



15º SIMPÓSIO BRASIL SUL DE **SUINOCULTURA**

14ª BRASIL SUL
PIG FAIR



**08, 09 e 10
de agosto**

CENTRO
DE EVENTOS
DE CHAPECÓ

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

*Sociedade Catarinense de Medicina Veterinária
Somevesc Núcleo Regional Oeste*

ANAIS DO 15º SIMPÓSIO BRASIL SUL DE SUINOCULTURA E 14ª BRASIL SUL PIG FAIR

*Embrapa Suínos e Aves
Concórdia, SC
2023*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Suínos e Aves

BR 153, Km 110
Distrito de Tamanduá
Caixa Postal 321
CEP 89.700-991
Concórdia, SC
Fone: (49) 3441 0400
Fax: (49) 3441 0497
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pela edição

Embrapa Suínos e Aves

Sociedade Catarinense de Medicina Veterinária - Somevesc Núcleo Regional Oeste

Estrada Municipal Barra Rio dos Índios
Km 359, Rural
Caixa Postal 343
CEP 89.815-899
Chapecó, SC
Fone: (49) 99806 9548
secretaria@nucleovet.com.br
www.nucleovet.com.br

Unidade responsável pelo conteúdo

Sociedade Catarinense de Medicina Veterinária - Somevesc Núcleo Regional Oeste

Comitê de Publicações da

Embrapa Suínos e Aves

Presidente: *Franco Muller Martins*
Secretária: *Tânia Maria Biavatti Celant*
Membros: *Clarissa Silveira Luiz Vaz*
Cláudia Antunez Arrieche
Gerson Neudi Scheuermann
Jane de Oliveira Peixoto
Rodrigo da Silveira Nicoloso
Sara Pimentel
Suplentes: *Estela de Oliveira Nunes*
Fernando de Castro Tavernari

Coordenação editorial: *Tânia Maria Biavatti Celant*
Editoração eletrônica: *Vivian Fracasso*
Normalização bibliográfica: *Claudia Antunes Arrieche*
Arte da capa: *Vox Brasil*

1ª edição

Versão eletrônica (2023)

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

Simpósio Brasil Sul de Suinocultura (15.: 2023, Chapecó, SC).

Anais do 15º Simpósio Brasil Sul de Suinocultura e 14ª Brasil Sul Pig Fair. - Concórdia, SC : Embrapa Suínos e Aves, 2023.
78 p.; 14,8 cm x 21 cm.

1. Suinocultura. 2. Evento. 3. Produção animal. I. Título. II. Título: 14ª Brasil Sul Pig Fair.

CDD 636.40063

Claudia Antunes Arrieche - CRB 14/880

© Embrapa 2023

*As palestras e os artigos foram formatados diretamente dos originais enviados eletronicamente pelos autores.



Relação de Patrocinadores





The image displays a collection of 24 logos for various companies, primarily in the agricultural and veterinary sectors. The logos are arranged in a grid-like fashion. Each logo consists of a unique graphic symbol followed by the company name and, in some cases, a tagline or additional information. The companies include Imeve (Saúde e Biosegurança em Nutrição Animal), INATA (Biológicos), InoBram (a Muntex's company), KEMIN, LANXESS (BIOSECURITY SOLUTIONS), MAGNANI (Insumos e Soluções em Suinocultura), MCassab (Nutrição e Saúde Animal), MSD (Saúde Animal), NOVUS, nutron, Oligo (basics, Foco em soluções animais, garantindo boas práticas), olmix (Inovação em Nutrição Animal), ourofino (saúde animal), Phibro (ANIMAL HEALTH CORPORATION), PLASSON (Livestock), Polinutri (Juntos vamos mais longe), PRÓAROMA (desde 1983, Juntos e Entusiasmados por Arroz), ROBOAGRO (SUINOCULTURA DE PRECISÃO), safeeds (soluções para nutrição animal), SALMIX (Inovação com simplicidade), SAN VET, SANEX, sauvet (Crescendo com Saúde), STA (Soluções Tecnológicas para a Nutrição Animal), Suiaves, TOPGEN, Topigs Norsvin (Foco em Suínos e Pígeos), trouw nutrition (a Nutreco company), Vaccinar (NUTRIÇÃO ANIMAL), vaxxino (Mais soluções, mais confiança), venorzo, and Vidara.



Comissão Organizadora

Alessandro Crivellaro	Jair Alberto De Toni
Aleteia Britto da Silveira Balestrin	Jiovani Bee Tubin
Alex Diogo Demarco	Joao Batista Lancini
André Luis Mallmann	José Luiz de Almeida
André Vieira de Souza	Larissa Spricigo
Camila Saremba	Lawrence Luvisa
Carlos Corrêa de Sousa	Lucas Piroca
Celita Andreia Matiello	Luciane de Cássia Surdi
Claudia Moita Zechlinski dos Santos	Luis Carlos Peruzzo
Cristiano Todero	Luiz Carlos Giongo
Daiane Carla Kottwitz Albuquerque	Marcelo Nogueira Rocha
Dalvan Carlos Rech	Mateus y Castro da Silva
Denis Cristiano Rech	Mauro Renan Felin
Diovani Paiano	Mércio Bruno Lodi
Eduardo Miotto Ternus	Nilson Sabino da Silva
Emersson Augusto Pocal	Paulo Eduardo Bennemann
Evandro Nottar	Pedro Roberto Silva Flores
Felipe Aritano Dalmaso	Rafael Alan Baggio
Felipe Hoffmann Thomas	Roberto Luiz Curzel
Gersson Antonio Schmidt	Sarah Bif Antunes
Guilherme Lando Bernardo	Sergio A. S. Teixeira de Carvalho
	Tiago Jose Mores
	Wagner Consoni

Colaboradores Nucleovet

Crisley Schwabe Klickow
Solange Fatima Kirschner (Xyka)
Tatiane Pompeu da Silva



Mensagem da Comissão Organizadora

Prezados participantes,

O Núcleo Oeste de Médicos Veterinários e Zootecnistas (NUCLEOVET) tem o orgulho de promover anualmente, sempre no mês de agosto, um dos mais prestigiados eventos científicos do universo veterinário: o Simpósio Brasil Sul de Suinocultura (SBSS).

A suinocultura é uma cadeia produtiva que gera interação de maneira singular entre os agentes econômicos, os centros de pesquisa e os entes públicos. O acelerado desenvolvimento do setor mediante permanente emprego da tecnologia é fruto, dentre outros fatores, da cooperação entre esses elos. A consequência dessa simbiose é uma área de excelência produtiva com gigante reputação.

Santa Catarina é o maior produtor e exportador brasileiro de suínos e o Brasil é referência mundial no setor. Aqui se localiza a suinocultura mais avançada do planeta.

Com essas credenciais, o SBSS surgiu há 15 anos para contribuir ao aprimoramento de médicos veterinários, zootecnistas, consultores, pesquisadores, profissionais da agroindústria, produtores e demais profissionais envolvidos com a ampla e multifacetada cadeia da suinocultura.

O Simpósio na área de suinocultura é essencialmente um evento de natureza científica, com grande capacidade para indicar tendências e atualizar os atores deste complexo universo. Em mais de uma década, transformou-se em um dos principais fóruns de discussão do setor na América Latina, reunindo especialistas brasileiros e internacionais, ao lado de agentes desse ultraespecializado mercado, para o compartilhamento de conhecimento e tecnologias.

Dessa forma cumpre com êxito a missão de selecionar, estruturar e apresentar uma programação de alto nível, capaz de sintetizar os mais recentes avanços da ciência e da tecnologia e colocá-los ao alcance dos participantes.

Lucas Piroca

Presidente do Núcleo Oeste de Médicos Veterinários e Zootecnistas



Programação Científica

08 de agosto de 2023

14h - Abertura da Programação Científica

14h05 - Bem-estar e a nova legislação. O que precisamos entender?

Cleandro Pazinato Dias

14h50 - Bem-estar animal e a prática de insensibilização de animais a campo

Filipe Dalla Costa

15h30 - Questionamentos

15h50 - Intervalo

16h20 - Uso racional de antimicrobianos como estamos nos preparando?

Edilson Dias Caldas

17h - Questionamentos

17h20 - Desmistificando a nova Portaria SDA nº 798/2023

Leonardo Moreira

17h40 - Solenidade de Abertura Oficial do SBSS

18h40 - A tecnologia como fonte de inovação dentro do agronegócio: a suinocultura está olhando para isso?

Arthur Igreja

20h - Coquetel de Abertura na PIG FAIR



09 de agosto de 2023

08h - Fundamentos técnicos para a melhoria de desempenho nas fases de terminação

Francisco Pereira

08h45 - O que podemos falar sobre a experiência com o uso de DDGS?

