29 MAIO DE 2013. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, 2013. 2. BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA SDA N o 11, DE 07 DE MAIO DE 2014. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, 2014. 3. BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA SDA N o 13, DE 15 DE JULHO DE 2015. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, 2015. 4. BRASIL. Amostragem do plano nacional de controle de resíduos e contaminantes para o ano 2016. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, 2016. 5. BORGES, J. P. R. Diagnóstico de situação do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes-PNCRC/MAPA para a produção de suínos no Brasil em 2012, 2013. 6. ESPÍNDOLA, CARLOS JOSÉ. Mudança técnica na cadeia mercantil de carne suína no Brasil. CaderNAU, v. 5, n. 1, 2012.

**Tabela 1.** Limites de Referências das Substâncias de ação anabolizante e Betagônísticas.

Classe das substâncias	Substâncias	Matrizes analisadas	Limites de referência em µg/Kg					
			2017	2016	2015	2014	2013	
			Os limites nos últimos cinco anos					
Substâncias de Ação Anabolizantes	Dietilestilbestrol, Zeranól, Dienestrol, Trembolona, Metenolona, Metandienona, Etisterona, Noretandrolona	--	--	--	--	--	--	--
	16-beta-estanozolol		--	NC	NC	NC	NC	NC
	Dietilestilbestrol Zeranól, Hexestrol		--	--	--	--	--	--
	17-alfa-trembolona		--	NC	--	NC	NC	NC
	Betaboldenona		--	NC	--	NC	NC	NC
	Dietilestilbestrol		1 <sup>1</sup>	1 <sup>3</sup>	1 <sup>3</sup>	1 <sup>3</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>3</sup>
	Dienestrol, Noretandrolona, Etisterona, Hexestrol, Metandienona, Metenolona, Zeranól	Urina	2 <sup>1</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>3</sup>
	Beta Boldenona		1 <sup>1</sup>	1 <sup>3</sup>	1 <sup>3</sup>	1 <sup>3</sup>	1 <sup>3</sup>	1 <sup>3</sup>
	Dietilestilbestrol, Zeranól		--	--	--	2 <sup>3</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>3</sup>
	2-Tiouracil 6-Metil, 2-Tiouracil 6-Propil, 2-Tiouracil Tapazol		10 <sup>1</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>4</sup>
Ractopamina	Fígado	--	NC	NC	--	--	--	
Ractopamina	Urina	10	10	10	10	10	10	
Betagônistas		Urina						
		Músculos						

Fonte: Adaptado de PNCRC/animal 2013 [1], 2014 [2], 2015 [3], 2016 [4] e 2017 – MAPA.

**Tabela 2.** Níveis de resíduos químicos encontrados com relação as substâncias abordadas.

Classes das substâncias	Níveis percentuais de amostras que ultrapassaram os níveis aceitáveis em cada ano								
	2013	Substâncias	2014	Substâncias	2015	Substâncias	2016	Substâncias	2017
Betagônísticas	1,35% urina	Ractopamina	0%	Ractopamina	0%	Ractopamina	0%	Ractopamina	NC
Substâncias de ação anabolizantes	0%	Tiouracil; 5 - propil , 2 - tiouracil; tapazol e 4(6) metil , 2 - tiouracil. (urina)	0%	Idem 2013	0%	2 - tiouracil, 6 - metil; 2 - tiouracil, 6 - propil; 2 - tiouracil, tapazol.	0,00%	2-tiouracil, 6-metil, 2-tiouracil, 6-propil, 2-tiouracil, tapazol	NC
	6,56	Metilboldenona; Metenolona; Beta boldenona; Des (diethylstilbestrol); Hexestrol; Dienestrol; Etisterona; Noretandrolona E Zeranól. (urina)	0%	Idem 2013	0%	Zeranól; dietilestilbestrol.	0%	Zeranól, dietilestilbestrol	NC
	0%	Des (diethylstilbestrol) e Zeranól. (fígado)	0%	Idem 2013	0%	Etisterona, dietilestilbestrol.	0%	Etisterona, dietilestilbestrol	NC
							3%	Dietilestilbestrol, hexestrol, beta boldenona, noretandrolona, dienestrol, etisterona, zeranól	NC

Fonte: Adaptado de PNCRC/animal 2013 [1], 2014 [2], 2015 [3], 2016[4] e 2017 – MAPA.

## AVALIAÇÃO DA PROTEÍNA TOTAL, ALBUMINA E GLOBULINA EM LEITÕES NO INÍCIO E NO FINAL DA FASE DE CRECHE

**Bezerra, B.M.O.<sup>1</sup>; Parente, R.A.<sup>2</sup>; Gonçalves, M.F.<sup>2</sup>; Maciel, J.C.<sup>2</sup>; De Oliveira, A.M.A.<sup>2</sup>; Silva, C.V.O.<sup>2</sup>; Andrade, T.S.<sup>3</sup>; Evangelista, J.N.B.<sup>2</sup>; Nunes-Pinheiro, D.C.S.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – PPGCV/UECE – Fortaleza/Ceará, *belise\_oliveira@hotmail.com*; <sup>2</sup>Faculdade de Veterinária – FAVET/UECE – Fortaleza/Ceará; <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – PPGZ/UFC-Fortaleza/Ceará

**PALAVRAS-CHAVE:** Leitões, proteína total, albumina e globulina.

### INTRODUÇÃO

A fase de creche, principalmente o seu início é considerado bastante delicado pois é caracterizado pela baixa ingestão de alimentos e aumento do estresse devido a adaptação dos leitões ao novo ambiente e separação da matriz (1), esses fatores podem ter impacto também no sistema imune desses animais. O metabolismo proteico pode variar significativamente nos fluidos orgânicos dos animais desde o nascimento até atingirem a vida adulta, de acordo influência de hormônios, idade, estado nutricional, estresse e perda de fluidos (3). Proteínas são cadeias polipeptídicas de aminoácidos, mais de mil proteínas já foram caracterizadas no soro, porém a maioria não é pura e se encontram combinadas com outras substâncias (4). Dentre as proteínas que se encontram no plasma sanguíneo, destacam-se a albumina e globulina. A albumina é sintetizada pelo fígado e atua como importante reserva proteica, transportadora de ácidos graxos livres, aminoácidos, metais e bilirrubina, além de ser responsável por 80% das osmolaridade do plasma sanguíneo (3). As globulinas são divididas em três tipos: alfa, beta e gama, tem função no transporte de metais e importante papel na imunidade (3). A fração gamaglobulina inclui as imunoglobulinas que são produzidas por linfócitos B ou plasmócitos e tem importante papel na imunidade humoral (4). Com isso, objetivou-se determinar os valores de proteína total, albumina e globulina de leitões no início e no final da creche.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 8 leitões, escolhidos aleatoriamente, de ambos os sexos, do cruzamento Landrace x Large White x Duroc, clinicamente saudáveis, alojados no setor de suinocultura da Faculdade de Veterinária (FAVET) da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Os animais foram introduzidos em baia de fase de creche do tipo suspensa com piso plástico (1 animal/m<sup>2</sup>) com 25 dias de vida e permaneceram nessa fase até os 70 dias de idade recebendo água e ração a vontade. O protocolo experimental foi realizado durante os 45 dias de creche onde as coletas de sangue foram realizadas nos dias (D): D1 = 26 dias e D2 = 70 dias de vida dos leitões e foi submetido e aprovado pelo CEUA/UECE (6364557/2015). As coletas de sangue foram realizadas por venopunção jugular nos leitões com auxílio de contenção física no período da manhã. As amostras de sangue foram armazenadas em tubos sem anticoagulante e transportadas até o laboratório. No laboratório, as amostras de sangue foram centrifugadas (800xG, 5 minutos) para obtenção do soro. No soro foram dosados os teores de albumina (g/dL) e proteína total (g/dL) em aparelho bioquímico automatizado e pela subtração das duas foi obtido o valor da globulina (g/dL). Os dados foram submetidos ao teste t-Student pareado (Graphpad Prism®). Os resultados foram expressos em média±desviopadrão e considerados significativos com  $p \leq 0,05$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de albumina e globulina não variaram nos leitões de acordo com o início e o final da creche ( $p > 0,05$ ), já os valores de proteína total se apresentaram mais elevados nos leitões no final da fase de creche (Tabela 1). O aumento da proteína total não foi acompanhado pelas frações proteicas estudadas o que pode ser associado somente ao aumento de peso dos animais (4) e ao maior consumo de ração no final da creche (3). A fração albumina do plasma sanguíneo é considerada bastante estável na fisiologia normal dos organismos (2) o que comprova que a diferença de idade, alimentação, peso e fatores ambientais do nosso estudo não foram suficientes para altera-la. Ao nascimento, a concentração de proteínas plasmáticas é baixa na maioria das espécies animais, aumentando após a ingestão do colostro, devido a absorção de imunoglobulinas (2). A fração globulina não apresentou diferença nos leitões quando comparado o início e ao final da creche, possivelmente, porque aos 26



# PORKEXP0 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

dias os animais já estavam com as quantidades de anticorpos estáveis e não houve nenhum fator que contribuísse para baixar a imunidade relacionada aos mesmos no período estudado.

## CONCLUSÕES

A proteína total de leitões apresenta-se mais elevada em leitões no final da creche quando comparada a dos leitões no início dessa fase. Já as frações proteicas, albumina e globulina, não apresentaram diferenças entre esses dois momentos avaliados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMAZAN, D., REY, A.I., FERNÁNDEZ, E., LÓPEZ-BOTE, C.J. Natural vitamin E (D- $\alpha$ -tocopherol) supplementation in drinking water prevents oxidative stress in weaned piglets. *Livestock Science*, v.145, p.55-62, 2012. 2. HOWARD, D.L., FERNANDES, W.R., SOUZA, A. T., LEAL, M. L. R., MIRANDOLA, R. M. S., BENESI, F. J. Proteína total, albumina e globulinas no plasma de potras saudáveis da raça brasileiro de hipismo em crescimento, *ARS VETERINARIA*, Jaboticabal, SP, v.24, n.2, 077-082, 2008. 3. KANEKO, J. J. *Clinical biochemistry of domestic animals*, 5ª edição. New York: Academic Press, 1997. p.105-112. 4. ROWLANDS, G.J. A review of variations in the concentrations of metabolites in the blood of beef and dairy cattle associated with pathology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles. *World Rev. Nutr. Diet*, v.35, p.172-235, 1980. 5. STOCKHAM, S. L.; SCOTT, M. A. Fundamentos de Patologia Clínica Veterinária. 2ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 729p, 2011.

**Tabela 1.** Valores de hemácias, leucócitos e plaquetas em D1 e D2 (média $\pm$ desvio padrão).

	Proteína total	Albumina	Globulina
D1	4,98 $\pm$ 0,41	3,28 $\pm$ 0,16	1,67 $\pm$ 0,34
D2	5,48 $\pm$ 0,37	3,59 $\pm$ 0,58	1,89 $\pm$ 0,46
Referência*	6,0-8,0	1,80-3,30	4,2-4,7

\*Kaneko, 1997.

## INFLUÊNCIA DE ENRIQUECIMENTOS AMBIENTAIS SOBRE CORTISOL SALIVAR E ANTIOXIDANTES NÃO ENZIMÁTICOS SÉRICOS EM LEITÕES NA FASE DE CRECHE

Bezerra, B.M.O.<sup>1</sup>; Silva, S.S.C.<sup>2</sup>; Parente, R.A.<sup>2</sup>; Rocha, V.P.<sup>2</sup>; Martins, L.P.<sup>2</sup>; De Oliveira, A.M.A.<sup>2</sup>; Silva, C.V.O.<sup>2</sup>; Andrade, T.S.<sup>3</sup>; Evangelista, J.N.B.<sup>2</sup>; Nunes-Pinheiro, D.C.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias - PPGCV/UECE - Fortaleza/Ceará, [belise.bezerra@uece.br](mailto:belise.bezerra@uece.br); <sup>2</sup>Faculdade de Veterinária – FAVET/UECE – Fortaleza/Ceará; <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia PPGZ - UFC- Fortaleza/Ceará

**PALAVRAS-CHAVE:** Cortisol salivar, ácido úrico, bilirrubina e albumina.

### INTRODUÇÃO

As condições de criação de suínos para produção, relacionadas principalmente com instalações, ambiente, transporte e genética podem desencadear estresse, elevando os níveis de cortisol, e também estimulando a produção de radicais livres (6). Dessa maneira, esse estresse pode estar relacionado também com a capacidade antioxidante dos organismos, que pode ser mensurada através de alguns marcadores bioquímicos como albumina, bilirrubina e ácido úrico. A atividade antioxidante da bilirrubina ocorre principalmente quando se encontra ligada com a albumina, sendo esse complexo considerado um dos antioxidantes naturais dos fluidos extracelulares (1). O ácido úrico é o antioxidante solúvel mais abundante em humanos e contribui em até dois terços de toda a capacidade de eliminação de radicais livres do plasma (9). O cortisol, por sua vez, é um mediador hormonal esteroide produzido pelas glândulas suprarrenais e está diretamente envolvido no controle do estresse pelo organismo (8). Enriquecimento ambiental pode ser utilizado para melhorar aspectos comportamentais de leitões e reduzir o estresse no período de creche, essa técnica pode ser uma ferramenta importante na promoção de bem-estar na suinocultura (3). Com isso, objetivou-se determinar os teores de ácido úrico, albumina e bilirrubina séricos e cortisol salivar de leitões na fase de creche alojados em baia com objetos de enriquecimento.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 32 leitões, selecionados aleatoriamente, ambos os sexos, do cruzamento Landrace x Large White x Duroc, clinicamente saudáveis, alojados em granja experimental no setor de suinocultura da Faculdade de Veterinária (FAVET) da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Os leitões foram divididos em 4 grupos de acordo com o uso de objetos de enriquecimento (n=8): corda, corrente, garrafa e controle negativo. Os animais foram mantidos em baias do tipo suspensas com piso plástico (1 animal/m<sup>2</sup>) durante todo o período da creche (45 dias). Os objetos foram disponibilizados durante 6 horas por dia, onde a corda e a corrente foram fixadas de maneira suspensa no ponto central da baia e 2 garrafas pet foram mantidas livres. Foram realizadas coletas de sangue por venopunção jugular nos animais com 70 dias de vida, na saída da creche. As amostras de sangue foram encaminhadas até o laboratório e centrifugadas (800xG, 5 minutos) para obtenção do soro. No soro foram dosados os teores de albumina (g/dL), ácido úrico (mg/dL) e bilirrubina (mg/dL). A saliva dos leitões foi coletada também no final do experimento com auxílio de cotonetes longos estéreis que foram introduzidos no interior da cavidade oral dos animais para que fossem mastigados até o maço de algodão ficar umedecido. Posteriormente, a saliva foi extraída por pressão manual do algodão para micro tubos, centrifugadas (1.500 rpm/10 min) e armazenadas em temperatura de -20°C até o processamento. Os sobrenadantes foram analisados em equipamento automatizado através do método de quimiluminescência. O protocolo experimental foi aprovado pelo CEUA/UECE sob o número 6364557/2015. Os dados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis seguido de Dunn (Graphpad Prism®). Os resultados foram expressos em média±desviopadrão e considerados significativos com p≤0,05.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de albumina e bilirrubina não sofreram alterações em leitões submetidos a enriquecimento ambiental, já os valores de ácido úrico e cortisol salivar apresentaram-se mais elevados no grupo corrente quando em comparação ao grupo controle (Tabela 1). Esses resultados podem ser associados a uma situação de estresse para esses animais, pois a corrente representa um objeto rígido que pode frustrar os leitões por inibir o comportamento de morder/fuçar que é importante para esses animais. Esses dados corroboram com os resultados obtidos em suínos alojados em ambientes

enriquecidos, onde os animais apresentaram maiores concentrações basais de cortisol (2). Por isso, esse parâmetro é bastante utilizado em protocolos onde o estresse é avaliado, uma vez que o cortisol resulta da atividade do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. Então, quando um animal é submetido a uma situação estressante, há uma ativação desse eixo e, conseqüentemente, o aumento do cortisol (3) Já o aumento do ácido úrico pode ser explicado por uma compensação antioxidante dos organismos dos leitões, aumentando o ácido úrico para neutralizar aumento na produção de radicais livres induzido pelo estresse desencadeado pelo uso da corrente. Os antioxidantes são fundamentais na homeostase dos organismos, pois esses têm a função de equilibrar as espécies reativas de oxigênio (EROS), evitando o estresse oxidativo (5). O ácido úrico é o mais importante antioxidante não enzimático e em concentrações fisiológicas atua contra a oxidação mediada por radicais livres na corrente sanguínea, inibindo reações nitrosativas extracelulares (4).

## CONCLUSÕES

O enriquecimento ambiental do tipo corrente apresentou efeito negativo sobre a fisiologia dos animais, gerando estresse. Conclui-se que o enriquecimento ambiental pode provocar alterações fisiológicas, o que ressalta a importância do estudo dessa técnica antes da aplicação nos sistemas de produção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARREIROS, A.L.B.S., DAVID, J.M., DAVID, J.P. Estresse oxidativo: Relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. *Química Nova*, v.29, n.1, p.113-123, 2006.
2. DE JONG, I.C., EKKELE, E.D., DE BURGWAL, J.A.D. *et al.* Effects of Strawbedding on Physiological Responses to Stressors and Behavior in Growing Pigs. *Physiol. Behav.*, v.64, n.3, p. 303-310, 1998.
3. ESCRIBANO, D., FUENTES-RUBIO, M., CERÓN, J.J. Validation of an automated chemiluminescent immunoassay for salivary cortisol measurements in pigs. *Journal. Of. Vet. Diag. Invest.*, v.24, n.5, p.918-923, 2012.
4. MANCUSO, C., BONSIGNORE, A., CAPONE, C. *et al.* Albumin-Bound Bilirubin Interacts with Nitric Oxide by a Redox Mechanism. *Antioxid. Redox. Signal.*, v.8, n.3, p.487-494, 2006.
5. OLIVEIRA, R.F., SOARES, R.T.R.N., MOLINO, J.P. *et al.* Environmental enrichment improves the performance and behavior of piglets in the nursery phase. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.*, v.68, n.2, p.415-421, 2016.
6. ROSSI, R., PASTORELLI, G., CORINO, C. Application of KRL test to assess total antioxidant activity in pigs: Sensitivity to dietary antioxidants. *Research in Veterinary Science*, v. 94, p. 372-377, 2013.
7. SIES, H., STAHL, W. Vitamins E and C,  $\alpha$ -carotene, and other carotenoids as antioxidants. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 62, p. 1315-21, 1995.
8. STOCKHAM, S. L.; SCOTT, M. A. *Fundamentos de patologia clínica veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
9. WARING, W.S. Uric acid: an important antioxidant in acute ischaemic stroke. *QJM: An International Journal of Medicine*, v.95, p.691-693, 2002.

**Tabela 1.** Valores de antioxidantes não enzimáticos e cortisol salivar de leitões de acordo com o uso de enriquecimento ambiental (média±desvio padrão).

	Albumina	Ácido Úrico	Bilirrubina	Cortisol Salivar
<b>Corda</b>	3,0±0,3 <sup>a</sup>	0,2±0,05 <sup>ab</sup>	0,4±0,2 <sup>a</sup>	2,15±0,2 <sup>ab</sup>
<b>Corrente</b>	3,0±0,3 <sup>a</sup>	0,3±0,05 <sup>a</sup>	0,4±0,2 <sup>a</sup>	3,36±1,0 <sup>a</sup>
<b>Garrafa</b>	3,1±0,7 <sup>a</sup>	0,2±0,05 <sup>ab</sup>	0,4±0,1 <sup>a</sup>	2,33±0,5 <sup>ab</sup>
<b>Controle</b>	3,6±0,6 <sup>a</sup>	0,2±0,06 <sup>b</sup>	0,5±0,3 <sup>a</sup>	1,93±0,1 <sup>b</sup>

Letras diferentes na mesma coluna denotam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).



## ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA URINA DE MATRIZES SUÍNAS GESTANTES NO ESTADO DO CEARÁ

Parente, R.A.<sup>1\*</sup>; Bezerra, B.M.O.<sup>2</sup>; Silva, C.V.O.<sup>6</sup>; Andrade, T.S.<sup>3</sup>; Evangelista, J.N.B.<sup>4</sup>; Pinheiro, A.R.A.<sup>5</sup>; Silva, S.S.C.<sup>6</sup>; Rocha, V.P.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza CE, rebecadeandradep@hotmail.com; <sup>2</sup>Doutoranda no programa de pós graduação Universidade Estadual do Ceará - Faculdade de Veterinária; <sup>3</sup>Veterinário granja Xerez; <sup>4</sup>Professor da Universidade Estadual do Ceará - Curso de Medicina Veterinária; <sup>5</sup>Mestranda do programa de pós graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Curso de Medicina Veterinária; <sup>6</sup>Universidade Estadual do Ceará - Curso de Medicina Veterinária

**PALAVRAS-CHAVE:** Matrizes suínas, urina, tiras reagentes.

### INTRODUÇÃO

A carne suína é a mais consumida no mundo, sendo assim uma atividade de grande importância econômica (7). Com isso, nos últimos anos houve um grande avanço na modernização e profissionalização da suinocultura (4). No Brasil, destaca-se o sistema de produção intensivo de suínos, e o confinamento pode predispor alguns problemas de saúde, dentre eles destaca-se, a infecção urinária que é consequente a uma resposta inflamatória associada a colonização de bactérias no trato urinário (9). Particularidades anatômicas do suíno, juntamente com a baixa ingestão de água e o contato dos animais com as fezes podem predispor esses animais a problemas urinários (9). Para detecção de problemas como esses pode ser realizada urinálise que revela informações sobre o trato urinário e algumas enfermidades extrarrenais (1) e consiste em exame físico, químico e do sedimento. A análise física é feita analisando a cor, o odor e o aspecto da urina, ela juntamente com o uso fitas reagente para o exame químico podem ser realizadas na própria granja e tem excelente especificidade e boa sensibilidade (10). Essa prática torna o diagnóstico mais rápido, simples e econômico para o produtor (1), por isso que o uso delas tem sido frequente (11). Com isso, o presente trabalho tem como objetivo a realização de urinálise em matrizes gestantes em modelo de suinocultura intensiva no estado do Ceará.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Suínos da Faculdade de Veterinária (FAVET) da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Foram utilizadas 12 matrizes gestantes, com diferentes ordens de parto. Os animais foram alojados em gaiolas com 1,32 m<sup>2</sup>/animal, em um galpão construído em alvenaria com pé direito medindo 2,5 m, piso compacto de cimento médio rugoso, contendo comedouros semi-automáticos e bebedores tipo "nipple". O galpão possui climatização (ventiladores) para fornecer um ambiente adequado para os animais. As fitas reagentes foram adquiridas comercialmente e possuíam os seguintes parâmetros de avaliação: densidade, nitrito, corpos cetônicos, pH, proteína, glicose, sangue oculto, leucócitos, urobilinogênio e bilirrubina. A coleta da urina foi realizada uma semana antes dos partos das matrizes. A urina foi coletada por micção espontânea, no volume de 50 mL/animal, utilizando recipientes transparentes estéreis. Foi coletado a primeira urina do dia, descartando-se o primeiro e o último jato. Imediatamente após a coleta, foi realizado o exame físico onde avaliou-se a cor, aspecto e odor da urina, seguido pelo exame químico, onde as fitas reagentes foram mergulhadas no recipiente e após o período de reação, realizou-se a leitura das mesmas. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem (%) dos achados nos animais avaliados.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao exame físico das amostras de urina, obtemos os seguintes resultados em relação a cor da urina das matrizes estudadas: incolor (33,3%), amarelo claro (41,7%) e amarelo (25%), sendo essa última a cor normal da urina, devido à presença de urobilina que é um composto de degradação final da hemoglobina e é responsável por essa coloração (6). Em relação ao aspecto, todas as urinas (100%) apresentaram-se límpidas, e todas também apresentaram o odor "sui generis", que é considerado o normal para espécie suína. Lembrando que cada espécie possui um odor diferente, devido, principalmente aos seus hábitos alimentares (6). A densidade da urina dos animais apresentou os seguintes resultados: 1.000 (50%), 1.005 (41,7%) a 1.010 (8,3%), a densidade normal da urina de suínos varia de 1.010 a 1.040 (5). Esse parâmetro reflete a capacidade do rim em concentrar ou diluir a urina, em pacientes fisiologicamente saudáveis pode esse parâmetro pode variar conforme a

hidratação corporal (2). O fato de em nosso estudo, água ser fornecida à vontade pode ter influenciado na diluição das urinas. O pH apresentou os seguintes resultados: 6,5 (8,3%), 7,0 (25%), 7,5 (25%), 8,0 (33,4%), 9,0 (8,3%). O pH urinário do suíno é considerado normal de ácido a neutro, esses parâmetro é uma estimativa do estado ácido-base sistêmico e pode ser influenciado por vários fatores como alimentação, patologias, medicamentos, por isso não é considerado confiável quando avaliado de maneira isolada (8). A proteína deu negativa em 11 amostras, e em uma amostra deu 15 mg/dL, na urina de fêmeas em condições fisiologicamente normais pode ser encontrado até 30 mg/dL de proteína (11). Glicose, sangue oculto, nitrito, corpos cetônicos urobilinogênio, bilirrubina e leucócito deram negativo em todas as amostras.

## CONCLUSÕES

Concluimos que os exames físico e químico podem ser considerados eficazes, rápidos e fáceis realidade para avaliar a urina na suinocultura, podendo ser uma alternativa para as granjas no diagnóstico de infecção urinária, por exemplo. O setor de suínos onde foi realizado o presente estudo faz uso de alguns métodos preventivos para problemas urinários, como estimulação para fêmeas urinarem e consumirem água e boa higiene das instalações, sendo assim, essas medidas se mostraram eficazes, pois nenhuma das matrizes apresentou alterações na urina que indiquem patologias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COLOMBELI, A.S.S.; FALKENBERG, M. Comparação de bulas de duas marcas de tiras reagentes utilizadas no exame químico de urina. J. Bras. Patol. Med. Lab. vol.42 no.2 Rio de Janeiro Apr. 2006.
2. DALMOLIN, M.L. na disciplina BIOQUÍMICA DO TECIDO ANIMAL, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no primeiro semestre de 2011.
3. GARCIA-NAVARRO, C.E.K. Manual de urinálise. São Paulo, Varela, 1996, 169 p.
4. GOLDBERG, A.M.G. Manual de urinálises suína: da coleta à análise dos resultados. Rio Grande do Sul, UFRGS, Lume, 2007.
5. MATOS, M.S. e MATOS, P.F. Sumário de urina. In: Laboratório clínico médico – veterinário. 2. Ed. São Paulo: Atheneu, 1995. Cap. 2, pág. 27-65.
6. REECE, W.O. Os rins. In: DUKES, H.H.; SWENSON, M.J.; REECE, W.O. Fisiologia dos animais domésticos. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. Cap. 31. p. 521-548.
7. SILVEIRA, P. R. S.; TALAMINI, D. J. D. A cadeia produtiva de suínos no Brasil. Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária, Brasília, n. 42, p. 11- 20, 2007.
8. SINK, C.A.; FELDMAN, B.F. Urinálise e Hematologia Laboratorial para o clínico de pequenos animais, São Paulo: Roca, 2006, 111p.
9. SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. E. S. N. Doenças dos suínos. Goiânia: Câne Editorial, 2007. 179p.
10. SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. E. S. N. Doenças dos suínos. Goiânia: Câne Editorial, 2007. 187p.
11. SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. E. S. N. Doenças dos suínos. Goiânia: Câne Editorial, 2007. 770p.

**Tabela 1.** Parâmetros cor, densidade e pH urinários de matrizes suínas gestantes.

	Cor	Densidade	pH
1	Amarelo	1.005	8,0
2	Incolor	1.000	7,0
3	Incolor	1.000	7,0
4	Incolor	1.000	7,5
5	Incolor	1.000	7,5
6	Amarelo Claro	1.005	8,0
7	Amarelo Claro	1.010	6,5
8	Amarelo Claro	1.005	7,5
9	Amarelo Claro	1.000	8,0
10	Amarelo Claro	1.005	7,0
11	Amarelo	1.005	9,0
12	Amarelo	1.000	8,0

## ANÁLISE FILOGENÉTICA DE TRÊS ISOLADOS DE CIRCOVÍRUS SUÍNO 3 (PCV3) DETECTADOS NOS ESTADOS DE MINAS GERAIS E PARANÁ

Balbi, B.P.<sup>1\*</sup>; Pereira, C.E.R.<sup>1\*</sup>; Dos Santos, L.F.<sup>1</sup>; C.E.L. Silva<sup>1</sup>; Paes, G.P.<sup>1</sup>; Peroni, L.G.<sup>1</sup>;  
Guimarães, W.<sup>1</sup>; Santos, D.L.<sup>1</sup>; Santos, J.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Microvet - Microbiologia Veterinária Especial, Viçosa, MG - BR

**PALAVRAS-CHAVE:** PCV3, análise filogenética, *clusters*.

### INTRODUÇÃO

Circovírus suíno (PCV, do inglês *Porcine circovirus*) são pequenos vírus icosaédricos, não envelopados, contendo um genoma de DNA circular fita simples de 1,7 a 2 Kb com as duas principais ORFs opostamente orientadas, codificando as proteínas replicase (*Rep*, ORF1) e do capsídeo (*Cap*, ORF2), pertencente à família Circoviridae (1-2). Até recentemente, duas espécies de circovírus suínos eram descritas: PCV1 e PCV2. Em 2015, através de análises metagenômicas de amostras dos EUA, verificou-se uma nova espécie do gênero *Circovirus*, agora denominada PCV3 (3). Essas amostras foram provenientes de suínos que apresentavam vasculite multissistêmica e miocardite. PCV3 também foi detectado em porcas que apresentavam sinais clínicos e lesões histopatológicas compatíveis com a síndrome da dermatite e nefropatia dos suínos e em amostras de fetos abortados dessas mesmas porcas (4). Além disso, PCV3 foi identificado em suínos acometidos por doenças do complexo respiratório suíno (5). Desde a sua descoberta, a presença de PCV3 tem sido relatada em diversos países, como: China (6), Coreia do Sul (7), Polônia (8), Itália (9), Brasil (2), Dinamarca (10), Espanha (11), Alemanha (12) e Suécia (13). A partir destes trabalhos diversas sequências de PCV3 foram disponibilizadas. Alguns estudos de homologia de sequências do genoma parcial e/ou completo de PCV3 relatam alto grau de similaridade entre linhagens de diferentes países. Diante disso, o objetivo deste trabalho é realizar uma análise filogenética comparativa de três isolados de PCV3 detectados no Brasil e outros isolados com sequências disponíveis no GenBank através do sequenciamento parcial da proteína do capsídeo.

### MATERIAL E MÉTODOS

Duas amostras de feto do Estado de Minas Gerais e uma amostra de linfonodo do Estado do Paraná foram enviadas à MicroVet para os testes de detecção de PCV3. Estas amostras incluíam tecidos frescos macerados. O DNA genômico total das três foi extraído com o kit *Wizard® Genomic DNA Purification* (Promega, USA), conforme as recomendações do fabricante, e foi submetido a uma reação de polimerase em cadeia (PCR), com os oligonucleotídeos iniciadores (*primers*) adaptado de (Kwon et al., 2017 - 7). Para a avaliação da amplificação, os produtos de PCR foram submetidos à eletroforese em gel de agarose 1,5% acrescido de brometo de etídeo (0,5 mg/mL), visualizados por meio de luz UV e fotodocumentados. Após a confirmação do resultado positivo para PCV3, os produtos da PCR foram purificados do gel, seguindo as recomendações do kit *Wizard® SV Gel and PCR Clean-Up System* (Promega, USA) e enviados para sequenciamento de DNA. As sequências obtidas foram importadas para o aplicativo computacional MEGA versão 7.0 e submetidas à edições manuais. Com o objetivo de se obter uma região de equivalência entre os três isolados sequenciados e as 26 sequências capturadas no GenBank, somente a região amplificada pelos *primers* da MicroVet, 390 pb internos à ORF2, foram utilizadas para os alinhamentos. Por fim, as sequências foram alinhadas utilizando CLUSTAL W, possibilitando a construção da árvore filogenética através do algoritmo de máxima verossimilhança.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de cada uma das sequências das três amostras de DNA obtidas, foram realizados dois sequenciamentos que diferiram na extremidade utilizada para o início do processo. Este possibilita melhor edição manual das sequências obtidas e maior confiabilidade na realização desta metodologia. A árvore construída demonstrou a ocorrência de quatro *clusters* distintos (figura 1). As duas sequências obtidas a partir de amostras de feto do Estado de MG (indicadas pelas setas azuis na figura 1) se agruparam no maior *cluster* formado (*cluster* 1), apresentando elevada similaridade com sequências dos seguintes países: EUA, Coreia do Sul, Itália, China, Alemanha, Espanha e Brasil (15 das 26 sequências capturadas no GenBank). Já a sequência obtida a partir de linfonodo do Estado do Paraná (indicada pela seta preta na figura 1) não se agrupou em nenhum dos quatro *clusters*. No entanto,

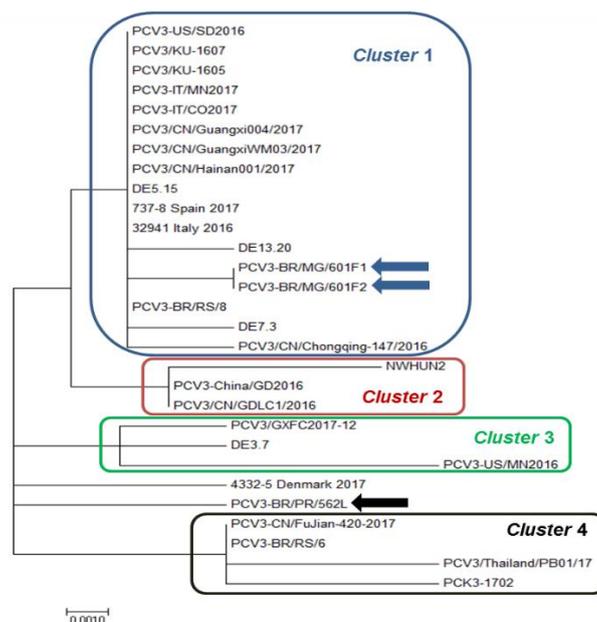
apresentou certo grau de similaridade com as sequências dos *clusters* 3 e 4, que foram formados a partir de sequências dos seguintes países: China, Alemanha, EUA, Brasil, Tailândia e Coreia do Sul. Além disso, apresentou certa proximidade em relação a uma sequência da Dinamarca.