Urbano Ruiz

09h25 - Questionamentos

09h45 - Intervalo

10h15 - Quem sou, onde estou e o que será de mim?

Ton Kramer

11h - O que os melhores produtores estão fazendo para obter resultados e reter talentos?

Antônio Leomar

11h40 - Questionamentos

12h - Intervalo para almoço

12h15 - Eventos paralelos

14h - A hiperprolificidade é uma realidade: e agora, como desmamar mais leitões?

Djane Dallanora

14h45 - O leitão foi desmamado e agora? Oportunidades de manejos na fase de creche buscando bons resultados

Fernanda Laskoski

15h25 - Questionamentos

15h45 - Intervalo



16h05 - **Oportunidades em um cenário de margem zero**

José Antônio Ribas Júnior

16h50 - **Sustentabilidade na suinocultura**

Bradley Lawrence

17h30 - **Questionamentos**

18h - **Eventos paralelos**

19h30 - **Happy Hour na PIG FAIR**

10 de agosto de 2023

08h - **Atualização nas soluções para controle das doenças do complexo respiratório dos suínos**

Eduardo Fano

08h45 - **Desafios no controle do vírus Influenza A e estratégias para mitigar o impacto deste agente**

Guilherme Arruda

09h25 - **Questionamentos**

09h45 - **Intervalo**

10h05 - **Vacina autógena: o que há por trás desta ferramenta e como podemos ser mais assertivos na prevenção de doenças**

Ana Paula Mori

10h50 - **Biosseguridade: aprendizado na dor**

Francisco Domingues

11h30 - **Questionamentos**

12h - **Sorteios e encerramento**



Sumário

USO RACIONAL DE ANTIMICROBIANOS COMO ESTAMOS NOS PREPARANDO?	11
EDILSON CALDAS	
FUNDAMENTOS TÉCNICOS PARA A MELHORIA DE DESEMPENHO NAS FASES DE TERMINAÇÃO DOS SUÍNOS, ADITIVOS NUTRICIONAIS ALTERNATIVOS PARA SUBSTITUIÇÃO DA RACTOPAMINA	17
FRANCISCO ALVES PEREIRA E LAYA KANNAN SILVA ALVES	
O QUE PODEMOS FALAR SOBRE A EXPERIÊNCIA COM O USO DE DDGS	35
URBANO DOS SANTOS RUIZ E VINÍCIUS RICARDO CAMBITO DE PAULA	
QUEM SOU? ONDE ESTOU? O QUE SERÁ DE MIM?	42
TON KRAMER	
O QUE OS MELHORES PRODUTORES ESTÃO FAZENDO PARA OBTER RESULTADOS E RETER TALENTOS?	55
ANTONIO LEOMAR	
O LEITÃO FOI DESMAMADO, E AGORA? OPORTUNIDADES DE MANEJOS NA CRECHE BUSCANDO BONS RESULTADOS	60
FERNANDA LASKOSKI	
SUSTAINABILITY IN PORK PRODUCTION	65
BRADLEY V. LAWRENCE	
DESAFIOS NO CONTROLE DO VÍRUS INFLUENZA A E ESTRATÉGIAS PARA MITIGAR O IMPACTO DESTE AGENTE.....	69
GUILHERME ARRUDA CEZAR	
VACINA AUTÓGENA: O QUE HÁ POR TRÁS DESTA FERRAMENTA E COMO PODEMOS SER MAIS ASSERTIVOS NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS.....	75
ANA PAULA MORI	



USO RACIONAL DE ANTIMICROBIANOS COMO ESTAMOS NOS PREPARANDO?

Edilson Caldas

Gerente Executivo de Produção Animal Suínos da BRF

Os antimicrobianos são utilizados na suinocultura há mais de seis décadas e tiveram um papel fundamental no desenvolvimento do setor, estes são importantes ferramentas de trabalho do médico veterinário, pois auxiliam para o bem-estar e a saúde dos animais. No entanto, o uso racional de antimicrobianos é um grande desafio para a suinocultura existindo ainda oportunidades de melhoria nesse sentido. Ocasionalmente presenciamos, de forma geral, em nível de Brasil: uso excessivo, falta ou falhas de diagnóstico, uso sem prescrição veterinária, prescrições equivocadas, subdosagens, falta ou disponibilidade limitada de alternativas, uso como promotor de crescimento e falta de conscientização e educação para o uso mais adequado.

Em recente pesquisa realizada entre os dias 21 a 27 de julho de 2023, duzentos e quatro (204) profissionais ou produtores que atuam na Suinocultura responderam quais estratégias julgam mais importantes para auxiliar no uso racional de antimicrobianos, as respostas seguem abaixo na Figura 1 e Tabelas 1, 2 e 3.

Ocupações

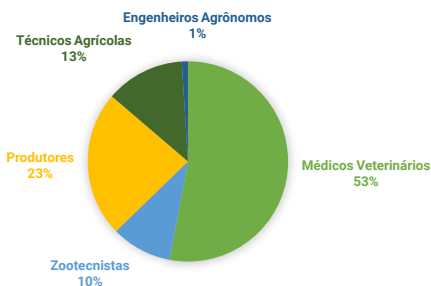


Figura 1. Distribuição das ocupações dos respondentes.



Tabela 1. Estratégias mais importantes para auxiliar no uso racional de antimicrobianos – respostas de todas as ocupações.

Estratégias	Média	Ranking	Desvio Padrão	Moda
Limpeza e desinfecção	4,31	1	1,06	5
Programa de vacinação	4,31	2	1,02	5
Manejos básicos bem executados	4,24	3	1,01	5
Disponibilidade e qualidade de água	4,21	4	1,12	5
Biosseguridade	4,15	5	1,13	5
Ambiência e qualidade do ar	4,13	6	1,18	5
Redução de origens e clusterização	4,06	7	1,13	5
Programa nutricional	4,02	8	1,13	5
Infraestrutura das granjas	3,75	9	1,18	5
Eubióticos	3,59	10	1,23	5

Tabela 2. Estratégias mais importantes para auxiliar no uso racional de antimicrobianos – respostas apenas de Médicos Veterinários.

Estratégias	Média	Ranking	Desvio Padrão	Moda
Limpeza e desinfecção	4,33	1	0,98	5
Programa de vacinação	4,28	2	0,96	5
Manejos básicos bem executados	4,22	3	0,93	5
Biosseguridade	4,10	4	1,12	5
Disponibilidade e qualidade de água	4,10	5	1,10	5
Ambiência e qualidade do ar	4,06	6	1,14	5
Redução de origens e clusterização	4,05	7	1,13	5
Programa nutricional	3,94	8	1,08	5
Infraestrutura das granjas	3,64	9	1,13	5
Eubióticos	3,46	10	1,23	3



Tabela 3. Estratégias mais importantes para auxiliar no uso racional de antimicrobianos – respostas apenas de produtores.

Estratégias	Média	Ranking	Desvio Padrão	Moda
Disponibilidade e qualidade de água	4,25	1	1,16	5
Manejos básicos bem executados	4,25	2	1,19	5
Programa de vacinação	4,25	3	1,16	5
Ambiência e qualidade do ar	4,23	4	1,19	5
Limpeza e desinfecção	4,19	5	1,18	5
Programa nutricional	4,08	6	1,27	5
Biosseguridade	4,00	7	1,22	5
Redução de origens e clusterização	4,00	8	1,27	5
Infraestrutura das granjas	3,90	9	1,31	5
Eubióticos	3,77	10	1,31	5

Podemos observar que: limpeza e desinfecção, programa de vacinação e manejos básicos bem executados são as três principais estratégias apontadas para auxiliar no uso racional de antimicrobianos. Comparando as respostas de Médicos Veterinários e Produtores podemos observar que para ambas as categorias programa de vacinação e manejos básicos bem executados estão entre as três principais estratégias. E uma diferença interessante é que para os Médicos Veterinários a biosseguridade ocupa uma posição mais importante que para os produtores. Importante ressaltar que as estratégias para o uso racional de antimicrobianos devem ser adotadas por todos os elos da cadeia produtiva: produtores, médicos veterinários e suporte técnico, órgão fiscalizadores, instituições de ensino e pesquisa, empresas farmacêuticas e de nutrição, dentre outros profissionais que atuam na cadeia.