## CONCLUSÃO

O agrupamento e/ou similaridade de sequências de isolados de PCV3 do Brasil com outros isolados de diferentes países evidencia um possível processo de circulação global de PCV3, levando a eventos distintos de introdução do vírus em diferentes países, seguido por um processo de evolução local independente. Isso pode ser suportado pelo fato de as duas sequências de MG terem se agrupado em um *cluster* que já apresenta outra sequência do Brasil (PCV3-BR/RS/8), enquanto que a sequência do PR, apesar de não ter agrupado com outras sequências, apresentou similaridades com outra sequência do Brasil (PCV3-BR/RS/6). No entanto, os agrupamentos foram totalmente distintos e distantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. TISCHER, I. *et al.* A very small porcine virus with circular single-stranded DNA. **Nature**, v. 295, p. 64–66, 1982.
2. TOCHETTO, C. *et al.* Full-genome sequence of porcine circovirus type 3 recovered from serum of sows with stillbirths in Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 65, n. 1, p. 5–9, 2017.
3. PHAN, T.G. *et al.* Detection of a novel circovirus PCV3 in pigs with cardiac and multi-systemic inflammation. **Virology Journal**, v. 13, n. 1, p. 184, 2016.
4. PALINSKI, R. *et al.* A novel porcine circovirus distantly related to known circoviruses is associated with porcine dermatitis and nephropathy syndrome and reproductive failure. **Journal of Virology**, v. 91, n. 1, p. e01879-16, 2017.
5. KEDKOVID, R. *et al.* Porcine circovirus type 3 (PCV3) infection in grower pigs from a Thai farm suffering from porcine respiratory disease complex (PRDC). **Veterinary Microbiology**, v. 215, p. 71 – 76, 2018.
6. XU, P-L. *et al.* Detection and phylogenetic analysis of porcine circovirus type 3 in central China. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 00, p. 1–7, 2018.
7. KWON, T, *et al.* Prevalence of novel porcine circovirus 3 in Korean pig populations. **Veterinary Microbiology**, v. 207, p. 178-180, 2017.
8. STADEJEK, T. *et al.* First detection of porcine circovirus type 3 on commercial pig farms in Poland. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 64, n. 5, p. 1350–1353, 2017.
9. FACCINI, S. *et al.* Detection and genetic characterization of Porcine circovirus type 3 in Italy. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 64, n. 6, p. 1661-1664, 2017.
10. FRANZO, G. *et al.* Full-genome sequencing of porcine circovirus 3 field strains from Denmark, Italy and Spain demonstrates a high within-Europe genetic heterogeneity. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 00, p. 1–5, 2018.
11. KLAUMANN, F. *et al.* Retrospective detection of Porcine circovirus 3 (PCV-3) in pig serum samples from Spain. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 00, p. 1–7, 2018.
12. FUX, R. *et al.* Full genome characterization of porcine circovirus type 3 isolates reveals the existence of two distinct groups of virus strains. **Virology Journal**, v. 15, p. 25, 2018.
13. YE, X. *et al.* Detection and genetic characterisation of porcine circovirus 3 from pigs in Sweden. **Virus Genes**, v. 54, n. 3, p. 466–469, 2018.



**Figura 1.** Árvore filogenética baseada no algoritmo de máxima verossimilhança evidenciando o agrupamento das sequências parciais da ORF2 dos isolados de MG (setas azuis) e do PR (seta preta) em relação às sequências de PCV3 obtidas no GenBank. Os quatro clusters formados são evidenciados pelos quadros coloridos.



## DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO DO CIRCOVÍRUS SUÍNO TIPO 2 (PCV2) EM VÍSCERAS DE SUÍNOS SUBMETIDOS AO ABATE REGULAR NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Souza, A.E.<sup>1</sup>; Cruz, A.C.M.<sup>1</sup>; Lyrio, I.R.<sup>1</sup>; Silveira, R.L.<sup>2\*</sup>; Carvalho, E.C.Q.<sup>3</sup>; Castro, T.X.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Virologia Veterinária, Instituto Biomédico, Departamento de Microbiologia e Parasitologia - MIP, Universidade Federal Fluminense - UFF, Niterói - RJ; <sup>2</sup>Departamentos de Morfologia e Zootecnia, MMO/MZO, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói - RJ; <sup>3</sup>Laboratório de Morfologia e Patologia Animal, CCTA, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, Campos dos Goytacazes - RJ

**PALAVRAS-CHAVE:** Histopatologia, PCV2, suíno.

### INTRODUÇÃO

A circovirose suína é uma doença infecciosa cujo agente é o circovírus suíno tipo 2 (PCV2) sendo considerada uma das principais enfermidades da suinocultura. Por ser causada por um agente imunossupressor, deixa os suínos mais vulneráveis a outros agentes de doenças respiratórias e entéricas. Seu controle é realizado por meio da correção de fatores de risco e utilização de vacinas (1).

O PCV2 está associado a uma série de doenças clínicas coletivamente chamadas Doenças do circovírus suíno, causando profundas perdas econômicas em todo o mundo (2). É caracterizada por diferentes manifestações clínicas como a Síndrome da refugagem multissistêmica, Síndrome da dermatite e nefropatia, falhas reprodutivas, enterites e enfermidades respiratórias (3). O diagnóstico de PCV2 é baseado em sinais clínicos, lesões histopatológicas e detecção de antígenos de PCV2 ou DNA do vírus dentro de lesões características. Tanto na doença subclínica quanto na clínica, os antígenos de PCV2 e os ácidos nucleicos são detectados primariamente nos tecidos linfóides (4).

Devido a poucas informações acerca da circovirose no estado do Espírito Santo, o objetivo deste trabalho foi realizar o diagnóstico histopatológico da doença em vísceras de suínos provenientes de matadouro, buscando confirmar a circulação do vírus.

### MATERIAL E MÉTODO

Tecido de pulmões, fígado, linfonodo mesentérico e rim (n=140) de 35 suínos foram obtidas durante processo de evisceração realizado na rotina diária de matadouro no estado do Espírito Santo, com selo de inspeção estadual (SIE). Durante a coleta foram respeitados os requisitos sanitários do estabelecimento. As amostras foram coletadas e acondicionadas em frascos devidamente identificados contendo solução de formalina neutra tamponada a 10% e enviadas para o Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), para o processamento histotécnico de inclusão em parafina e coloração de rotina (Hematoxilina e Eosina). A leitura das lâminas foi feita no mesmo laboratório sendo os dados tratados por estatística descritiva.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cinquenta e quatro amostras (38,5%) foram consideradas positivas no diagnóstico histopatológico, sendo a maioria das lesões consideradas leves e discretas. Os órgãos que mais apresentaram lesões foram os linfonodos com depleção linfóide e os pulmões com pneumonia intersticial e edema. Segundo Segalés (2012), a lesão mais comumente encontrada, em caso de doença subclínica, é uma discreta depleção de linfócitos com inflamação granulomatosa de tecidos linfóides. Em caso de doença sistêmica os achados microscópicos encontrados são depleção moderada a grave de linfócitos com inflamação granulomatosa de tecidos linfóides; possível presença de corpos de inclusão botrióide intracitoplasmáticos, pneumonia intersticial granulomatosa ou linfocitocítica, fibroplasia peribronquiolar, bronquiolite necrosante leve a grave e / ou pneumonia proliferativa e necrotizante (5).

Não foi possível confirmar somente com os achados histopatológicos se os animais estavam com a doença sistêmica ou a doença subclínica, pois não tivemos acesso ao histórico desses animais, antes do abate.

### CONCLUSÕES

Foram encontradas lesões características da circovirose nos tecidos, confirmando a circulação do PCV2 no estado do Espírito Santo.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CIACCI- ZANELLA, Janice R. Situação atual da circovirose no Brasil. In: Congresso ABRAVES, XVIII., 2017, Goiânia. Anais... Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2017. p.150-156. v.1. Disponível em: <<http://abrades2017.com.br/site/trabalhos.html>>. Acesso em: 14 jun. 2018.
2. FACCINI, S. et al. Detection and genetic characterization of Porcine circovirus type 3 in Italy. *Transboundary and Emerging disease, Italy*, v. 64, n.6, p.1661-1664, dez. 2017. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/tbed.12714>>. Acesso em: 14 jun. 2018.
3. LIMA, D.; LIPPKE, R.T.; NASCIMENTO, E. Impacto da utilização de vacina reativa frente o PCV-2 no desempenho de leitoas do desmame à seleção. In: Congresso ABRAVES, XVIII., 2017, Goiânia. Anais Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2017. p.97-98. v.2. Disponível em: <<http://abrades2017.com.br/site/trabalhos.html>>. Acesso em: 14 jun. 2018.
4. LAISSE, Cláudio J. et al. Detection and phylogenetic characterization of porcine circovirus 2 from pigs in Mozambique. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, Mozambique*, v.30, n.3, p.342-347, 2018. Disponível em: <[http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1040638718769266?url\\_ver=Z39.88-2003&rft\\_id=ori:rid:crossref.org&rft\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1040638718769266?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori:rid:crossref.org&rft_dat=cr_pub%3dpubmed)>. Acesso em: 14 jun. 2018.
5. RIBEIRO, Daniella Carvalho. Comparação de protocolos de extração de DNA para detecção de *Mycobacterium bovis* através da PCR em homogeneizados de órgãos bovinos. São Paulo, 2006. 55 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
6. CRUZ, A.C.M.; SILVEIRA, R.L.; BAEZ, C.F.; VARELA, R.B.; CASTRO, T.X. Clinical aspects and weight gain reduction in swine infected with porcine circovirus type 2 and torque teno sus virus in Brazil. *Veterinary Microbiology*. v.195 , n.11 , p.154-157, 2016.
7. FORT, Maria. Atualidades no Circovírus Suíno tipo 2 (PCV-2). *Suínos e cia*, Campinas, Boa Leitura, ano VI, n.35, 2010.



## LYCOPENE AFFECTS THE IgG PRODUCTION OF FINISHING PIGS

Fachinello, M.R.<sup>1\*</sup>; Partyka, A.V.S.<sup>1</sup>; Monteiro, A.N.T.R.<sup>2</sup>; Diaz-Huepa, L.M.<sup>1</sup>; Ferreira, L.F.M.<sup>1</sup>;  
Moreira, C.A.<sup>1</sup>; Sitanaka, N.Y.<sup>1</sup>; Pozza, P.C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá/CAPES, Maringá, Brazil; <sup>2</sup>INRA Agrocampus Ouest, Saint-Gilles, France;  
<sup>3</sup>Universidade Estadual de Maringá/CNPq, Maringá, Brazil; \*lise\_faqui@hotmail.com

**KEY WORDS:** Antioxidant, pig, system immune.

### INTRODUCTION

Activating immune system affects nutrient and energy utilization, and the immune system activation depends on a very complex mechanism which is subjected to the effects of internal and external factors (7). Carotenoids are antioxidants and one of the external factors that may affect the immune system (7), and are able to affect humoral and cellular immunity (8). Lycopene also affects the immunoglobulins production, increasing blood levels of IgA, IgG and IgM, and enhances the immunity (1), stimulating the communication between cells and raising the immune response (6). The immunomodulatory role of lycopene has been studied, but there is a lack of information about the dietary supplementation of lycopene on the pigs' immune system. Thus, this study aimed to evaluate dietary lycopene levels on the immune responses of 75 to 100 Kg pigs.

### MATERIAL AND METHODS

Forty barrows and forty gilts, averaging  $75.04 \pm 1.6$  kg of initial weight, were distributed in a randomized blocks design in a 2 x 5 x 3 factorial scheme, consisting of two sexes (barrows and gilts), five lycopene levels (0, 12.5, 25.0, 37.5 and 50.0 mg/kg of diet) and days collected (0, 12 and 24), with eight replicates and one animal per experimental unit. The experimental diets attended the nutritional recommendations proposed by the National Research Council - NRC (4). A commercial product containing 10% of a nature-identical, non-toxic, stable formulation of lycopene was added to the diets, replacing 0, 125, 250, 375 and 500 mg of inert material (fine clean sand), corresponding to the levels of 0, 12.5, 25.0, 37.5 and 50.0 mg of lycopene mg/kg of diet. The pigs were immunized at day zero and at 12 days of the experimental period, with 1 mg of a bovine serum albumin solution (BSA) diluted with 0.5 mL of a phosphate-buffered saline (PBS) solution and 0.5 mL of an adjuvant, by subcutaneous immunization. Blood samples were collected on days 0, 12 and 24 of the experimental period to determine serum IgG production. The anti-BSA IgG production was determined using the indirect ELISA technique and quantified by means of absorbance reading, at 450 nm. Data were submitted to analysis of variance (ANOVA). The degrees of freedom regarding lycopene levels and/or collection days were deployed in orthogonal polynomials to fit the regression equations by means of the quadratic and / or linear models, as the Linear Response Plateau (LRP) model was also fitted. Data were submitted to statistical analysis using the SAS (Statistical Analysis System, version 9.0).

### RESULTS AND DISCUSSION

The production of Anti-BSA IgG was evaluated and it was observed that Anti-BSA IgG increased throughout the evaluation days at all levels (0, 12.5, 25.0, 37.5 and 50.0 mg) of lycopene supplementation (Table 1). This response shows that lycopene affects immunity building, as the affect was observed over time. However, the maximum stimulus provided by lycopene was not achieved, probably due to a short evaluation period (24th day), suggesting a longer period for the maximum lycopene effect on Anti-BSA IgG production. This stimulation of lycopene on IgG production has been observed in other studies, like that carried out by (2), showing that lycopene can increase blood levels of IgA, IgG and IgM, improving the immunity of rats with cancer. Similarly, (5) observed that dietary supplementation of lycopene stimulates the formation of specific antibodies, mainly IgG isotype, reporting that lycopene is not only a common immune enhancer, because it provides an specific immune stimulation. Lycopene supplementation showed a beneficial effect on the long-term production of anti-BSA IgG, increasing until the 24th day of the experimental period, and the stimulation of humoral immunity was observed supplementing of up to 20.06 mg lycopene/kg of diet (Figure 1). As it becomes an immune mediator not always the highest concentration of nutraceutical supplementation promotes the best immune response (3).

## CONCLUSIONS

Dietary lycopene supplementation for finishing pigs affected the immune response, and the highest Anti-BSA IgG production was achieved by supplementing 20.06 mg lycopene/kg of diet.

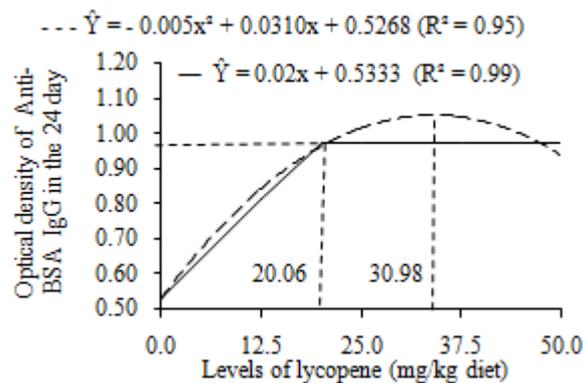
## BLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Lumeij, J. T. **Avian clinical biochemistry**. In: Kaneko JJ, Harvery JW, Bruss ML. Clinical biochemistry of domestic animals. 5nd ed. Oxford: Elsevier Academic Press, 2008. 2. Luo, C., Wu, X.G. Lycopene enhances antioxidant enzyme activities and immunity function in N-methyl-N'-nitro- N-nitrosoguanidine-induced gastric cancer rats. **Int J Mol Sci**. 12:3340–3351, 2011. 3. Moraes, M.L. et al. Effect of CLA on performance and immune response of weanling piglets. **J. Anim. Sci**. 90:2590–2598, 2012. 4. National Research Council – NRC. **Nutrient Requirements of swine**. 11th ed. Washington DC: National Academic Press. 2012. 5. Neyestani, T.R. et al. Physiological dose of lycopene suppressed oxidative stress and enhanced serum levels of immunoglobulin M in patients with Type 2 diabetes mellitus: a possible role in the prevention of long-term complications. **J Endocrinol Invest**. 30:833–838. 8, 2007. 6. Olson, J.B. et al. Lycopene incorporation into egg yolk and effects on laying hen immune function. **P S J**. 87(12):2573–2580, 2008. 7. Pechinskii, S.V. et al. The impact of carotenoids on immunity (review). **Pharma. Chemi. J**. 47(10):3-8. 2014. 8. Zhao, X. et al. Physiological functions and extraction technology of Lycopene - a natural antioxidant. **Bulg. Chemi. Com**. 48(1):153-158, 2016.

**Table 1.** Dietary Lycopene for barrows and gilts, from 75 to 100 kg, on IgG production in different collection periods.

Periods (Days)	Barrows					Medium	Gilts					Medium	SEM
	Lycopene (mg/kg of diet)						Lycopene (mg/kg of diet)						
	0	12.5	25.0	37.5	50.0		0	12.5	25.0	37.5	50.0		
0	0.0122	0.0145	0.0181	0.0156	0.0140	0.0149	0.0172	0.0289	0.0204	0.0160	0.0180	0.0201	0.002
12	0.3214	0.2311	0.3808	0.2781	0.3348	0.3092	0.0925	0.2750	0.2722	0.3566	0.3065	0.2606	0.036
24	0.5889	0.7980	1.2893	0.9661	0.9301	0.9145	0.4714	0.8316	0.8722	1.0169	0.9825	0.8349	0.102

Day x Sex x Lycopene (P=0.557); Day x Lycopene (P=0.011); Day x Sex (P=0.218); Sex x Lycopene (P=0.625); Lycopene (P=0.000), Linear (P=0.001), quadratic (P=0.010); Day (P=0.001), Linear (P=0.001), quadratic (P=0.001); Sex (0.257). \*\* Equations fitted for the collection periods: day 0 – NS; day 12 – NS; day 24 -  $\hat{Y} = 0.00823x + 0.668914$  ( $R^2 = 0.57$ ) and  $\hat{Y} = -0.0005x^2 + 0.03098x + 0.526780$  ( $R^2 = 0.95$ ); \*\*\* Equations fitted for lycopene (mg/kg of diet): 0 mg -  $\hat{Y} = 0.0215x - 0.0071$  ( $R^2 = 0.98$ ); 12.5 mg -  $\hat{Y} = 0.0330x - 0.0333$  ( $R^2 = 0.94$ ); 25 mg -  $\hat{Y} = 0.0442x - 0.0553$  ( $R^2 = 0.94$ ); 37.5 mg -  $\hat{Y} = 0.0406x - 0.0462$  ( $R^2 = 0.95$ ); 50 mg -  $\hat{Y} = 0.0391x - 0.0391$  ( $R^2 = 0.96$ ).



**Figure 1.** Absorbance of Anti-BSA IgG by using ELISA, at 24 days after starting the dietary lycopene supplementation for pigs (barrows and gilts), from 75 to 100 kg.

## LYCOPENE AFFECTS THE LEUKOCYTE PROFILE OF FINISHING PIGS

Fachinello, M.R.<sup>1\*</sup>; Partyka, A.V.S.<sup>1</sup>; Costa, A.E.R.<sup>1</sup>; Bonagurio, L.P.<sup>1</sup>; Castilha, L.D.<sup>1</sup>; Moreira, C.A.<sup>1</sup>; Sitanaka, N.Y.<sup>1</sup>; Pozza, P.C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá/CAPEs, Maringá, Brazil; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá/CNPq, Maringá, Brazil; \*lise\_faqui@hotmail.com

**KEY WORDS:** Antioxidant, pig, system immune.

### INTRODUCTION

The high animals' density and the environmental conditions in many pig farms exposes it to an expressive number of pathogenic bacteria, viruses and also some parasites. The addition of antioxidants and natural immunomodulatory compounds in the diet is considered a good way to improve animal health and performance (7). Lycopene is a carotenoid that shows an expressive sequestering ability of singlet oxygen, possibly due to its two unconjugated double bonds, providing a higher reactivity than other carotenoids (4). Lycopene stimulates the immune system acting against the oxidative damage of the lymphocytes' DNA (2). It stimulates lymphocytes by increasing the production of IL-2 and interferon-gamma (INF- $\delta$ ), a potent activator of T lymphocytes (5). The immunomodulatory role of lycopene has been studied, but there is a lack of information about the dietary supplementation of lycopene on the pigs' immune system. Thus, this study aimed to evaluate dietary lycopene levels on the leukocyte profile of 75 to 100 Kg.

### MATERIAL AND METHODS

Forty barrows and forty gilts, averaging  $75.04 \pm 1.6$  kg of initial weight, were distributed in a randomized blocks design in a 2 x 5 factorial scheme, consisting of two sexes (barrows and gilts) and five lycopene levels (0, 12.5, 25.0, 37.5 and 50.0 mg/kg of diet), with eight replicates and one animal per experimental unit. The lycopene source used in the experimental diets consisted of a commercial product containing 10% of lycopene (lycopene extract), that was added in the diets at the expense of 0, 125, 250, 375 and 500 mg of inert/kg of diet, corresponding to 0, 12.5, 25.0, 37.5 and 50.0 mg of lycopene/kg of diet, respectively. Pigs were fasted during 6 hours before blood collection, that was performed by a puncture of the jugular vein. The blood smear was prepared on glass slides and then stained using the May Grunwald-Giemsa method. The differential count was performed by using an optical microscope using the immersion objective and the cells were classified into lymphocytes, eosinophils, monocytes, neutrophils and basophils, calculating the proportion of each 100 cells. Data were submitted to analysis of variance (ANOVA), using the SAS (Statistical Analysis System, version 9.0). The degrees of freedom regarding lycopene levels were deployed in orthogonal polynomials to fit the regression equations by means of the quadratic and/or linear models, as the Linear Response Plateau (LRP) model was also fitted.

### RESULTS AND DISCUSSION

The lycopene supplementation distinctively affected the leukocyte proliferation. The lowest neutrophils concentration was obtained by supplementing 17.49 mg lycopene/kg of diet (Figure 1.A), according to the association of the quadratic and LRP models. Likewise, eosinophils were affected by lycopene levels and the highest concentration was estimated by the quadratic model when supplementing 22.69 mg of lycopene/kg of diet. Neutrophils, together with macrophages, are sources of active oxygen species (AOS) and plays an important role in cellular immunity (3). The AOS balance is maintained using endogenous and exogenous antioxidants, including carotenoids (3), with the lycopene being the predominant carotenoid in the blood plasma. In the present study the lymphocyte cells increased at all levels of lycopene supplementation in pigs diets. These results are in agreement with that observed by(6) in which the daily intake of tomato juice (37.0 mg/day lycopene) by healthy men increased the lymphocyte proliferation and the cytotoxicity of natural killer cells. The neutrophil:lymphocyte ratio are inflammatory biomarkers used as prognostic factors in many inflammatory diseases and infections (1). As neutrophil and lymphocyte were affected by dietary lycopene (Table 1) its ratio was also affected, resulting in a better response by adding 16.46 mg lycopene/kg of diet, providing the lowest neutrophil:lymphocyte ratio (Figure 1.B), also obtained by the association of the quadratic and LRP models.

## CONCLUSIONS

Dietary lycopene supplementation for finishing pigs distinctively affected the leukocyte proliferation. Highest the eosinophils concentration was estimated in 22.69 mg of lycopene/kg of diet, the lymphocyte cells increased at all levels of lycopene supplementation, and the lowest neutrophils concentration was obtained by supplementing 17.49 mg lycopene/kg of diet. It was obtained the a better response by lowest neutrophil:lymphocyte ratio adding 16.46 mg lycopene/kg of diet.

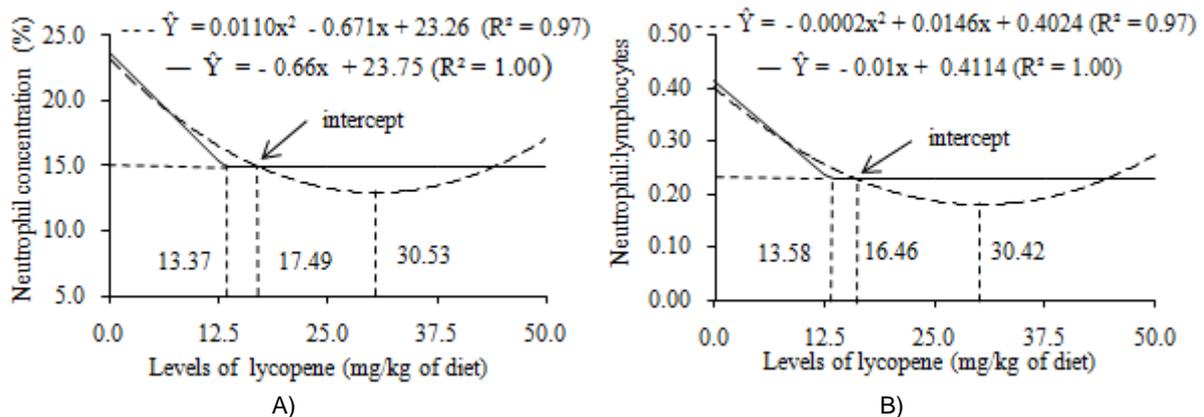
## BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Forget, P. et al. What is the normal value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio? *BMC. Research Notes*. 10:12, 2017. 2. Palabiyik, S.S. et al. The carotenoid lycopene protects rats against DNA damage induced by Ochratoxin A. *Toxicol*. 73:96-103, 2013. 3. Pechinskii, S.V. et al. The impact of carotenoids on immunity (review). *Pharma. Chemi. J.* 47(10):3-8, 2014. 4. Shami, N.J.I.E. et al. Licopeno como agente antioxidante. *Revista de Nutrição*. 17:227-236, 2004. 5. Yuksek, V. et al. The Electrophoretical Determination of Serum Protein Fractions in Lycopene Treated Experimental Diabetic Rats Cell. *Biochem Biophys*. 67:1283–1289, 2013. 6. Watzl, B. Et al. Supplementation of a low-carotenoid diet with tomato or carrot juice modulates immune functions in healthy men. *Ann Nutr Metab*. 47(6):255-61, 2003. 7. Zhao, X. et al. Physiological functions and extraction technology of Lycopene - a natural antioxidant. *Bulgarian Chemical Communications*. 48(1):153-158, 2016.

**Table 1.** Blood leukocyte profile and hematocrit of, barrows and gilts, from 75 to 100 kg, fed diets containing different levels of lycopene.

Item (cells/total 100 cells)	Barrows					Medium	Gilts					SEM	p-value				
	Lycopene (mg/kg of diet)						Lycopene (mg/kg of diet)						Sex x Lycopene	Sex	Lycopene		
	0	12.5	25.0	37.5	50.0		0	12.5	25.0	37.5	50.0				Lin <sup>a)</sup>	Qua <sup>b)</sup>	
Lymphocyte, <sup>c)</sup>	63.96	72.63	78.40	73.92	75.31	72.84	68.87	71.17	72.19	73.42	72.60	71.65	1.719	0.747	0.568	0.045	0.193
Monocyte,	7.27	8.04	7.39	7.12	5.20	7.00 <sup>a</sup>	3.13	5.93	5.79	6.79	6.06	5.54 <sup>b</sup>	0.629	0.352	0.048	0.369	0.088
Neutrophil, <sup>d)</sup>	23.62	13.89	10.25	14.18	17.26	15.84	23.89	16.71	16.04	15.74	17.24	17.92	1.868	0.946	0.233	0.024	0.003
Basophil,	3.84	2.82	1.91	2.47	1.12	2.43	2.11	3.17	3.03	2.88	1.95	2.63	0.348	0.321	0.624	0.636	0.295
Eosinophil, <sup>e)</sup>	1.31	2.62	2.06	2.31	1.11	1.88	2.00	3.02	2.96	1.16	2.15	2.26	0.313	0.520	0.778	0.479	0.050
Neu:Lyn, ratio <sup>f)</sup>	0.47	0.20	0.13	0.21	0.25	0.25	0.35	0.27	0.24	0.22	0.30	0.28	0.042	0.596	0.519	0.041	0.005

<sup>a)</sup> Different letters in the same row differs by F test at 5% probability. SEM: standard error of the mean. <sup>b)</sup> Linear effect of lycopene. <sup>c)</sup> Quadratic effect of lycopene. <sup>d)</sup>  $\hat{Y} = 0.1382x + 68.81$  ( $R^2 = 0.58$ ). <sup>e)</sup>  $\hat{Y} = -0.1225x + 19.87$  ( $R^2 = 0.35$ ).  $\hat{Y} = 0.0110x^2 - 0.6710x + 23.26$  ( $R^2 = 0.97$ ). <sup>f)</sup>  $\hat{Y} = -0.0016x^2 + 0.0726 + 1.79$  ( $R^2 = 0.69$ ). <sup>g)</sup>  $\hat{Y} = -0.002592x + 0.328$  ( $R^2 = 0.33$ ).  $\hat{Y} = 0.00024x^2 - 0.146x + 0.4024$  ( $R^2 = 0.97$ ).



**Figure 1.** A) Neutrophil concentration /total 100 cells and B) neutrophil:lymphocytes ratio in the blood of pigs receiving diets containing different lycopene levels.



## PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS DE MATRIZES SUÍNAS GESTANTES DE LINHAGEM COMERCIAL

Thomé, J.1\*; Mezaroba, E.M.1; Coelho, E.M.1; Dick, G.1; Nascimento, W.F.V.J.1; Figueiro, G.M.3; Veiga, M.P.A.3; Menin, A.2

<sup>1</sup>Acadêmicos do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC; <sup>2</sup>Professor Doenças infecciosas e doenças dos suínos - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, alvaro.menin@ufsc.br; <sup>3</sup>Professor Clínica de Grandes Animais - Universidade de Santa Catarina – UFSC; <sup>3</sup>Professora Laboratório Clínico - Universidade de Santa Catarina – UFSC

**PALAVRAS-CHAVE:** Patologia clínica, suínos, hematologia, valores de referência.

### INTRODUÇÃO

A patologia clínica tem grande importância na medicina veterinária, auxiliando os veterinários a estabelecer diagnósticos, determinar prognósticos e acompanhar o resultado de tratamentos. Entretanto, para que seja possível utilizar as análises clínicas como ferramenta de auxílio para o Médico Veterinário, torna-se extremamente necessário o conhecimento de valores de referência do grupo estudado em questão (1). Apesar da tecnificação da suinocultura mundial nas últimas décadas, os frequentes cruzamentos complexos voltados a produção de linhagens altamente produtivas (6), os valores padrões hematológicos e bioquímicos amplamente utilizado na atualidade, como valores de referência (VR) para suínos, na rotina diagnóstica são da década de 60 (4), revelando a necessidade de estudos sistemáticos para avaliar possíveis mudanças fisiológicas sofridas pelos animais durante intensificação da produção. Sabe-se que animais da mesma espécie de diferentes raças, idades, sexo e local de criação possuem necessidades metabólicas, nutricionais e energéticas diferentes que refletem nos seus perfis hematológicos e bioquímicos (6). Entretanto, são pouco frequentes estudos envolvendo parâmetros hematobioquímicos de matrizes de linhagens comerciais. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi atualizar o perfil hematológico e bioquímico de matrizes gestantes de linhagens comerciais. Além disso, este estudo objetiva entender os padrões fisiológicos e orgânicos destes animais sob condições intensivas de produção.

### MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram utilizadas 165 amostras de sangue coletadas de matrizes clinicamente híidas oriundas de 2 granjas da região sul e 2 granjas da região oeste do Estado de Santa Catarina. Os animais foram submetidos à coleta sanguínea da veia cava cranial. Realizou-se a coleta em tubos de 4mL com anticoagulante (ácido etilendiamino tetra-acético [EDTA] a 10%) (Labor Import®). A análise hematológica foi realizada utilizando analisador hematológico automático veterinário (Sysmex pochH-100*v*) e outro tubo isento de anticoagulante para realização de análises bioquímicas (creatinina, alanina aminotransferase, aspartato aminotransferase e gama glutamiltransferase). A análise dos esfregaços corados com Panótico Rápido (Newprov®) foi realizada em todos animais para a contagem diferencial leucocitária e para avaliar presença de alterações citológicas ou de hemoparasitas. Os valores de referência de eritrócitos totais (He), hemoglobina total (Hb), hematócrito (Ht), volume corpuscular médio (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), amplitude de distribuição de hemácias (RDW), leucócitos totais e diferencial leucocitário foram obtidos de acordo com a média dos valores dos suínos avaliados  $\pm 2$  desvios-padrão (SD).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho mostra os valores que foram obtidos a partir de 165 coletas sanguíneas de fêmeas suínas híidas no estado de Santa Catarina. Comparando com os VR (3), o qual é amplamente utilizado dentro da medicina veterinária. Na Tabela 1 são apresentados os resultados dos exames hematológicos e bioquímicos. Os valores expressam a média e desvio padrão (SD). Também são apresentados valores de referências (VR). Nossos achados não mostram diferenças para a contagem do eritrograma e leucograma, quando comparados com o VR (3). Para estes parâmetros hematológicos não foi observada diferença estatística. No exame bioquímico diferença maior foi observada para os valores de ALT, AST e GGT quando comparado com o VR (3), essas alterações têm como indicação uma lesão em hepatócitos e musculo esquelético (5), porém em nosso caso descartando essa opção por se tratarem de animais híidos, possivelmente esteja relacionado com a base nutricional altamente calórica, visando que estas fêmeas estão em idade gestacional.

Apesar do grande avanço da suinocultura, avanços diagnósticos, de imunoprofilaxia, ainda são pouco frequentes os estudos envolvendo parâmetros fisiológicos destes animais. Dentre os fatores que podem influenciar a utilização de parâmetros hematobioquímicos nas rotinas é a dificuldade de coleta de material decorrente a especificidade da via de acesso, pouco conhecimento na interpretação dos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos, além da possibilidade de valores de referência desatualizados para as linhagens de alta genética, utilizadas no campo atualmente (2). Dentre as aplicações da patologia clínica na suinocultura destaca-se o diagnóstico de enfermidades infecciosas, prognóstico tratamentos, avaliação de produtos e componentes nutricionais, avaliação de vacinas e antibióticos.

## CONCLUSÕES

O presente trabalho apresenta uma atualização para referência para os principais parâmetros hematobioquímicos, para fêmeas suínas gestantes de linhagens comerciais. Uma possível ferramenta para condução de ensaios clínicos, além de uma estratégia diagnóstica e prognóstica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BIRGEL, E.H. **Hematologia clínica veterinária**. In: BIRGEL, E.H., BENESI, F.J. *Patologia clínica veterinária*. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982a. p.2-34.
2. GIRIO, R. et al. Alterações reprodutivas, hematológicas e anatomopatológicas em fêmeas suínas com títulos de anticorpos contra *Leptospira interrogans* sorotipo *icterohaemorrhagiae*. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 5, n. 3, 1998.
3. MEYER, D. J.; HARVEY, J. W. **Valores de referência**. In: FMVZ Unesp. Botucatu. São Paulo. 2004.
4. MIELE, Marcelo. **Contratos, especialização, escala de produção e potencial poluidor na suinocultura de Santa Catarina**. 2006.
5. MIRANDA, N.C.; ANTUNES, R.C. Bioquímica sanguínea de duas linhagens suínas. In: **Horizonte científico**, v. 5, n. 1, 2011.
6. SCHALM, O. W. **Veterinary hematology**. Philadelphia: Lea and Febiger, 1961. 386 p.

**Tabela 1.** Valores de referência obtidos a partir da média e desvio padrão.

	Eritograma			Leucograma e Bioquímico		
	Média	SD	VR	Média	SD	VR
Eritrócito	6,17	0,68	5-7,5	-	-	-
Hemoglobina	11,6	1	10 -14	-	-	-
VG (HCT)	40,8	3,8	33 - 48	-	-	-
HGM (MCH)	19	1,2	16,5 - 21	-	-	-
VGM (MCV)	66,5	4,1	58 - 75	-	-	-
CHGM(MCHC)	28,4	1,2	26 - 31	-	-	-
RW(%)	16,7	1,8	13 - 20	-	-	-
LT	-	-	-	16077,58	3315,49	9400-22700
Bastonetes	-	-	-	0	0	raros
Neutrófilos	-	-	-	7054	2112,1	2800-11300
Linfócitos	-	-	-	7340	2356,2	2600-12000
Eosinófilos	-	-	-	822,3	655,2	0-2100
Monócito	-	-	-	354,3	349	0-1050
Basófilos	-	-	-	86,4	146	0-380
ALT	-	-	-	44,5	18	8-80
AST	-	-	-	31,2	12,3	7-55
GGT	-	-	-	48,3	20,4	8-88
Creatinina	-	-	-	2	0,44	1-3

\*Total de animais avaliados: 165; SD=desvio padrão, VR=valor de referência VG=volume globular HGM=hemoglobin globular média VGM=volume corpuscular médio CHGM=concentração de hemoglobina corpuscular média RW=amplitude de distribuição de hemácia LT=leucócitos totais ALT=alanina aminotransferase AST=aspartato aminotransferase GGT=gama glutamyl transpeptidase.