Conhecer o conceito da tríade epidemiológica que descreve a interação entre os três elementos principais na ocorrência de doenças: o agente causador, o hospedeiro afetado e o ambiente em que essa interação acontece é de fundamental importância. A ocorrência de uma doença não é determinada apenas pela presença de um agente patogênico, mas também pela interação complexa entre o agente, o hospedeiro e o ambiente. Alterações em qualquer um



desses componentes pode influenciar o surgimento, a transmissão e a gravidade das doenças. Na sequência segue algumas estratégias que podem ser usadas para implantação do uso racional de antimicrobianos.

Estratégias relacionadas aos agentes (bactérias): programa e processo de vacinação adequados; diagnósticos corretos, programa de monitoria de enfermidades do rebanho.

Estratégias relacionadas aos hospedeiros (suínos): isolamento e aclimação de animais de reposição, garantir um bom manejo de colostro e idade de desmama adequados, avaliação dos índices zootécnicos e produtivos, reduzir número de origens alojadas, alojamento clusterizado, qualidade e disponibilidade de água, implementação de um programa nutricional que fortaleça a imunidade natural dos animais, uso de Eubióticos (Blend de ácidos orgânicos, probióticos, prebióticos, posbióticos e óleos essenciais, dentre outros) com eficiência comprovada.

Estratégias relacionadas ao ambiente (granjas): infraestrutura básica e funcional, ambiência e qualidade de ar, qualidade e disponibilidade de água é muito importante, normas e gestão da biossegurança, reduzir a pressão de infecção com vazio sanitário adequando, limpeza e desinfecção das instalações, densidade adequada, adequar as instalações para medicação via água.

De forma geral, é a adoção de boas práticas de produção, alguns ajustes na infraestrutura quando necessário, programa preventivo adequado (vacinas e monitorias) e ter um programa de biossegurança ativo, assim como, a gestão deste. Preparar bem todas as pessoas que estarão envolvidas no processo, garantindo comprometimento e engajamento destas, resultando em rotinas bem executadas e o básico bem-feito. Um tema que apesar de ter sido considerado de baixa importância na pesquisa mostrada anteriormente, e que está entre as áreas de nutrição e sanidade, o uso de eubióticos, tem ganhado força. Nos últimos anos, foram lançados muitos produtos deste segmento, e esta pode sim ser uma boa estratégia para a redução do uso de antimicrobianos. Existem bons produtos no mercado. Mas é importante também pensar em custo e buscar o uso de produtos com eficiência comprovada, fazer testes próprios, uma vez que os desafios podem ser diferentes quando se compara produtores e/ou regiões e, até mesmo empresas, buscando uma ferramenta adequada para cada situação.



Usando o nosso exemplo na BRF iniciamos esse trabalho há mais de uma década, e já definimos pelo não uso de antimicrobianos como promotor de crescimento há anos e estamos tendo sucesso nas práticas utilizadas as quais minimizam os impactos em decorrência dessa decisão. Mas para isso foi necessário investimento em pesquisas, capacitação, infraestrutura e conscientização. Hoje podemos dizer que é um case de sucesso, mas continuamos atentos aos novos desafios e sempre em busca de novas ferramentas e metodologias que possam melhorar ainda mais o desempenho dos nossos processos. A nível Brasil temos também outros exemplos de bons resultados com redução significativa no uso de antimicrobianos, ou seja, é possível acreditar que uma preparação prévia e adoção de estratégias corretas podem mitigar as perdas com a redução destes. Mas não necessariamente é a realidade de todos, pois os desafios são distintos e para ter sucesso é necessária uma preparação prévia.

O uso racional de antimicrobianos é uma evolução natural da cadeia, o tema nos direciona ou nos faz voltar para a busca de um manejo básico bem executado, cumprir premissas inegociáveis como biossegurança e termos um bom programa preventivo funcionando. O uso de antimicrobianos de forma equivocada pode tornar o tratamento ineficaz, sem alcançar o resultado desejado, podendo ter sérias consequências, alterando a microbiota inadequadamente e gerando perdas na saúde e desempenho de plantel e eventualmente poderia até selecionar subpopulações bacterianas indesejadas. Já o contrário, o uso racional pode contribuir para a manutenção da eficácia e ação dos antimicrobianos utilizados na cadeia. Assim como proteger a saúde do consumidor, garantindo a segurança dos alimentos de origem animal em relação aos resíduos de antimicrobianos. O uso racional de antimicrobianos na suinocultura contribui ainda para a sustentabilidade do setor.

A suinocultura tem evoluído nos últimos anos nesse tema, mas claro que dado o tamanho e complexidade da cadeia, considerando que ainda existem produtores sem um suporte veterinário adequado, é fato que temos oportunidades para evoluir. O médico veterinário deve ser protagonista no uso racional de antimicrobianos, pois é ele que deve prescrever os medicamentos, deve conscientizar e treinar os produtores para o uso correto e trabalhar de forma preventiva com monitorias sanitárias e diagnóstico correto das enfermidades, bem como identificar as causas primárias para evitar recorrências destas. A adoção do uso racional de antimicrobianos na suinocultura brasileira de forma geral é uma tarefa bem complexa, tendo em vista as distintas realidades e distintos desafios entre produtores e empresas. É bem importante falar mais sobre o tema, trazer para a discussão e buscar uma conscientização coletiva que



o uso pode ser feito de forma mais apropriada e sem prejuízo em desempenho, produtividade e custo. Trata-se de reduzir o uso e não de eliminar o uso, os antimicrobianos vão continuar sendo uma ferramenta muito importante para promover a saúde e bem-estar dos animais. Adotar práticas de manejo adequadas, implementar medidas de biossegurança, investir em alternativas terapêuticas, ter um programa e processo de vacinação conforme a realidade e desafio de cada região, desenvolvimento de novas vacinas com diferentes tecnologias, limitar o uso de medicamentos usando apenas quando estritamente necessário sob a supervisão de um médico veterinário são as principais estratégias para o uso racional de antimicrobianos.



FUNDAMENTOS TÉCNICOS PARA A MELHORIA DE DESEMPENHO NAS FASES DE TERMINAÇÃO DOS SUÍNOS, ADITIVOS NUTRICIONAIS ALTERNATIVOS PARA SUBSTITUIÇÃO DA RACTOPAMINA

Francisco Alves Pereira^{1,2*} e Laya Kannan Silva Alves²

¹Agroceres Multimix

²Laboratório de Pesquisa em Suínos, Departamento de Nutrição e Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo

**Autor correspondente: francisco.pereira@agroceres.com*

Introdução

O Cloridrato de ractopamina, conhecido como ractopamina (RAC), é um agonista β -adrenérgico que atua no metabolismo mediado por receptores β -adrenérgicos nas membranas celulares, modulando a atividade enzimática e a expressão gênica (Parr et al., 2016). Essa substância é amplamente utilizada como aditivo na produção de suínos, com o propósito de modular a deposição tecidual, promovendo animais mais eficientes em termos de ganho de tecido magro (Abbas et al., 2021). Dessa forma, seu efeito é notavelmente positivo em termos de ganho de peso, conversão alimentar e qualidade de carcaça (Apple et al., 2007; Soares et al., 2022).

O mecanismo de ação induz o aumento da taxa de lipólise, no tecido adiposo e redução da lipogênese, o que leva a uma diminuição na espessura de toucinho (Soares et al., 2022). Já no tecido muscular esquelético, a RAC estimula a síntese proteica e a proporção de fibras musculares glicolíticas, favorecendo a hipertrofia muscular (Apple et al., 2007; Moreira et al., 2022). No entanto, a utilização de ácidos graxos como fonte de energia no tecido muscular causa redução do conteúdo lipídico da musculatura e pode impactar negativamente o conteúdo de gordura intramuscular da carne suína, o que impacta diretamente a qualidade da carne (Hoque; Kim, 2020), uma vez que o marmoreio está relacionado a variáveis como maciez e suculência da carne.



A suplementação de ractopamina na dieta de suínos em fase de terminação demonstrou resultados promissores em diversos estudos, incluindo a melhoria da eficiência alimentar e a redução da porcentagem de gordura nas carcaças (Abbas et al., 2021). Trabalhos demonstram que a adição de 10-20 ppm (partes por milhão) de ractopamina na dieta de suínos em fase de terminação pode diminuir o consumo de ração e melhorar a eficiência alimentar (Aalhus et al., 1990; Dalla Costa et al., 2018). O uso do aditivo também melhora a deposição proteica na carcaça e reduz a porcentagem de gordura, em suínos (Yen et al., 1990; Abbas et al., 2021), por meio da modulação metabólica do animal (Elmes et al., 2014). Carr et al. (2005), ao avaliarem a inclusão de 10 ppm de ractopamina, observaram que os suínos suplementados durante 14 e 28 dias apresentaram melhora na eficiência alimentar em relação ao grupo controle.

No entanto, apesar do grande potencial da RAC como melhorador de desempenho e modulador de carcaça, resultados de pesquisas conflitantes deram início à discussão da eficiência da ractopamina para a indústria da carne. Estudos demonstram que o desempenho dos animais suplementados com ractopamina diminui à medida em que se aumenta o tempo de exposição (Williams et al., 1994; Armstrong et al., 2004; Lean et al., 2014; Gerlemann et al., 2014). Para Fernández-Dueñas et al. (2008), a resposta máxima da ractopamina ocorre entre 21 e 28 dias de consumo e o fornecimento por períodos maiores pode trazer resultados negativos em termos de desempenho.

Outra questão relevante refere-se à preocupação com a saúde humana, especialmente em relação ao risco de distúrbios cardiovasculares associados ao consumo de carne suína com resíduo de ractopamina (Onishchenko et al., 2013). Essas controvérsias têm levado a diferentes regulamentações em relação ao uso da RAC. Em cerca de 27 países, como Estados Unidos, Japão, Canadá, Austrália, Coreia do Sul e quase toda a América Latina continua sendo permitido o uso de ractopamina na alimentação de suínos (Moreira et al., 2022). No entanto, desde 2014 o uso da RAC é proibido em cerca de 160 países, incluindo a Comunidade Europeia, Rússia e China (Niño et al. 2017). Ademais, as importações de carne suína oriunda de animais alimentados com RAC são atualmente aceitas por 75 países.

Nesse contexto, buscando atender às demandas de um mercado que exige carnes suínas mais magras e livre de ractopamina, têm sido feitas pesquisas com ingredientes alternativos que possam substituir a RAC na dieta de suínos em fase de terminação. Dentre as alternativas exploradas, pode-se citar



a L-carnitina (James et al., 2013; Ringseis et al., 2018; Silva et al., 2019), betaína (Lipinski et al., 2012; Lothong et al., 2016), cromo (Park et al., 2009; Valente Junior et al., 2021; Farias et al., 2022), vitaminas do complexo B, níveis de lisina, fósforo dietético, ácido linoleico conjugado (Pinelli-Saavedra et al., 2019), dentre vários outros.

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho descrever alguns dos potenciais ingredientes alternativos disponíveis para substituição da ractopamina na dieta de suínos em fase de terminação.

Potenciais substitutos à ractopamina

O desempenho de crescimento de suínos, especialmente a eficiência alimentar, têm se tornado cada vez mais importante para alcançar uma produção suinícola competitiva. A fase de crescimento e terminação compreende o período em que o animal consome a maior parte dos nutrientes durante sua vida, tendo grande impacto econômico (Alves et al., 2022). Ademais, a eficiência alimentar diminui à medida que o peso vivo do suíno aumenta devido à maior exigência de manutenção (Patience et al., 2015). Dessa forma, um dos métodos potenciais para melhorar a eficiência de suínos nessa fase é utilizar aditivos alimentares que têm o potencial de melhorar a utilização de energia e/ou reduzir as exigências de manutenção (Rao et al., 2023). Estes aditivos nutricionais que são amplamente utilizados, atuam por diferentes mecanismos de ação que podem potencialmente melhorar o desempenho dos suínos, sem afetar negativamente o ganho de peso diário e a conversão alimentar.

L-carnitina

A L-carnitina é um mediador essencial para o metabolismo energético e tem como função principal o transporte de ácidos graxos de cadeia longa pela membrana mitocondrial até a matriz mitocondrial para produção de energia (ATP) via β -oxidação e fosforilação oxidativa (James et al., 2013; Ringseis et al., 2018). A L-carnitina promove a produção de energia ao regular importantes enzimas-chave para a glicólise e o ciclo do ácido tricarboxílico (Ringseis et al., 2018). Embora suínos sejam capazes de produzir L-carnitina via endógena, sua produção é afetada pelo status de micronutrientes do animal, o que faz com que em alguns casos, a produção endógena ou até mesmo a absorção renal não satisfaçam os requerimentos nutricionais do animal (Ringseis et al., 2018;



Rao et al., 2013). Ademais, a concentração de L-carnitina é baixa em ingredientes como milho e soja, comumente utilizados nas dietas de suínos. E apesar de não ser considerada como um componente essencial nas dietas de suínos, a suplementação de L-carnitina favorece o uso de ácidos graxos como componentes geradores de energia, o que pode promover uma maior deposição proteica (Silva et al., 2019). Diante do exposto, o uso de L-carnitina como aditivo alimentar tem sido investigado por seu potencial em melhorar o desempenho e as características de carcaça de suínos.

Em levantamento realizado por Rao et al. (2023), foram realizadas 24 comparações, entre diferentes estudos, avaliando suínos alimentados com dietas contendo L-carnitina em comparação à uma dieta controle. Os autores encontraram que o ganho de peso diário (GPD) foi 2,1% maior para os grupos suplementados, em média, quando comparados à animais dos grupos controle. Ademais, os animais que receberam dietas contendo a suplementação de L-carnitina se mostraram 2,5% mais eficientes, quando comparados à animais não suplementados, demonstrando o potencial deste aditivo em otimizar o desempenho de suínos em fase de terminação.

Para espessura de toucinho (ET), os autores realizaram 22 comparações, e obtiveram uma redução média de 3,4% em suínos alimentados com L-carnitina. Ainda, observou-se aumento de 3,8% no percentual de carne magra e maior área do músculo Longissimus dorsi (2,4%), quando comparados à animais que não receberam a suplementação com L-carnitina (Rao et al., 2023).

Owen et al. (1996) observaram que a suplementação dietética com 500 ou 1.000 mg de L-carnitina por quilograma de ração levou a um aumento linear na eficiência alimentar de leitões na fase de creche, sugerindo que suínos em fase de crescimento e terminação também poderiam responder de forma semelhante, se suplementados. Em estudo subsequente (Owen et al., 2001), os autores avaliaram o efeito da suplementação de L-carnitina durante 35 dias, na fase de crescimento, sobre o desempenho e a composição de carcaça de suínos. No entanto, não encontraram efeito da suplementação sobre o desempenho dos animais, mas observaram que o fornecimento de 49 a 64 ppm de L-carnitina durante a fase de crescimento e terminação aumentou a deposição de tecido magro na carcaça, bem como levou à uma menor espessura de toucinho (Owen et al., 2001).

Já em estudo realizado por James et al. (2013), os autores avaliaram o uso de L-carnitina em comparação e/ou associação com a ractopamina. Foram testados níveis de 0, 25 e 50 mg/kg de L-carnitina e concentrações de 0, 5 ou 10 mg/kg de ractopamina. Ambos os aditivos foram suplementados por



quatro semanas, antes do abate dos animais. Os autores observaram que a suplementação de L-carnitina tendeu a aumentar o pH final e diminuir a perda de peso por gotejamento, e quando associada à ractopamina, observou-se menor espessura de toucinho, maior deposição de carne magra e aumento da firmeza da carne. Os resultados encontrados foram significativos quando a ractopamina foi suplementada juntamente à L-carnitina, mostrando um efeito de interação entre os compostos, que influenciaram positivamente as características de carcaça e qualidade de carne.

Esses resultados destacam o potencial da suplementação de L-carnitina como um aditivo alimentar para melhorar o desempenho e as características de carcaça de suínos em fase de terminação. Ademais, a combinação de L-carnitina com outros aditivos, pode potencializar esses efeitos benéficos.

Betaína

A betaína é um composto metabólico, produto da oxidação da colina e que serve como doador de metilas no ciclo da adenosil-metionina a cisteína. Além disso, ela pode melhorar o metabolismo da metionina ao doar uma molécula de carbono para remetilação da metionina a partir da homocisteína (Fu et al., 2021). Estudos demonstram que a suplementação de betaína levou ao aumento dos níveis séricos de hormônio do crescimento (GH) e fator de crescimento semelhante a insulina (IGF-1), o que pode melhorar a síntese proteica e consequentemente, o desempenho dos suínos (Lothong et al., 2016). Ademais, a suplementação de betaína pode melhorar a utilização de energia (Lipinski et al., 2012).

Em relação ao desempenho dos suínos, Rao et al. (2023) detectaram uma melhora média de 1,3% no GPD de suínos suplementados com betaína, em comparação a animais que não receberam suplementação. Quanto à eficiência alimentar (EA), os animais suplementados (35 trabalhos comparados) com betaína apresentaram uma melhora média de 2,7% quando comparados a animais não suplementados (Rao et al., 2023). Não foram encontrados dados suficientes na literatura para afirmar se diferentes tipos de dieta basal podem impactar na resposta à betaína para as variáveis GPD e EA.