## LESÕES PULMONARES E LINFONODAIS EM SUÍNOS DE CRECHE E RECRIA, POSITIVOS PARA O CIRCOVÍRUS SUÍNO 3

Pereira, C.E.R.<sup>1\*</sup>; Dos Santos, L.F.<sup>1</sup>; Paes, G.P.<sup>1</sup>; Balbi, B.P.<sup>1</sup>; Silva, C.E.L.<sup>1</sup>; Pereira, A.C.A.<sup>1</sup>; Guimarães, W.<sup>1</sup>; Santos D.L.<sup>1</sup>; Santos, J.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Microvet - Microbiologia Veterinária Especial, Viçosa, MG - BR

**PALAVRAS-CHAVE:** PCV3, doenças emergentes, PRDC.

### INTRODUÇÃO

O Circovírus suíno 3 (PCV3) é um vírus emergente recentemente descoberto em granjas comerciais de suínos nos EUA (1,2) em que a patogênese ainda é desconhecida. Desde 2016, o PCV3 tem sido identificado em diferentes países (1-7) e, de forma similar ao PCV2, sua detecção tem sido associada com diferentes apresentações clínicas, a citar: falhas reprodutivas (2,7), síndrome da dermatite e nefropatia (2), patologias cardiovasculares, incluindo vasculites multissistêmicas (1), afecções respiratórias (8,9) e digestivas (9). Por outro lado, Zheng e colaboradores (10) detectaram PCV3 em amostras de suínos sem sinais clínicos, por isso faz-se necessário correlacionar a detecção do vírus com a presença de lesões para o melhor entendimento da patogênese da infecção pelo PCV3, bem como, avaliar a relevância sanitária desse agente na indústria suinícola. Os objetivos do presente trabalho foram avaliar e comparar as lesões histopatológicas de suínos com sinais clínicos respiratórios positivos e negativos para o PCV3.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas vinte amostras (n=20) de pulmão e linfonodos mediastínicos submetidos ao laboratório Microvet no período de março a maio de 2018, oriundos de suínos na fase de creche e recria (21 a 110 dias) com sinais clínicos respiratórios. As amostras eram provenientes de 14 propriedades de diferentes Estados brasileiros (RS, SC, PR e MG). Foi seguido todo o procedimento de rotina, iniciado pela avaliação macroscópica, coleta de material para os demais exames: bacteriológico, histopatológico/imuno-histoquímico e PCR. Para o cultivo bacteriológico as amostras foram processadas e plaqueadas seguindo a rotina para detecção dos patógenos respiratórios; fragmentos de pulmão e linfonodos foram coletados e fixados em formol 10% para avaliação histopatológica e imuno-histoquímica (avaliando a presença de antígenos do vírus da Influenza e PCV2). As amostras de lavado bronquial e macerado de linfonodo tiveram o DNA extraído utilizando o Wizard® Genomic DNA Purification Kit (Promega) em seguida uma reação da polimerase em cadeia (PCR) foi realizada (adaptado de Kwon et. al., 2017; 11).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das vinte amostras testadas, doze (n=12/20, 60%) foram positivas para PCV3. Dessas, quatro foram positivas também para o vírus da Influenza, três foram positivas para PCV2 e seis tiveram isolamento de patógenos bacterianos. As lesões histopatológicas observadas nessas amostras estão sumarizadas na Tabela 1, sendo o infiltrado inflamatório linfocitário peribronquiolar e nos septos interalveolares com intensidade variável (Figura 1) e as lesões vasculares (edema da parede vascular e vasculite) foram as principais lesões pulmonares observadas. As lesões nodais observadas foram, majoritariamente, localizadas nos vasos sanguíneos (Figura 2). Depleção linfóide foi observada em três casos, os quais coincidem com a detecção de PCV2, portanto, essa lesão comum nos casos de circovirose causada pelo PCV2, a princípio, não tem relevância em infecção pelo PCV3. Nossos resultados corroboram com Phan e colaboradores (1) que observaram lesões em vasos sanguíneos associados a detecção do PCV3 e com Kedkovid e colaboradores (8) que descreveram o envolvimento do PCV3 com o complexo das doenças respiratórias suínas (PRDC, do inglês *Porcine Respiratory Disease Complex*). As lesões piogênicas nas vias aéreas e na superfície pleural foram atribuídas a infecção bacteriana, nesses casos deve ser melhor entendido o papel do PCV3 como possível agente primário dos casos de PRDC.

As lesões histopatológicas das amostras negativas para o PCV3 estão sumarizadas na Tabela 1. As lesões nodais observadas foram depleção linfóide e vasculite (2/8), nesses casos houve imunomarcagem positiva para o PCV2. As lesões pulmonares mais frequentes foram broncopneumonia e pleurite, em que houve isolamento de bactérias piogênicas e/ou imunomarcagem para o vírus da Influenza justificando as lesões histopatológicas. Em apenas uma amostra foi observado infiltrado

inflamatório linfohistiocitário peribronquiolar associado a hiperplasia de tecido linfóide bronco-associado (BALT) possivelmente relacionado a infecção por bactérias do gênero *Mycoplasma*.

## CONCLUSÕES

O presente estudo evidencia a presença de lesões que, embora inespecíficas, estão mais prevalentes nos casos em que há a detecção do PCV3. Mais estudos demonstrando a presença do antígeno viral nos sítios de lesão, bem como maior compreensão da patogênese e importância econômica desse agente devem ser realizados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PHAN, T.G. *et al.* Detection of a novel circovirus PCV3 in pigs with cardiac and multi-systemic inflammation. **Virology journal**, v. 13, n. 1, p. 184, 2016.
2. PALINSKI, R. *et al.* A novel porcine circovirus distantly related to known circoviruses is associated with porcine dermatitis and nephropathy syndrome and reproductive failure. **Journal of Virology**, v. 91, n. 1, p. e01879-16, 2017.
3. KU, X. *et al.* Identification and genetic characterization of porcine circovirus type 3 in China. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 64, n. 3, p. 703-708, 2017.
4. KWON, T. *et al.* Prevalence of novel porcine circovirus 3 in Korean pig populations. **Veterinary Microbiology**, v. 207, p. 178-180, 2017.
5. STADEJEK, T. *et al.* First detection of porcine circovirus type 3 on commercial pig farms in Poland. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 64, n. 5, p. 1350-1353, 2017.
6. FACCINI, S. *et al.* Detection and genetic characterization of Porcine circovirus type 3 in Italy. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 64, n. 6, p. 1661-1664, 2017.
7. TOCHETTO, C. *et al.* Full-Genome Sequence of Porcine Circovirus type 3 recovered from serum of sows with stillbirths in Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 65, n. 1, p. 5-9, 2018.
8. KEDKOVID, R. *et al.* Porcine circovirus type 3 (PCV3) infection in grower pigs from a Thai farm suffering from porcine respiratory disease complex (PRDC). **Veterinary Microbiology**, v. 215, p. 71-76, 2018.
9. ZHAI, S. *et al.* Comparative epidemiology of porcine circovirus type 3 in pigs with different clinical presentations. **Virology Journal**, v. 14, n. 1, p. 222, 2017.
10. ZHENG, S. *et al.* The occurrence of porcine circovirus 3 without clinical infection signs in Shandong Province. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 64, n. 5, p. 1337-1341, 2017.
11. KWON, T. *et al.* Prevalence of novel porcine circovirus 3 in Korean pig populations. **Veterinary Microbiology**, v. 207, p. 178-180, 2017.

**Tabela 1.** Quantidade de animais positivo e negativo para PCV3 (+/-) que apresentaram lesões histopatológicas dos linfonodos e pulmões semi-quantificadas em: ausente, discreta, moderada, intensa.

	Lesões	Ausente (+/-)	Discreta (+/-)	Moderada (+/-)	Intensa (+/-)
Linfonodo	Depleção linfóide	15 (9/6)	4 (3/1)	0	1 (0/1)
	Vasculite	7 (1/6)	11 (9/2)	1 (1/0)	1 (1/0)
	Degeneração fibrinóide	10 (2/8)	8 (8/0)	2 (2/0)	0
	Edema da parede vascular	9 (1/8)	9 (9/0)	2 (2/0)	0
Pulmão	Pneumonia intersticial	12 (6/6)	7 (6/1)	1 (0/1)	0
	Peribronquite histiocitária	7 (0/7)	8 (7/1)	5 (5/0)	0
	Broncopneumonia	6 (3/3)	8 (7/1)	6 (2/4)	0
	Pleurite	12 (6/6)	4 (4/0)	4 (2/2)	0

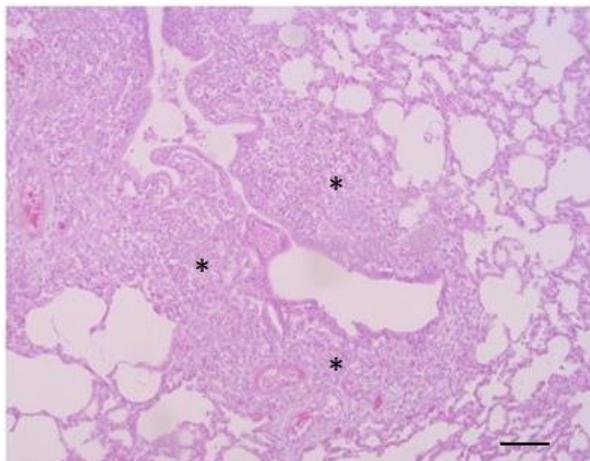


Figura 1 – Pulmão: Infiltrado inflamatório histiocitário peribronquiolar (\*). Barra = 200µm

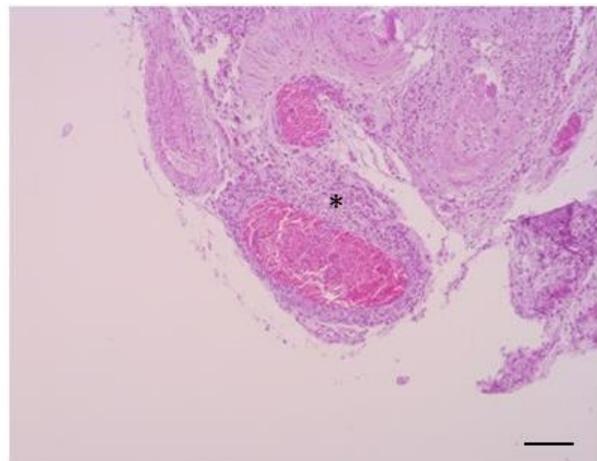


Figura 2 – Linfonodo: Infiltrado inflamatório linfohistiocitário na parede vascular (\*). Barra = 200µm



## ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS RELACIONADOS A DETECÇÃO DO CIRCOVÍRUS SUÍNO 3 (PCV3) EM DIFERENTES REGIÕES DO BRASIL

Dos Santos, L.F.<sup>1\*</sup>; Pereira, C.E.R.<sup>1</sup>; Silva, C.E.L.<sup>1</sup>; Paes, G.P.<sup>1</sup>; Balbi, B.P.<sup>1</sup>; Nascimento, E.<sup>1</sup>; Santos, D.L.<sup>1</sup>; Guimarães, W.<sup>1</sup>; Santos, J.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Microvet – Microbiologia Veterinária Especial, Viçosa, MG – BR

**PALAVRAS-CHAVE:** Circovirose, doenças emergentes, PRDC.

### INTRODUÇÃO

Circovírus suíno (PCV) está amplamente difundido nas granjas de suíno do mundo inteiro. Atualmente, já foram caracterizados três tipos de circovírus: PCV1, foi identificado como um agente contaminante em culturas de células renais de suínos (PK-15) sem potencial patogênico (1,2); Já o PCV2 é amplamente disseminado nos rebanhos suínos sendo incriminado como agente etiológico de diversas síndromes denominadas doenças associadas a circovírus suínos (PCVAD), incluindo síndrome da dermatite e nefropatia dos suínos (PDNS), falhas reprodutivas, infecções sistêmicas, falhas respiratórias, sinais clínicos digestivos, além de síndrome do definhamento multissistêmico pós-desmame (PMWS) que causam grandes impactos econômicos e sanitários nas granjas de suínos devastando rebanhos em todo o mundo (3-6); e o recém descoberto PCV3. O PCV3 foi inicialmente identificado por sequenciamento em 2015, em uma granja na Carolina do Norte (EUA), em granjas com altas taxas de mortalidade de matrizes e problemas reprodutivos crônicos, incluindo elevada taxa de aborto. Os sintomas clínicos das porcas foram consistentes com PDNS (7). Desde então, PCV3 tem sido identificado em diferentes países, como China (8,9), Coreia do Sul (10), Polônia (11), Itália (12) e Brasil (13). No entanto, a patogenicidade do PCV3 ainda precisa ser elucidada de forma mais aprofundada. No Brasil, não há relato da incidência desse agente sobre rebanhos comerciais. Tochetto e colaboradores (13) identificaram a presença do PCV3 em um *pool* de soro de duas granjas produtoras de leitão no Sul do país. No entanto a presença desse agente em granjas de diferentes regiões, bem como o envolvimento do PCV3 com outras síndromes além de falhas reprodutivas, ainda não foram descritas. Esse trabalho tem como objetivo detectar a presença de PCV3 em granjas comerciais de diferentes estados brasileiros e descrever o envolvimento do PCV3 com síndromes multissistêmicas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Cento e vinte amostras (n=120) de diferentes órgãos como: pulmão, coração, linfonodos e fetos submetidos ao laboratório Microvet no período de Março a Maio de 2018 foram incluídas nesse estudo. As amostras eram provenientes de todas as fases do sistema de produção de suínos (feto, matriz, maternidade, creche, recria, terminação) e não foi informado a faixa etária em nove amostras. As amostras foram oriundas de 67 propriedades localizadas em 7 estados (BA, GO, MG, MT, PR, RS e SC). As amostras tiveram o DNA extraído utilizando o Wizard® Genomic DNA Purification Kit (Promega) em seguida uma reação da polimerase em cadeia (PCR) foi realizada (adaptado de Kwon et. al., 10)

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das cento e vinte amostras testadas, cinquenta (n=50/120, 41,66%) foram positivas para PCV3. Estratificando esse achado, temos frequência similar nas diferentes fases da engorda: Na creche, dezesseis positivos em trinta e cinco testados (n=16/35, 45,71%) para essa fase; recria seis positivos em dezesseis testados (n=6/16, 37,5%); na terminação, dose positivos em vinte e nove testados (n=12/29, 41,38%); fetos, seis positivos em treze testados (n=6/13, 46,15%); uma matriz positiva em duas testadas (n=1/2, 50%); na maternidade não houve achados positivos das seis amostras testadas; e dos materiais recebidos sem idade definida, dos dezoito testados nove foram positivos (50%) (tabela 1). A frequência por estado foi: n=18/30 (60%) em SC, n=16/38 (42,10%) em MG; no PR n=9/24 (37,5%); GO, n=5/19 (26,3%); em MT 01/01 (100%) e no RS 01/06 (16,67%). Na Bahia não foi encontrado PCV3 nas duas amostras testadas (tabela 2).

Essa é a primeira descrição da presença do PCV3 em animais de creche, recria e terminação no Brasil. O papel desse vírus nesses animais ainda é controverso. No entanto, a presença do vírus em amostras de pulmões e linfonodos mediastínicos em 45,71% dos animais testados na creche, 37,5% na recria e em mais de 41,38% em animais de terminação, fornece indícios de que o PCV3 esteja envolvido em quadros do complexo de doenças respiratórias do suíno, uma vez que todos os materiais

recebidos no laboratório foram provenientes de animais com a sintomatologia respiratória. A presença do PCV3 em fetos mumificados ou natimortos condiz com os achados já descritos na literatura (7, 13).

A detecção do vírus nos diferentes estados com relevância na produção de suínos do Brasil demonstra a ampla disseminação do vírus no território nacional. No entanto, deve-se levar em consideração a amostragem de cada região para se obter dados mais confiáveis quanto à prevalência em cada estado.

## CONCLUSÕES

O presente estudo evidencia a presença de PCV3 em diferentes estados brasileiros, assim como descreve a associação desse agente na creche, recria e terminação em casos de animais acometidos pelo complexo de doenças respiratórias dos suínos. Novos estudos sobre patogênese desse vírus são necessários para identificar o seu real papel na saúde suína.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. TISCHER, I. *et al.* Characterization of papovavirus and picornavirus-like particles in permanent pig kidney cell lines. **Zentralblatt Bakteriologie**, v. 226, n. 2, p. 153-67, 1974.
2. TISCHER, I. *et al.* Studies on epidemiology and pathogenicity of porcine circovirus. **Archives of Virology**, v. 91, n. 3-4, p. 271-276, 1986.
3. SEGALÉS, J. *et al.* Quantification of porcine circovirus type 2 (PCV2) DNA in serum and tonsillar, nasal, tracheo-bronchial, urinary and faecal swabs of pigs with and without postweaning multisystemic wasting syndrome (PMWS). **Veterinary Microbiology**, v. 111, n. 3-4, p. 223-229, 2005.
4. OPRIESSNIG, T. *et al.* Genetic and experimental comparison of porcine circovirus type 2 (PCV2) isolates from cases with and without PCV2-associated lesions provides evidence for differences in virulence. **Journal of General Virology**, v. 87, n. 10, p. 2923-2932, 2006.
5. FINSTERBUSCH, T. *et al.* Porcine circoviruses—small but powerful. **Virus Research**, v. 143, n. 2, p. 177-183, 2009.
6. SEGALÉS, J. *et al.* Porcine circovirus type 2 (PCV2) infections: clinical signs, pathology and laboratory diagnosis. **Virus Research**, v. 164, n. 1-2, p. 10-19, 2012.
7. PALINSKI, R. *et al.* A novel porcine circovirus distantly related to known circoviruses is associated with porcine dermatitis and nephropathy syndrome and reproductive failure. **Journal of Virology**, v. 91, n. 1, p. e01879-16, 2017.
8. KU, X. *et al.* Identification and genetic characterization of porcine circovirus type 3 in China. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 64, n. 3, p. 703-708, 2017.
9. SHEN, H. *et al.* Genome characterization of a porcine circovirus type 3 in South China. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 65, n. 1, p. 264-266, 2018.
10. KWON, T. *et al.* Prevalence of novel porcine circovirus 3 in Korean pig populations. **Veterinary Microbiology**, v. 207, p. 178-180, 2017.
11. STADEJEK, T. *et al.* First detection of porcine circovirus type 3 on commercial pig farms in Poland. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 64, n. 5, p. 1350-1353, 2017.
12. FACCINI, S. *et al.* Detection and genetic characterization of Porcine circovirus type 3 in Italy. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 64, n. 6, p. 1661-1664, 2017.
13. TOCHETTO, C. *et al.* Full-Genome Sequence of Porcine Circovirus type 3 recovered from serum of sows with stillbirths in Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 65, n. 1, p. 5-9, 2018.

**Tabela 2.** Prevalência do PCV3 nas diferentes fases de produção.

Fase de produção	Positivo	Negativo	Total (% positividade)
Feto	06	07	13 (46,15%)
Matriz	01	02	02 (50%)
Materinidade (1-20 dias)	00	06	06 (0%)
Creche (21-65 dias)	16	19	35 (45,71%)
Recria (66-110 dias)	06	10	16 (37,5%)
Terminação (≥ 111 dias)	12	17	29 (41,38%)
Não informado	09	09	18 (50%)
Total	50	70	120 (41,66%)

**Tabela 3.** Prevalência do PCV3 nos diferentes estados brasileiros.

Estado	Positivo	Negativo	Total (% positividade)
RS	01	05	06 (16,67%)
SC	18	12	30 (60%)
PR	09	15	24 (37,5%)
MG	16	22	38 (42,1%)
GO	05	14	19 (26,3%)
MT	01	00	01 (100%)
BA	00	02	02 (0%)
Total	50	70	120 (41,66%)

## AVALIAÇÃO HEMATOLÓGICA DE LEITÕES SUBMETIDOS A TRATAMENTO HOMEOPÁTICO NA FASE DE CRECHE

Kulzer, C.A.<sup>1</sup>; Braun, L.A.<sup>2</sup>; Junior, I.S.<sup>1</sup>; Gaggini, T.S.<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Aluno do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas - UDC, Foz do Iguaçu, PR, <sup>2</sup>Médico Veterinário – Friella;  
<sup>3</sup>Docente do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas - UDC, Foz do Iguaçu, PR; \*thais@udc.edu.br.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hemograma, homeopatia, leucograma, suínos.

### INTRODUÇÃO

Com a tendência de redução de uso de antimicrobianos na produção de suínos, a utilização de tratamentos alternativos torna-se uma estratégia para minimizar os efeitos adversos de afecções. Mesmo existindo produtos homeopáticos no mercado, os resultados desta terapia a campo ainda são controversos. Poucos estudos avaliaram o tratamento homeopático e, a maioria deles, teve como objetivo avaliar o índice produtivo dos animais ou prevenir os leitões frente a uma doença específica (1). Dessa, forma, o presente estudo objetiva avaliar dados hematológicos de leitões tratados com homeopatia e controle, desde a entrada na creche até os 48 dias de vida, observando se animais tratados apresentam menores sinais de inflamação, ocorrência de anemia e trombocitopenia.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 20 animais de mesma linhagem genética, com 25 dias de idade, sendo 10 machos inteiros e 10 fêmeas, originados de uma Unidade Produtora de Leitões. Ao alojamento na creche, os leitões foram brincados e tiveram o sangue coletado (3mL de sangue da veia jugular de cada animal). O sangue foi armazenado em tubo de coleta com EDTA e as amostras foram avaliadas por avaliador hematológico (Poch-100iV DIFF, Sysmex® do Brasil, Indústria e Comércio LTDA). Após a coleta de sangue, 10 animais (cinco de cada sexo) foram tratados individualmente com o produto homeopático Imunosui® (Orgânica Homeopatia Veterinária, Chapecó-SC, Brasil), por meio de seringa, por via oral, fornecendo 2 mL do produto para cada animal. Os outros 10 leitões (cinco de cada sexo) compuseram o grupo controle. Ainda no dia da chegada a creche, os animais foram alojados em duas baias vizinhas, sendo separados de acordo com o tratamento. Durante o período de alojamento, os animais foram inspecionados diariamente e foi fornecida ração à vontade. Os animais do grupo homeopatia receberam 1 mL do produto durante as três semanas consecutivas, utilizando a mesma metodologia já descrita. Aos 48 dias de vida, o sangue dos animais foi coletado e avaliado novamente. As variáveis avaliadas foram: hematócrito (HT), grau de anisocitose, avaliados pelo coeficiente de variação do tamanho das células (RDW-CV), número de plaquetas ( $N \times 10^3/\mu\text{L}$ ; PLT), número de leucócitos totais ( $N \times 10^3/\mu\text{L}$ ), número ( $N \times 10^3/\mu\text{L}$ ) e porcentagem de linfócitos, neutrófilos e monócitos, eosinófilos e basófilos, de forma agrupada. Os valores de referência considerados estão de acordo com Thorn [2], exceto para o RDW-CV, em que não foram encontrados valores de referência na literatura. Os dados coletados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk. Os tratamentos e as amostras pareadas foram comparados pelo teste de Wilcoxon, utilizando o programa estatístico Bioestat 5.0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença entre o grupo tratado e controle para nenhuma variável analisada ( $p > 0,05$ ). A estatística descritiva dos parâmetros avaliados encontra-se na Tabela 1 e 2. O grupo fêmea tratado e fêmea controle diferiu ( $p < 0,01$ ) quanto o HT da primeira e segunda coleta, porém, apenas um animal do grupo homeopatia estava fora do valor de referência para esta variável (Tabela 3). De forma geral, foi observada diminuição no número de casos com anemia, policitemia, leucocitose e leucopenia de uma coleta para a outra. Os casos com policitemia e trombocitose provavelmente são relacionados à desidratação, sinal clínico bastante observado nesse momento da vida do leitão ou, ainda, a excitação [3]. A leucocitose e a linfopenia, em maior número na primeira coleta, pode estar relacionada com o estresse do desmame, transporte e recepção dos leitões no crechário. Sugere-se que estudos futuros optem por coletar sangue dos animais após esses estarem adaptados ao ambiente, submetidos ao mínimo estresse possível. Os casos com leucocitose, linfocitose e neutrofilia, aos 48 dias de vida, provavelmente tem relação com inflamação.

## CONCLUSÕES

O tratamento homeopático não afetou os parâmetros hematológicos de leitões de creche. Observou-se diminuição no número de casos com anemia, policitemia, leucocitose e leucopenia da primeira para a segunda coleta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DOEHRING, C.; SUNDRUN, A. Efficacy of homeopathy in livestock according to peer-reviewed Publications from 1981 to 2014. **Vet. Rec.**, v.179, p.1-13, 2016.
- Thorn C.E. Normal hematology of the pig. In: Feldman B. F. et al. **Schalm's Veterinary Hematology**. 5<sup>th</sup>ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, p.1089-1095, 2000.
- THRALL, M. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 1ed. Roca: São Paulo, p.114-117, 2007.

**Tabela 1.** Hematócrito (HT), grau de anisocitose (RDW-CV) e número de plaquetas (PLT) de leitões de creche tratados com homeopatia e controle. Média (mínima – máxima) ± Desvio padrão.

Grupo		HT (%)	RDW-CV (%)	PLT (x10 <sup>3</sup> /μL)
1 <sup>a</sup> coleta	M_H	47,72 (34,60 - 63,70) ± 12,22*	24,47 (23,30 - 26,50) ± 1,39	318,70 (119,80 - 432,00) ± 137,36
	M_C	46,70 (36,10 - 60,60) ± 12,63*	24,22 (20,60 - 29,80) ± 3,60	806,40 (77,00 - 1280,80) ± 502,36#
	F_H	42,24 (36,80 - 46,10) ± 3,60a	19,56 (18,90 - 20,00) ± 0,47	339,80 (160,00 - 667,00) ± 198,80
	F_C	43,15 (41,10 - 44,30) ± 1,40c	21,56 (19,00 - 25,00) ± 3,09	517,25 (122,00 - 657) ± 263,71
2 <sup>a</sup> coleta	M_H	38,37 (35,00 - 41,00) ± 2,49	22,22 (18,10 - 25,60) ± 3,10	373,50 (97,00 - 580,00) ± 238,41##
	M_C	39,62 (36,60 - 43,60) ± 2,93	22,42 (20,80 - 24,60) ± 1,59	401,50 (88,00 - 641,00) ± 230,70##
	F_H	35,04 (30,90 - 37,80) ± 3,26**b	18,20 (16,60 - 20,80) ± 1,73	366,60 (255,00 - 518,00) ± 96,84
	F_C	37,35 (37,10 - 37,60) ± 0,20d	20,90 (18,10 - 23,10) ± 2,07	379,00 (301,00 - 548,00) ± 114,70

M\_H = machos tratados com Imunosui®; M\_C = machos controle; F\_H = fêmeas tratadas com Imunosui®; F\_C = fêmeas controle; \*Grupo que apresentou animais com policitemia (valor de referência entre 32 e 50%); #Grupo que apresentou animais com trombocitose e trombocitopenia (valor de referência entre 100 e 900 x10<sup>3</sup>/μL); ##Grupo que apresentou animais com trombocitopenia (valor de referência entre 100 e 900 x10<sup>3</sup>/μL). a,b,c,d Letras diferentes indicam diferença estatística no teste de Wilcoxon (p<0,05).

**Tabela 2.** Número de leucócitos totais, linfócitos, neutrófilos e outras células (monócitos, eosinófilos e basófilos) de leitões de creche tratados com homeopatia e controle. Média (mínima – máxima) ± Desvio padrão.

Grupos		Leucócitos totais (x10 <sup>3</sup> /μL)	Linfócito n (%)	Neutrófilo n (%)	Outras células n (%)
1 <sup>a</sup> coleta	M_H	24.02 (22.30 - 27.30) ± 23.59*	13.97 (57.92)#	9.7 (40.65)α	0.35 (1.42)β
	M_C	21.78 (7.00 - 35.6) ± 10.83**	9.52 (56.40)##	9.64 (42.48)α	0.30 (1.12)β
	F_H	18.02 (10.10 - 29.00) ± 7.14**	10.88 (61.00)#	6.76 (36.90)αα	0.56 (1.90)β
	F_C	15.4 (5.60 - 22.50) ± 7.30 **	8.80 (57.75)##	6.32 (40.70)ααα	0.25 (1.55)β
2 <sup>a</sup> coleta	M_H	33.60 (19.60 - 50.90) ± 15.90*	21.33 (61.00)#	10.66 (37.33)α	0.00 (0.67)β
	M_C	22.65 (12.20 - 30.90) ± 78.69*	12.00 (54.00)#	9.25 (43.75)α	0.00 (0.75)β
	F_H	21.86 (19.90 - 24.40) ± 2086*	11.60 (54.00)#	9.80 (43.40)α	0.00 (0.60)β
	F_C	24.53 (20.80 - 31.50) ± 6.03*	12.67 (52.67)#	10.67 (45.33)α	0.00 (0.33)β

M\_H = machos tratados com Imunosui®; M\_C = machos controle; F\_H = fêmeas tratadas com Imunosui®; F\_C = fêmeas controle; \*Grupo que apresentou animais com leucocitose (valor de referência entre 11 e 22x10<sup>3</sup>/μL); \*\*Grupo que apresentou animais com leucopenia e leucocitose (valor de referência entre 11 e 22x10<sup>3</sup>/μL); # Grupo que apresentou animais com linfocitose (valor de referência entre 4.5 e 13.00 x 10<sup>3</sup>/μL); ##Grupo que apresentou animais com linfocitose e linfopenia (valor de referência entre 4.5 e 13.00 x 10<sup>3</sup>/μL); αGrupo que apresentou animais com neutrofilia (valor de referência entre 3.2 a 10 x10<sup>3</sup>/μL); ααGrupo que apresentou animais com neutrofilia e neutropenia (valor de referência entre 3.2 a 10 x10<sup>3</sup>/μL); αααGrupo que apresentou animais com neutropenia (valor de referência entre 3.2 a 10 x10<sup>3</sup>/μL); βGrupo que apresentou animais com monocitopenia ou eosinopenia (valor de referência entre 0.3 e 4.4 x10<sup>3</sup>/μL).

**Tabela 3.** Alterações hematológicas de leitões de creche tratados com homeopatia e controle.

Alterações hematológicas	Número de casos								
	Tratamento	Macho				Fêmea			
		Homeopatia	Controle	Homeopatia	Controle	Homeopatia	Controle	Homeopatia	Controle
	Coleta	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a
Anemia		-	-	-	-	1	-	-	-
Policitemia		1	2	-	-	-	-	-	-
Trombocitopenia		-	1	1	1	-	-	-	-
Trombocitose		-	-	3	-	-	-	-	-
Leucopenia		-	-	1	-	1	-	1	-
Leucocitose		5	2	3	2	1	2	1	1
Linfopenia		-	-	2	-	-	-	1	-
Linfocitose		2	2	2	2	1	1	1	1
Neutropenia		-	-	1	-	-	-	1	-
Neutrofilia		1	2	1	2	1	1	-	1
Monocitopenia e/ou eosinopenia		1	1	2	-	-	-	2	-



# Reprodução e Meio Ambiente

**DGADB**  
DIFUSÃO GENÉTICA AVANÇADA



**O principal objetivo da DB com o programa de Difusão Genética Avançada (DGA) é otimizar e difundir o uso dos melhores reprodutores via doses de sêmen.**

A DB Genética Suína conta com quatro Unidades de Difusão Genética (UDGs), nas quais estão alojados os reprodutores com maior potencial genético da pirâmide de produção, incluindo machos importados diretamente da nossa parceira dinamarquesa, visando a constante evolução genética das linhagens DB. Também estão presentes os melhores reprodutores das nossas linhagens comerciais, oriundos de estações de testes próprias, que são selecionados a partir de uma criteriosa avaliação individual. Adicionalmente, na busca pelo máximo progresso genético nas características de importância econômica, trabalhamos sempre com alta taxa de reposição do plantel em nossas UDGs.

Buscando produzir doses de máxima qualidade e de alto potencial fecundante, contamos com uma moderna tecnologia e com um exigente controle de qualidade, que compreende a coleta semiautomática do ejaculado, a utilização de sistema computadorizado para a análise espermática, conhecido como CASA, o processo totalmente automatizado de diluição e de envase das doses, os controles de qualidade diários das contraprovas de todas as doses produzidas ao longo do período de conservação, os controles internos de contaminação bacteriana, além do uso de transporte próprio e especializado das doses de sêmen até as granjas dos nossos parceiros.

**DGA – DB Genética Suína. Reprodutores de alto valor genético e tecnologia na produção de doses de máxima qualidade!**



## EFFECT OF MODULATED ENERGY IN THE CONSERVATION OF PIG SEMEN DOSES WITH FORMULA 8, LONG TERM EXTENDER

Angel, D.C.<sup>1,2</sup>; Bianchera A.<sup>1</sup>; Bresciani C.<sup>3</sup>; Parmigiani E.<sup>3</sup>; Bettini, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Parma department of Food and Drug Science. Science Area Park, 27/A 43124 Parma; <sup>2</sup> Research and development department Medinova Beethoven street 2/A - 42122 Reggio Emilia. Italy; <sup>3</sup> Department of Veterinary Science, University of Parma, via del Taglio, 10, 43126 Parma, Italy

**KEY WORDS:** Swine, semen, extender, modulated energy, formula.

### INTRODUCTION

Modern pig production is based on the application of the artificial insemination technique (AI) with diluted fresh semen, an application that has a great impact and has been one of the pillars of the advancement of the genetic and productive improvement of the species in the last 20 years. Semen extenders products were developed with the aim of increasing the volume of the ejaculate while preserving the longevity of the spermatozoa and extending the productive utility of boars of high genetic value (1). However, it is a challenge to maintain sperm quality in this temperature range (16-17°C) where the metabolic rate of spermatozoa and the conditions for bacterial growth compared to storage at lower temperatures are favourable (2).

The objective of the experiment was to evaluate the effect of the modulated energy of the long-lasting diluent Formula 8 for preservation for 8 days on the sperm cells of 3 males of different breeds: Duroc, Landrace, Large white, determining the variation of motility during days 1, 3, 6, 8 of conservation.

### MATERIALS AND METHODS

The Formula 8 diluent was obtained during the study period in Medinova Italy. Being a patented product, the exact chemical composition of the diluent is protected. However, within the main components it contains an energy source, pH regulators, membrane protectors, excipients and a biomolecule that works within the system as energy modulator.

**Semen collection and preparation:** During the study period, semen was collected from 3 fertile males of the Duroc, Landrace, and Large white breeds during a period of 3 months, from January to March 2018, with an interval of one week between each collection. The average age of the males ranged from 20 to 24 months. The semen was extracted manually following the protocol of the double glove technique. The sperm-rich fraction was diluted with a final concentration of  $40 \times 10^6$  sperm/ml and then transported to the laboratory where it arrived 45 minutes after dilution. Diluted semen doses were stored at 16-17°C keeping them under regular and constant temperature and homogenization.