Em relação à qualidade de carne, a betaína pode auxiliar na regulação de genes responsáveis pela captação e oxidação de ácidos graxos no tecido muscular, reduzindo assim a porcentagem de tecido adiposo dos suínos e alterando a concentração de ácidos graxos livres nos músculos (Rao et al., 2023).



Além disso, a betaina pode retardar a glicólise anaeróbica após o abate, afetando o pH muscular, a cor da carne e a capacidade de retenção de água, variáveis importantes quando se trata de qualidade de carne (Fu et al., 2021).

Em relação ao percentual de carne magra na carcaça, estudos demonstram um rendimento de 2,0% a mais para suínos que receberam a suplementação de betaina na dieta, quando comparados à animais não suplementados. Ademais, identificou-se aumento de 0,20% na área do músculo Longissimus dorsi para os grupos suplementados, no entanto, com uma grande variação entre os 24 trabalhos analisados (variação entre -7,0 e 8,9%) (Rao et al., 2023).

Assim como a L-carnitina, a betaina faz parte das estratégias que tem sido estudada para verificar o efeito no crescimento, inferindo-se a possibilidade de aumentar a porcentagem de carne e diminuir a quantidade de gordura na carcaça de suínos.

Cromo

O cromo tem sido objeto de estudos como um aditivo alternativo para substituir a ractopamina na dieta de suínos. O cromo (Cr) afeta várias enzimas e hormônios que regulam o metabolismo energético, a acumulação de proteínas e deposição de gordura (Valente Junior et al., 2021). Ele atua como um fator de tolerância à glicose (GTF), aumentando a fluidez da membrana celular, permitindo a ligação do receptor de insulina e promovendo a síntese de proteínas musculares (Farias et al., 2022). Esse efeito é benéfico para as células musculares, pois o cromo aumenta a absorção de glicose e aminoácidos, melhorando o metabolismo energético, o que favorece a deposição proteica na carcaça (Park et al., 2009) e reduz a deposição de gordura (Valente Junior et al., 2021). Dessa forma, o Cr tem potencial de melhorar a eficiência alimentar e as características de carcaça de suínos em crescimento e terminação (Caramori Junior et al., 2017).

Ao realizar 138 comparações de GPD e EA entre suínos alimentados com uma dieta controle versus dietas com adição de Cr, Rao e colaboradores (2023) identificaram que os grupos suplementados apresentaram GPD 1,1% maiores, e foram 1,0%, mais eficientes. Em estudo meta-analítico (Sales; Jančík, 2011), foi constatado que suínos em crescimento e terminação alimentados com 200 a 500 µg/kg de Cr apresentaram um aumento significativo ($P < 0,05$) no GPD e EA em comparação a grupos não suplementados. No entanto, os efeitos da suplementação de cromo são inconsistentes na literatura,



variando desde uma redução no consumo de ração diário (CRD) (Almeida et al., 2010), aumento do consumo (Li et al., 2013) até nenhum efeito observado (Sales; Jančík, 2011; Farias et al., 2022).

Além disso, diversos estudos também avaliaram o impacto da suplementação de Cr na dieta de suínos em relação à qualidade de carcaça. Observou-se uma redução média de 3,9% na ET de suínos suplementados com Cr, quando comparados à animais que não receberam suplementação (Rao et al., 2023). Efeitos positivos também foram observados em relação à porcentagem de carne magra na carcaça, com grupos suplementados apresentando valores 1,6% maiores quando comparados aos grupos controle. Ademais, área de olho de lombo foi maior para os grupos suplementados em relação aos animais do grupo controle (Rao et al., 2023).

No entanto, quando comparado à ractopamina, o Cr não consegue atingir os mesmos níveis de melhorias em desempenho dos animais. Em estudo de Farias et al. (2022) animais suplementados com Cr apresentaram um ganho de peso 22% menor quando comparados à animais que receberam suplementação com RAC. Ademais, o grupo suplementado com ractopamina apresentou melhor conversão alimentar quando comparado ao grupo suplementado com Cr (14,98%, $P=0,002$).

Ácido linoleico conjugado

O ácido linoleico conjugado (CLA) é composto por ácidos graxos com estruturas de 18 átomos de carbono que são isômeros geométricos do ácido linoleico (Panisson et al., 2020). Os CLA desempenham um papel importante no metabolismo lipídico, inibindo a entrada de glicose nos adipócitos e aumentando as atividades de fatores de transição nucleares e enzimas que afetam o catabolismo de ácidos graxos. Dessa forma, ocorre redução da lipogênese e potencialização da lipólise por meio da β -oxidação (Lehnen et al., 2015). Assim, o CLA pode otimizar o desempenho dos suínos por meio da regulação do metabolismo energético, bem como aumentar a deposição proteica e reduzir o tecido adiposo, promovendo uma carcaça mais magra (Panisson et al., 2020).



Um estudo conduzido por Rao e colaboradores (2023) comparou 57 trabalhos que incluíram CLA nas dietas de suínos em fase de terminação. Os resultados mostraram um melhor desempenho de suínos suplementados com CLA em relação ao GPD e EA, com melhorias médias de 2,1% e 3,5%, respectivamente, em comparação aos grupos controle que não receberam suplementação.

No entanto, outro estudo realizado por Panisson et al. (2020) comparou o uso de CLA com a RAC e uma associação de ambos os aditivos. Observou-se que a ractopamina teve efeitos significativos no desempenho dos suínos, em parâmetros como GPD e CRD, enquanto o CLA mostrou impacto apenas sobre a eficiência alimentar. A suplementação de CLA nas inclusões de 0,3% e 0,6% não resultou em efeitos significativos para parâmetros relacionados à qualidade da carcaça. O uso combinado de RAC e CLA promoveu a melhor conversão alimentar, bem como os melhores parâmetros relacionados à carcaça, como maior área de olho de lombo e menor espessura de toucinho.

Apesar de algumas divergências nos dados da literatura, estudos demonstram que a suplementação de CLA pode levar a uma redução média de 7,0% na espessura de toucinho, bem como a um aumento de 2,6% na deposição de carne magra na carcaça, em comparação aos grupos que não receberam suplementação (Rao et al., 2023).

De uma forma geral, o CLA mostra potencial para melhorar o desempenho de suínos, especialmente em relação à eficiência alimentar, e tem a capacidade de reduzir a espessura de toucinho e aumentar a deposição de tecido magro. No entanto, a literatura ainda apresenta divergências quanto aos efeitos específicos do CLA, destacando a importância de mais pesquisas para elucidar totalmente o seu papel como aditivo alimentar modulador de desempenho e carcaça na indústria suinícola.

Vitaminas do complexo B

As vitaminas do complexo B têm uma relevância crucial no metabolismo celular e na produção de energia, desempenhando papel fundamental no crescimento e deposição de tecido magro em suínos (Cho et al., 2017). A fim de determinar suas necessidades nutricionais, diversos estudos foram realizados ao longo das últimas décadas, porém poucas ou nenhuma mudança foi observada nas estimativas das necessidades de vitaminas B para suínos nesse pe-



ríodo. Entretanto, pesquisas recentes têm apontado que a necessidade dietética de vitaminas B para suínos modernos, com altas taxas de crescimento e maior exigência por deposição de tecido magro, é maior do que anteriormente estimando pelo NRC de 1998 (Kim; Lindemann, 2007), e posteriormente, no de 2012 (Cho et al., 2017). Aumentar a suplementação dietética dessas vitaminas é uma possibilidade considerada para melhorar o desempenho de crescimento e as características de carcaça desses animais (Stahly et al., 2007).

Dentre as principais vitaminas do complexo B, destaca-se a vitamina B1 (tiamina), que desempenha papel essencial no metabolismo de carboidratos e proteínas, além de participar em sistemas enzimáticos. A vitamina B2 (riboflavina) é fundamental no transporte de energia para as células e no metabolismo de lipídios, proteínas e glicídios. A vitamina B3 (niacina) contribui para a geração de energia no organismo, enquanto a vitamina B5 (ácido pantotênico) está envolvida no metabolismo de ácidos graxos, aminoácidos e carboidratos, sendo essencial para a síntese de colesterol e hormônios esteroides. A vitamina B6 (piridoxina) atua no metabolismo de aminoácidos, carboidratos e lipídios, desempenhando um papel importante em reações enzimáticas. A vitamina B7 (biotina) é relevante para a síntese de proteínas e carboidratos, enquanto a vitamina B9 (ácido fólico) auxilia na transformação de compostos monocarbonados, sintetizando purinas e pirimidinas. Por fim, a vitamina B12 (cobalamina) é essencial para a formação dos glóbulos sanguíneos, da bainha dos nervos e do ácido nucleico, além de estar envolvida no metabolismo de eliminação de homocisteína. Cada uma dessas vitaminas desempenha funções específicas e fundamentais para o adequado funcionamento do organismo (Horwat et al., 2019).