**Analysis of the samples:** Sperm motility was recorded using the motility and concentration module of the SCA® software, version 6.3 (Microptic S.L., Barcelona, Spain) to evaluate sperm motility traits at 0, 72, 144 and 192 h. For the analysis, a thermal block was used to incubate an aliquot of 1 mL semen dose at 37 °C for 10 min. A sample of 3-µL per capillary flow was placed on a camera slide (Leja® 20 µm, Nieuw Venneep, The Netherlands) and analysed with a 10× magnification under a microscope (Nikon Eclipse E200) equipped with a thermal plate at 37 °C.

### RESULTS AND DISCUSSION

The data were analyzed by ANOVA (continuous variables, normal distribution and homogeneity of variances) in the statistic software R version 3.1.0 copyright (C) 2014. Results are shown as  $\pm$ SD (standard deviation of means). The separation of means between variables was done with the Tukey test. The meaning level was set at  $p \leq 0.05$ . The results showed a significant value  $P=0.00767^{**}$  between the variables (day ~ % progressive motility), which shows how progressive motility increases as the days of conservation go on due to the modulation capacity of the extender, having the necessary energy to guarantee the life of the spermatozoon, unlike other commercial diluents in which, in the final period of conservation, progressive motility decreases. On the other hand, when the variables were analyzed (%progressive-animal motility), significant differences  $P=0.000672^{***}$  were obtained and within the comparisons between breeds; these differences were also found between Landrace-Duroc  $P = 0.0103430$  and Large-white-Duroc  $P=0.0008474$ . Previously, differences in semen quality and boar fertility have been demonstrated between breeds (3)(4). In the present study, differences between breeds and the percentage of progressive motility during the storage time were found, observing certain

particularities of the Duroc breed in terms of vigour in movement and better progressive motility at the end of the storage period.

## CONCLUSIONS

The results presented in this study allow us to observe that the parameter of progressive motility that can be analyzed through the computer assisted semen analysis system (CASA) increases as the days of storage pass. Objectively, said parameter can be catalogued as a more exact parameter of the predictive analysis conditions for fertilization either in vitro or in vivo. Because the semen extender influenced the percentage of progressive motility in a significant way, more studies will be performed combining other CASA parameters such as kinetics to confirm the observed correlation. On the other hand, it is confirmed once again that the breed is a determining variable to take into account in the parametric analyses of the semen quality.

## REFERENCES

1. J. Gadea. Review: semen extenders used in the artificial insemination of swine. *Span. J. Agric. Res.*, 1 (2003), pp. 17-27.
2. I. Casas, G.C. Althouse. The protective effect of a 17 °C holding time on boar sperm plasma membrane fluidity after exposure to 5 °C. *Cryobiology*, 66 (2013), pp. 69-75.
3. Smital. J. Effects influencing boar semen. *Anim. Reprod. Sci.*, 110 (2009), pp. 335-346.
4. J.P. Sonderman, J.J. Luebbe. Semen production and fertility issues related to differences in genetic lines of boars. *Theriogenology*, 70 (2008), pp. 1380-1383.

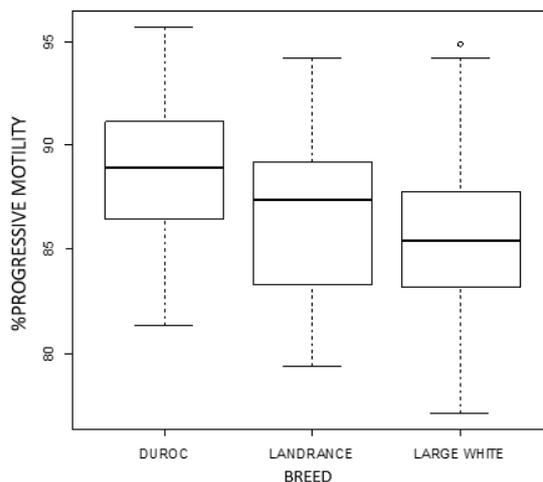


FIG.1 Percentage of progressive motility in the different breeds during the conservation period  $P = 0.000672$

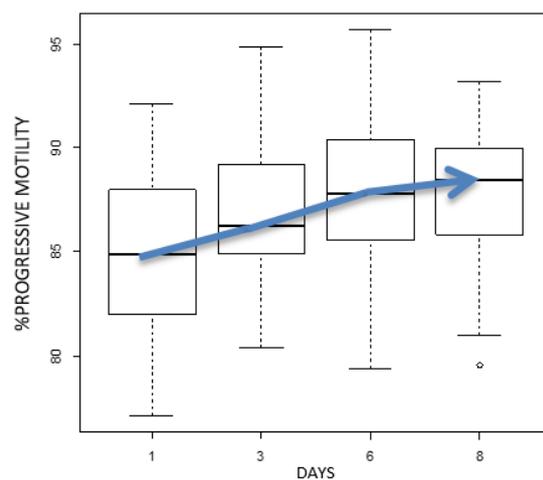


FIG.2 Percentage of progressive motility during the conservation period  $P = 0.00767$



## ASSOCIAÇÃO ENTRE A IDADE À PRIMEIRA COBERTURA DA MARRÃ E O SEU DESEMPENHO REPRODUTIVO

Ribeiro, T.M.<sup>1\*</sup>; Azevedo, A.S.T.<sup>2</sup>; Fernandes, A.L.B.<sup>3</sup>; Antunes, R.C.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina Veterinária na Universidade Federal de Uberlândia – MG, bolsista PIBIC-FAPEMIG, [tatiane\\_m\\_r@hotmail.com](mailto:tatiane_m_r@hotmail.com); <sup>2</sup>Graduando em Medicina Veterinária na Universidade Federal de Uberlândia – MG, [astadriel@gmail.com](mailto:astadriel@gmail.com); <sup>3</sup>Graduanda em Medicina Veterinária na Universidade Federal de Uberlândia – MG; <sup>4</sup>Professor da FAMEV/UFU

**PALAVRAS-CHAVE:** Reprodução, produtividade, manejo, suínos.

### INTRODUÇÃO

A produtividade do rebanho é um dos principais fatores que determinam a lucratividade da indústria suinícola (1). A otimização preparação da marrã é um ponto crítico para melhorar a eficiência do rebanho reprodutivo e as práticas tradicionais de manejos devem ser reavaliadas com atenção aos diferentes genótipos modernos (2). A variação na fertilidade das marrãs está associada ao aumento da reposição e à redução da longevidade (3). Há um aumento da demanda econômica por marrãs com ótimo potencial reprodutivo e longevidade (4). A taxa de reposição atualmente está em 40 a 50% ao ano, sendo metade dos descartes de fêmeas de primeiro parto (5). Marrãs prontas para reprodução devem estar sempre disponíveis em cada semana reprodutiva, para que a produção subsequente de suínos não sofra déficit (6). Além disso, o número de dias a partir do ingresso da fêmea na granja até o momento da cobertura contribui para o aumento dos dias não produtivos (7). A duração da vida produtiva da porca é moderadamente geneticamente correlacionada com a idade ao primeiro parto (8; 9) e a idade ao primeiro estro das marrãs de reposição influencia significativamente seu desempenho reprodutivo subsequente (10; 11). As marrãs mais novas no início do estro de cobertura apresentam maior taxa de partos e vida reprodutiva mais longa do que aquelas com puberdade tardia (9). No entanto, as recomendações à primeira cobertura variam de acordo com as empresas fornecedoras de material genético, sendo observado principalmente a idade, o peso, o número deaios apresentados antes da primeira cobertura e a espessura do toucinho (12), não sendo definida uma idade ótima para a primeira cobertura, que coincida com as recomendações de todas as empresas de melhoramento genético de suínos. Ainda, segundo Pinilla e Lecnieski (13), para ocorrer amortização do custo de produção de uma fêmea, são necessários três partos, já para obter retorno financeiro sobre o investimento, são necessários no mínimo quatro partos. Objetivou-se correlacionar a idade à primeira cobertura das marrãs com a produtividade destas ao longo de suas vidas reprodutivas, buscando estabelecer uma idade ótima para a primeira cobertura, na qual os índices reprodutivos nos primeiros quatro partos atinjam os maiores níveis possíveis.

### MATERIAL E MÉTODOS

**Local:** A coleta de dados foi realizada em uma granja multiplicadora no estado de Minas Gerais no município de Passos, latitude 20° 43' 08" S, longitude 46° 36' 36" O.

**Material biológico:** Utilizou-se os dados reprodutivos de 111 fêmeas suínas da raça Large White até o 4º parto. Foram levadas em consideração informações sobre a quantidade de nascidos vivos, mortos e mumificados em cada parto/gestação; a idade da primeira cobertura; o número de leitões desmamados; e o peso médio dos leitões ao nascer e ao desmame.

**Análise estatística:** A significância das correlações foi calculada com o SISVAR (14) utilizando procedimentos de Banzato e Kronka (15). Para as características que apresentaram normalidade para Shapiro-Wilk (significância de  $p < 0,05$ ), foi aplicada a Correlação de Pearson, para as que apresentaram anormalidade, foi aplicada a Correlação de Spearman. Posteriormente, os dados das 111 marrãs foram distribuídos em três grupos, de acordo com a faixa etária. Os grupos foram os seguintes: g1 de 215 dias a 233 dias à primeira cobertura; g2 de 235 a 279 dias; e g3 de 281 a 314 dias. A escolha dos grupos baseou-se no modelo de g1 abaixo da média -1 desvio padrão (14% da amostra); g3 acima da média +1 desvio padrão (16% da amostra); e g2 o intervalo entre g1 e g3 (70% da amostra). Realizou-se uma análise de variância e teste de médias. Para os dados que preencheram os pressupostos de normalidade, antes ou após a transformação de dados, aplicou-se o teste de Tukey, caso contrário, o teste de Kruskal-Wallis.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Pearson e Spearman:** As variáveis com correlação significativa com IPC (idade à primeira cobertura) foram PMNP1 (peso médio ao nascer no parto 1) e NVPt (total de nascidos vivos nos quatro

partos), apesar de ambas as correlações serem estatisticamente baixas, quanto mais velha a fêmea suína for inseminada menor o peso médio dos leitões ao nascer no primeiro parto e menor o número de nascidos vivos ao longo dos quatro primeiros partos desta fêmea. Podendo significar uma discreta perda econômica ao se esperar mais tempo para realizar-se a primeira cobertura das marrãs.

**Análise de variância:** Um dos principais resultados observados ao dividir-se os dados analisados em grupos de acordo com sua faixa etária foi que no grupo um (o grupo coberto mais jovem) não teve nenhum nascido mumificado no quarto parto, em nenhuma das fêmeas analisadas no presente estudo, o que pode vir a demonstrar uma tendência na diminuição da quantidade de mumificados ao longo da vida reprodutiva da porca. Tal fato se consolida ao observar-se o MMPt (mumificados totais nos quatro partos), pois esta variável segue uma curva de aumento do primeiro grupo ao terceiro, sendo suas médias indo de 0,8 no G1, passando por 1,4 no G2 e terminando em 1,5 no G3, demonstrando que quando cobertas mais velhas as fêmeas tendem a apresentar uma maior quantidade de leitões mumificados ao longo de suas vidas reprodutivas. Tal fato corrobora com a questão de que saltar cio de marrãs mais velhas pode levar a perda reprodutiva destas porcas por anestro (16), justificando assim uma primeira cobertura em uma faixa etária mais jovem. Além do mais, de acordo com Almeida *et al* (17), há diferenças significativas no desenvolvimento do folículo genital e folículo ovariano de fêmeas cobertas mais velhas ou mais jovens, já que o peso dos leitões ao nascer altera a dinâmica do folículo em pré-púberes. Todavia, um fator que favorece uma alta IPC é o PMNP1, que se mostrou maior no grupo três (grupo em que as fêmeas são cobertas mais velhas), indicando que os leitões nascem mais pesados no primeiro parto de fêmeas mais velhas, fato que pode ser justificado afinal a marrã mais velha já não necessita de tantos nutrientes para seu próprio crescimento, disponibilizando uma quantidade maior aos fetos; além disso, o útero destas porcas está mais desenvolvido e proporciona um espaço maior para o crescimento e desenvolvimento dos leitões; levando a refletir-se quanto a possibilidade de uma primeira cobertura mais velha ser mais viável do ponto de vista financeiro, visando um retorno financeiro mais significativo já na primeira ordem de parto.

## CONCLUSÕES

A idade à primeira cobertura pode ser um fator de ganho ou perda econômica significativa em uma unidade de produção de suínos. Fêmeas cobertas abaixo de 215 dias apresentam menor mumificação fetal no primeiro parto e nos partos subsequentes. No entanto, fêmeas cobertas entre 235 e 279 dias apresentam peso ao nascer maior no primeiro parto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kaneko M., Koketsu Y., 2012. Gilt development and mating in commercial swine herds with varying reproductive performance. **Theriogenology**.
2. Bortolozzo F.P., Bernardi M.L., Kummer R., Wentz I., 2009. Growth, body state and breeding performance in gilts and primiparous sows. **Soc Rep Fertil Suppl.** Cassar G., 2009. Hormonal Control of Pig Reproduction. **London Swine Conf.**
3. Knox R.V., Shen J., Greiner L.L., Connor J.F., 2016. Effect of timing of relocation of replacement gilts from group pens to individual stalls before breeding on fertility and well-being. **J. Anim. Sci.**
4. Roy C., Lavoie M., Richard G., Archambault A., Lapointe J., 2016. Evidence that oxidative stress is higher in replacement gilts than in multiparous sows. **J of Anim Physio and Anim Nut**, Canadá.
5. Engblom L., Lundeheim N., Strandberg E., Schneider Mdel P., Dalin A.M., Andersson K., 2008. Factors affecting length of productive life in Swedish commercial sows. **J of Anim Sci.**
7. Souza L.P., Bennemann P.E., Poleze E., Vargas A.J., Bernardi M.L., Bortolozzo F.P., Wentz I., 2006. Estimativa do custo dos dias não produtivos da fêmea suína, In: **Cong Latin-Ame de Suin**, Foz do Iguaçu, PR. Anais. Foz do Iguaçu, 2006.
8. Serenius T., Stalder K.J., Fernando R.L., 2008. Genetic associations of sow longevity with age at first farrowing, number of piglets weaned, and wean to insemination interval in the Finnish Landrace swine population. **J Anim Sci.**
9. Saito H., Sasaki Y., Koketsu Y., 2011. Associations between Age of Gilts at First Mating and Lifetime Performance or Culling Risk in Commercial Herds. **J. Vet. Med. Sci.**
10. Roongsiithichai A., Cheuchuchart P., Chatwijitkul S., Chantarothai O., Tummaruk P., 2013. Influence of age at first estrus, body weight, and average daily gain of replacement gilts on their subsequent reproductive performance as sows, **Livestock Sci.**
11. Roongsiithichai A., Olanratmanee E., Tummaruk P., 2014. Influence of growth rate and onset of boar contact on puberty attainment of replacement gilts raised in Thailand. **Trop Anim Health Prod**, 2014.
12. Kummer R., Bortolozzo F.P., Wentz I., Bernardi M.L., 2005. Existe diferença no desempenho reprodutivo ao primeiro parto de leitões inseminadas no 1º, 2º, 3º ou 4º estro?, **Acta Sci Vet.**
13. Pinilla J.C. and Lecznieski L., 2010. Parity distribution management and culling, In: **Manitoba Swine Seminar**, 24, 2010, Manitoba. Proceedings. Manitoba, 2010.
14. Ferreira, D. F., 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotec.**, Lavras, 2011.
15. Banzatto, D. A.; Kronka, S. N., 2006. **Exp Agrícola**. 4ª ed. Jaboticabal: funep.
16. Moura, C. A., 2016. "Pontos chave no povoamento de granjas produtoras de leitões". **Suinocast** (2016). Web 6 Mar. 2018.
17. Almeida, F. R. C. L., Alvarenga Dias, A. L. N., Moreira, L. P., Fiúza, A. T. L., Chiarini-Garcia, H., 2017. Ovarian follicle development and genital tract characteristics in diferente birthweight gilts at 150 days of age, **Rep in Domestic Anim**.

## ESTUDO COMPARATIVO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DE ACROSSOMA DE ESPERMATOZÓIDE SUÍNO

Donin, D.G.<sup>1</sup>; Alberton, G.C.<sup>1</sup>; Backes, A.P.<sup>2</sup>; Teixeira, A.P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor adjunto da Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina, Palotina - PR; <sup>2</sup>Acadêmica do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, Palotina - PR, [anabackes96@gmail.com](mailto:anabackes96@gmail.com); <sup>3</sup>Aluna do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina, Palotina - PR

**PALAVRAS-CHAVE:** Coloração, imunofluorescência, Pope.

### INTRODUÇÃO

A implantação da técnica de inseminação artificial, na cadeia reprodutiva de suínos, contribuiu para a redução dos custos com a compra de inúmeros machos, menores custos com instalação, além de maior ganho genético e, maior controle sanitário do plantel. Com isso, a busca por diferentes ferramentas que auxiliem na avaliação da fertilidade do macho tem ganhado mais atenção dos pesquisadores, já que isso influencia diretamente na produção suinícola.

As avaliações de rotina nas Centrais de Produção de Sêmen (CPS) são importantes ferramentas para avaliação da qualidade reprodutiva suína. Os parâmetros de motilidade, concentração e morfologia são exames clássicos para de avaliação seminal (1).

Dentre os defeitos morfológicos dos espermatozoides suínos, as alterações no acrossoma têm grande importância na fertilidade do rebanho pois esta porção é responsável pelo armazenamento de enzimas que participam de reações bioquímicas, fazendo a degradação da zona pelúcida do óvulo e, auxiliando no processo de capacitação. Quando ocorre a perda da integridade da membrana acrossômica, o processo de fertilização é comprometido (2).

Portanto, o presente estudo objetivou avaliar a sensibilidade de três diferentes técnicas de para análise de acrossoma dos espermatozoides.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma CPS, localizada no oeste do Paraná. Foram utilizados 35 machos, já em rotina de coleta, de linhagem comercial. As coletas de sêmen eram realizadas em quatro dias da semana e, cada cachaço era coletado, em média, uma vez por semana, seguindo o método da mão enluvada em copo coletor pré-aquecido a 37°C, conforme descrito pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (4). O sêmen logo que coletado seguia para o laboratório da CPS, no qual eram realizados exames qualitativos (motilidade, vigor e aglutinação) e exames quantitativos (volume e concentração), para determinar a viabilidade e a quantidade de doses, respectivamente, a serem produzidas a partir do ejaculado coletado.

As avaliações de integridade do acrossoma foram realizadas no Laboratório de Reprodução Suína da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. Logo após os exames de rotina da CPS, uma alíquota de sêmen *in natura* era adicionado a solução formol salina tamponada, na proporção de 1:5, para avaliação em preparação úmida e; uma alíquota de 2 mL da dose inseminante era separada para avaliação de acrossoma pelas técnicas de coloração simples e imunofluorescência. Em ambas as técnicas foram analisadas 200 células. A técnica de preparação úmida foi realizada de acordo com o descrito pela CBRA (2013). Utilizou-se microscópio de contraste de fase, no aumento de 1000 X, em óleo de imersão. Uma gota da amostra pré-fixada em solução formol-salina tamponado foi colocada entre lamina e lamínula.

Para avaliação do acrossoma por coloração simples, foi adaptado da metodologia descrita por Pope et al. (1991), amplamente utilizada em felinos, com corante composto basicamente de 1% de "Fast green" e 1% de "Rosa Bengala". O sêmen foi adicionado ao corante, na proporção de 1:2, respectivamente e, após cinco minutos, essa mistura foi fixada por meio de esfregação sobre lâmina de microscopia. A análise foi feita em microscópio de luz, sendo os acrossomas intactos visualizados com coloração lilás levemente mais escura que a região pós acrossomal, e aqueles com lesão foram visualizados com coloração rosa, levemente mais clara que a região pós acrossomal.

Já para a imunofluorescência, foi utilizado uma lecitina (PNA – aglutinina do amendoim) associada a um marcador fluorescente (FITC – isotiocianato de fluoresceína). A avaliação foi realizada com o preparo entre lâmina e lamínula, em microscópio de epifluorescência, no aumento de 40x, em que os espermatozoides foram classificados como acrossoma integro (AI), quando não houve

fluorescência e, acrossoma ausente (AA), quando foi observada fluorescência verde na região acrossomal. O processo de preparação da amostra foi uma modificação da metodologia de Baker e colaboradores (2004). Os dados foram analisados com medidas repetidas no tempo em modelo misto (PROC MIXED). As análises foram realizadas no programa Statistical Analysis System, versão 9.0, considerando-se significativo  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As técnicas avaliadas demonstraram diferença de sensibilidade para verificar a integridade do acrossoma ( $P < 0,0001$ ). A imunofluorescência foi a técnica com maior sensibilidade para a identificação de acrossoma lesado, seguida pela coloração simples e preparação úmida, em que foi observado 5,63%<sup>a</sup>, 1,25%<sup>b</sup> e 0,36%<sup>c</sup> de defeito acrossomal, respectivamente.

Na imunofluorescência, as lecitinas são capazes de penetrar as células com acrossoma danificado e, se ligar a glicoproteína da membrana acrossomal. Baker et al. (2004), demonstrou que a lecitina PNA (*Arachis hypogea*) é eficiente na avaliação de células espermáticas suínas. A associação dessa lecitina com o isotiocianato de fluoresceína (FITC), um fluorocromo verde, possibilita a visualização da reação (2). Já a técnica de coloração simples, foi desenvolvida por Pope e colaboradores (1991), mostrando-se efetiva para avaliação da integridade acrossomal de felinos, mas ainda não havia sido testada em suínos. No presente estudo a técnica de coloração simples demonstrou haver correlação com a integridade do acrossoma nessa espécie.

Não se descarta a possibilidade das diferenças encontradas, entre as técnicas, poder estar associadas a maior manipulação do sêmen para a preparação de cada técnica. Isto é, na preparação da imunofluorescência, além dos reagentes utilizados para a reação, o sêmen foi diluído em PBS (tampão fosfato-salino) e passa por centrifugação a 2000 rpm. Enquanto na técnica de coloração simples, o sêmen é apenas homogeneizado com o corante e, ainda, a técnica de preparação úmida só envolve a fixação das células.

Portanto, são necessários mais estudos, envolvendo análises computadorizadas, cuja acurácia é maior, para permitir confirmar essa correlação de sensibilidade entre as técnicas. Uma vez que o sêmen é um material de grande importância na reprodução e, a correlação entre a integridade de membrana e a fertilidade são positivas.

## CONCLUSÕES

Foi possível verificar diferenças de sensibilidade, entre as técnicas avaliadas, na detecção da integridade de acrossoma, sendo a técnica de imunofluorescência a mais sensível no presente estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, R. P.; CELEGHINI, E. C. C.; ALONSO, M. A.; CARVALHO, H. F.; OLIVEIRA, L. Z.; NASCIMENTO, J., SILVA, D. F.; AFFONSO, F. J.; LEMES, K. M.; JAIMES, J. D. Métodos de avaliação da morfologia e função espermática: momento atual e desafios futuros. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 35, p. 145-151, 2011.
- ARRUDA, R. L.; ORROS, I. R.; PASSOS, T. S.; COSTA E SILVA, E. V.; ZÚCARI, C. E. S. N. Técnicas para avaliação laboratorial da integridade estrutural e funcional do sêmen congelado de touros. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 34, p. 168-184, 2010.
- BAKER, S. S. T., M.; THALER, C. D. Sperm membrane dynamics assessed by changes in lectin fluorescence before and after capacitation. *Journal of Andrology*, v. 25, p. 744-751, 2004.
- COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL – CBRA. *Manual para exame andrológico e a avaliação de sêmen animal*. 3. ed. Belo Horizonte: CBRA, 2013.
- POPE, C. E.; ZHANG, Y. Z.; DRESSER, B. L. A simple staining method for evaluating acrosomal status of cat spermatozoa. *Jornal of Zoo and Wildlife Medicine*, v. 22, n. 1, p. 87-95, 1991.



**Figura 1.** Técnicas de avaliação de acrossoma de espermatozoide suíno. (A) Preparação úmida; (B) Coloração simples; (C) Imunofluorescência. A seta indica as células com acrossoma íntegro.

## CONCENTRAÇÃO ESPERMÁTICA DE DOSES DE SEMÊN SUÍNO NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE BANCO DE DADOS

Dapont, J.<sup>1\*</sup>; Calderam, K.<sup>2</sup>; Rocha, J.C.<sup>3</sup>; Zanella, R.<sup>4</sup>; Bevilaqua, L.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina Veterinária na Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo – RS e assistência na área técnica de pesquisa da empresa Bretanha; <sup>2</sup> Médica Veterinária – Gerente Técnico Comercial de vendas da empresa Bretanha; <sup>3</sup>Médica veterinária – Assistente Técnica Comercial da empresa Bretanha; <sup>4</sup>Médico Veterinário e professor da Universidade de Passo Fundo; <sup>5</sup> Gerente Técnico da empresa Bretanha

**PALAVRAS-CHAVE:** Inseminação artificial, pós cervical, espermatozoides, doses; concentração, desvio padrão, coeficiente de variação.

### INTRODUÇÃO

A redução do número de espermatozoides por dose inseminante (DI)/serviço, sem o comprometimento da taxa de parição e tamanho de leitegada, deve garantir a manutenção e a sustentabilidade da alta capacidade produtiva em granjas comerciais. As inovações ao longo dos últimos anos na tecnologia de inseminação artificial permitiram o uso de menor número de espermatozoides/dose (Moreira, 2013). Uma das maneiras é a inseminação artificial pós cervical (IAPC), que consiste na deposição dos espermatozoides na porção anterior do corpo do útero através da utilização de cateteres que conseguem ultrapassar sem dificuldade o colo do útero, diminuindo o aparecimento de refluxo e permitindo a redução do número de espermatozoides para uma terça parte da dose habitual (Watson e Behan, 2002).

Comparações entre a inseminação artificial intra cervical (IAIC) e a IAPC com concentrações de 3, 2 e 1 bilhão de espermatozoides totais evidenciaram que as duas técnicas não diferiram quanto a taxa de parição e tamanho total da leitegada nas maiores concentrações, mas a IAPC apresentou melhores índices quando se usou a concentração de 1 bilhão de espermatozoides (Watson e Behan, 2002). Em algumas granjas comerciais observou-se que o lote de fêmeas inseminado com 0,5 a 1,5 bilhão de espermatozoides viáveis/dose por meio de inseminação pós cervical, o índice de fecundação foi semelhante ao obtido pela inseminação tradicional com 3 bilhões de espermatozoides viáveis/dose (Dallanora *et al.*, 2003; Mezalira *et al.*, 2003).

### MATERIAL E MÉTODOS

Este foi um estudo analítico de um banco de dados de concentração espermática de DI de campo, conduzido através da análise de 9071 DI divididas em cervicais (3447, 38%) e pós cervicais (5624, 62%). As análises são correspondentes de 4 anos de banco de dados, com início em 2015 até 2018. As DI são oriundas de 49 centrais de produção de sêmen, em sua maioria, dos estados de Santa Catarina (39%), Rio grande do Sul (29%) e Paraná (8%). Os sistemas de produção donde foram recebidas as DI são de produtores de suínos independentes, centrais de sêmen comerciais, integradoras e cooperativas. Como padrão da análise, as DI acima de 65 mL foram consideradas IAIC e abaixo de 64 mL IAPC. O laboratório de referência que analisou as DI usou da metodologia de contagem de câmara de Neubauer, que proporciona avaliação mais precisa e de maior confiabilidade em relação a outros métodos. Os resultados de concentração da DI expedidos pelo laboratório são expressos em espermatozoides totais/DI, ou seja, são considerados tanto espermatozoides viáveis e como patológicos.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As DI IAPC apresentaram uma média de 40 ml de volume e concentração de 1,917 bilhões/espermatozoides totais, desvio padrão de 0,385 bilhões e coeficiente de variação de 20%. Das DI IAPC analisadas, 85% tiveram a concentração espermática entre 1,5 a 2,5 bilhões, e 3% das doses apresentaram concentração abaixo de 1,2 bilhões. As doses para IAPC tem menor concentração, segundo Martinez, pois os espermatozoides são introduzidos após o cervix no corpo do útero. Outra vantagem desta técnica seria a redução das perdas por refluxo e fagocitose, pois a principal barreira já é ultrapassada (Bortolozzo *et al.*, 2003). Dallanora afirma que doses de 1,5 bilhão de espermatozoides por método de IAPC teve o mesmo índice de fecundação que na IAIC com dose de 3 bilhões de espermatozoides totais. Diante desses fatos, observa-se que o mercado de suínos no Brasil ainda é conservador para a redução da concentração espermática, segundo os dados coletados nesse banco de dados.

As DI IAIC apresentaram uma média de 85 mL de volume e concentração de 3,460 bilhões/espermatozoides totais, desvio padrão de 0,693 bilhões e coeficiente de variação de 20%. Das DI IAIC analisadas, 85% tiveram a concentração espermática entre 2,2 a 4,1 bilhões, e apenas 0,5% das DI tiveram abaixo de 1,8 bilhões de espermatozoides. Em contrapartida, 14% das DI tiveram concentração superior a 4,1 bilhões de espermatozoides totais/dose. Segundo Martinez, a dose tradicional para inseminação cervical é de 2 a 4 bilhões de espermatozoides totais na dose. Watson explica que a necessidade desta concentração alta se dá pela anatomia dos cornos uterinos da fêmea suína que mede aproximadamente 50 cm ou mais. Rozeboom ressalta que grande perda da dose se dá pela ação fagocitária dos polimorfo nucleares e o refluxo. As doses IAIC tiveram o mesmo comportamento das doses IAPC. Em ambas as doses o índice coeficiente de variação demonstra que as concentrações em sua totalidade tiveram uma média homogênea, ou seja, não tendo uma excessiva amplitude de valores.

## CONCLUSÕES

O banco de dados das DI tanto de IAPC quanto de IAIC mostra que ainda temos um grande conservadorismo no Brasil em produzir DI com alta concentração espermática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORTOLOZZO, F. *et al.* Até onde é possível reduzir o número de espermatozoides empregados na inseminação artificial intra-cervical em suínos sem comprometer a fertilidade? **Acta Scientiae Veterinariae**. p17-p26, 2008.
2. BORTOLOZZO, F. *et al.* Técnicas associadas à inseminação artificial que visam a redução do número de espermatozoides necessários por fêmea ao ano. **Revista Brasileira de Reprodução animal**. v. 27, n.2., p.133-137, 2003.
3. WATSON, P. *et al.* Deep insemination of sows with reduced sperm numbers does not compromise fertility: a commercially- based field trial. **Theriogenology**. V 57, p. 1683 – 1693. 2002.
4. DALLANORA, D; MEZALIRA, A, KATZER, L. H. *et al.* Desempenho reprodutivo de fêmeas suínas inseminadas com deposição intrauterina de semen e reduzido número de espermatozoides. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS. XI 2003. **Anais**. Associação brasileira de especialistas em suínos, p.215-216. 2003.
5. MOREIRA, F. *et al.* Tecnicas de inseminação artificial e uso de diferentes doses. **Science and animal health**. p50-p69.
5. ROZEBOOM, K.J.; TROEDSSON, M.H.T.; CRABO, B.G. Characterization of uterine leukocyte infiltration in gilts after artificial insemination. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.114, p.195- 199, 1998.

**Tabela 1.** Concentração espermática em bilhões de espermatozoides totais de DI IAPC e IAIC.

DI	n	Volume (mL)	Concentração Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação (%)
IAPC	5624	40	1,917	0,385	20
IAIC	3447	85	3,460	0,693	20

p>0,05



## INFLUÊNCIA DO DISPOSITIVO INTRAVAGINAL DE LIBERAÇÃO LENTA DE PROGESTERONA NO ESTRO, E INTERVALO ESTRO E OVULAÇÃO EM LEITOAS

Carnevale R.F.<sup>1\*</sup>; Ravagnani G.M.<sup>1</sup>; Martinez C.H.G.<sup>1</sup>; Muro B.B.D.<sup>1</sup>; Mendonça, M.V.<sup>1</sup>; Passarelli M.S.<sup>1</sup>; Pavanelli A.P.P.<sup>1</sup>; Nakasone D.H.<sup>1</sup>; Pieri. N; Martins S.M.M.K.<sup>1</sup>; Valentim R.<sup>2</sup>; Andrade, A.F.C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Núcleo de Pesquisa em Suínos, USP, Pirassununga, SP, Brasil;

<sup>2</sup>Médico Veterinário Autônomo; carnevalerafaella@gmail.com

**PALAVRAS - CHAVE:** Implante, progesterona, estro, ovulação, leitoa.

### INTRODUÇÃO

O estro da fêmea suína tem em média uma duração de 50-60 horas, mas com amplitude de 24 a 72 horas(1,2). Porém o período de estro de leitoas normalmente é mais curto e variável, com duração em média de 47 horas (3), e a ovulação ocorre em média 44h (variando entre30 a 60h) após o início do estro, o que representa 85% decorrido do período de estro. Saber o momento da ovulação (MO) em relação a duração do estro é importante para determinar o momento ideal que as leitoas devem ser inseminadas. Esse conhecimento contribui para uma melhora da taxa de fertilidade e a eficiência reprodutiva do rebanho (4). A eficiência de leitoas está diretamente ligada aos dias não produtivos (DNP). Manipulando o ciclo estral é possível induzir o estro em uma data pré estabelecida e, portanto, diminuir os DNP de fêmeas de reposição (5). O dispositivo intravaginal de progesterona como método de sincronização de estro já muito usado para caprinos, ovinos e bovinos (6), e ainda não foi desenvolvido para a espécie suína. O presente estudo visa avaliar a duração do estro e o intervalo entre início do estro e ovulação em leitoas após a sincronização do ciclo estral com um dispositivo intravaginal de liberação lenta de progesterona (DILLP).

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Núcleo de Pesquisa em Suínos (NPS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP) no campus de Pirassununga. Foram utilizadas 30 leitoas com aproximadamente 150 dias de idade e 120 quilos. As fêmeas foram divididas de acordo com escore de condição corporal, espessura de toucinho, peso corporal e número de estros apresentados sendo alocadas em um dos seguintes grupos: COM (leitoas não sincronizadas hormonalmente; n=10), ALT (leitoas sincronizadas com 20 mg/dia de Altrenogest fornecidos por 18 dias; n=10) e DILLP (leitoas sincronizadas com dispositivo intravaginal de liberação lenta de progesterona por 18 dias; n=10). A identificação do estro foi realizada duas vezes ao dia (8:00 a.m. e 16:00 p.m.) com o auxílio de um macho suíno adulto. O intervalo entre a retirada do tratamento hormonal e início do estro foi definido como o intervalo, no qual a fêmea mostrou reflexo de tolerância ao macho e ao homem, após a retirada do tratamento hormonal. Para a determinação do intervalo entre estro e ovulação foi feito o escaneamento trans-abdominal e mapeamento dos ovários à cada 8 horas a partir do início do estro até o momento da ovulação. A presença de folículos e a determinação do momento da ovulação foi realizada através do uso de um aparelho de ultrassom (Falco100® probe convexa 3,5MHZ, Pie Medical®, Philipsweg – Bélgica). O momento da ovulação foi definido quando, ao exame ultrassonográfico nenhum folículo foi encontrado ou quando o número de folículos foi menor que no exame anterior. Considerou -se como pontos de referência para a localização dos ovários, a vesícula urinária, na posição caudal, e as alças intestinais, na posição cranial. Os dados foram analisados pelo programa SAS (SAS Institute Inc., 2010) e submetidos à análise pelo teste Kruskal - Wallis.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As fêmeas dos grupos ALT e DILPP não apresentaram estro durante o período de tratamento hormonal. Não houve diferença ( $p>0,05$ ) para a duração do estro entres os grupos. Para a variável intervalo estro - ovulação houve diferença ( $p < 0,05$ ) entre os grupos CON e DILPP. Entretanto os grupos CON e ALT não diferiram entre si ( $p>0,05$ ), assim como entre as fêmeas dos grupos ALT e DILLP. Os médias, assim como o erro padrão da variável duração do estro (DE) e do momento de ovulação (MO, se encontram na Tabela 1. O grupo controle apresentou ovulação em média com 90% do tempo de estro decorrido. Já para o grupo DILLP esse tempo foi de em média de 64%, enquanto que para o grupo ALT esse tempo foi de 71%. O dispositivo intravaginal de liberação lenta de



# PORKEXP0 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

progesterona é eficiente em sincronizar o estro de leitoas, porém como o momento da ovulação acontece mais próximo ao início do estro, é necessário que se tenha uma detecção rigorosa de estro, devendo ser realizada duas vezes ao dia com o maior intervalo possível entre as detecções.