Um estudo conduzido por Cho e colaboradores (2017) investigou a suplementação de vitaminas do complexo B (niacina, riboflavina, ácido fólico, ácido pantotênico e cobalamina) para suínos em fase de crescimento e terminação, em níveis maiores que o estimado pelo NRC (1998). Os resultados demonstraram que a suplementação dessas vitaminas promoveu um melhor desempenho, com ganho de peso, consumo de ração e eficiência alimentar aprimorados. Ademais, a suplementação também impactou positivamente na qualidade de carcaça, resultando em maior profundidade de lombo, área de olho de lombo e rendimento de carne magra em comparação ao grupo sem suplementação. Esses achados destacam a importância da consideração de maiores níveis de suplementação de vitaminas do complexo B para suínos modernos, a fim de otimizar seu desempenho e a qualidade da carcaça.



Níveis de lisina

O fornecimento dietético de proteínas ou seus componentes, os aminoácidos (Aas), é essencial para o crescimento e desenvolvimento muscular em suínos, tornando esses nutrientes indispensáveis para a produção suinícola. Dentre os Aas, a lisina é considerada o mais importante, sendo fisiologicamente essencial para a manutenção, crescimento e desempenho produtivo de suínos (Liao et al., 2015). Sua principal função está relacionada à síntese proteica muscular, tornando necessária a suplementação de lisina nas dietas desses animais, uma vez que os ingredientes comumente utilizados nas rações de suínos, como milho e soja, apresentam baixos teores desse aminoácido (Aymerich et al., 2020).

A suplementação dietética de lisina tem mostrado resultados significativos na melhoria da síntese de proteínas musculares e crescimento dos suínos (Liao et al., 2015). Estudos em suínos em fase de crescimento e terminação têm relatado maior retenção de nitrogênio, acúmulo proteico e desempenho com a suplementação de lisina (Salter et al., 1990; Roy et al., 2000; Shelton et al., 2011). No entanto, a suplementação desse aminoácido deve ser realizada com cautela, pois quantidades inadequadas (tanto excesso quanto falta) podem resultar em piora no desempenho dos suínos, incluindo redução do ganho de peso e aumento da conversão alimentar, além de impactar negativamente nas características de carcaça, como maior espessura de toucinho e redução na deposição de carne magra (Bidner et al., 2004; Tous et al., 2014). Além disso, os mecanismos metabólicos e moleculares que regulam o papel da lisina dietética no acúmulo de massa muscular ainda não estão totalmente esclarecidos (Rezaei et al., 2013).

Em estudo realizado por Palhares et al. 2020, o consumo de lisina apresentou comportamento linear crescente conforme os níveis de lisina nas dietas foram aumentados, variando de 0,73% a 1,13%. No entanto, o consumo médio diário de ração dos suínos não foi influenciado pelos níveis de lisina. Quanto às variáveis de peso vivo final, GPD e CA, foi observado efeito quadrático em relação aos níveis de lisina digestível, com pontos de máxima estimados em 0,96%, 0,92% e 0,92%, respectivamente. Esses resultados indicam que tanto o excesso, quanto falta de lisina podem ser prejudiciais à performance dos animais, evidenciando a importância de uma suplementação adequada e precisa para obter os melhores resultados em termos de crescimento e desempenho em suínos.



Fósforo

O fósforo (P) é um nutriente essencial para suínos, desempenhando papéis vitais em diversos processos metabólicos e sendo fundamental para o crescimento e desenvolvimento desses animais. Estudos têm sido conduzidos para determinar as necessidades de P durante o crescimento dos suínos, abrangendo tanto os requisitos de manutenção quanto a modulação na deposição de tecidos (Harper et al., 1997; Liu et al., 2016; Zhai et al., 2022).

A redução na quantidade de gordura nas carcaças de suínos é desejável não apenas para atender às demandas dos consumidores por proteína de origem animal magra, mas também para obter maior eficiência produtiva (Moraes et al., 2022). Animais com alto potencial genético e menor quantidade de gordura na carcaça convertem a ração em ganho de peso de forma mais eficiente. No entanto, essa maior eficiência em transformação pode afetar o consumo de ração e as necessidades nutricionais dos suínos (Alebrante et al., 2011).

O P desempenha um papel crucial no metabolismo energético das células e é especialmente importante para o crescimento do tecido muscular, constituindo a segunda maior reserva orgânica desse mineral em termos quantitativos (Zhai et al., 2022). É fundamental fornecer fósforo aos suínos por meio da alimentação, e na ração, esse P pode provir de alimentos de origem vegetal, fontes rochosas ou de origem animal. No entanto, a maior parte do P encontrado em alimentos de origem vegetal, comumente utilizados em maior volume nas dietas de suínos em crescimento e terminação, está na forma de fitato ou ácido fítico, que possui baixa disponibilidade para os suínos, sendo considerado um fator antinutricional (Humer et al., 2015).

Com o avanço genético na suinocultura para maior deposição proteica e menor deposição de tecido adiposo na carcaça, a retenção de fósforo pelos suínos aumentou. Dessa forma, a exigência de fósforo depende da quantidade necessária para atender às suas demandas de manutenção e à taxa e ao tipo de tecido a ser produzido (Liu et al., 2016; Zhai et al., 2022). Como o músculo representa a segunda maior reserva orgânica desse mineral, cerca de cinco vezes maior que no tecido adiposo, a quantidade de fósforo exigida por quilo de ganho de peso é menor à medida que os suínos se desenvolvem. Isso se deve às mudanças na taxa de deposição dos tecidos com alto e baixo conteúdo de P. Nas fases de crescimento, quando estão em pleno desenvolvimento ósseo e muscular, os suínos têm maior exigência de fósforo disponível em comparação à fase de terminação (Zhai et al., 2022).



Em estudo realizado por Sorensen et al. (2018) o fornecimento reduzido de fósforo na dieta (4,2 g/kg de P total) resultou em animais mais leves e com uma taxa de crescimento menor em comparação à suínos alimentados com níveis mais altos (8,6 g/kg de P total) de fósforo na dieta. Segundo os autores, um fornecimento diário de aproximadamente 4,6 e 6,7g de P digestível parece ser suficiente para atender às necessidades de P para suínos em crescimento, com um ganho de peso diário de 0,800 até 1,100 quilogramas por dia.

Considerações finais

A busca por aditivos nutricionais alternativos capazes de substituir a ractopamina na dieta de suínos em fase de terminação tem adquirido relevância no âmbito científico. Dentre as opções investigadas, destacam-se a L-carnitina, a betaína, o cromo, as vitaminas do complexo B, os níveis de lisina e o ácido linoleico conjugado (CLA). Cada uma dessas alternativas possui mecanismos de ação específicos que podem aprimorar o desempenho e a qualidade de carcaça dos suínos. A suplementação desses componentes tem apresentado resultados promissores nesses aspectos. Entretanto, é imprescindível considerar que os efeitos podem variar de acordo com a formulação da dieta, os níveis de suplementação e as características genéticas dos animais.

Diante do exposto, torna-se evidente que a busca por alternativas à ractopamina na dieta de suínos em fase de terminação representa uma linha de pesquisa importante para atender às exigências do mercado, o qual demanda carnes suínas mais magras e isentas de ractopamina. A investigação de ingredientes alternativos, bem como a compreensão dos mecanismos de ação desses aditivos, desempenha papel crucial no aprimoramento da produção suinícola, fornecendo opções seguras e eficazes para a indústria de carne. Ademais, é fundamental considerar as regulamentações locais e as preocupações com a saúde pública ao empregar aditivos na produção de suínos, garantindo, assim, a qualidade e segurança do produto final para os consumidores.