## CONCLUSÕES

O uso do dispositivo intravaginal de liberação lenta de progesterona adianta o momento de ovulação quando comparado a um grupo de fêmeas não tratadas, grupo controle do experimento. E é efetivo na sincronização do estro sem alterar, no entanto, a duração do estro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MELLAGI, A. P. G. et. al. Ciclo Estral, Dinâmica folicular e manutenção da gestação. In: Suinocultura em Ação: a fêmea suína gestante. Porto Alegre, Gráfica da UFRGS, 2007, p.17- 40. 2. SILVA, D. M. et. al. Manejo da cobertura na suinocultura. Boletim técnico Universidade Federal de Lavras, n. 80, p. 1-13, 2008. 3. ANDERSON, L. L. Ciclos reprodutivos. In: Reprodução Animal. 7.ed. Barueri: Manole, 2004. Cap.13, p.183-192. 4. ALMEIDA, F.R.C.L. et. al. The time of ovulation in relation to estrus duration in gilts. Theriogenology, v.53, n. 7, p. 1389 – 1396, 2000. 5. WOOD, C. M. et. al. Efficacy of Altrenogest in Synchronizing Estrus in Two Swine Breeding Programs and Effects on Subsequent Reproductive Performance of sows. Journal of Animal Science, v. 70, n. 5, p. 1357-1364, 1992. 6. MACMILLAN, K. L. A new intravaginal progesterone releasing device for cattle (CIDR-B) for oestrous synchronisation, increasing pregnancy rates and the treatment of post-partum anoestrus. Animal Reproduction Science, v. 33, p. 125, 1993.

**Tabela 1.** Efeito do tratamento sobre a duração do estro (DE) em horas e o momento da ovulação após detectado o cio (MO) em horas.

Tratamento	Variáveis	
	DE	MO
CON	44.00 ± 4.89	40.00 ± 3.02 <sup>a</sup>
ALT	46.66 ± 5.07	33.77 ± 3.41 <sup>ab</sup>
DILPP	39.42 ± 9.67	25.14 ± 8.16 <sup>b</sup>

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças estatística significativa (P<0.05).

## USO DO DICOL® COMO FERRAMENTA DE REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA DO EJACULADO SUÍNO: EFEITO SOBRE A MOTILIDADE ESPERMÁTICA DE DOSES INSEMINATES

Santos, P.M.<sup>1\*</sup>; Bennemann, P.E.<sup>2</sup>; Rocha, J.C.<sup>3</sup>; Reis, G.M.<sup>4</sup>; Calderam, K.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Gerente Comercial Sul, Bretanha Importação e Exportação, Passo Fundo, RS, [patricia@bretanhasuinos.com.br](mailto:patricia@bretanhasuinos.com.br);

<sup>2</sup>Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campus Xanxerê, SC, Brasil, [paulo.bennemann@unoesc.edu.br](mailto:paulo.bennemann@unoesc.edu.br);

<sup>3</sup>Serviço Técnico de Centrais de Produção de Sêmen, Bretanha Importação e Exportação, Passo Fundo, RS;

<sup>4</sup>Graduando em Medicina Veterinária do Instituto De Desenvolvimento Educacional Do Alto Uruguai – Ideau;

<sup>5</sup>Gerente Técnico Comercial Bretanha Importação e Exportação, Passo Fundo, RS

**PALAVRAS-CHAVE:** Doses inseminates, contaminação bacteriana, suíno.

### INTRODUÇÃO

A inseminação artificial (IA) tem sido amplamente utilizada na produção de suínos, principalmente devido a possibilidade da rápida difusão de genes de reprodutores superiores (1). Esta técnica é utilizada em aproximadamente 66% do plantel de suínos do Brasil (2), entretanto dados empíricos evidenciam que este percentual possa chegar a mais de 90%, uma vez que a demanda anual de doses inseminantes é de, aproximadamente, 9,5 milhões.

A contaminação bacteriana do ejaculado é um fator que afeta a viabilidade espermática devido a produção de metabólitos bacterianos, alterações de pH no meio, competição pelos mesmos substratos e danos à membrana plasmática (3; 4). A dose inseminante do suíno é um meio favorável para crescimento bacteriano devido à sua composição rica em nutrientes e minerais. Inclusive durante o processo de armazenamento (15 a 18°C), por até 96 horas, as condições continuam sendo propícias aos diversos microrganismos que podem alterar a mesma (5; 6).

Tendo em vista que, na maioria das vezes a contaminação do ejaculado ocorre no momento da colheita, medidas estritas de higiene devem ser estabelecidas na rotina das centrais de coleta. Um alto grau de contaminação bacteriana reduz a motilidade espermática e aumenta o percentual de aglutinações levando a um impacto negativo à qualidade da dose inseminante (7). Dessa forma, a adoção de medidas que visem prevenir ou reduzir o grau de contaminação bacteriana do ejaculado *in natura* poderiam incrementar a viabilidade espermática e, conseqüentemente, a eficiência reprodutiva do sistema de produção.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 98 ejaculados suínos provenientes de uma unidade de difusão genética (UDG) localizada no município de São Carlos-SC. A colheita do ejaculado foi realizada sempre pelo mesmo operador de acordo com o procedimento padrão realizado pela UDG. O ejaculado *in natura* foi analisado através do sistema Magavision® (Magapor®) sendo retirada uma alíquota para exame microbiológico. Após a avaliação o ejaculado foi processado por *split sample*, sendo distribuído em dois tratamentos. Tratamento 1 - Amostra de sêmen *in natura* diluída 2:1 com Dicol® (Magapor®) durante 30 minutos e posteriormente diluído em diluente Vitasem® (Magapor®), Tratamento 2 – Amostra de sêmen *in natura* diluída em diluente Vitasem® (Magapor®). A concentração espermática em ambos os tratamentos foi de 1,25 bilhão de espermatozoides envazados em blisters com capacidade de 45 mL. As doses inseminantes foram armazenadas a 15-18°C por até 96 horas. Durante o período de armazenamento as doses inseminantes foram avaliadas em microscopia de contraste de fase para motilidade espermática na hora 0, 24, 48, 72 e 96 horas. Esta análise foi realizada por um operador treinado. A determinação do número de unidades formadoras de colônia (UFC/mL) foi realizada no ejaculado *in natura* e nas doses inseminates armazenadas por 96 horas. Foi utilizada a técnica de contagem de UFC/mL em placa (em duplicatas), sendo o resultado obtido pela média das contagens (8). Os dados dos tratamentos foram submetidos a análise de variância sendo as médias dos comparadas pelo teste de Tukey a um nível de significância de 5%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A motilidade espermática média do sêmen *in natura* foi de 91,84±2,72. Os dados da motilidade espermática em relação ao tratamento e ao longo do período de armazenamento são apresentados na Tabela 1. Não foi observada diferença no percentual de motilidade espermática entre tratamento em nenhum momento ( $p>0,05$ ) demonstrando que o Dicol® não apresenta efeito deletério a qualidade espermática. Em relação a contaminação bacteriana, foram observadas uma média de 1.646,97

UFC/mL no sêmen *in natura*. Já nas doses inseminantes armazenadas por 96 horas a contagem de UFC/mL foi de 195,83 e 977,03 para os tratamentos 1 e 2, respectivamente, sendo assim, afirmamos que as doses armazenadas sem o uso prévio do Dicol<sup>®</sup> apresentaram contagem bacteriana cinco vezes (500%) mais alta do que as doses submetidas ao uso do produto (tratamento 1) ( $p < 0,05$ ). Essa observação corrobora com Suwimonteerabutr et al. (9) os quais observaram uma redução no número de UFC/mL sem o comprometimento da motilidade espermática em doses inseminantes submetidas previamente ao Dicol<sup>®</sup>. A literatura comenta que o grau da contaminação bacteriana interfere de forma negativa no período de conservação das doses inseminantes. No entanto, no presente estudo não foi observada diferença no percentual de motilidade espermática entre os tratamentos, independente do período de armazenamento ( $p > 0,05$ ). Tal fato pode estar relacionado ao baixo número de UFC/mL nas doses inseminantes. Segundo Goldberg et al. (10), uma contaminação superior a 250 UFC/mL já seria considerada como fator de risco para a redução da viabilidade espermática.

## CONCLUSÃO

A adição do Dicol<sup>®</sup> previamente a diluição do sêmen suíno mostrou-se eficiente na redução da contaminação bacteriana das doses inseminantes sem comprometer a viabilidade espermática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORTOLOZZO FP, MENEGAT MB, MELLAGI APG, BERNARDI ML, WENTZ I. New Artificial Insemination Technologies for Swine. *Reprod. Dom. Anim.* 2015; 50 (Suppl. 2): 80–84.
- MORRELL JM. Antimicrobials in boar semen extenders – A risk / Benefits analysis. *J. Antimicrobial.* 2016; 2(1):107-108.
- ALTHOUSE GC. Sanitary Procedures for the Production of Extended Semen. *Reprod Dom Anim.* 2008; 43: 374-378.
- RIESENBECK, A. Review on International Trade with Boar Semen. *Rep Domestic Anim.* 2011; 46(Suppl. 2):1-3.
- GROSSFELD R, PERALTA W, WEITZE K, WABERSKI D. Antibiotic-free hypothermic storage of boar semen in Androstar +5 extender results in similar fertility results compared to semen stored at 17°C in extender with antibiotic content. *Anim. Reprod. Sci.* 2016; 169: 125.
- FUSTER-VALLS N, HERNÁNDEZ-HERRERO M, MARÍN-DE-MATEO M, RODRÍGUEZ-JEREZ JJ. Effect of different environmental conditions on the bacteria survival on stainless steel surfaces. *Food Control.* 2008; 19: 308–314.
- MONGA M.; ROBERTS J.A. Spermagglutination by bacteria: receptor-specific interactions. *J. Androl.* 15: 151-156. 1994.
- GACZARZEWICZ D, UDALA J, PIASECKA M, BLASZCZYK B, STANKIEWICZ T. Bacterial contamination of boar semen and its relationship to sperm quality preserved in commercial extender containing gentamicin sulfate. *Polish Journal of Veterinary Sciences.* 2016; 19(3): 451–459.
- SUWIMONTEERABUTR, J.; THUWANUT, P.; SINGLOR, J.; CHATDARONG, K.; TUMMARUK, P. Effect of collection extender (Dicol<sup>®</sup>) on cold-stored boar sperm viability and bacterial contamination. *Thai Journal of Veterinary Medicine.* Vol.41, Supplement pp.173-174, 2011.
- GOLDBERG AMG, ARGENTI LE, FACCIN JE, LINCK L, SANTI M, BERNARDI ML, CARDOSO, MRI; WENTZ, I; BORTOLOZZO, FP. Risk factors for bacterial contamination during boar semen collection. *Res Vet Sci* 2013; 95: 362–367.

**Tabela 1.** Motilidade espermática (média±desvio padrão) de doses inseminantes armazenadas a 15-18°C por até 96 horas adicionadas de Dicol<sup>®</sup> (tratamento 1) ou não (tratamento 2).

Tratamento	n	0 hora (%±DP)	24 horas (%±DP)	48 horas (%±DP)	72 horas (%±DP)	96 horas (%±DP)
1	41	91,60±2,96	95,19±1,47	93,95±1,62	92,48±3,97	90,87±3,59
2	38	92,10±2,44	94,97±1,97	93,81±2,19	90,81±7,15	89,21±6,95

$p > 0,05$



## POTENCIAL ANTIOXIDANTE DO EXTRATO DAS SEMENTES DO MARACUJÁ (*PASSIFLORA EDULIS SIMS F. FLAVICARPA DEG*) SOBRE A COR E OXIDAÇÃO LIPÍDICA DA CARNE SUÍNA

Pinto, A.F.<sup>1</sup>; Martins, T.D.D.<sup>2</sup>; Pascoal, L.A.F.<sup>3</sup>; Ferreira, S.C.V.<sup>4</sup>; Oliveira, A.C.<sup>5\*</sup>; Neto, S.C.D.<sup>6</sup>; Santos, F.W.<sup>7</sup>; Almeida, J.L.S.<sup>8</sup>; Alves, G.G.<sup>9</sup>; Silva, G.F.G.<sup>10</sup>

<sup>1,6,9</sup>Mestrando em Tecnologia Agroalimentar PPGTA/CCHSA/UFPB; <sup>2,3</sup>Departamento de Ciência Animal-CCHSA/UFPB; <sup>4</sup>Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindústria- CCHSA/UFPB; <sup>5</sup>Doutorado em Zootecnia – CCA/ UFPB /AREIA-PB; <sup>7</sup>Doutorando em Programa Integrado em Zootecnia UFPB/CCA/PDIZ; <sup>8</sup>Mestrado em Programa Pós-graduação em Zootecnia UFPB/CCA/PDIZ; <sup>10</sup>Graduando em Agroindústria- CCHSA/UFPB. alex30ferreirapinto@gmail.com

**PALAVRAS-CHAVE:** Antioxidante, maracujá amarelo, oxidação lipídica.

### INTRODUÇÃO

O reflexo da mudança do padrão dos consumidores têm levado cada vez mais preocupação a qualidade de carne pela indústria (1). Projeções feitas sobre o consumo da carne suína até 2023, apontam um aumento de 31%, destacando-os as características sensoriais sobre o forte mercado em todo o mundo (2). O aumento da gordura intramuscular, conteúdo estreitamente relacionado com a palatabilidade, maciez e aspectos visuais em geral. No entanto, essa gordura é susceptível a oxidação lipídica, causa primária de alteração em produtos cárneos, (2,3).

Têm-se pesquisado com muita ênfase o uso de antioxidantes naturais, devido ao potencial biótico demonstrado no combate ao estresse oxidativo, e aos questionamentos sobre a inocuidade de aditivos sintéticos (4,5). A maioria dos antioxidantes naturais são de origem vegetal como, ervas, frutas e sementes, onde os compostos fenólicos são fontes consistentes, capazes de evitar ou inibir a oxidação (5,6). O maracujá amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg*) apresenta propriedade fenólica de composto secundário bastante dinamizado, característica que o torna um potencial agente antioxidante, podendo ser aproveitado em produtos cárneos (7). Na busca da estabilidade oxidativa e melhor aproveitamento de produto vegetal como antioxidante natural, objetivou-se avaliar o potencial do extrato das sementes do maracujá amarelo, sobre características de cor e oxidação lipídica da carne suína.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Cárneos do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, CAMPUS III – Bananeiras, Paraíba, Brasil. Foram utilizados 5 suínos machos castrados da raça (Landrace) com peso médio 127,60 ±7,12 kg. O abate sucede-se no abatedouro do CCHSA – Bananeiras – PB obedecendo o protocolo de abate humanitário. A coleta do resíduo das sementes do maracujá amarelo foi realizada na empresa de polpa de fruta Tropical, localizada na região do Brejo do Estado da Paraíba. A obtenção do extrato foi realizado seguindo a metodologia descrita por Estévez (8). O extrato etanólico obtido no processo foi rota evaporado sobre vácuo 180 mbar a 45° C. Bifes com 2,5 cm de espessura do Longissimus dorsi, foram submetido ao extrato utilizando frasco de spray em uma distância de 15 cm em relação Bife, três borrifadas por bifes, em ambos os lados, totalizando 3 ml do extrato nas concentrações e tratamentos: T1 (0) Controle, apenas com água destilada, T2 (50) Extrato + água destilada, T3 (75) extrato + água destilada, T4 (100) do extrato “Puro”, porcentagem de aplicação calculado em relação ao número de repetições. Os tratamentos foram dispostos em embalagem de isopor e envolvidas com filme PVC, armazenado sobre refrigeração (5±1° C) por 15 dias, após este período realizou-se as análises. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado - DIC, quatro níveis de extrato (0, 50, 75 e 100%) com quatro repetições sobre o fator tempo. Os resultados foram submetidos à análise de regressão utilizando o programa estatístico SAS (SAS 9.1, SAS institute, Cary, NC, USA). O índice de luminosidade foi obtido utilizando o colorímetro portátil modelo Minolta® CR-10 na escala (L\*), intensidade de vermelho (a\*) e intensidade de amarelo (b\*) do sistema CIELAB metodologia (9). A determinação do valor das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBA-RS), extraído em condições ácidas e quantificado no espectrofotômetro, modelo UV-5100 Spectrophotometer seguindo o método descrito por Ganhão (10).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor de TBA, apresentou redução 0,95, 0,74, 0,68 e 0,70 conforme foi adicionado o extrato de maracujá na carne, isto demonstra que houve uma ação antioxidante, pois o nível de 75% promoveu uma redução de 28,42% do valor de TBA, quando comparado ao controle. A inibição em relação a cor, verificou-se que os níveis de extrato das sementes do maracujá proporcionaram aos valores da variável L\* carne mais clara, indicio de uma maior estabilidade lipídica, conforme aplicação do extrato os diferentes níveis reduziram 51,29, 54,37, 49,96, 47,60, alteração de 37,69% de máxima eficiência aos maiores níveis em relação a controle. O valor da equação da variável a\* correspondente a intensidade do vermelho apresentou maiores valores no nível 50% apresentando seu máximo valor correspondente a 23,67%, maiores valores de a\* indica proteção da mioglobina (12,13). A variável b\* teve alta correção com a forma da mioglobina, o ajuste na equação proporcionou o valor máximo do extrato de 13,13%, seu ponto máximo obtido foi 14,56 no nível 50% respectivamente.

## CONCLUSÃO

O extrato das sementes do maracujá amarelo proporcionou redução na oxidação lipídica, constituindo como efeito antioxidante. Desta maneira recomenda-se o nível 75% do extrato por se apresentar mais efetivo, uma vez níveis maiores do extrato pioram os parâmetros de cor, característica fundamental na escolha do produto pelo consumidor

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. Disponível em: <http://www.fao.org> Acessado em: 19/02/2018.
2. DEVATKAL, S. K. PRAMOD R, D. THORAT, M. RAHUL K, M. Comparative antioxidant effect of aqueous extracts of curry leaves, fenugreek leaves and butylated hydroxytoluene in raw chicken patties. **Journal of Food Science and Technology**, New Delhi, v. 49, n. 6, p. 781-785, 2011.
3. MARIA, C.; RESENDE, C.; LEMES, M.; ATUALMENTE, R. Benefits of pork in consumer health. p. 4457-4463, 2015.
4. RAMALHO, V. C.; JORGE, N. Antioxidants Used in oils, fats and fatty foods. **New Chemistry**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 755-760, 2006.
5. ISABEL, A.; ALVES, P. Contribution to the chemical characterization and antioxidant activity of different parts of *Passiflora edulis Sims edulis*. **IPB**, v. único, p. 132, 2013.
6. LOURITH, N.; KANLAYAVATTANAKUL, M.; CHINGUNPITAK, J. **Development of sunscreen products containing passion fruit seed extract**. p. 1-8, 2014.
7. SILVA, J. F. M. SOUZA, J. F, M. C. MATTA, S. R. ANDRADE, M. R. VIDAL, F. V. N. Correlation analysis between phenolic levels of Brazilian propolis extracts and their antimicrobial and antioxidant activities. **Food Chemistry**, v. 99, n. 431, p. 431-435, 2010.
8. ESTÉVEZ MARIO, MÓNICA ARMENTEROS A, DAVID MORCUENDE, J. V. The application of natural antioxidants via brine injection protects Iberian cooked hams against lipid and protein oxidation. **MESC**, v. 116, n. February, p. 253-259, 2016.
9. MINOLTA. Precise color communication: color control from perception to instrumentation (Japan: Minolta co.). P.19, 1998.
10. GANHÃO, R.; ESTÉVEZ, M.; MORCUENDE, D. Suitability of the TBA method for assessing lipid oxidation in a meat system with added phenolic-rich materials. v. 126, p. 772-778, 2011.
11. CHENG, J. et al. Stability of phenolic compounds and antioxidant capacity of concentrated mulberry juice-enriched dried-minced pork slices during preparation and storage. **Food Control**, 2018.
12. Custody, F. B. et al. Assessment of the quality of refrigerated and frozen pork by multivariate exploratory techniques. **Meat Science**, n. 2017, 2018.
13. PU, H. Predicting intramuscular fat content variations in boiled pork muscles by hyperspectral imaging using a novel spectral pre-processing technique. 2018.

**Tabela 1.** Parâmetro de cor e índice de TBA de bifes do músculo *Longissimus dorsi* suíno submetidos a níveis de extrato das sementes do maracujá amarelo.

Variáveis	Níveis %				Efeito		Equação	R <sup>2</sup>
	0	50	75	100	Linear	Quadrático		
TBA	0,95	0,74	0,68	0,70	0,0197 <sup>1</sup>	0,2921	TBA= 0,9193-0,0027x	0,85
L*	51,29	54,37	49,96	47,60	0,0150	0,0020	L= 51,458+ 0,1206x-0,0016x <sup>2</sup>	0,88
a*	6,02	6,27	4,86	4,35	0,2063	0,0081	a = 6,07+ 0,0142x-0,0003x <sup>2</sup>	0,88
b*	11,25	15,21	13,52	11,16	0,0001	0,0001	b= 11,30+ 0,1478x -0,0015x <sup>2</sup>	0,98

TBA= substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico; L\*= Luminosidade; a\*= Intensidade do vermelho; b\*= Intensidade do amarelo.



## ANÁLISE PRELIMINAR DOS FATORES DE PRODUÇÃO ASSOCIADOS AO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE MATRIZES SUÍNAS

Callegari, M.A.<sup>1\*</sup>; Pierozan, C.R.<sup>2</sup>; Foppa, L.<sup>2</sup>; Silva, C.A.<sup>3</sup>; Dias, C.P.<sup>4</sup>; Souza, K.L.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina-PR, marcoacallegari@gmail.com; <sup>2</sup>Aluno(a) do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, Bolsista CAPES-Fundação Araucária/ CAPES; <sup>3</sup>Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina; <sup>4</sup>Akei Animal Research, Fartura-SP; <sup>5</sup>Aluna de Graduação em Medicina Veterinária, Faculdades Integradas de Ourinhos, Ourinhos-SP

**PALAVRAS-CHAVE:** Instalações, manejo, regressão linear.

### INTRODUÇÃO

Granjas de reprodução de suínos revelam amplas variações nos atributos de manejo, instalações, sanitários e nutricionais, muitos dos quais afetam o desempenho dos leitões (5) e das matrizes (3). Modelos matemáticos, por sua vez, podem ser úteis na avaliação dos efeitos de vários fatores sobre um determinado índice zootécnico (1). Na agropecuária, a modelagem permite a geração de conceitos, métodos e ferramentas para direcionar apontamentos e soluções que incrementem a eficiência do negócio (6). Preservada a importância das fases reprodutivas, existem poucos estudos no Brasil voltados a analisar o impacto de um conjunto de fatores de produção sobre o desempenho de matrizes e leitões (e.g. 3). O objetivo desse estudo foi identificar e quantificar os fatores de produção que afetam os índices “quilogramas de leitões desmamados por fêmea por ano” (KgDFA) e “peso do leitão ao desmame” (PLD), utilizando modelos de regressão linear múltipla.

### MATERIAL E MÉTODOS

Um estudo transversal foi realizado envolvendo uma amostra por conveniência de 150 granjas de reprodução das principais regiões produtoras do país (8), Sul (42%), Sudeste (45,3%) e Centro-Oeste (12,7%), sendo composta por granjas independentes (60,7%), integrações (32%) e de produtores integrados (7,3%); representadas por unidades de ciclo completo (51,7%), produtoras de leitões (32,2%) e produtoras de desmamados (16,1%). Somadas, totalizaram um plantel de 135.168 matrizes produtivas, representando 12,9% das 1.045.490 matrizes e 11,4% das 1.316 granjas participantes do Relatório Anual do Desempenho da Produção de Suínos (2) e cerca de 8% das 1.700.000 matrizes industriais no Brasil (8). Entre junho de 2016 e julho de 2017 um questionário compreendendo informações gerais das granjas, manejo, instalações, alimentação, sanidade e desempenho reprodutivo, foi preenchido por membros da equipe proponente ou pela equipe técnica das unidades. Com base nos questionários, as variáveis KgDFA e PLD foram consideradas dependentes. Estas corresponderam aos valores médios de cada granja entre 01 de janeiro e 31 de dezembro de 2015. A partir de um conjunto de 120 variáveis, numéricas e categóricas, consideradas independentes, foram selecionadas aquelas que poderiam ter alguma relação biológica com esses dois parâmetros produtivos. As análises estatísticas (SAS® University Edition, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) seguiram o trabalho desenvolvido por Agostini et al. (1). A granja foi considerada a unidade experimental. As variáveis explicativas com mais de 15% de dados perdidos ou, no que diz respeito às categóricas, menos de 10% em uma dada categoria, foram excluídas. Um modelo de regressão linear simples foi utilizado em que cada variável explicativa foi incluída como um único efeito fixo para cada variável dependente. As variáveis independentes que apresentaram  $p \leq 0,10$  no modelo simples foram selecionadas e submetidas a correlações de Pearson e Spearman. Quando o coeficiente de correlação foi alto ( $\geq 0,60$ ) apenas uma foi mantida. As variáveis explicativas remanescentes foram incluídas como efeitos fixos em modelos de regressão linear múltipla e submetidas ao procedimento “Stepwise” para selecionar aquelas significativamente ( $p < 0,05$ ) associadas com as variáveis dependentes. Interações entre os fatores foram checadas e eliminadas se não significativas ( $p \geq 0,05$ ). Após a obtenção dos modelos os resíduos foram plotados contra os valores preditos para investigação da homogeneidade das variâncias e da presença de “outliers”, e verificados para o pressuposto de normalidade (Shapiro-Wilk,  $p \geq 0,05$ ).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fatores incluídos nos modelos para KgDFA e PLD explicaram, respectivamente, 78% ( $R^2 = 0,78$ ) e 70% ( $R^2 = 0,70$ ) da variância total. Esses valores podem ser considerados altos levando em consideração o desenho experimental e as variáveis que foram incluídas, contudo, não convém compará-los com outros estudos uma vez que os fatores explorados e sua variabilidade diferem (1). A média de KgDFA foi  $175,18 \pm 24,25$  kg (variando de 113,66 a 233,46 kg). Matrizes lactantes alojadas

em galpões com forro desmamaram mais quilogramas de leitões no ano (+13,01 kg) que aquelas alojadas em galpão sem forro (Tabela 1), condição associada ao melhor conforto térmico imprimido e às suas consequências. A média de proteína bruta (PB) da ração da matriz em gestação foi  $14,72 \pm 1,02\%$ , variando entre 12,37 a 18%. Nesse intervalo, cada 1% a mais de PB na ração aumentou 4,34 KgDFA. Atualmente os programas convencionais de alimentação, de forma geral, não suprem as necessidades proteicas (e de lisina) da matriz, promovendo estresse metabólico e menor ganho de tecido fetal e mamário (7), o que pode prejudicar o desenvolvimento do leitão. Cada parto a mais por ano correspondeu a um aumento de 71,42 kg de desmamados por matriz (Tabela 1), ou seja, cada 0,1 parto a mais aumentou 7,14 KgDFA. Ao considerar que a matriz suína contemporânea desmama 12 leitões por parto, com cerca de 6 kg cada, a estimativa apontada pelo modelo se torna bastante coerente. O modelo apontou que para cada leitão nascido vivo a mais por parto houve aumento de 7,52 KgDFA. Esse valor pode parecer abstrato, uma vez que a média de PLD foi  $6,34 \pm 0,79$  kg, mas, considerando a amplitude dessa variável (entre 4,84 a 8,41 kg), associada à manipulação dos outros fatores do modelo (e.g. % de PB na ração de gestação e duração da lactação), o valor se torna tangível. A cada dia a mais de lactação houve um aumento de 5,67 KgDFA e de 180 g no PLD, valor abaixo dos 210 g de ganho de peso médio diário preconizados (5), possivelmente decorrente de uma relação não correspondente da duração da lactação com a produção leiteira. A presença de umidificadores na maternidade correspondeu a um aumento de 230 g no PLD (Tabela 1), um recurso que melhora o conforto térmico, o consumo de ração e a produção de leite (4). A castração de leitões promoveu diminuição de 380 g no PLD (Tabela 1), possivelmente ocasionada pela redução da atividade, do volume de leite ingerido e do ganho do peso dos animais (5). O uso de desinfetantes a base de glutaraldeído e fenóis na maternidade acarretou, respectivamente, diminuição de 410 e 450 g no PLD em comparação à desinfecção a base de amônia quaternária (AQ) (Tabela 1). Concentrações de agentes patogênicos acima do limiar de infecção podem prejudicar o desempenho (9), sinalizando que compostos a base de AQ podem ter sido mais efetivos na desinfecção das instalações.

## CONCLUSÕES

Os modelos matemáticos permitiram a identificação e a quantificação de alguns fatores que podem incrementar os índices zootécnicos, representando um recurso de fácil construção e interpretação, dinâmico e que auxiliam nas tomadas de decisões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINI, P.S. et al. Management factors affecting mortality, feed intake and feed conversion ratio of grow-finishing pigs. *Animal*, v.8, p.1312-1318, 2014.
- AGRINESS. **Relatório anual do desempenho da produção de suínos**, 10 ed. (2017), Florianópolis: Agriness, 2018.
- AMARAL, A.L. et al. Fatores de risco associados ao desempenho reprodutivo da fêmea suína. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.52 n.5, p. 479-486, 2000.
- DIAS, A.C. et al. **Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos**. Brasília: ABCS; MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011.
- FURTADO, et al. Fatores não infecciosos que influenciam o desempenho de leitões lactentes. *Acta Sci. Vet.*, v.35, (Supl.)S47-S55, 2007.
- GIBON, A.; SIBBALD, A.R.; THOMAS, C. Improved sustainability in livestock systems, a challenge for animal production science – Introduction. *Livest. Prod. Sci.*, v.61, p.107-110, 1999.
- KIM, S.W. Recent advances in sow nutrition. *Rev. Bras. Zoot.*, v.39, p.303-310, 2010.
- NEVES, M. F. et al. **Mapeamento da Suinocultura Brasileira**. Brasília: SEBRAE, 2016.
- SESTI, L.; SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.E.S.N. Limpeza e desinfecção em suinocultura. *Suinocultura Dinâmica*, n. 20, 1998. 15p.

**Tabela 1.** Estimativas dos efeitos dos fatores de produção sobre os parâmetros quilogramas de leitões desmamados por fêmea por ano (KgDFA) e peso do leitão ao desmame (PLD).

Variável	Categoria	KgDFA (kg)		PLD (kg)	
		Estimativa (e.p.)	P-valor	Estimativa (e.p.)	P-valor
Intercepto	-	-294,75 (42,22)	<0,001	2,65 (0,55)	<0,001
Forro na maternidade	Sim	13,01 (3,42)	<0,001	-	-
Umidificação na maternidade	Sim	-	-	0,23 (0,09)	0,013
Castração de leitões	Sim	-	-	-0,38 (0,13)	<0,01
Desinfetante na maternidade	Glutaraldeído	-	-	-0,41 (0,12)	<0,001
	Fenóis	-	-	-0,45 (0,11)	<0,001
	Outros	-	-	-0,42 (0,15)	<0,01
	Amônia	-	-	0	-
Proteína bruta ração gestação (%)	-	4,34 (1,22)	<0,01	-	-
Parto por matriz por ano (un.)	-	71,42 (13,67)	<0,001	-	-
Nascidos vivos (un.)	-	7,52 (1,91)	<0,001	-	-
Duração lactação (dia)	-	5,67 (0,63)	<0,001	0,18 (0,02)	<0,001



## AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS REPRODUTIVOS DE MACHOS SUÍNOS NO INÍCIO DA VIDA PRODUTIVA

Gräf, C.G.<sup>1\*</sup>; Dornelles, J.<sup>2</sup>; Schlösser, L.M.L.<sup>2</sup>; Rossi, C.A.R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS, cristian.ggraf@gmail.com;

<sup>2</sup>Aluna de mestrado em Medicina Veterinária do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, 97.105-900 Santa Maria, RS, Brasil; <sup>3</sup>Médico Veterinário Pós Dr., docente do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, 97.105-900 Santa Maria, RS

**PALAVRAS-CHAVE:** Frequência de coletas, parâmetros espermáticos, motilidade total.

### INTRODUÇÃO

Com o crescimento do setor suinícola foi necessário a automatização, a qual gerou maior eficiência na produção de doses inseminantes de suínos em centrais de difusão genética. Neste aspecto, devemos considerar que as biotécnicas utilizadas buscam otimizar o material genético dos machos através da diminuição do número de células espermáticas por dose inseminante e do número de doses por inseminação. Torna-se cada vez mais necessária a implantação de programas de controle de qualidade com métodos responsáveis para garantir um produto com maior segurança ao produtor. Entretanto, devemos salientar que estudos demonstram que os parâmetros espermáticos podem ser alterados pela frequência de coletas dos machos, a qual determina a quantidade e qualidade do ejaculado e, o número de espermatozoides presentes nesse ejaculado (5). Animais que não possuem uma rotina de coletas de sêmen, em intervalos regulares e de acordo com a idade, podem apresentar diminuição da libido, no número total de espermatozoides e, conseqüentemente, no número de doses inseminantes produzidas (2). A frequência mais adequada para coleta de sêmen, considerando todos os fatores, desde um maior aproveitamento dos animais na central e sem comprometer seus índices reprodutivos deve ser de duas a três coletas por semana para machos em idade reprodutiva (2; 6).

Outro aspecto a ser considerado é o índice de reposição de machos doadores de sêmen nas centrais de difusão genética, o qual varia entre 40% e 60%, porém, com os avanços específicos em genética e demanda do mercado suinícola, essa taxa de reposição pode atingir 100% ou até mesmo 150 por cento. Neste contexto, há a necessidade de avaliar a viabilidade de reduzir o intervalo entre as coletas de sêmen, aumentar a produção de doses inseminantes e maximizar a vida útil dos machos nas centrais de inseminação artificial. O objetivo do trabalho foi avaliar os intervalos entre as coletas de sêmen de machos reprodutores suínos em relação as características quantitativas e qualitativas das células espermáticas (motilidade total, motilidade massal, concentração total, volume, número total de células) no sêmen diluído em Vitassem® (dose inseminante avaliada nas horas 0, 24, 72 e 168) e as medidas testiculares (comprimento, largura e volume).