Referências

- AALHUS, J. L., JONES, S. D. M., SCHAEFER, A. L., TONG, A. K. W., ROBERTSON, W. M., MURRAY, A. C., & MERRILL, J. K. (1990). The Effect of Ractopamine On Performance, Carcass Composition And Meat Quality Of Finishing Pigs. *Canadian Journal of Animal Science*, 70(3), 943–952. <https://doi.org/10.4141/cjas90-113>
- ABBAS, K., RAZA, A., VASQUEZ, R. D., ROLDAN, M. J. M., MALHOTRA, N., HUANG, J.-C., BUENAFE, O. E. M., CHEN, K. H.-C., LIANG, S.-S., & HSIAO, C.-D. (2022). Ractopamine at the Center of Decades-Long Scientific and Legal Disputes: A Lesson on Benefits, Safety Issues, and Conflicts. *Biomolecules*, 12(10), 1342. <https://doi.org/10.3390/biom12101342>
- ALEBRANTE, L., JUAREZ LOPES DONZELE, FLÁVIA, R., SARAIVA, A., ELIZA, S., & ALOÍZIO SOARES FERREIRA. (2011). Available phosphorus levels in diets for pigs with high genetic potential for lean meat deposition kept in thermoneutral environment from 15 to 30 kg. 40(2), 323–330. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982011000200013>
- ALMEIDA, V., BERENCHTEIN, B., BATISTA COSTA, L., LIVIO, M., TSE, P., BARBOSA BRAZ, D., & MIYADA, V. (2010). Ractopamina, cromo-metionina e suas combinações como aditivos modificadores do metabolismo de suínos em crescimento e terminação. 9, 1969–1977. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/PXR34rgMLchn-Bbm3QYLbT8m/?format=pdf&lang=pt>
- ALVES, L. K. S., GAMEIRO, A. H., SCHINCKEL, A. P., & GARBOSSA, C. A. P. (2022). Development of a Swine Production Cost Calculation Model. *Animals*, 12(17), 2229. <https://doi.org/10.3390/ani12172229>
- APPLE, J. K., RINCKER, P. J., MCKEITH, F. K., CARR, S. B., ARMSTRONG, T. P., & MATZAT, P. (2007). Meta-Analysis of the Ractopamine Response in Finishing Swine. 23(3), 179–196. [https://doi.org/10.15232/s1080-7446\(15\)30964-5](https://doi.org/10.15232/s1080-7446(15)30964-5)
- ARMSTRONG, T. P., IVERS, D. J., WAGNER, J., ANDERSON, D. Z., WELDON, W. C., & BERG, E. P. (2004). The effect of dietary ractopamine concentration and duration of feeding on growth performance, carcass characteristics, and meat quality of finishing pigs. *Journal of Animal Science*, 82(11), 3245–3253. <https://doi.org/10.2527/2004.82113245x>
- AYMERICH, P., SOLDEVILA, C., BONET, J., GASA, J., COMA, J., & SOLÀ-ORIOL, D. (2020). The Implications of Nutritional Strategies that Modify Dietary Energy and Lysine for Growth Performance in Two Different Swine Production Systems. *Animals*, 10(9), 1638. <https://doi.org/10.3390/ani10091638>
- BIDNER, B. S., ELLIS, M., WITTE, D. P., CARR, S. N., & MCKEITH, F. K. (2004). Influence of dietary lysine level, pre-slaughter fasting, and rendement napole genotype on fresh pork quality. *Meat Science*, 68(1), 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.meat-sci.2003.10.018>



CARAMORI JÚNIOR, J. G., KIEFER, C., FERREIRA, E. V., VIEIRA, B. S., OLIVEIRA, H. C., SILVA, C. M., ABREU, R. C., & LUNA, U. V. DE. (2017). Chromium and selenium-enriched yeast for castrated finishing pigs: effects on performance and carcass characteristics. *Semina: Ciências Agrárias*, 38(6), 3851. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n6p3851>

CHO, J., LU, N., & LINDEMANN, M. D. (2017). Effects of vitamin supplementation on growth performance and carcass characteristics in pigs. *Livestock Science*, 204, 25–32. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.08.007>

DALLA COSTA, O. A., FEDDERN, V., ATHAYDE, N. B., MANZKE, N. E., ROÇA, R. DE O., LOPES, L. DOS S., & LIMA, G. J. M. M. DE. (2018). Ractopamine supplementation improves leanness and carcass yield, minimally affecting pork quality in immunocastrated pigs. *Scientia Agrícola*, 75(3), 197–207. <https://doi.org/10.1590/1678-992x-2016-0321>

ELMES, C. A., BUSTAMANTE, O. H., GONZÁLEZ, F. G., LARRAÍN, R. E., & GANDARILLAS, M. (2014). Effects of ractopamine plus amino acids on growth performance, carcass characteristics, meat quality, and ractopamine residues of finishing pigs. *Ciencia E Investigación Agraria*, 41(3), 3–4. <https://doi.org/10.4067/s0718-16202014000300002>

FARIAS, T. V. A., KIEFER, C., MÁRCIA, K., CORASSA, A., ALEXANDER, S., ZIMMERMANN, G., SILVA, & ROSA. (2022). Chromium and energy restriction as substitutes for ractopamine in finishing gilts diet. *Ciência Rural*, 52(2). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200736>

FERNÁNDEZ-DUEÑAS, D.M.; MYERS, A.J.; SCRAMLIN, S.M. ET AL. (2008) Carcass, meat quality, and sensory characteristics of heavy weight pigs fed ractopamine hydrochloride (Paylean®). *Journal of Animal Science*, 2008. Abstract. Disponível em: <http://jas.fass.org/cgi/content/abstract/jas.2008-0899v1>

FU, R., WANG, Q., KONG, C., LIU, K., SI, H., & SUI, S. (2021). Mechanism of action and the uses betaine in pig production. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. <https://doi.org/10.1111/jpn.13633>

GERLEMANN, G. D., ALLEE, G. L., RINCKER, P. J., RITTER, M., DUSTIN DEE BOLER, & CARR, S. B. (2014). Impact of ractopamine hydrochloride on growth, efficiency, and carcass traits of finishing pigs in a three-phase marketing strategy. <https://doi.org/10.2527/jas.2013-6548>

HARPER, A. F., KORNEGAY, E. T., & SCHELL, T. C. (1997). Phytase supplementation of low-phosphorus growing-finishing pig diets improves performance, phosphorus digestibility, and bone mineralization and reduces phosphorus excretion. *Journal of Animal Science*, 75(12), 3174. <https://doi.org/10.2527/1997.75123174x>



- HOQUE, M.-R., IM, Y.-M., & KIM, I. H. (2020). Effect of dietary ractopamine supplementation on growth performance, meat quality and fecal score in finishing pigs. *Korean Journal of Agricultural Science*, 47(4), 707–715. <https://doi.org/10.7744/kjoas.20200098>
- HORWAT, D. E. G.; POLTRONIERI, P. T.; NACK, D. C. R. D.; BRUM, J. S. (2019). Vitaminas e minerais na nutrição de suínos: revisão de literatura. *NutriTime Revista Eletrônica*, 16 (4). Disponível em: <https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-495.pdf>
- HUMER, E., SCHWARZ, C., & SCHEDULE, K. (2014). Phytate in pig and poultry nutrition. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 99(4), 605–625. <https://doi.org/10.1111/jpn.12258>
- JAMES, B. W., TOKACH, M. D., GOODBAND, R. D., NELSEN, J. L., DRITZ, S. S., OWEN, K. Q., WOODWORTH, J. C., & SULABO, R. C. (2013). Interactive effects of dietary ractopamine HCl and L-carnitine on finishing pigs: II. Carcass characteristics and meat quality. *Journal of Animal Science*, 117(2), 3272–3282. <https://doi.org/10.2527/jas.2011-4287>
- LEAN, I. J., THOMPSON, J. M., & DUNSHEA, F. R. (2014). A Meta-Analysis of Zilpaterol and Ractopamine Effects on Feedlot Performance, Carcass Traits and Shear Strength of Meat in Cattle. *PLoS ONE*, 9(12), e115904. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115904>
- LEHNEN, T. E., DA SILVA, M. R., CAMACHO, A., MARCAGENTI, A., & LEHNEN, A. M. (2015). A review on effects of conjugated linoleic fatty acid (CLA) upon body composition and energetic metabolism. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0097-4>
- LI, Y. S., ZHU, N. H., NIU, P. P., SHI, F. X., HUGHES, C. L., TIAN, G. X., & HUANG, R. H. (2013). Effects of Dietary Chromium Methionine on Growth Performance, Carcass Composition, Meat Colour and Expression of the Colour-related Gene Myoglobin of Growing-finishing Pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 26(7), 1021–1029. <https://doi.org/10.5713/ajas.2013.13012>
- LIAO, S. F., WANG, T., & REGMI, N. (2015). Lysine nutrition in swine and the related monogastric animals: muscle protein biosynthesis and beyond. *SpringerPlus*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s40064-015-0927-5>
- LIPÍŃSKI, K., SZRAMKO, E., JEROCH, H., & MATUSEVIČIUS, P. (2012). Effects of Betaine on Energy Utilization in Growing Pigs - A Review. *Annals of Animal Science*, 12(3), 291–300. <https://doi.org/10.2478/v10220-012-0024-4>
- LIU, J. B., CAO, S. V., CHEN, L., & ZHANG, H. Y. (2016). Effect of dietary phosphorus level on the determination of standardized and true total tract digestibility of phosphorus for growing pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 215, 117–123. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.02.022>