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma unidade de disseminação de genes no oeste de Santa Catarina, entre os meses de janeiro a abril de 2018, totalizando 90 dias. Foram utilizados 20 cachaços no início da vida reprodutiva com idade próxima aos 9 meses. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, onde os machos foram divididos aleatoriamente nos tratamentos. Foram avaliados quatro tratamentos (T): T1- intervalo entre coletas de dois dias; T2- intervalo entre coletas de três dias; T3- intervalo entre coletas de quatro dias e T4- intervalo entre coletas de sete dias. As variáveis espermáticas mensuradas foram a concentração espermática (sptz/mL), a motilidade total (%), a motilidade massal (0 a 5), a motilidade total no teste de termoresistência (TTR) nas horas 72, 120 e 168 analisadas no sistema CASA Magavision® e o volume do ejaculado (mL). Os testículos foram avaliados em: comprimento, largura e volume do testículo direito bem como, comprimento, largura e volume do testículo esquerdo (3) com auxílio de um paquímetro 150mm marca Mitutoyo®. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SAS Studio. As variáveis foram primeiramente submetidas ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Apresentando este pressuposto, foram submetidas a análise de variância e as diferenças entre médias, comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de significância. Dados não-paramétricos foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em nosso estudo são apresentados na tabela 1. O T3 apresentou concentração espermática 5,6% ( $p>0,05$ ), 37,04% ( $p<0,05$ ) e 42,15% ( $p<0,05$ ) superior se comparado ao T4, T2 e T1, respectivamente. Autores relataram uma queda drástica no número de espermatozoides por ejaculação em animais coletados com uma frequência de sete vezes na semana, provavelmente devido ao pouco tempo de amadurecimento no epidídimo (2). A motilidade total do T4 foi superior em 0,79% ( $p>0,05$ ), 2,02% ( $p>0,05$ ) e 3,38% ( $p<0,05$ ) se comparada ao T3, T2 e T1, respectivamente. Além da diminuição da motilidade dos espermatozoides, estudos também constataram que poucos dias de intervalo entre as coletas provoca redução da concentração total, e aumento de células espermáticas anormais e com membranas danificadas (4). Entretanto, intervalos de coleta superiores a 7 dias afetam negativamente a motilidade espermática no sêmen fresco (1).

As variáveis testiculares foram influenciadas pela frequência de coletas. O volume do testículo direito no T4 foi 18,48% ( $p<0,05$ ), 23,14% ( $p<0,05$ ) e 34,46% ( $p<0,05$ ) em comparação a T3, T2 e T1, respectivamente. A variável volume não apresentou diferenças ( $p>0,05$ ). Mesmo que sem diferenças ( $p>0,05$ ), o T2 apresentou o volume testicular 15,75% superior em relação ao T3. Através desses resultados, podemos estimar que o T2 pode ser uma boa opção para a rotina das CIAS.

Outros estudos observaram que o volume da ejaculação não foi afetado pela maior frequência de coletas (2), o que também foi observado em nosso estudo, todavia com menor número de coletas. Nesse mesmo estudo, animais coletados com uma frequência de três vezes por semana resultou em maior produção de espermatozoides e os animais mantiveram um maior nível de libido. Em outro trabalho, o volume do ejaculado e a concentração total de sêmen foram significativamente menores, obtidos de ejaculados coletados em intervalos de 24 e 72 horas (5).

## CONCLUSÕES

Intervalos curtos, entre coletas de sêmen, influenciam negativamente as características quantitativas e qualitativas das células espermáticas (motilidade total, motilidade massal e concentração total) e as medidas testiculares (comprimento, largura e volume). O intervalo de quatro dias, entre as coletas, proporciona os melhores resultados sobre a viabilidade espermática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BROEKHUIJSE, M. L. W. J. *et al.* The value of microscopic semen motility assessment at collection for a commercial artificial insemination center, a retrospective study on factors explaining variation in pig fertility. **Theriogenology**, v. 77, p. 1466-1479, 2012.
2. FRANGEZ, R. *et al.* Frequency of Boar Ejaculate Collection and its Influence on Semen Quality, Pregnancy Rate and Litter Size. **Acta Veterinaria Brno**, v.74, p. 265-273, 2005.
3. OWSIANNY, J. *et al.* Relation between the size of testes and the quantitative parameters of the semen of young boars. **Pig News and Information**, v. 19, n. 2, p. 57-60, 1998.
4. STRZEZEK, J. *et al.* Influence of semen-collection frequency on sperm quality in boars, with special reference to biochemical markers. **Reproduction on Domestic Animals**, v. 30, p. 85-94, 1995.
5. SWIERSTRA E., DYCK G.W. Influence of the boar and ejaculation frequency on pregnancy rate and embryonic survival in swine. **Journal of Animal Science**, v. 42, p. 455-460, 1976.
6. VYT, P. *et al.* Semen handling in porcine artificial insemination centres: the Belgian situation. **Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift**, v. 76, p. 195-200, 2007.

**Tabela 1.** Efeito de diferentes frequências de coletas em relação aos parâmetros espermáticos e tamanho testicular (média  $\pm$  erro padrão da média) de machos suínos no início da vida reprodutiva.

Parâmetros	Tratamentos			
	Dois dias (T1)	Três dias (T2)	Quatro dias (T3)	Sete dias (T4)
Volume (mL)	157,53 $\pm$ 5,69	165,23 $\pm$ 9,98	142,74 $\pm$ 6,10	141,32 $\pm$ 7,67
Concentração (sptz/ml)	210,67 $\pm$ 9,86 <sup>b</sup>	218,52 $\pm$ 16,96 <sup>b</sup>	299,47 $\pm$ 19,94 <sup>a</sup>	283,58 $\pm$ 14,24 <sup>a</sup>
Motilidade Total (%)	80,57 $\pm$ 1,13 <sup>b</sup>	81,65 $\pm$ 1,31 <sup>a</sup>	82,84 $\pm$ 1,46 <sup>a</sup>	83,30 $\pm$ 1,73 <sup>a</sup>
Motilidade Massal (0 a 5)	4,88 $\pm$ 0,06 <sup>b</sup>	4,83 $\pm$ 0,08 <sup>ab</sup>	4,74 $\pm$ 0,10 <sup>b</sup>	5,15 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>
MT - TTR (%)	60,06 $\pm$ 0,45 <sup>c</sup>	63,52 $\pm$ 0,53 <sup>ab</sup>	61,85 $\pm$ 0,56 <sup>bc</sup>	65,08 $\pm$ 0,59 <sup>a</sup>
Largura TD (cm)	6,60 $\pm$ 0,10 <sup>c</sup>	6,74 $\pm$ 0,07 <sup>bc</sup>	6,91 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>	7,19 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>
Comprimento TD (cm)	11,17 $\pm$ 0,14 <sup>c</sup>	11,92 $\pm$ 0,08 <sup>b</sup>	11,92 $\pm$ 0,09 <sup>b</sup>	12,83 $\pm$ 0,09 <sup>a</sup>
Volume TD (cm)	263,03 $\pm$ 10,76 <sup>c</sup>	287,20 $\pm$ 7,91 <sup>bc</sup>	298,55 $\pm$ 6,49 <sup>b</sup>	353,68 $\pm$ 8,05 <sup>a</sup>
Largura TE (cm)	6,65 $\pm$ 0,10 <sup>b</sup>	6,69 $\pm$ 0,08 <sup>b</sup>	6,86 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>	7,10 $\pm$ 0,03 <sup>a</sup>
Comprimento TE (cm)	11,24 $\pm$ 0,13 <sup>c</sup>	11,90 $\pm$ 0,08 <sup>b</sup>	11,90 $\pm$ 0,09 <sup>b</sup>	12,68 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>
Volume TE (cm)	268,57 $\pm$ 10,86 <sup>b</sup>	285,75 $\pm$ 8,62 <sup>b</sup>	295,58 $\pm$ 6,34 <sup>b</sup>	336,23 $\pm$ 5,63 <sup>a</sup>

\* Letras diferentes entre colunas indicam diferem estatisticamente no teste de Tukey ( $p<0,05$ ) e no teste de Kruskal-Wallis ( $p<0,05$ ) (Largura TE).



## PERÍODO DE UTILIZAÇÃO DO CROMO LEVEDURA NO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA GORDURA SUÍNA

**Alencar, S.A.S.<sup>1</sup>; Kiefer, C.<sup>1\*</sup>; Silva, A.M.P.S.<sup>1</sup>; Marçal, D.A.<sup>1</sup>; Carvalho, K.C.N.<sup>1</sup>; Silva, J.L.<sup>1</sup>; Abreu, R.C.<sup>1</sup>; Rodrigues, D.M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil, charles.kiefer@ufms.br; <sup>2</sup>Acadêmica da Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

**PALAVRAS-CHAVE:** Carne suína, mineral orgânico, perfil lipídico.

### INTRODUÇÃO

O cromo é um mineral traço essencial que é fundamental no metabolismo dos nutrientes no tecido animal. A suplementação dietética de cromo para suínos surgiu como uma nova abordagem para produzir carcaças suínas com elevado teor de carne e baixo de gordura (5). Dentre as fontes de cromo disponíveis, as orgânicas são consideradas dez vezes mais biodisponíveis do que as inorgânicas (9). Além da fonte, outro fator que pode influenciar no seu efeito é o período de suplementação (3). O seu uso tem potencializando o desempenho e a carcaça dos suínos (3). Os trabalhos têm buscado avaliar também os efeitos no perfil lipídico da gordura (6, 11). Considerando que o efeito do cromo sobre a redução de gordura da carcaça dos animais pode ter relação com a atuação de enzimas que sintetizam os ácidos graxos (8, 12). Portanto, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar o período de suplementação do cromo levedura no perfil lipídico da gordura subcutânea e do músculo de suínos machos castrados.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas amostras de carcaças de 40 suínos machos castrados, geneticamente similares, submetidos a quatro períodos de utilização de 0,4 mg/kg de cromo levedura (0, 38, 62 e 94 dias antes do abate). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos, dez repetições, sendo cada unidade experimental constituída por um animal. As dietas experimentais foram elaboradas à base de milho e farelo de soja para atender as exigências nutricionais para suínos machos castrados, de alto potencial genético e com desempenho médio (7). O cromo levedura foi incluso em substituição ao material inerte. Os animais receberam as dietas dos 25 aos 105 kg, e o período experimental foi de 94 dias. Ao final da fase de terminação os animais foram abatidos no frigorífico e foram retiradas amostras do músculo longissimus lumborum, com a gordura subcutânea no ponto P2. As amostras foram congeladas para posterior análise. A técnica para extração dos lipídios e metilação dos ácidos graxos foi adaptada (4). A separação e a detecção dos ácidos graxos foram feitas por meio de cromatografia gasosa, com identificação e quantificação pelo uso de padrões (FAME mix, 100 mg – 37 componentes). A quantificação foi expressa em porcentagem do total de ácidos graxos identificados e quantificados. A avaliação da qualidade dos ácidos graxos da carne e gordura subcutânea foi realizada segundo cálculo sugerido (10) para o índice aterogênico e índice trombogênico. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS e posteriormente foram realizadas as análises de regressão linear e quadrática. O nível de significância adotado foi de 5%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período de utilização do cromo levedura influenciou ( $P < 0,05$ ) o perfil lipídico da gordura subcutânea, sem afetar o perfil lipídico da carne. Na gordura subcutânea o aumento do período de utilização do cromo levedura, aumentou linearmente ( $P < 0,05$ ) os ácidos graxos monoinsaturados (AGMI), porém sem alterar os outros ácidos graxos. Na carne nenhuma das variáveis foram afetadas pelo período de utilização do cromo ( $P > 0,05$ ). Assim como no presente experimento, nos trabalhos avaliados foi possível observar mudanças no perfil lipídico em pelo menos algum dos tecidos e de pelo menos um ácido graxo (1, 2, 6, 11), corroborando o fato de que a utilização do cromo possui efeito sobre o perfil lipídico. Conforme se aumentou o período de utilização de cromo, houve aumento do AGMI na gordura subcutânea. Estudos (1, 2) também observaram aumento do AGMI, assim como no presente trabalho, indicando que um dos possíveis efeitos seja sobre os AGMI. O efeito do cromo sobre as carcaças suínas é observado pela redução da gordura depositada (12), considerando isto, pode-se imaginar que está redução quantitativa da gordura, possa ser acompanhada de modificação na qualidade dela, devido a mudanças na proporção de ácidos graxos. Outros fatores colaboram para esta conclusão, como a expressão de genes relacionados a enzimas envolvidos nos processos de

lipogênese (8,12). Ainda que os outros trabalhos indiquem os efeitos da suplementação com cromo no perfil lipídico como neste estudo, as mudanças nos ácidos graxos não foram suficientes a ponto de alterar os índices que indicam a qualidade dessa gordura para a saúde humana. Os índices aterogênico e trombogênico e a relação n-6/n-3 não foram diferentes significativamente ( $P>0,05$ ) quando se aumentou o período de utilização do cromo levedura para nenhum dos tecidos avaliados. Os índices que avaliam a capacidade da gordura aumentar as chances de aterosclerose e trombose (10) não mudaram conforme se aumentou o período de suplementação do cromo levedura, assim como a relação n-6/n-3 não foi modificada, demonstrando a ineficiência da utilização do cromo levedura para melhorar a qualidade da gordura suína.

## CONCLUSÕES

A utilização do cromo levedura altera apenas os ácidos graxos monoinsaturados da gordura subcutânea, aumentando-o conforme se aumenta o período de utilização do cromo levedura antes do abate. No músculo longissimus lumborum não ocorre alteração dos ácidos graxos e dos índices aterogênico e trombogênico, independente do período de utilização do cromo levedura.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BUČKO, O. *et al.* The analysis of pork quality affected by diet containing organic chromium. **Acta Fytotechn. Zootechn.**, v.16, 2013.
2. BUČKO, O. *et al.* Effect Of Chromium Nicotinate On Oxidative Stability, Chemical Composition And Meat Quality Of Growing-Finishing Pigs. **Potr. Potr. S. J. F. Sci.**, v.9, n.1, p.562-572, 2015.
3. CARAMORI Jr. J.G. *et al.* Chromium and selenium-enriched yeast for castrated finishing pigs: effects on performance and carcass characteristics. **Semin. Ciênc. Agrár.**, v. 38, n. 6, p. 3851-3860, 2017.
4. HARA, A.; RADIN, N.S. Lipid extraction of tissues with low-toxicity solvent. **Anal. Biochem.**, v.90, p.420-426, 1978.
5. OHH, S.J.; LEE, J.Y. Dietary chromium-methionine chelate supplementation and animal performance. **Asian-Australas J Anim Sci.**, v.18, n.6, p.898-907, 2005.
6. JACKSON, A. R. *et al.* The effect of chromium as chromium propionate on growth performance, carcass traits, meat quality, and the fatty acid profile of fat from pigs fed no supplemented dietary fat, choice white grease, or tallow. **J. Anim. Sci.**, v.87, n.12, p.4032-4041, 2009.
7. ROSTAGNO, H.S. *et al.* (2011). **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa: Editora UFV. 252p.
8. SADEGHI, M. *et al.* Transcription analysis of genes involved in lipid metabolism reveals the role of chromium in reducing body fat in animal models. **J. Trace Elem. Med. Biol.**, v.32, p.45-51, 2015.
9. SHELTON, J.L. *et al.* Effect of chromium propionate on growth, carcass traits, pork quality, and plasma metabolites in growing-finishing pigs. **J. Anim. Sci.**, v.81, p.2515-2524, 2003.
10. ULBRICHT, T.L.V.; SOUTHGATE, D.A.T. Coronary heart disease: Seven dietary factors. **Lancet**, v.338, p.985-992, 1991.
11. UNTEA, A. E. *et al.* Effects of chromium supplementation on growth, nutrient digestibility and meat quality of growing pigs. **S. Afr. J. Anim. Sci.**, v.47, p.332-341, 2017.
12. WANG, M. Q. *et al.* Effects of chromium-loaded chitosan nanoparticles on growth, carcass characteristics, pork quality, and lipid metabolism in finishing pigs. **Livest. Sci.**, v.161, p.123-129, 2014.

**Tabela 1.** Perfil de ácidos graxos da gordura subcutânea e da gordura da carne de suínos alimentados por diferentes períodos com cromo levedura antes do abate.

Gordura, %	Período de suplementação				Valor P	CV, %
	0	38	62	94		
<b>Subcutânea</b>						
A.G. Saturados	43,63	42,73	42,64	42,79	0,45	4,45
A.G. Insaturados	56,37	57,28	57,36	56,21	0,46	3,38
A.G. Monoinsaturados*	43,57	44,82	44,82	45,18	0,02	2,49
A.G. Poli-insaturados	12,58	12,46	12,53	11,30	0,30	13,94
Índice Aterogênico	0,594	0,557	0,586	0,607	0,12	7,64
Índice Trombogênico	1,443	1,332	1,370	1,446	0,14	8,90
Ômega 6/Ômega 3	24,56	25,84	25,06	25,36	0,13	4,63
<b>Carne</b>						
A.G. Saturados	42,67	41,30	41,61	42,67	0,14	2,93
A.G. Insaturados	57,33	58,69	58,39	57,33	0,14	2,14
A.G. Monoinsaturados	49,89	51,60	51,55	50,78	0,48	4,36
A.G. Poli-insaturados	7,434	7,093	6,844	5,856	0,43	27,16
Índice Aterogênico	0,588	0,570	0,580	0,605	0,36	5,96
Índice Trombogênico	1,416	1,330	1,360	1,412	0,18	5,57
Ômega 6/Ômega 3	31,28	29,67	30,04	28,10	0,82	22,43

\*Efeito linear ( $P<0,05$ ).

## NÍVEL LIPÍDICO DA DIETA NO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA GORDURA SUÍNA

Alencar, S.A.S.<sup>1</sup>; Kiefer, C.<sup>1\*</sup>; Marçal, D.A.<sup>1</sup>; Silva, J.L.<sup>1</sup>; Farias, T.V.A.<sup>1</sup>; Silva, C.M.<sup>1</sup>; Abreu, R.C.<sup>1</sup>; Carvalho, K.C.N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil, charles.kiefer@ufms.br

**PALAVRAS-CHAVE:** Nutrição, óleo vegetal, carne suína.

### INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos tem se voltado grande atenção as fontes lipídicas das dietas devido à possibilidade de modificarem facilmente a composição dos ácidos graxos da gordura dos suínos, e consequentemente, influenciarem na saúde humana (5). A alteração na concentração de ácidos graxos quando se utiliza uma fonte lipídica ocorre na maioria dos ácidos graxos avaliados, entretanto essa mudança vai ser diferente dependendo do tipo de gordura ou óleo, do período de utilização e até da quantidade inclusa (1, 6, 10). O efeito sobre a gordura dos animais pode ser benéfico para os consumidores, dependendo das mudanças no perfil lipídico. A redução de alguns ácidos graxos saturados (AGS) reduz concomitantemente os índices aterogênico e trombogênico que indicam a possibilidade de a gordura causar aterosclerose ou trombose (11). Aumentos de ácidos graxos poli-insaturados (AGPI) em detrimento dos AGS também tornam a gordura mais saudável. Porém, o tipo de AGPI também é importante, pois o alto consumo de ômega 6 está relacionado com várias doenças inflamatórias (2), devendo ser reduzido em relação ao ômega 3 para que sua relação ômega 6/ômega 3 (n-6/n-3) não fique acima de 4:1 (9). Portanto, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar o impacto no perfil lipídico da gordura subcutânea e do músculo longissimus lumborum de fêmeas suínas alimentadas com dietas com diferentes inclusões de lipídio.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas amostras de carcaças provenientes de 60 fêmeas suínas, geneticamente similares, submetidas a seis níveis de inclusão de óleo de soja (0,0; 1,086; 2,173; 3,259; 4,345 e 5,432%). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos, dez repetições, sendo cada unidade experimental constituída por um animal. As dietas experimentais foram elaboradas à base de milho e farelo de soja para atender as exigências nutricionais para fêmeas de alto potencial genético (8). Os diferentes níveis de óleo de soja foram inclusos em substituição ao caulim, mantendo-se o padrão de proteína ideal entre as dietas. Os animais receberam as dietas dos 25 aos 100kg, e o período experimental foi de 90 dias. Ao final da fase de terminação os animais foram abatidos no frigorífico e foram retiradas amostras do músculo longissimus lumborum, com a gordura subcutânea no ponto P2. As amostras foram congeladas para posterior análise. A técnica para extração dos lipídios e metilação dos ácidos graxos foi adaptada (3). A separação e a detecção dos ácidos graxos foram feitas por meio de cromatografia gasosa, com identificação e quantificação pelo uso de padrões (FAME mix, 100 mg – 37 componentes). A quantificação foi expressa em porcentagem do total de ácidos graxos identificados e quantificados. A avaliação da qualidade dos ácidos graxos da carne e gordura subcutânea foi realizada segundo cálculo sugerido (11) para o índice aterogênico e índice trombogênico. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS e posteriormente foram realizadas as análises de regressão linear e quadrática. O nível de significância adotado foi de 5%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o aumento do óleo de soja na dieta houve aumento linear ( $P < 0,05$ ) do AGI e do AGPI e, consequentemente, redução linear ( $P < 0,05$ ) dos AGS e AGMI. Essa redução na concentração dos AGS proporciona uma gordura de melhor qualidade e tem efeitos benéficos ao consumidor, pois o consumo de AGS está associado ao aumento no risco de doenças cardíacas coronárias, além disso, a sua substituição por AGPI como ocorrido no presente estudo pode prevenir a incidência dessas doenças (4). A concentração dos AGPI aumentou mais que o dobro nos dois tecidos avaliados. Estes mesmos resultados foram encontrados em outro trabalho que utilizou óleo de soja na dieta de suínos por um menor período (1). A relação n-6/n-3 teve redução e aumento linear ( $P < 0,05$ ) na gordura subcutânea e da carne, respectivamente. O valor recomendado na nutrição humana é de que essa relação seja menor do que 4/1 (9). Valores elevados tem sido associado, por conta dos maiores valores de ômega

6, com respostas imunitárias pró-inflamatórias, estando associado com doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade, entre outras (2). Independente da concentração do óleo de soja os valores encontrados para essa relação ficaram acima do recomendado nos dois tecidos. Apesar disso, os resultados foram divergentes para a gordura subcutânea e a carne. Enquanto que no primeiro o aumento do óleo de soja melhorou a relação n-6/n-3, ainda que tenha ficado muito alto em relação ao valor ideal, na carne o óleo de soja piorou a relação n-6/n-3, sendo que o tratamento que não utilizou a fonte lipídica obteve o valor de 4,8/1 que é mais próximo do ideal. Houve redução linear do IA e IT na gordura subcutânea e da carne conforme se aumentou o óleo de soja. Houve diminuição destes índices pelo efeito na diminuição dos ácidos graxos saturados e também no aumento dos ácidos graxos insaturados. Os índices se encontraram próximos ao valor médio estabelecido na literatura (7, 11), sendo que a utilização do óleo de soja na dieta dos suínos, diminuiu esses índices proporcionando uma gordura de melhor qualidade para o consumidor.

## CONCLUSÕES

O nível de óleo de soja na dieta dos suínos influencia o perfil lipídico da gordura subcutânea e do músculo longissimus lumborum. A sua inclusão diminui os ácidos graxos saturados e monoinsaturados, os índices aterogênico e trombogênico e aumenta os ácidos graxos poli-insaturados. Entretanto, a relação ômega 6: ômega 3 é melhorada na gordura subcutânea e piorada na carne conforme aumenta o nível de óleo de soja na dieta dos suínos.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALENCAR, S.A.S. *et al.* Net energy levels on the lipid profile of pork. **Cienc. Rural**, v.47, 2017.
2. BHARDWAJ, K. *et al.* Significance of ratio of omega-3 and omega-6 in human health with special reference to flaxseed oil. **Int. J. Biol. Chem.**, v.10, p.1-6, 2016.
3. HARA, A.; RADIN, N.S. Lipid extraction of tissues with low-toxicity solvent. **Anal. Biochem.**, v.90, p.420-426, 1978.
4. JAKOBSEN, M.U. *et al.* Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies. **Am J Clin Nutr**, v.89, p.1425-1432, 2009.
5. KIM, J.S. *et al.* Impact of dietary fat sources and feeding level on adipose tissue fatty acids composition and lipid metabolism related gene expression in finisher pigs. **Anim. feed sci. technol.**, v.196, p.60-67, 2014.
6. MAS, G. *et al.* Carcass and meat quality characteristics and fatty acid composition of tissues from Pietrain-crossed barrows and gilts fed an elevated monounsaturated fat diet. **Meat Sci.**, v.85, n.4, p.707-714, 2010.
7. MUKUMBO, F.E. *et al.* Effect of Moringa oleifera leaf meal on finisher pig growth performance, meat quality, shelf life and fatty acid composition of pork. **S Afr J Anim Sci.**, v.44, p.388-400, 2014.
8. ROSTAGNO, H.S. *et al.* **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** 3.ed. Viçosa: Editora UFV. 2011. 252p.
9. SCOLLAN, N.D. *et al.* Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. **Meat Sci.**, v.74, p.17-33, 2006.
10. TURNER, T.D. *et al.* Flaxseed fed pork: n-3 fatty acid enrichment and contribution to dietary recommendations. **Meat Sci.**, v.96, p.541-547, 2014.
11. ULBRICHT, T.L.V.; SOUTHGATE, D.A.T. Coronary heart disease: Seven dietary factors. **Lancet**, v.338, p.985-992, 1991.

**Tabela 1.** Perfil de ácidos graxos da gordura subcutânea e da gordura da carne de fêmeas suínas alimentadas com diferentes níveis de óleo de soja.

Gordura, %	Óleo de soja, %					Valor P	CV, %	
	0,000	1,086	2,173	3,259	4,345			5,432
<b>Subcutânea</b>								
A.G. Saturados*	41,42	38,16	36,40	35,55	33,78	31,90	<0,01	6,96
A.G. Insaturados*	58,58	61,84	63,60	64,45	66,22	68,10	<0,01	3,94
A.G. Monoinsaturados*	42,75	41,18	37,66	36,42	35,48	34,32	<0,01	5,17
A.G. Poli-insaturados*	15,82	20,66	25,93	28,03	30,74	33,78	<0,01	14,80
Índice Aterogênico*	0,551	0,473	0,440	0,428	0,391	0,364	<0,01	11,66
Índice Trombogênico*	1,339	1,172	1,082	1,042	0,953	0,881	<0,01	11,85
Ômega 6: Ômega 3*	16,65	14,63	13,81	13,32	12,48	12,00	<0,01	8,01
<b>Carne</b>								
A.G. Saturados*	41,03	38,83	38,46	38,26	38,35	37,49	<0,01	3,74
A.G. Insaturados*	59,37	61,51	62,28	61,74	62,72	62,52	0,04	3,37
A.G. Monoinsaturados*	47,24	45,76	43,59	41,76	42,73	39,78	<0,01	7,24
A.G. Poli-insaturados*	11,72	15,75	18,68	19,98	19,99	22,73	<0,01	18,67
Índice Aterogênico*	0,556	0,501	0,492	0,492	0,501	0,476	<0,01	7,78
Índice Trombogênico*	1,307	1,200	1,178	1,173	1,179	1,136	<0,01	7,71
Ômega 6: Ômega 3*	4,813	5,590	5,632	6,205	6,996	7,532	<0,01	17,52

\*Efeito linear (P<0,05).



## A INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA AMBIENTAL E PERÍODO DO PARTO SOBRE A MORTALIDADE DE LEITÕES

Machado, P.S.P.<sup>1</sup>; Fujita, Y.Y.<sup>1</sup>; Luiz, L.L.<sup>1</sup>; Hoshi, E.H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Medicina Veterinária, Universidade Pitágoras Unopar, unidade Piza, Londrina-PR, Brasil; <sup>2</sup>Prof. Dr. Docente da Universidade Pitágoras Unopar

**PALAVRAS-CHAVE:** Bem-estar, hipotermia, mortalidade, suinocultura.

### INTRODUÇÃO

Na maternidade suína, o conforto térmico é um grande desafio a ser alcançado, fato este, que leitões e porcas necessitam de uma temperatura ambiente diferente (1,2). O conforto térmico da fêmea lactante corresponde a 16 e 22°C, enquanto que a do leitão neonato é entre 32 e 34°C (3).

O bem-estar animal está relacionado ao manejo que é atribuído aos animais, sendo de extrema importância para o sucesso da produção dos suínos, pois o desempenho do leitão na fase da maternidade reflete nas fases posteriores, assim como o desempenho da porca nas gestações subsequentes (4).

Segundo (5) as primeiras horas de vida dos leitões são críticas, devido a mortalidade ocasionada principalmente por hipotermia, leitões nascidos fracos, leitões sufocados (líquidos e membranas placentárias), esmagamento, inanição e hipoglicemia. O aquecimento artificial é essencial para evitar a morte dos neonatos por hipotermia, pois seu aparelho termo regulador não está suficientemente desenvolvido.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da temperatura do ambiente e o período do parto sobre a mortalidade de leitões na fase de maternidade.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma granja comercial em Araçongas-PR. Foi realizado em dois barracões de maternidade, em cada barracão foram colocados dois termômetros para verificar a temperatura ambiente, localizados um no começo e o outro no término do barracão. Às 07:00 horas o termômetro era zerado e verificado a temperatura ambiente, e as 17:00 horas era verificado a temperatura também e registrado, dando continuidade a rotina durante 66 dias, e nesse período foram anotados todos os leitões que vieram a óbito. O barracão 1, possui 22 baias, sendo com estrutura de ferro, com divisórias de barra de ferro, cada um com duas barras de proteção, o piso era de placas de plástico com furos, o comedouro era de lata e bebedouros tipo nipple, escamoteadores de madeira com piso de placas de plástico. O barracão 2, possuía 42 baias, sua estrutura era de alvenaria, com divisórias de alvenaria, cada uma com duas barras de proteção, cochos de alvenaria e um bebedouro tipo nipple, escamoteador de alvenaria com tampa de madeira, o piso era de cimento com as laterais de placas de plástico com furos para o escoamento dos dejetos. Nos dois barracões a ventilação era somente natural. Foram acompanhados 132 partos e avaliados o número de leitões nascidos totais, natimortos, mumificados, nascidos vivos, período do parto (diurno ou noturno) e o dia e leitões que morreram pós-parto. Os dados foram avaliados de forma descritiva.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 1385 leitões nascidos vivos, apresentou uma taxa de mortalidade de 3,83%, destes 53 animais que morreram pós-parto, 12,7% vieram a óbito no primeiro dia de vida, 45,5% no segundo dia, 38,2% no terceiro dia, 3,6% no quarto dia e no quinto dia a mortalidade foi de 0%. Segundo (6) a maioria das mortes ocorrem durante as primeiras 36 horas após o nascimento, decorrente de vários fatores, como por exemplo alimentação materna durante a gestação, o desenho e espaço da cela parideira, o aquecimento e manejo das fontes de calor, a higiene ambiental, a capacitação e atenção da pessoa que trabalha na maternidade, além de problemas, de natureza infecciosa ou não infecciosa que podem afetar a sobrevivência dos leitões.

De acordo com a (TABELA 1) nos partos diurnos e noturnos apresentaram valores de 9,76 e 10,46, respectivamente de leitões nascidos vivos. A mortalidade dos leitões na fase de maternidade até a desmama é de 15 a 18% e 2,4 a 10% dos leitões morrem durante o parto (7). No presente trabalho verificou que a mortalidade nesta fase foi de 12,78 e 4,26% no parto diurno e noturno, respectivamente.

O peso médio dos leitões ao nascer no período diurno e noturno foram de 1,48 e 1,37 kg, respectivamente. Conforme (8), observaram uma redução do peso ao nascer de 1.590 g para 1.260 g,

quando o tamanho da leitegada aumentou respectivamente de 11 para 16 leitões por leitegada, o que representa em média 35 g a menos por leitão a mais nascido.

Conforme a (TABELA 2), demonstrou que a taxa de mortalidade nos partos que aconteceram no período noturno foi menor do que a do período diurno, sendo 0,35 vs 0,48%. Este resultado se deve já que nas primeiras horas de vida nos partos diurnos acontecem à noite, ou seja, nos horários mais frios e quando o funcionário não está presente.

A taxa de mortalidade de leitões quando a temperatura ambiente de 25°C é de 6% enquanto a 10°C a mortalidade é de 31%. A interação do frio ambiental como outros fatores, como umidade e mau manejo, pode provocar perdas de 50% até 100% da leitegada (9). Os principais cuidados que devem ser tomados logo no pós-parto e nos primeiros dias de vida incluem a secagem, corte e desinfecção do umbigo, primeira mamada, fornecimento de calor, corte de dentes e cauda, identificação da leitegada e administração de ferro (10,11,12). Cerca de 50 a 60% das mortes ocorrem entre os sete primeiros dias, devido, principalmente ao esmagamento pela porca e a diarreia neonatal (13). Alguns fatores podem interferir sobre a mortalidade neonatal, incluindo o grau de imunidade passiva transmitida pelo colostro para leitões (14).

## CONCLUSÃO

No presente trabalho a mortalidade dos leitões na granja foi maior no segundo e no terceiro dia. Partos no período diurno apresentaram maior taxa de mortalidade do que nos partos noturnos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MACHADO FILHO, L. C. P.; HOTZEL, M. J. Bem estar dos Suínos. In: 5° SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 2000, São Paulo, **Anais...** São Paulo [s.n.] 2000, p.70-82.
- BROOM, D.M. Animal Welfare: concepts and measurements. **Journal of Animal Science**, v.69, p.4167-4175, 1991.
- BORTOLOZZO, F. P.; KUMMER, A. B. H. P.; LESSKIU, P. E.; WENTZ, I. Estratégias de redução do catabolismo lactacional manejando a ambiência na maternidade. 2011. Disponível em <https://www.yumpu.com/pt/document/view/5513889/estrategias-de-reducao-do-catabolismo-lactacional-suinotec>. Acesso em 12 de Jul. 2018.
- COUTINHO, S.G. **Bem estar na maternidade de suínos** – Revisão de literatura. 2013. Disponível em <http://icbs.pucminas.br/arq/Destaques/pdf/BEM%20ESTAR%20DE%20SU%C3%8DNOS%20NA%20MATERNIDADE.pdf>. Acesso em: 12 de Jul. 2018.
- SOBESTIANSKY, J.; PERDOMO, C.C.; OLIVEIRA, P.A.; OLIVEIRA, J.A. **Efeito de diferentes sistemas de aquecimento no desempenho de leitões**. Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1987, 3p. (Embrapa-CNPISA Comunicado Técnico, 87).
- CUTTLER, R. S. Prewaning mortality. In: STRAW, B. E.; D'ALLAIRE, S.; MENGELING, .L.; TAYLOR, D. J. **Diseases of swine**. 8. ed. Oxford: Blackwell Science, 1999, p. 985-1001. Disponível em: <http://www.rbcv.uff.br/rbcv/article/viewFile/302/582>. Acesso em: 12 de Jul. 2018.
- LISBOA, M.N.T.S. Patologia e controle de natimortos. **Suinocultura Industrial**, v.10 (125), p.18-24,1996.
- Quinhou N., Dagorn J. & Gaudré D. 2002. Variation of piglet's birth weight and consequences on subsequent performance. **Livestock Production Science**. 78: 63–70.
- SOUZA, P. O frio e sua influência no comportamento do suíno. 2008. Disponível em: <http://www.consuitec.com.br/sgc/fotos/2351443O%20frio%20e%20sua%20influ%C3%AAncia%20no%20comportamento%20do%20su%C3%ADno.pdf>. Acesso em: 12 de Jul. 2018.
- MACHADO, L.C.P. **Os suínos**. Porto Alegre: A Granja, 1967. 622p.
- BERTOLIN, A. **Suínos**. Curitiba: Litero-Técnica, 1992. 189p.
- MAQUEDA, J.J. **Curso para capacitação em produção e sanidade suína**. Campinas: Consuitec, 1999. 24p.
- VRBANAC, I. et al. Prewaning losses of piglets on a state farm in Bosnia and Herzegovina. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 24, p. 23-30, 1995.
- MORRIS, C. R. et al. Persistence of passively acquired antibodies to *Mycoplasma hyopneumoniae* in a swine herd. **Preventive Veterinary medicine**, v. 21, p. 29- 41, 1994.

**Tabela 1.** Eleitos do horário do parto sobre o número de nascidos vivos (NV), natimortos (NAT), mumificados (MM), nascidos totais (NT), peso ao nascer (PN).

Período	NV	NAT	MM	NT	PN
Diurno	9,76±4,29	0,88±1,00	2,21±1,40	11,26±3,94	1,48±0,75
Noturno	10,46±2,70	0,10±0,30	1,00±0,22	10,61±2,70	1,37±0,30

**Tabela 2.** Avaliação do período do parto e a temperatura mínima e máxima sobre a taxa de mortalidade de leitões na fase de maternidade.

Período	Mortalidade (%)	Mínima (C°)	Máxima (C°)
Diurno	0,48±0,84	19,26±2,30	27,58±4,90
Noturno	0,35±0,62	19,22±2,33	27,41±4,81

## PROLAPSO DE VAGINA EM MATRIZ SUÍNA: RELATO DE CASO

Santos, E.M.<sup>1\*</sup>; Oliveira, E.R.A.<sup>2</sup>; Lima, J.R.<sup>1</sup>; Fortunato, A.P.V.<sup>1</sup>; Oliveira, I.M.B.B.<sup>1</sup>; Cerqueira, R.R.R.<sup>1</sup>; Nascimento, D.B.<sup>3</sup>; Silva, C.M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando(a) em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns, Garanhuns - PE, esdrasmodesto11@hotmail.com; <sup>2</sup>Professor Adjunto do curso de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Campus Garanhuns (UAG), <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns, Garanhuns - PE; <sup>4</sup>Zootecnista formado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

**PALAVRAS-CHAVE:** Distorcias, patologias da gestação, suinocultura.

### INTRODUÇÃO

Dentro do sistema de criação, a fase reprodutiva exige maior cautela, tendo em vista que esse ciclo exerce papel fundamental em uma criação de suínos, desde a cobertura até o parto. Pois durante esses eventos podem ocorrer diversos fatores que irão influenciar negativamente na produção.

Dos quais podemos citar o prolapso de vagina que é uma afecção provocada por causas diversas, sendo necessário para o seu desencadeamento um conjunto de três fatores: parede vaginal relaxada, lúmen grande e uma força que a desloque de sua posição original (1).

O diagnóstico se baseia no exame físico, que revela uma estrutura tubular ou em forma de rosca que se projeta pela vulva (2). (5), classificam o prolapso em três tipos, sendo assim o prolapso de tipo I geralmente é muito liso, brilhante e rosa-pálido e opalescente devido ao edema, o prolapso de tipo II é ressecado, opaco e enrugado e a desenvolvimento de fissuras e úlceras, e o prolapso de tipo III envolve toda circunferência da vagina. O fluxo urinário raramente é impedido.

Por sua vez, o prolapso total de vagina é quase sempre permanente, sendo visível tanto no animal em pé como em decúbito, desenvolvendo-se de maneira rápida. A vagina projeta-se totalmente através da vulva e nota-se a porção vaginal da cérvix, na qual as mucosas expostas tornam-se edematosas, inflamadas e às vezes, necróticas (6).

Sendo descrito na literatura como uma patologia da gestação acometendo preferencialmente bovinos e pequenos ruminantes (7). Nos suínos, essa afecção é considerada rara, e caso o prolapso ocorra, poderá ser parcial ou total, e pela pressão enérgica do abdômen, o processo inicial evoluirá para prolapso uterino, de bexiga e/ou reto (6).

Todavia não foram encontrados na literatura relatos científicos a respeito desta patologia de prolapso de vagina descrita em matrizes suínas, o que reforça a importância deste relato de caso.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foi atendida na zona rural do distrito de Miracica no município de Garanhuns-PE, uma matriz suína primípara híbrida Landrace e Large White com aproximadamente 1 ano de idade, alojada individualmente no sistema intensivo em baia de maternidade de aproximadamente 5 m<sup>2</sup>, a qual apresentava parto distócico e prolapso total de vulva. Na anamnese o proprietário relatou que o animal estava com 115 dias de gestação e havia iniciado o trabalho de parto há aproximadamente 5 horas, com a expulsão de apenas um leitão com peso superior à média, aproximadamente 2 kg. O animal apresentou-se em estação, ativo; com estado nutricional bom; linfonodos sem alterações; frequência cardíaca com 96 batimentos por minuto (bpm); mucosas normocoradas; frequência respiratória com 40 movimentos por minuto (mpm); temperatura retal de 39,9 °C, apresentando-se debilitado, com muita dor, e com dificuldades de ficar em estação. Posteriormente, realizou-se a limpeza da vagina com água e clorexidine no intuito de manter o órgão íntegro, administrando Vetaglos® pomada e reposicionando na cavidade. Foi feita uma anestesia epidural, com lidocaína 2% na dose de 5 ml, administrado 10 ml de Escopolamina (Buscopan®) por via Intravenosa, para aliviar as dores do animal e 2 ml de ocitocina via subcutânea para estimular as contrações e o nascimento dos demais leitões, e auxiliar na hemostasia, tentando fazer com que a vagina fosse reposicionada para o interior da cavidade. Além de 10 ml de Pencivet Plus® em dose única por via intramuscular profunda. A sutura foi realizada com o fio nylon nº2, e pontos isolados simples. A técnica denominada vaginopexia dorsal, idealizada e descrita por (4), foi concebida sem o conhecimento dos conceitos da técnica de Minchev (9) ou do botão de Johnson (3), as quais preconizam a fixação da vagina prolapsada no ligamento sacrociático e aos músculos glúteos, pelo fato destas não serem citadas na maioria dos livros didáticos disponíveis e não serem utilizadas na rotina com frequência. Diferentemente das duas técnicas acima citadas, na

vaginopexia dorsal não se utiliza nenhum tipo de botão, pinos ou outro objeto equivalente, fazendo uso apenas de abraçadeiras de náilon. Outra diferença entre as técnicas, é que na vaginopexia dorsal nenhum tipo de instrumento fica exposto na região da garupa, eliminando o risco de se tornar um ponto de entrada para infecções e comprometer a estética do animal.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo (8), lesões do aparelho reprodutivo extensas, com lacerações e hemorragias tornam-se imperiosa a amputação do órgão envolvido e apesar das perdas econômicas, que se traduzem nas perdas dos conceitos, ou seja, no atraso reprodutivo dos animais, no caso supracitado o prognóstico foi favorável, visto que a matriz foi tratada em tempo hábil não acarretando maiores danos, já que as lesões na vagina decorrentes do prolapso foram discretas, e o prolapso foi reduzido. A antibioticoterapia sistêmica foi utilizada a fim de se evitar uma posterior infecção do aparelho reprodutivo, pois o trato genital da fêmea suína apresenta particularidades específicas existindo algumas mais susceptíveis às infecções. A fêmea suína recebeu alta após a recuperação da sua condição fisiológica e a expulsão de 12 leitões vivos e 2 natimortos, e posteriormente após 1 hora do término do parto a placenta. A Cobertura antibiótica sistêmica, aplicação de drogas anti-inflamatórias não esteroide e lavagens vaginais com água morna e antissépticos pouco irritativos devem ser instituídos no pós-operatório imediato. A matriz não apresentou nenhum comportamento estereotipado e nem clínico de doença, após o procedimento cirúrgico de prolapso vaginal. Retornando a sua vida produtiva e reprodutiva normal. O desmame foi realizado aos 28 dias de vida dos leitões, com retorno da matriz ao cio após 5 dias que a mesma estava alojada no setor de reprodução e consequente cobertura por monta natural pelo reprodutor. A qual se encontra provavelmente gestante, pois não apresentou mais retorno ao cio.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que os prolapsos em geral, caracterizam-se pelo deslocamento do órgão para o exterior da cavidade, mostrando-se edematoso, os quais são muito raros na espécie suína. Na maioria dos casos o prognóstico é favorável, a depender do grau de intensidade, tempo e causa primária do prolapso. A recidiva do prolapso em animais recém-operados pode ocorrer, e, nestes casos, novas intervenções se fazem necessárias. Até o momento, não existe uma técnica específica que tenha pleno êxito na correção definitiva do problema. A abordagem a ser utilizada dependerá de cada caso, haja visto que as causas são geralmente multifatoriais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES M.B.R. *et al.* Prolapso vaginal e uterino em ovelhas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 33, n. 2, p. 171-176. 2013.
2. Birchard, S. J. *et al.* 2008. *Manual Saunders: clínica de pequenos animais*, São Paulo. Cunha.
3. GARNERO, O. *et al.* Manual de anestesia e cirurgia e bovinos. Tradução de Juliana Escrivano y de Sales. São Paulo: Tecmed, 2006.
4. HELLÚ J.A.A. Descrição de duas novas técnicas cirúrgicas para o tratamento de prolapso vaginal em vacas zebuínas: vaginectomia parcial e vaginopexia dorsal. Tese (Doutorado em Reprodução Animal) – Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, São Paulo. 2012.
5. Nelson, R. W. *et al.* 2015. *Medicina interna de pequenos animais*. Elsevier Editora, Amsterdam.
6. PRESTES N.C. *et al.* Patologias da gestação. In: GONÇALVES R.C.; VULCANO L.C. *Obstetrícia veterinária*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, p.149- 155, 182-184; 241. 2006.
7. Silva, T.R.O. *et al.* Prolapsos em pequenos animais. *Revista PUBVET*, v.11, n.3, p.285-289, 2017.
8. THOMASSIAN, A. *Enfermidades dos cavalos*. 4ª Ed. São Paulo: Varela, 2005. 573p.
9. YOUNGQUIST, R. S. *et al.* *Current therapy in large animal theriogenology*. 2. ed. Missouri: Saunders Elsevier, 2007.



## COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS ESPERMÁTICOS ENTRE MACHOS REPRODUTORES SUÍNOS GENETICAMENTE DISTINTOS

Souza, J.P.P.<sup>1</sup>; Lopes, I.M.G.<sup>2</sup>; Cardoso, L.A.<sup>1</sup>; Barbosa, N.P.M.O.<sup>1</sup>; Costa, G.M.S.<sup>1</sup>; Silva, B.A.N.<sup>3</sup>; Crocomo, L.F.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discentes do Curso de Zootecnia do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil \*j-paulo211@hotmail.com; <sup>2</sup>Discentes do Mestrado em Produção Animal do Instituto Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil; <sup>3</sup>Docentes do Instituto Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, ICA-UFMG, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil

**PALAVRAS-CHAVES:** Duroc, landrace, qualidade espermática, sêmen.

### INTRODUÇÃO

No sistema de produção de suínos, os reprodutores podem assumir a função de melhoradores genéticos, os quais possuem linhagens de machos multiplicadores e terminadores. Para que a granja consiga alcançar seus objetivos, a mesma deve buscar animais visando sua produção (1). Quanto ao aspecto reprodutivo, são considerados determinantes para seleção de um bom reprodutor, fatores como libido, habilidade de detecção da fêmea em estro e capacidade de efetuar a monta, qualidade espermática determinada por meio de avaliações macroscópicas e microscópicas do ejaculado (2). Alguns fatores podem interferir nesta qualidade espermática dos machos, sendo eles relacionados a nutrição, ambiente e a raça dos animais, dentre as avaliações do sêmen o mesmo deve apresentar características desejáveis para que seja viável a sua utilização, a alta motilidade e baixo nível de aglutinações, são parâmetros que devem ser avaliados buscando um melhor perfil espermático. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo comparar a qualidade espermática, em termos de volume, cor, aspecto, turbilhonamento, vigor, motilidade, aglutinação e concentração, entre machos reprodutores geneticamente distintos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no setor de suinocultura da Fazenda Experimental Professor Hamilton de Abreu Navarro (FEHAN) do ICA-UFMG- Montes Claros-MG. Foram utilizados 2 machos, saudáveis e sexualmente maduros da raça Landrace (tratamento 1) e da raça Duroc (tratamento 2). Durante todo o estudo os animais foram mantidos em baias individuais, equipadas com comedouros e bebedouros automatizados. Ambos receberam o mesmo tipo de alimentação, com fornecimento diário de 2.400kg de ração dividida em dois tratos diários e água *ad libitum*. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com dois tratamentos e 20 repetições. A coleta de sêmen foi realizada com frequência semanal, os animais eram submetidos à limpeza do prepúcio com uso de água e detergente. Em seguida, eram conduzidos a área de coleta, na qual o ejaculado era obtido com auxílio de manequim fixo. Durante a coleta, o ejaculado foi filtrado com dupla camada de filtro em recipiente térmico esterilizado, para obtenção da fração rica em espermatozóide, sendo, em seguida, conduzido ao laboratório, onde era mantido em banho-maria a 35°C durante toda avaliação. Em *becker* graduado, o sêmen foi avaliado quanto ao volume, aparência, cor. Sob microscópio óptico, uma gota do sêmen foi avaliada quanto ao turbilhonamento e vigor, sendo classificada em níveis de 0 a 5 conforme a intensidade do movimento espermático; quanto à motilidade, classificada em percentuais (0 - 100%), espermatozóides móveis no campo visual; e quanto à aglutinação espermática, sendo classificada como 0 (sem aglutinação), 1+ (1 a 2 pontos de aglutinação por campo visual), 2+ (3 a 5 pontos) ou 3+ (acima de 5 pontos). A análise da concentração espermática, sob microscópio óptico (400x), foi efetuada em câmara de *Neubauer* por meio da diluição de uma alíquota de 10 µl de sêmen em 990 µl de formol (diluição 1:100). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%, utilizando o software estatístico Rstudio.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora o volume do ejaculado obtido no presente estudo esteja dentro do considerado normal para espécie, o qual varia de 150 a 500 mL, houve diferença significativa entre os tratamentos de modo que a média obtida para o Landrace foi maior comparada ao observado para o Duroc ( $P < 0,05$ ). Tal diferença também foi relatada por alguns autores (3), os quais constataram menor volume seminal para cachasos da raça Duroc em comparação ao Landrace. Podem estar relacionadas às características

individuais e raciais. Com relação à cor e aspecto, não houve diferença significativa uma vez que o sêmen dos cachacos de ambos os tratamentos se apresentaram branco e leitoso, o que pode ser considerado normal e aceitável para espécie em questão (5). No que diz respeito aos parâmetros turbilhamento, vigor e motilidade, que estão relacionados ao movimento espermático e sua intensidade, as médias observadas para o Landrace foram significativamente maiores em comparação ao macho Duroc ( $P < 0.05$ ). Percentual similar de espermatozoides móveis foi relatado (3) sendo que, a taxa de motilidade para o Landrace (80%) foi significativamente maior que o observado para o Duroc (77%). Houve maior taxa de aglutinação espermática para o Duroc que para o Landrace ( $P < 0.05$ ), o que pode estar relacionado às características anatômicas individuais decorrentes do divertículo prepucial mais desenvolvido, resultando em maior acúmulo de urina e conseqüente contaminação bacteriana do sêmen apesar da lavagem rigorosa antes da coleta do sêmen. Apesar das demais diferenças acima discutidas, a concentração espermática não diferiu entre tratamentos ( $P = 0.6776$ ).

## CONCLUSÕES

Apesar da ausência da diferença quanto a concentração espermática, o macho Landrace apresentou melhor perfil espermático em comparação ao macho Duroc, considerando volume, motilidade, vigor, turbilhamento e aglutinação. Estudos estão em desenvolvimento para avaliar a implicação deste resultado no potencial fecundante espermático.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OBERLENDER, G.; MURGAS, L. D. S.; LIMA, D.; GAGGINI, T. S.; ZANGERONIMO, M. G.; ALVARENGA, A. L. N.; SILVA, D. M. Alterações endócrinas em reprodutores suínos de alto desempenho. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, p. 245-250, 2010.
2. FERREIRA, F. M.; WENTZ, I.; SCHEID, I. R.; AFONSO, S. B.; GUIDONI, A. L.; BORTOLOZZO, F. P. Mating behavior and seminal characteristics in young landrace and large white boars. **Ciência Rural**, v.35, p.131-137, 2005.
3. CASTRO, M. L. S.; DESCHAMPS, J. C.; MEINKE, W.; SIEWEDT, F.; CARDELINO, R. A. Influência do período de coleta sobre o volume, motilidade e doses de sêmen em suínos. **Ciência Rural**, v.26, p. 457-462, 1996.
4. KENNEDY, B.W.; WILKINS, J.N. Boar breed and environmental factors influencing semen characteristics of boars used in artificial insemination. Can. **Journal of Animal Science**, v.64, p.833-43, 1984.
5. ARAÚJO, L. R. S.; BARROS, T. B.; GUIMARÃES, D. B.; CANTANHÊDE, L. F.; DIAS, A. V.; TONIOLLI, R. Uso de diluentes e temperaturas alternativas na conservação prolongada do sêmen do varrão. **Ciência Animal Brasileira**, v.17, p.26-35, 2016.
6. BORTOLOZZO, F. P.; WENTS, I. E.; DALLANORA, D. Situação atual da inseminação artificial em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 33, p. 17-32, 2005.

**Tabela 1.** Média, Desvio Padrão e Diferença Mínima Significativa dos parâmetros espermáticos de cachacos geneticamente distintos (Landrace - tratamento 1 / Duroc – tratamento 2).

Parâmetros	Tratamentos (Média ± DP)		DMS	P valor
	Tratamento 1	Tratamento 2		
Volume (ml)	178,09 ± 38,55 a	137,08 ± 40,26 b	23,791	0,0012
Cor	1,04 ± 0,21 a	1,00 ± 0,00 a	0,085	0,2914
Aspecto	1,00 ± 0,00 a	1,00 ± 0,00a	0,000	NS*
Turbilhão	4,31 ± 0,64 a	3,52 ± 0,58 b	0,362	< 0,0001
Vigor	4,36 ± 0,72 a	3,56 ± 0,71 b	0,423	0,0004
Motilidade (%)	93,77 ± 3,28 a	81,00 ± 5,54 b	0,027	< 0,0001
Aglutinação	1,36 ± 0,4 a	2,48 ± 0,77 b	0,386	< 0,0001
Concentração (sptz/10 <sup>9</sup> )	29,86 ± 11,26 a	28,47 ± 8,64 a	6,738	0,6776

\*NS = não significativo, DP= desvio padrão, DMS = diferença mínima significativa.

\* Valores seguidos por letras distintas nas linhas diferem significativamente pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).



## A RELAÇÃO DOS ÍNDICES PRODUTIVOS DE MATRIZES SUÍNAS COM OS IMPACTOS AMBIENTAIS

Pietramale, R.T.R.<sup>1</sup>; Ruviaro, C.F.<sup>2</sup>; Silva, M.C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Zootecnia – Unesp - Campus de Dracena, MBA em Produção de Suínos – Didatus - Ensino e Qualificação, Mestranda PPG Zootecnia – UFGD (Universidade Federal da Grande Dourados - MS) – rolimpiezoo@gmail.com; <sup>2</sup>Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2, Coordenador Pós-Graduação em Agronegócios - UFGD, Núcleo de Pesquisas Ambientais, Sociais e Econômicas – Nupase; <sup>3</sup>Doutor em Ciência Animal - UFG (Universidade Federal de Goiás), Pós - Doutor - PPG Zootecnia – UFGD

**PALAVRAS-CHAVE:** Suinocultura industrial; eficiência reprodutiva; pegada de carbono.

### INTRODUÇÃO

Os sistemas intensivos de produção de suínos, que realizam confinamento e controle de índices produtivos, costumam ser alvo de críticas em termos de impactos ambientais e bem-estar animal (2).

Embora haja a necessidade de elevar a produção mundial de proteína animal para atender a demanda populacional, a produção industrial de carne suína no mundo é citada como uma das atividades que mais emite gases de efeito estufa (GEE), cerca de 668 mil toneladas por ano quando considerada a produção de grãos para a alimentação dos animais (2).

Apesar das questões ambientais estarem em alta nas discussões atuais, não se pode distanciá-las dos aspectos econômicos e zootécnicos como a lucratividade e a produtividade, mesmo quando estes possam, ou não, contradizer os fatores ambientais (2).

Um índice zootécnico que tem sido adotado para monitoramento da lucratividade em granjas produtoras de leitões é o PMDPA (quilograma de leitão desmamado/porca/ano), sendo fundamentado na eficiência produtiva das matrizes. A adoção deste índice representa uma inovação no monitoramento da produtividade e do impacto ambiental revelando tendências em prol da sustentabilidade do sistema de produção (3). Assim, objetivou-se investigar como a eficiência produtiva das matrizes suínas tem sido associada com indicadores de impacto ambiental.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se um procedimento exploratório, acessando-se artigos científicos que relacionaram a eficiência produtiva das matrizes suínas e os impactos ambientais. Determinou-se como critério de busca as palavras-chave “eficiência produtiva da matriz suína”, “suinocultura industrial”, “avaliação do ciclo de vida” e “emissões de gases de efeito estufa” e artigos publicados no intervalo 2014-2018.

### DESENVOLVIMENTO

Um dos desafios mais relevantes da suinocultura industrial é obter um animal terminado com uma alta eficiência alimentar, ou seja, ingerindo menor quantidade de alimentos e ganhando mais peso, indicando assim uma boa conversão alimentar. Mas os animais em terminação não podem ser responsabilizados sozinhos sobre essa eficiência, pois índices como quilos de animal terminado por porca por ano são variáveis que também indicam eficiência produtiva de uma propriedade (3). Neste sentido, a modernização da atividade suínica industrial se apoia num modelo sustentável e eficientemente produtivo (4).

Desta forma, a produtividade de uma matriz suína, que é indicada pela quantidade de PMDPA, seria um outro fator imprescindível para a lucratividade em uma granja. Não obstante os fatores genéticos e idade da matriz, o arraçoamento da mesma também interferem diretamente nestes resultados, assim como, a prolificidade da fêmea afeta a taxa dos nascidos totais (NT) e peso médio de nascidos (PMN) e por consequência o peso médio de desmame (PMD) (1).

Reckmann e Krieter (5) asseguram que, no caso específico da produção industrial de carne suína, se as variáveis econômicas estão associadas à eficiência produtiva das matrizes os índices mais importantes de uma produção de leitão seriam: o intervalo desmame cio, a taxa de parto, a NT, os nascidos vivos, o PMN, a taxa de desmamados, o PMD, os dias não produtivos, a idade média do plantel ativo e incluindo a taxa de mortalidade de leitões lactentes, somados ao ganho de peso dos leitões até o desmame. Infere-se, assim, que estes autores associam esses apontadores de produtividade de relevância econômica com impactos ambientais, ou seja, que existe a possibilidade de afirmar que uma melhora nos índices reprodutivos poderia diminuir as emissões de GEE por quilo de leitão desmamado.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

Dentre os artigos analisados, destacou-se um estudo desenvolvido na Alemanha, mediante avaliação do ciclo de vida. Em números, eles encontraram que quando um lote de matrizes produzia uma NV de 11.1, as emissões de GEE foram de 3.31 kg CO<sub>2</sub> eq. para cada kg de leitão produzido e quando esta média aumentou para 16.3 por matriz a quantidade de GEE caiu para 3.16 kg CO<sub>2</sub> eq., e para cada 10% de aumento da mortalidade dos leitões lactentes as emissões de CO<sub>2</sub> eq. elevava 0,6% (5).

## CONCLUSÕES

As fontes pesquisadas explicitam os poucos estudos existentes demonstrando a relação entre os efeitos desses índices de produção e os possíveis impactos ambientais.

Muito embora, existam publicações sugerindo a redução do consumo de produtos oriundos de carne suína, se faz necessário mais estudos em outras regiões do mundo para que se expresse como a melhora, principalmente do PMDPA possam reduzir os encargos ambientais.

## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

1. BELL, W. et al. Genetic and environmental factors affecting reproductive traits in sows in an outdoor production system. **Livestock Science**, v. 182, p. 101-107, 2015. 2. MCAULIFFE, G. A. et al. Environmental trade-offs of pig production systems under varied operational efficiencies. **Journal of cleaner production**, v. 165, p. 1163-1173, 2017. 3. MARTINSEN, K. H. et al. Genetic relationships between boar feed efficiency and sow piglet production, body condition score, and stayability in Norwegian Landrace pigs. **Journal of animal science**, v. 94, n. 8, p. 3159-3168, 2016. 4. PATIENCE, J. F. et al. A review of feed efficiency in swine: biology and application. **Journal of animal science and biotechnology**, v. 6, n. 1, p. 33, 2015. 5. RECKMANN, K.; KRIETER, J. Environmental impacts of the pork supply chain with regard to farm performance. **The Journal of Agricultural Science**, v. 153, n. 3, p. 411-421, 2015.



## META-ANÁLISE DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE DEJETOS SUÍNOS ATRAVÉS DE REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE E MANTA DE LODO (UASB) OU REATOR SEQUENCIAL DE BATELADA (SBR)

Silva, M.F.R.<sup>1</sup>; Garcia, G.G.<sup>2</sup>; Andretta, I.<sup>1</sup>; Kipper, M.<sup>1</sup>; Lanferdini, E.<sup>2</sup>; Lehnen, C.R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS; <sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Ponta Grossa em Ponta Grossa/PR

**PALAVRAS-CHAVE:** Suinocultura, meio-ambiente, DBO, DQO

### INTRODUÇÃO

Existe uma grande diversidade de estudos envolvendo diferentes mecanismos para o tratamento de dejetos de suínos. No Brasil, tanto os reatores anaeróbios de fluxo ascendente em manta de lodo (UASB) quanto os reatores sequenciais em batelada (SBR) têm tido eficiências satisfatórias para a remoção de elementos poluidores na água residual da suinocultura (1, 2). Em decorrência da grande variação na composição inicial dos dejetos e nas respostas de eficiência de remoção dos nutrientes com o uso de reatores UASB e SBR, ensaios que analisam esses reatores, apesar de contemplar um grande volume de informações, não permitem concluir qual o sistema mais apropriado para o tratamento dos dejetos suínos. Os trabalhos apresentam resultados variados e os fatores de variação são pouco explorados para o estudo deste efeito. No caso do uso de reatores anaeróbios para o tratamento dos dejetos suínos, parte desta variabilidade também se deve a utilização de equipamentos em escala real ou escala laboratorial. Em vista desta variabilidade encontrada com os experimentos com reatores anaeróbios, o objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de meta-análise a eficiência de remoção da demanda química de oxigênio (DQO) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) no tratamento de dejetos suínos através de reatores UASB ou SBR.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas publicações indexadas que abordaram o uso de reatores do tipo UASB ou SBR para o tratamento de efluentes da suinocultura. A estratégia de pesquisa dos trabalhos foi a consulta de diferentes bancos de dados digitais (Google Scholar, HighWire, Science Direct Scopus, Scielo e PubMed). A base de dados foi composta por 76 artigos selecionados a partir dos seguintes critérios: (a) sistemas de tratamento de dejetos utilizando reatores do tipo UASB ou SBR, (b) para o tratamento de dejetos da suinocultura, e (c) cujas composições de afluente e efluente fossem descritas. A seleção foi realizada de maneira independente por dois avaliadores. A metodologia para a definição das variáveis dependentes e independentes e para a codificação dos dados seguiu as proposições descritas na literatura (3, 4). As principais codificações utilizadas foram para considerar o tipo de reator (UASB ou SBR), o momento da obtenção de amostra (afluente ou efluente), a existência de tratamento anterior ao reator em estudo (dejetos provenientes de armazenamento ou de outro sistema de tratamento) e o tamanho de reator (reatores de campo ou de bancada). As principais características experimentais avaliadas incluíram o sistema de tratamento anterior ao reator, a duração do experimento, a vazão, a temperatura ambiental e do dejetos, o volume e o tipo do reator. As respostas analisadas para perfil de afluente e efluente foram a eficiência de remoção dos reatores para DQO total, dissolvida e devido aos sólidos suspensos; e DBO. O programa Minitab 15 (State College, PA) foi utilizado para comparar as eficiências de remoção através de análise de variância. Os principais efeitos considerados nos modelos foram o tipo de reator, a escala do estudo e o efeito do estudo.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As taxas de eficiências de remoção de DQO e DBO são apresentados na Tabela 1. Na comparação entre os dois sistemas, a eficiência de remoção da DQO total foi 21% superior ( $P < 0,05$ ) nos reatores do tipo SBR em relação aos reatores UASB. As ineficiências de remoção de DQO do tipo UASB geralmente ocorrem devido à instabilidade do processo. Isso pode ser explicado pela taxa de retenção hidráulica abaixo do valor projetado e pelas elevadas velocidades ascensionais do líquido, que reduzem o tempo de contato substrato/biomassa, afetando a granulação e a sedimentação do lodo (5). Para a remoção da DQO dissolvida, os reatores SBR apresentaram eficiência 6% superior ( $P < 0,05$ ) em comparação com os reatores UASB. Reatores biológicos anaeróbios têm sido utilizados para o tratamento de efluentes com alto teor de matéria orgânica, como dejetos de animais, em virtude das suas vantagens técnicas e econômicas. A eficiência de remoção da DBO foi 44% superior ( $P < 0,05$ ) em

reatores SBR em relação aos reatores UASB. A produção de metano e de efluente estabilizado é muito importante na digestão anaeróbia e pode ser utilizada como combustível e biofertilizante, respectivamente (6). Os reatores UASB se caracterizam pelo crescimento bacteriano disperso, onde a biomassa é dotada de boa qualidade de sedimentação, baixo índice volumétrico de lodo, boa resistência física e atividade metanogênica específica satisfatória (7). Os reatores SBR envolvem operações cíclicas, em estado estacionário e com alimentação intermitente, durante períodos selecionados ou durante toda a duração do ciclo, com exceção nas fases de sedimentação e retirada (8). Uma das vantagens dos reatores SBR é o processo intermitente, que permite intercalar processos anaeróbico, anóxico e aeróbico, permitindo maiores eficiências de remoção da matéria orgânica, coliformes e nutrientes do efluente anaeróbico (9).

## CONCLUSÕES

A meta-análise realizada neste estudo permitiu comparar a eficiência do uso de reatores UASB e SBR para o tratamento de dejetos de suínos. Os resultados ajustados da meta-análise mostraram que, independente da escala de estudo, os reatores do tipo SBR são mais eficientes na remoção da demanda bioquímica de oxigênio e demanda química de oxigênio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SANTANA, A.M.; OLIVEIRA, R.A. Desempenho de reatores anaeróbios de fluxo ascendente com manta de lodo em dois estágios tratando águas residuárias de suinocultura. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal v.25, n.3, p.817-830, 2005.
2. HÜBNER, A.P. Reator aeróbico de biogrânulos e lagoa de aguapé como biotecnologia para o tratamento de águas residuais da suinocultura. 2008. 164p. **Tese (Doutorado em Ciência do Solo)** - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).
3. LOVATTO, P.A. et al. Meta-análise em pesquisas científicas: Enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, p.285-294, 2007.
4. SAUVANT, D. et al. Meta-analyses of experimental data in animal nutrition. *Animal Science Journal*, v. 2, p.1203-1214, 2008.
5. SCHOENHALS, M, FRARE, L., SARMENTO, L.A.V. Análise do desempenho de reatores anaeróbios de fluxo ascendente e manta de lodo no tratamento de efluente da suinocultura. *Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal*. v.4, n.1, 2007.
6. BRUNO, M.; OLIVEIRA, R.A. Tratamento anaeróbio de águas residuárias do beneficiamento de café por via úmida em reatores UASB em dois estágios **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.364-377, 2008.
7. VAN HAANDEL, A.; LETTINGA, G. **Tratamento anaeróbio de esgotos em regiões de clima quente**, 125 p. 1994.
8. ORHON, D. **Modelling of activated sludge systems**. 589p., 1994.
9. URBINATI, E.; OLIVEIRA, R.A. Anaerobic-aerobic treatment of swine wastewater in UASB and batch reactors in series. *Engenharia Agrícola, Jaboticabal*, v.34, n.1, p.124-142, 2014.

**Tabela 1.** Eficiência de remoção nos reatores de fluxo ascendente em manta de lodo (UASB) ou reatores sequenciais em batelada (SBR) obtidos por meta-análise.

	Eficiência de remoção, %		DPR	P
	UASB	SBR		
DQO total*	57,6	72,5	1,9	0,001
DQO dissolvida*	53,1	56,2	1,7	0,045
DQO devido aos sólidos suspensos*	56,7	52,7	3,9	0,051
DBO*	55,0	97,4	0,7	0,001

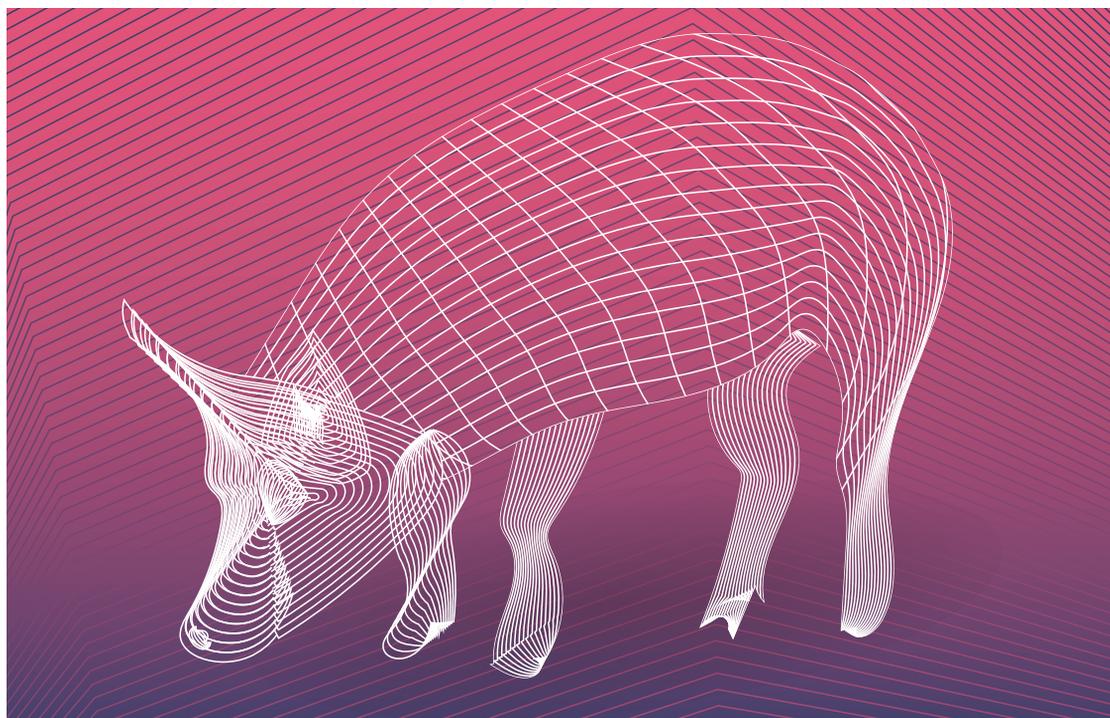
<sup>DQO</sup> Demanda química de oxigênio. <sup>DBO</sup> Demanda bioquímica de oxigênio. <sup>DPR</sup> Desvio padrão residual. <sup>P</sup> Probabilidade.

\* Médias ajustadas por covariância para a carga inicial (composição do afluente em cada variável).



# **Marketing da Carne Suína, Economia e Extensão Rural**

# Presan<sup>®</sup>-FX



## Por que Presan<sup>®</sup>-FX?



### IMPACTO ECONÔMICO

O estado de saúde dos animais influencia fortemente os resultados financeiros.



### PRODUÇÃO SEGURA E EFICIENTE

Para controle e eficiência de custo, é preciso uma saúde intestinal robusta para uma flora intestinal íntegra.



### PRESAN-FX

Melhora o desempenho em sistemas de produção com redução ou ausência de antibióticos.



# PORKEXPO 2018

IX Fórum Internacional de Suinocultura  
26 a 27 de setembro de 2018 - Foz do Iguaçu/PR

## INFLUENCIA DO PESO AO NASCER SOBRE O DESEMPENHO, CARÇAÇA E VIABILIDADE ECONÔMICA DE SUÍNOS

Sousa, B.S.C.<sup>1\*</sup>; Sbardella, M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, 78557267 - Sinop-MT-Brasil, <sup>2</sup>Professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop-MT-Brasil, msbardella@ufmt.br.

**PALAVRAS-CHAVE:** Peso ao nascer, desempenho, carcaça, custo de produção, suínos.

### INTRODUÇÃO

Na atual produção de suínos as linhagens de fêmeas reprodutoras têm sido selecionadas para aumento da prolificidade, aumentando o número de leitões nascidos por parto e proporcionando maiores ganhos econômicos. Porém, como consequência, ocorre diminuição do peso ao nascimento e aumento da desuniformidade de peso entre leitões dentro das leitegadas, resultando em uma maior proporção de leitões de baixo peso ao nascer. Tais leitões possuem menores taxas de sobrevivência e de crescimento ao longo das fases de produção, demandando mais dias para atingir o peso de abate (5) comparados aos seus irmãos pesados da mesma leitegada. Entretanto, os efeitos do peso ao nascer sobre as características de carcaça e retorno econômico da produção não são bem compreendidos. Diante da falta de informação e variabilidade de resultados, fica limitado o desenvolvimento de estratégias para o manejo desses animais. O objetivo desse estudo foi avaliar a influência do peso ao nascer sobre o desempenho zootécnico, características de carcaça e viabilidade econômica da produção de leitões de baixo peso ao nascer através de uma metanálise.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo metanalítico, um banco de dados foi estruturado no Microsoft Excel ® a partir de informações obtidas em 14 artigos científicos publicados entre 2001 e 2017, totalizando dados de 11.700 animais. Os artigos selecionados continham informações de pelo menos duas faixas de peso ao nascimento, resultados de desempenho nas fases de produção (desmame ao abate) e características de carcaça. Foram estratificadas sete classes de peso ao nascer (0,67±0,039 kg; 0,94±0,031 kg; 1,10±0,024 kg; 1,36±0,024 kg; 1,51±0,019; 1,71±0,023 kg; e 1,97±0,025 kg) para avaliação do desempenho zootécnico e características de carcaça (ajustado para abate aos 166 dias de idade). A análise estatística dos dados foi realizada conforme proposto por Sauvant (7). Com base nos resultados de desempenho e carcaça, realizou-se a análise de viabilidade econômica levando em consideração o custo de arração do animal (R\$/animal) a receita bruta do animal (R\$/animal) e por diferença calculou-se a margem sobre o alimento (R\$/animal). Para a simulação de preços, foram considerados os valores médios obtidos de séries históricas publicados pelo IMEA (3) para custo de milho (0,33 R\$/kg) e farelo de soja (1,03 R\$/kg) e pela ACRISMAT (2) para preço do kg do suíno vivo (3,06 R\$/kg) no estado de Mato Grosso. O custo de arração do animal foi calculado a partir do custo médio dos ingredientes milho e farelo de soja na ração na proporção 70:30 (0,54 R\$/kg) multiplicado pelo consumo total de ração do animal do desmame ao abate. A receita bruta do animal foi calculada pelo preço do kg do suíno vivo multiplicado pelo seu peso de abate.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso ao nascer influencia ( $P<0,05$ ) o peso nas demais fases de produção (Tabela 1). O aumento de 1 kg de peso ao nascer resultou em 2,79 kg a mais no desmame ( $PD = -0.8283 + 2.7907*PN + 0.1475*ID$ ;  $P<0.0001$ ), 6,03 kg na saída de creche ( $PSC = -5,0278 + 6,0395*PN + 0,3325*ISC$ ;  $P<0.0001$ ) e 11,70 kg ao abate ( $PA = 60,3774 + 11,7997*PN + 0,1965*IA$ ;  $P<0,003$ ). Estas diferenças podem ser atribuídas, principalmente, a diferenças na taxa de crescimento muscular, pois animais leves ao nascer possuem menor formação e número de fibras musculares durante o desenvolvimento pré-natal (1), limitando seu potencial de crescimento (6). Com exceção para o peso de carcaça que é função do peso de abate, o peso ao nascimento dos leitões não alterou ( $P>0,05$ ) as características de carcaça ao abate (Tabela 1). Conforme era esperado animais pesados obtiveram maiores receitas em função do maior peso ao abate comparativamente aos animais de baixo peso ao nascer ( $P<0,05$ ). Considerando o abate dos animais no mesmo dia (166 dias de idade) não houve diferença ( $P>0,05$ ) para o custo de arração (R\$/animal) entre as classes de pesos ao nascer, resultando em maior ( $P<0,05$ ) margem sobre o alimento (R\$/animal) para os animais mais pesados ao

nascer pois tinham maiores pesos ao abate. Embora o peso ao nascer afete a receita bruta estimada para os animais em função da diferença de peso ao abate, a margem bruta estimada obtida com a venda dos animais foi superior ao custo médio de arraçoamento.

Pensando na rentabilidade do sistema, o número de leitões produzidos por porca por ano é um dos fatores que mais afeta o faturamento bruto da criação. De acordo com Irgang (4), quanto maior o número de leitões desmamados por porca por ano, menor será o custo de produção por leitão devido a diluição dos custos fixos. Ainda que a diluição de custos fixos da produção não tenha sido considerada, os resultados econômicos deste estudo demonstraram que a sobrevivência e criação de animais leves ao nascimento pode resultar em maior faturamento bruto, resultando em aumento do retorno econômico aos produtores, mesmo que os leitões leves tenham pesos menores ao abate.

## CONCLUSÕES

A criação de leitões leves ao nascer demonstrou ser economicamente viável, apesar da margem sobre o alimento ser inferior comparativamente aos animais mais pesados ao nascer.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVARENGA, A.L.N. et al. Intra-uterine growth retardation affects birth weight and postnatal development in pigs, impairing muscle accretion, duodenal mucosa morphology and carcass traits. *Reproduction, Fertility and Development*, Melbourne, v. 25, n. 2, p. 387-395, 2013.
2. Associação dos Criadores de Suínos do Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2018. Disponível em: <<http://acrismat.com.br/acrismat-site/cotacoes-mato-grosso>> Acesso em: 13 mai. 2018.
3. Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária, Cuiabá, MT, 2018. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/imea-site/relatorios-mercado>>. Acesso em: 13 mai. 2018
4. IRGANG, R. Quanto custa um leitão ao desmame? BIRIBA'S Genética de Suínos. *Boletim Técnico*, Santa Catarina, n. 7, p.1, Fev. 2005.
5. QUINIQU, N. et al. Variation of piglets birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science*, Amsterdam, v. 78, n. 1, p. 63-70, nov. 2002.
6. REHFELDT, C. and G. KUHN. 2006. Consequences of birth weight for postnatal growth performance and carcass quality in pigs as related to myogenesis. *Journal of Animal Science*, v. 84: p. 113-123.
7. SAUVANT, D. et al. Meta-analyses of experimental data in animal nutrition. *Animal*, v.2, p.1203-1214, 2008.

**Tabela 1.** Efeito do peso ao nascer de leitões (PN) sobre o peso ao desmame (PD), peso de saída de creche (PSC) e peso ao abate (PA), consumo diário (CDR) e total (CTR) de ração, conversão alimentar (CA), peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça (RC), rendimento de carne magra (RCM) -receita bruta (RB), custo de arraçoamento total (CAT) e margem sobre o alimento (MA)<sup>1</sup>.

Variáveis	Classe de Peso ao Nascimento							EPM	P-value
	1	2	3	4	5	6	7		
PN, kg	0,67	0,94	1,1	1,36	1,51	1,71	1,97	0,039	<.0001
PD, kg (25d)	5,46	5,53	5,9	6,33	6,94	7,61	8,15	0,45	<.0001
PSC, kg (58d)	19,19	19,73	21,28	22,56	24,28	24,28	26,39	2,45	<.0001
PA, kg (166d)	93,25	105,7	105	110,8	110,9	114,6	110,6	4,12	.0001
CRD (kg/animal)	1,754	2,061	1,63	1,86	1,95	1,95	2,04	0,18	0,21
CA	2,71	2,69	2,47	2,49	2,53	2,51	2,45	0,17	0,21
PCQ, kg	74,17	82,9	81,52	86,98	87,04	89,79	86,27	3,49	0,0002
RC, %	79,53	78,34	77,57	78,43	78,31	78,01	77,61	1,41	0,29
RCM, %	58,14	58,08	58,63	57,55	57,98	57,5	57,82	1,11	0,88
RB (R\$/animal)	285,33	323,42	321,41	339,01	339,41	350,69	338,55	12,6	0,0001
CTR kg	254,64	259,2	248,4	253,1	259,16	256	253,15	21,9	0,46
CAT (R\$/animal)	137,51	139,97	134,14	136,67	139,95	138,24	136,7	4,8	0,57
MA (R\$/animal)	150,7	181,4	182,45	200,78	199,8	213,76	206,52	9,6	0,0001

<sup>1</sup>Valores ajustados para abate aos 166 dias de idade.



## CARACTERIZAÇÃO DOS CONSUMIDORES DE CARNE SUÍNA QUE HABITAM A ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE PIO IX-PI

Araújo, G.M.<sup>1\*</sup>; Oliveira, A.C.<sup>2</sup>; Silva, A.C.<sup>3</sup>; Antão, A.A.<sup>3</sup>; Moreira, F.R.C.<sup>4</sup>; Santana, W.F.<sup>5</sup>; Melo, F.F.R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor, Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Paulistana-PI, gilson.mendes@ifpi.edu.br; <sup>2</sup>Zootecnista, Doutora em Zootecnia, UFPB, Areia-PB; <sup>3</sup>Alunos do Curso Técnico em Agropecuária, IFPI, Campus Avançado de PIO IX – PI; <sup>4</sup>Professor, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Campus Apodi-RN; <sup>5</sup>Aluno do Curso de Zootecnia, IFPI, Campus Paulistana-PI

**PALAVRAS-CHAVE:** Marketing, mercado, semiárido, suinocultura.

### INTRODUÇÃO

Com o investimento em melhoramento genético, nutrição e manejo, o Brasil consolidou-se como um grande produtor mundial de suínos com altos índices produtivos e reprodutivos. Atualmente, com a produção de quase 4 milhões de toneladas de carne suína, o país ocupa o 4º lugar no ranking mundial de produção e exportação de carne suína (1). A carne suína é a carne mais consumida mundialmente, seguida das carnes de aves e bovinos. Os maiores consumidores são a China, EUA e UE, o Brasil ocupa o 6º lugar no ranking mundial. Apesar de ter aumentado em 113% o consumo de carne suína em uma década (1995 a 2015), o consumo per capita brasileiro é de somente 15,1 kg/habitante ano, consumo muito abaixo dos 45 kg e 22,6 kg/habitante/ano da China e EUA respectivamente.

Pesquisas realizadas em diferentes regiões do Brasil demonstraram que o ponto principal para o baixo consumo da carne suína é a falta de conhecimento por parte dos consumidores que acaba refletindo na hora da compra da carne suína. Muitos consumidores ainda acreditam que a carne suína possui maiores teores de gordura e colesterol, quando comparada às carnes de aves e bovinos, além poder transmitir doenças para as pessoas que consumirem sua carne (3). O primeiro passo para começar uma campanha é conhecer os consumidores e identificar qual a sua opinião sobre a carne suína. A maioria das pesquisas de descrição da opinião dos consumidores da carne suína é realizada em grandes centros urbanos das regiões sul e sudeste. Conhecer a opinião dos consumidores, da carne suína de uma pequena cidade do interior do Nordeste irá auxiliar em futuras campanhas para orientação sobre o real valor da carne suína. O objetivo dessa pesquisa foi conhecer o perfil dos consumidores de carne suína, de uma pequena cidade do interior nordestino.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de PIO IX-PI. O município está localizado na mesorregião do sudeste piauiense sendo polo da microrregião de PIO IX. De acordo com o censo 2010 sua população é de 17700 habitantes. Possui uma área de 1.949 km<sup>2</sup>, situada dentro da região semiárida do nordeste brasileiro ao qual predomina o bioma caatinga. A população a ser pesquisada é definida como o conjunto de indivíduos que compartilham de, pelo menos, uma característica em comum. A pesquisa foi realizada entre os meses de Dezembro de 2017 e Abril de 2018, através da aplicação de um questionário aos consumidores no momento da compra de carne em supermercados e açougues do município de PIO IX PI. A dotou-se como critério de aplicação do questionário selecionar compradores que moram na zona urbana do município. Ao todo foram entrevistadas 81 pessoas (n=81). Foi realizada a técnica de amostragem aleatória simples, para população finita e conhecida, conforme (2). Para a determinação do tamanho da amostra foi realizada uma pesquisa piloto com 25 integrantes, a fim de obter as informações necessárias para o cálculo com um nível de confiança de 95%. O questionário foi elaborado com 24 questões. As entrevistas foram feitas com questões fechadas onde os entrevistadores fazem as perguntas e anota as respostas. Os dados foram tabulados e submetidos à análise estatística descritiva, com ênfase na distribuição de frequências relativas das respostas (5), para processamento dos dados foi utilizado o programa do pacote Officer - Microsoft Excel.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sobre os entrevistados, constatou-se que a maioria não possuía o ensino médio completo, contudo aproximadamente 37% frequentam ou frequentaram o ensino superior e, 12% completaram o ensino superior (Tabela 1). Do total de entrevistados aproximadamente 70% consomem a carne suína In Natura e outros 30% não consomem, demonstrando haver um alto índice de rejeição a carne suína. Em cidades Metropolitanas do Nordeste e Sudeste o índice de rejeição é em torno de 20% (3,4). Fatores

econômicos, educacionais, religiosos, culturais e o baixo conhecimento sobre as características dos suínos modernos refletem nesse índice.

Em relação ao consumo de carne, a de maior preferência é a de aves (29,63%), seguida das carnes Suína (24,69%), Bovina (22,22%) e Caprina (13,58%) (Tabela1). Chama a atenção que a carne suína é a segunda de maior preferência dos consumidores, resultados que divergem de pesquisas em cidades metropolitanas onde apontam o consumo da carne bovina e de aves como as de maiores preferências dos consumidores (3,4). A cidade de PIO IX de destaca na produção de ovinos e caprinos observa que a preferência da carne caprina se destaca, contudo ainda inferior à preferência pela carne suína. Sobre a frequência dos que consomem a carne suína 51,21% consomem semanalmente, 26,82% quinzenalmente, 19,51% mensalmente, nenhum dos entrevistados declarou consumir diariamente.

A preferência por cortes comerciais da carne suína mostrou ser bem diversificada, o filé e o lombo (20,99%) são os cortes de maior preferência, seguido pela costela (13,81%, Tabela 1), divergindo do trabalho de (3) em que a bisteca foi o corte comercial de maior preferência. Os pontos positivos da carne suína relatados por esses consumidores foram: sabor (66%), aroma (8%), preço e suculência (6%), teor de gordura e textura (4%), fácil preparo (2%).

## CONCLUSÕES

A carne suína apresenta alto índice de rejeição entre os consumidores de carne, e baixa frequência de consumo, contudo para os que a consome ela se destaca na preferência de consumo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABCS. **Estatística**. 2016. Disponível em: <http://www.abcs.org.br>. 2. BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 7. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008, 315p. 3. BEZERRA, J.M.M. *et al.* Caracterização do consumidor e do mercado da carne suína na microrregião de Campina Grande, Estado da Paraíba. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, p.485-493, 2007. 4. FARIA, I. G. *et al.* Mercado consumidor de carne suína e derivados em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, p.251-256, 2006. 5. SAMPAIO, I. B. M. 1998. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 1998. 221p.

**Tabela 1.** Características do consumidor e preferências sobre a carne suína.

Item	N°	%
Fundamental Incompleto	11	13,58
Fundamental Completo	09	11,11
Médio Incompleto	20	24,69
Médio Completo	19	23,46
Ensino superior incompleto	12	14,81
Ensno Superior completo	10	12,35
<b>Consome a Carne Suína In Natura</b>		
Sim	56	69,13
Não	25	30,87
<b>Carne de Maior Preferência</b>		
Aves	24	29,63
Bovina	18	22,22
Caprina	11	13,58
Ovina	02	2,47
Peixe	06	7,41
Suína	20	24,69
<b>Preferência dos Cortes Comerciais</b>		
Costela	12	14,81
Bisteca	08	9,87
Filé	17	20,99
Lombo	17	20,99
Pernil	07	8,64
Outros cortes	20	24,69

## PLANOS NUTRICIONAIS DE ENERGIA LÍQUIDA PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO: AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Silva, C.M.<sup>1</sup>; Kiefer, C.<sup>1\*</sup>; Alencar, S.A.S.<sup>1</sup>; Marçal, D.A.<sup>1</sup>; Rodrigues, G.P.<sup>1</sup>; Farias, T.V.A.<sup>1</sup>; Lima, D.S.<sup>2</sup>; Oliveira, F.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS, charles.kiefer@ufms.br. <sup>2</sup>Acadêmicos da Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise econômica; dietas sequenciais; lucratividade.

### INTRODUÇÃO

É necessário conhecer o impacto que o aumento na concentração energética das dietas de suínos exerce sobre os custos nutricionais e sobre o retorno financeiro na produção, de forma que o conhecimento dos custos nutricionais pode possibilitar a maximização de resultados e embasamento para tomada de decisões. Portanto, com base nesse exposto, este estudo foi realizado com o objetivo de determinar os custos nutricionais e a lucratividade de planos nutricionais com variação dos níveis de energia líquida para suínos machos castrados dos 30 aos 100 kg.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar o estudo de viabilidade econômica foram utilizados os dados de desempenho e as características quantitativas da carcaça de um banco de dados (2). Foram avaliados 72 suínos machos castrados com peso médio inicial de aproximadamente 30 kg. O delineamento experimental adotado no experimento foi de blocos casualizados com seis níveis de energia líquida (2.300, 2.380, 2.460, 2.540, 2.620 e 2.700 Kcal/kg de ração) na dieta, com seis repetições de dois animais cada, o experimento foi dividido em três fases (30–50 kg; 50–70 kg; e 70–100 kg), com duração de 75 dias.

A partir das informações obtidas no banco de dados e com base nos valores de cotação dos insumos nutricionais segundo indicador Campinas–SP (1), foram calculados: custo alimentar do ganho de peso (CAGp – R\$/kg de ganho de peso); receita em sistema de bonificação de carcaça (RBon – R\$/animal); receita em sistema de renumeração pela venda dos animais vivos (RPv – R\$/animal); lucro operacional bruto do sistema de bonificação (LBBon); e lucro operacional bruto do sistema de venda dos animais vivos (LBPv).

Realizou-se a análise de sensibilidade para cada nível de energia líquida, adotando a metodologia MOP (4). Os cenários foram idealizados de acordo com as simulações nos preços de comercialização do quilograma do milho e óleo de soja degomado, obtidos a partir do banco de dados série histórica de cotações (1). Sendo que o preço dos demais ingredientes utilizados nas dietas analisadas não variaram de acordo com as simulações realizadas.

Para o cenário mais provável (M) foi adotada a cotação de R\$0,47/kg de milho utilizado nas dietas, no cenário otimista e pessimista a cotação variou 12,77% para este ingrediente. Para óleo degomado de soja a cotação adotada no cenário mais provável (M) foi de R\$2,13/kg, no cenário otimista e pessimista a cotação variou 10,36%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de sensibilidade para as simulações realizadas para o preço do milho (Figura 1) a partir dos planos nutricionais para machos castrados fica evidente que o maior nível de energia líquida proporcionou o maior lucro bruto bonificado (LBBon) e lucro bruto pelo peso vivo (LBPv). Dessa forma, é possível verificar que dietas que utilizaram 2.700Kcal de EL geraram uma eficiência em lucratividade de 4,27% no sistema LBBon, e de 4,84% no sistema de LBPv, em comparação ao nível basal de EL no cenário otimista. Para as simulações realizadas para a variação sobre o preço do óleo de soja degomado, demonstram que o aumento na concentração de EL nas dietas proporcionou uma eficiência de lucratividade de até 6% no LBBon e LBPv em relação ao menor nível de energia líquida (2.300Kcal).

Os resultados obtidos podem ser justificados pelo fato da elevada receita gerada (RBon e RPv), que foi maior quando ocorreu a inclusão do nível máximo de EL (2.700Kcal), compensando o custo alimentar do ganho de peso, que foi elevado em comparação aos demais níveis de energia (Tabela 1). A literatura demonstra uma melhora no desempenho de suínos alimentados com níveis crescentes de energia líquida (5), com aumento no peso final dos animais e melhora na digestibilidade dos nutrientes da dieta (3).

De maneira geral, pode-se verificar redução na lucratividade do presente estudo com a inclusão de 2.300 Kcal de EL nas dietas. Isto demonstra que a menor concentração energética nas dietas de suínos em crescimento e terminação gera menores ganhos ao produtor, mesmo o conteúdo energético sendo o de maior participação nos custos nutricionais na produção de animais não ruminantes.

## CONCLUSÕES

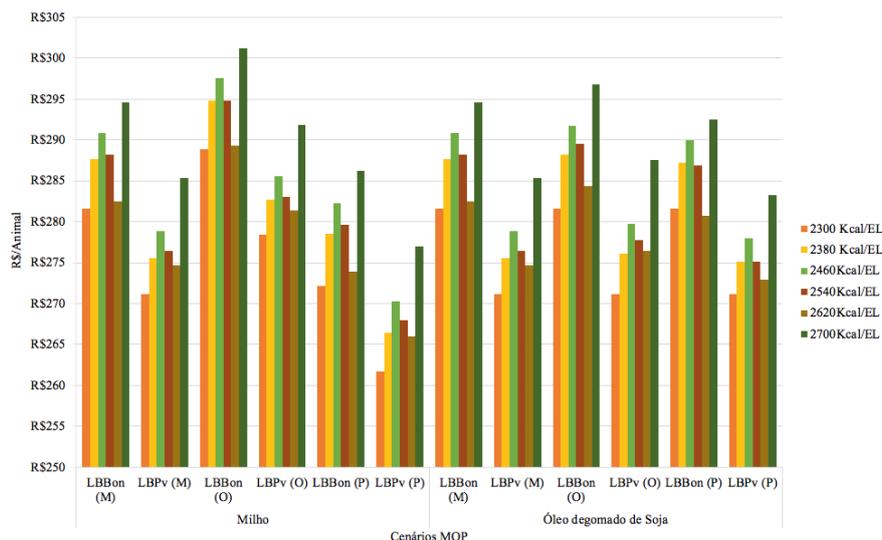
Elevar o nível de energia líquida da dieta de 2.300 para 2.700Kcal para suínos machos castrados durante as fases de crescimento e terminação possibilita elevar a lucratividade, independente da condição mercadológica e da forma de comercialização dos animais, pois mesmo com custo elevado o aumento na densidade energética aumenta as receitas.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CEPEA/ESALQ – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADO. ESALQ/USP. 2. MARÇAL, D.A. **Planos nutricionais de energia líquida para suínos machos castrados e fêmeas, dos 30 aos 100 kg**. 2017. 73f. Tese (Doutorado em Ciência Animal), UFMS. 3. MOEHN, S. *et al.* Protein intake but not feed intake affects dietary energy for finishing pigs. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v.97, p.197-204, 2013. 4. WESTON, J.F.; BRIGHAM, E.F. **Fundamentos da administração financeira**. 10ª edição p.580-581. São Paulo: Makron Books, 2000. **Série histórica de preços 2017**. 5. WU, Z. *et al.* Evaluation of energy systems in determining the energy cost of gain of growing-finishing pigs fed diets containing different levels of dietary fat. **Archives of Animal Nutrition**, v.61, p.1-9, 2007.



**Figura 1.** Lucro bruto bonificado (LBBon) e Lucro Bruto pelo peso vivo (LBPv) a partir da análise MOP, cenário mais provável (M), cenário otimista (O) e cenário pessimista (P), sobre o preço do milho, óleo degomado de soja aplicado nos planos nutricionais de energia líquida para suínos machos castrados.

**Tabela 1.** Receitas e custo alimentar do ganho de peso dos planos sequências de energia líquida para suínos machos castrados gerados a partir das variações na cotação de milho e óleo degomado de soja.

Variáveis	Energia líquida, Kcal/kg de ração					
	2.300	2.380	2.460	2.540	2.620	2.700
1* RBon	406,42	413,92	412,63	412,33	413,20	423,88
1* RPv	395,97	401,82	400,73	400,61	405,29	414,57
1* CAGP	117,59	119,10	115,12	117,55	123,88	122,73
2* RBon	406,42	413,92	412,63	412,33	413,20	423,88
2* RPv	395,97	401,82	400,73	400,61	405,29	414,57
2* CAGP	124,83	125,76	120,93	122,82	128,85	127,06

Receita pelo sistema de sistema de bonificação de carcaça (RBon R\$/animal), receita pelo sistema de venda por peso vivo (RPv R\$/animal) e Custo alimentar do ganho de peso (CAGP R\$/kg de ganho de peso), a partir da variação no \*1. Preço do milho; \*2. Preço do óleo degomado de soja.

## AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE PLANOS NUTRICIONAIS DE ENERGIA LÍQUIDA PARA FÊMEAS SUÍNAS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

Silva, C.M.<sup>1</sup>; Kiefer, C.\*<sup>1</sup>; Rufino, L.M.<sup>1</sup>; Santos, A.P.<sup>1</sup>; Silva, J.L.<sup>1</sup>; Silva, A.M.P.S.<sup>1</sup>; Garbin, E.S.<sup>2</sup>; Santos, L.C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS, charles.kiefer@ufms.br; <sup>2</sup>Acadêmicos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

**PALAVRAS-CHAVE:** Custos nutricionais; densidade energética; lucratividade.

### INTRODUÇÃO

O conteúdo energético das rações exerce influencia direta sobre o desempenho dos animais (3). Pode-se dizer que o crescimento desses animais é dependente da concentração energética das dietas, visto que os suínos ajustam o consumo de ração de acordo com os níveis de energia da dieta, afetando o ganho de peso e a conversão alimentar dos suínos (2). Entretanto, a energia é o constituinte nutricional mais oneroso visto que a maior parte das rações para suínos é compostas por alimentos energéticos. Diante disso, torna-se necessário conhecer o retorno financeiro que a inclusão de uma elevada densidade energética pode gerar. Nesse sentido, realizou-se esta pesquisa com o objetivo de determinar a lucratividade de planos nutricionais com níveis de energia líquida para fêmeas suínas em crescimento e terminação.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar o estudo de viabilidade econômica foram utilizados os dados de desempenho e as características quantitativas da carcaça de um banco de dados (4). Foram avaliadas 72 fêmeas suínas, com peso médio inicial de aproximadamente 30 kg. O delineamento experimental adotado no experimento foi de blocos casualizados com seis níveis de energia líquida (2.300, 2.380, 2.460, 2.540, 2.620 e 2.700 Kcal/kg de ração) na dieta, com seis repetições de dois animais cada, o experimento foi dividido em três fases (30–50 kg; 50–70 kg; e 70–100 kg), com duração de 75 dias.

A partir das informações obtidas no banco de dados e com base nos valores de cotação dos insumos nutricionais segundo indicador Campinas–SP (1), referentes aos períodos correspondente do experimento foram calculados: custo alimentar do ganho de peso (CAGp – R\$/kg de ganho de peso); receita em sistema de bonificação de carcaça (RBoN – R\$/animal); receita em sistema de remuneração pela venda dos animais vivos (RPv – R\$/animal); lucro operacional bruto do sistema de bonificação (LBBon); e lucro operacional bruto do sistema de venda dos animais vivos (LBPv).

Realizou-se a análise de sensibilidade para cada nível de energia líquida, adotando a metodologia MOP (7). Os cenários foram idealizados de acordo com as simulações nos preços de comercialização do quilograma do milho e óleo de soja degomado, obtidos a partir do banco de dados da série histórica de cotações (1). Sendo que o preço dos demais ingredientes utilizados nas dietas analisadas não variaram de acordo com as simulações realizadas.

Para o cenário mais provável (M) foi adotada a cotação de R\$0,47/kg de milho utilizado nas dietas, no cenário otimista e pessimista a cotação variou 12,77% para este ingrediente. Para óleo degomado de soja a cotação adotada no cenário mais provável (M) foi de R\$2,13/kg, no cenário otimista e pessimista a cotação variou 10,36%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas variações realizadas no preço de milho (Figura 1) no cenário otimista, pode-se verificar que o aumento na concentração energética das dietas de 2.460 Kcal para 2.700 Kcal melhorou o LBBon em até 16% por animal. Enquanto que o LBPv foi maior quando se utilizou dietas com 2.540 Kcal de EL. Para óleo degomado de soja pode-se verificar que o aumento na concentração energética gerou uma eficiência no LBBon de até 17% ao se comparar o nível de 2.700 e 2.460 Kcal de EL. Para farelo de soja o aumento no LBBon foi de 16,85%.

Portanto, pode-se inferir que o aumento na densidade energética acarretou maiores ganhos econômicos, estes resultados estão diretamente relacionados com as receitas geradas no presente estudo (Tabela 1), visto que os níveis maiores de EL proporcionaram receitas (RBoN e RPV) elevadas. Em contrapartida o custo alimentar do ganho de peso (CAGp) também foram aumentados conforme o aumento de EL, entretanto o fato das fêmeas serem mais eficientes na conversão de alimento em ganho de peso (6), possibilitou ganhos econômicos positivos em dietas com 2.700 Kcal de EL.

Resultados semelhantes foram observados na literatura (5), onde o fornecimento de 2.668 Kcal de EL para leitões resultou em maiores índices de bonificação de carcaça, o que possivelmente gerou maiores receitas e lucros em comparação aos níveis de inclusão de EL menores.

## CONCLUSÕES

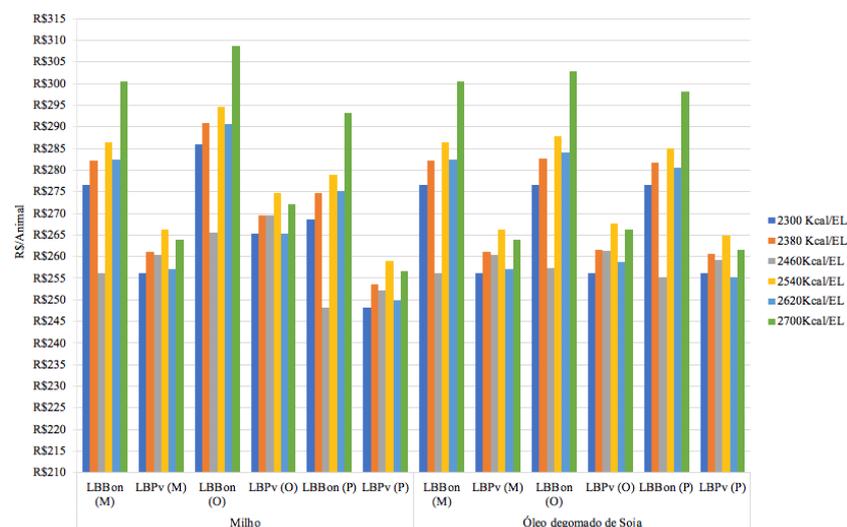
Elevar o nível de energia líquida da dieta de 2.300 para 2.700Kcal para fêmeas durante as fases de crescimento e terminação possibilita elevar a lucratividade, pois mesmo com custo alimentar elevado o aumento na densidade energética acarreta em aumento na receita.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CEPEA/ESALQ – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADO. ESALQ/USP. **Série histórica de preços** 2017. 2. GATTÁS, G. et al. Inclusão de lisina digestível em dietas para leitões dos 60 aos 100 dias de idade. *Arq. Bras. de Med. Vet. e Zoot.*, v.64, p.1317-1324, 2012. 3. KIL, D.Y. et al. Feed energy evaluation for growing pigs. *Asian Aust. J. An. Sc.*, v.26, p.1205-1217, 2013. 4. MARÇAL, D.A. **Planos nutricionais de energia líquida para suínos machos castrados e fêmeas, dos 30 aos 100 kg**. 2017. 73f. Tese (Doutorado em Ciência Animal), UFMS. 5. MOURA, M.S. et al. Níveis de energia líquida e ractopamina para leitões em terminação sob conforto térmico. *Rev. Bras. de Zoot.*, v.40, p.1968-1974, 2011. 6. SARAIVA, A. et al. Energia líquida para suínos dos 60 aos 120kg recebendo dietas com redução de proteína. *Ciência Rural*, v.44, p.1632-1638, 2014. 7. WESTON, J.F.; BRIGHAM, E.F. **Fundamentos da administração financeira**. 10ª. edição p.580-581. São Paulo: Makron Books, 2000.



**Figura 1.** Lucro bruto bonificado (LBBon) e Lucro Bruto pelo peso vivo (LBPv) a partir da análise MOP, cenário mais provável (M), cenário otimista (O) e cenário pessimista (P), sobre o preço do milho, óleo degomado de soja aplicado nos planos nutricionais de energia líquida para fêmeas suínas.

**Tabela 1.** Receitas e custo alimentar do ganho de peso dos planos sequências de energia líquida para suínos machos castrados gerados a partir das variações na cotação de milho e óleo degomado de soja.

Variáveis	Energia líquida da dieta, Kcal/Kg de ração					
	2.300	2.380	2.460	2.540	2.620	2.700
1* RBon	409,28	410,06	397,21	418,88	416,21	437,97
1* RPv	388,75	388,91	401,27	398,85	390,86	401,39
1* CAGP	123,40	119,28	131,73	124,15	125,62	129,26
2* RBon	409,28	410,06	397,21	418,88	416,21	437,97
2* RPv	388,75	388,91	401,27	398,85	390,86	401,39
2* CAGP	132,60	127,40	139,93	131,14	132,02	135,21

Receita pelo sistema de sistema de bonificação de carcaça (RBon R\$/animal), receita pelo sistema de venda por peso vivo (RPv R\$/animal) e Custo alimentar do ganho de peso (CAGP R\$/kg de ganho de peso), a partir da variação no \*1. Preço do milho; \*2. Preço do óleo degomado de soja.