- LOTHONG, M., TACHAMPA, K., ASSAVACHEEP, P., & ANGKANAPORN, K. (2016). Effects of dietary betaine supplementation on back fat thickness and serum IGF-1 in late finishing pigs. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*, 46(3), 427–434. Disponível em: <https://digital.car.chula.ac.th/tjvm/vol46/iss3/10/>
- MOREIRA, V. S., GARBOSSA, C. A. P., GUIMARÃES, E.B.B., HIRAI, W.Y.; CRUZ, T.; ALVES, L.K.S., & ARAÚJO, L.F. (2022). Evaluation of a Phytogenic Compound with Minerals as a Possible Alternative to Ractopamine for Finishing Pigs. 12(18), 2311–2311. <https://doi.org/10.3390/ani12182311>
- NIÑO, A. M. M., GRANJA, R. H. M. M., WANSCHER, A. C. B. A., & SALERNO, A. G. (2017). The challenges of ractopamine use in meat production for export to European Union and Russia. *Food Control*, 72, 289–292. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.10.015>
- ONISHCHENKO, G. G., Г. О. Г., ПОПОВА, А. Y., Ю, П. А., TUTEL'YAN, V. A., A, T. B., ZAITSEVA, N. V., B, З. H., KHOTIMCHENKO, S. A., A, X. C., GMOSHINSKII, I. V., B, Г. И., SHEVELEVA, S. A., A, Ш. C., RAKITSKII, V. N., H, P. B., SHUR, P. Z., З, Ш. П., LISITSYN, A. B., & Б, Л. А. (2013). ABOUT THE HUMAN HEALTH SAFETY ESTIMATION OF RACTOPAMINE INTAKE TOGETHER WITH THE FOOD. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*, 68(6), 4–8. <https://doi.org/10.15690/vramn.v68i6.666>
- OWEN, K. Q., NELSEN, J. L., GOODBAND, R. D., TOKACH, M. D., & FRIESEN, K. G. (2001). Effect of dietary L-carnitine on growth performance and body composition in nursery and growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*, 79(6), 1509. <https://doi.org/10.2527/2001.7961509x>
- OWEN, K. Q., NELSEN, J. L., GOODBAND, R. D., WEEDEN, T. L., & BLUM, S. A. (1996). Effect of L-carnitine and soybean oil on growth performance and body composition of early-weaned pigs. 74(7), 1612–1612. <https://doi.org/10.2527/1996.7471612x>
- PALHARES, L.O., MOREIRA, W., SILVA, C. M. R., SERAFIM, J. E., GASPARINI, S. P., LIMA, T. S., & CALIXTO, M. (2020). Efeito dos níveis de lisina/proteína ideal sobre desempenho, características de carcaça, digestibilidade e parâmetros sanguíneos de suínos machos, castrados, da raça Duroc, de 30kg a 50kg. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11240>
- PANISSON, J. C., MAIORKA, A., OLIVEIRA, S. G., SARAIVA, A., DUARTE, M. S., SILVA, K. F., SANTOS, E. V., TOLENTINO, R. L. S., LOPES, I. M. G., GUEDES, L. L. M., & SILVA, B. A. N. (2020). Effect of ractopamine and conjugated linoleic acid on performance of late finishing pigs. *Animal*, 14(2), 277–284. <https://doi.org/10.1017/S1751731119001708>
- PARK, J. K., LEE, J. Y., CHAE, B. J., & OH, S. J. (2009). Effects of Different Sources of Dietary Chromium on Growth, Blood Profiles and Carcass Traits in Growing-finishing Pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 22(11), 1547–1554. <https://doi.org/10.5713/ajas.2009.80633>



PARR, T., MAREKO, M. H. D., RYAN, K. J. P., HEMMINGS, K. M., BROWN, D. M., & BRA-MELD, J. M. (2016). The impact of growth promoters on muscle growth and the poten-tial consequences for meat quality. *Meat Science*, 120, 93–99. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.04.022>

PATIENCE, J. F., ROSSONI-SERÃO, M. C., & GUTIÉRREZ, N. A. (2015). A review of feed efficiency in swine: biology and application. *Journal of Animal Science and Biotechno-logy*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40104-015-0031-2>

RAO, Z.-X., TOKACH, M. D., WOODWORTH, J. C., DEROUCHÉY, J. M., GOODBAND, R. D., & GEBHARDT, J. T. (2023). Effects of Various Feed Additives on Finishing Pig Growth Performance and Carcass Characteristics: A Review. *Animals*, 13(2), 200. <https://doi.org/10.3390/ani13020200>

REZAEI, R., WANG, W., WU, Z., DAI, Z., WANG, J., & WU, G. (2013). Biochemical and physiological bases for utilization of dietary amino acids by young Pigs. *Journal of Ani-mal Science and Biotechnology*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/2049-1891-4-7>

PINELLI-SAAVEDRA, A., GONZÁLEZ-RÍOS, H., DÁVILA-RAMÍREZ, J. L., ISLAVA-LA-GARDA, T. Y., & INGRID REBECA ESQUERRA-BRAUER. (2019). Dietary conjugated linoleic acid (CLA) has comparable effects to ractopamine on the growth performance, meat quality and fatty acid profiles of loin muscles of finishing pigs under commercial hus-bandry. 18(1), 713–722. <https://doi.org/10.1080/1828051x.2019.1568839>

RINGSEIS, R., KELLER, J., & EDER, K. (2018). Basic mechanisms of the regulation of L-carnitine status in monogastrics and efficacy of L-carnitine as a feed additive in pigs and poultry. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 102(6), 1686–1719. <https://doi.org/10.1111/jpn.12959>

ROY, N., LAPIERRE, H., & BERNIER, J. F. (2000). Whole-body protein metabolism and plasma profiles of amino acids and hormones in growing barrows fed diets adequate or deficient in lysine. *Canadian Journal of Animal Science*, 80(4), 585–595. <https://doi.org/10.4141/a98-057>

SALES, J., & JANČÍK, F. (2011). Effects of dietary chromium supplementation on perfor-mance, carcass characteristics, and meat quality of growing-finishing swine: A meta-analysis1. *Journal of Animal Science*, 89(12), 4054–4067. <https://doi.org/10.2527/jas.2010-3495>

SALTER, D. N., MONTGOMERY, A. I., HUDSON, A. L., QUELCH, D. B., & ELLIOTT, R. W. (1990). Lysine requirements and whole-body protein turnover in growing pigs. 63(3), 503–513. <https://doi.org/10.1079/bjn19900137>

ROY, N., LAPIERRE, H., & BERNIER, J. F. (2000). Whole-body protein metabolism and plasma profiles of amino acids and hormones in growing barrows fed diets adequate or deficient in lysine. *Canadian Journal of Animal Science*, 80(4), 585–595. <https://doi.org/10.4141/a98-057>



SILVA, C. A. DA, LORENZETTI, A. M., CONTE, S., DIAS, C. P., CALLEGARI, M. A., SOUZA, K. L. DE, PIEROZAN, C. R., & FOPPA, L. (2019). Effect of dietary supplementation with l-carnitine, chromium, and selenium on the performance of finishing pigs. *Semina: Ciências Agrárias*, 40(6Supl2), 3289–3298. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n6Supl2p3289>

SOARES, M.A., TEIXEIRA, D., LIRA JÚNIOR, G.R., ROCHA, G.C., BOHRER, B. M., JUÁREZ, M.M., & SARAIVA, A. (2022). Effects of feeding ractopamine hydrochloride with or without supplemental betaine on live performance, carcass and meat quality traits, and gene expression of finishing pigs. 191, 108851–108851. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108851>

SØRENSEN, K. U., TAUSON, A.-H. & POULSEN, H. D. (2018). Long term differentiated phosphorus supply from below to above requirement affects nutrient balance and retention, body weight gain and bone growth in growing-finishing pigs. *Livestock Science*, 211, 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.03.002>

STAHLY, T. S., WILLIAMS, N. R., LUTZ, T. R., EWAN, R. C., & SWENSON, S. (2007). Dietary B vitamin needs of strains of pigs with high and moderate lean growth. 85(1), 188–195. <https://doi.org/10.2527/jas.2006-086>

TOUS, N., LIZARDO, R., VILÀ, B., GISPERT, M., FONT-I-FURNOLS, M., & ESTEVE-GARCIA, E. (2014). Effect of reducing dietary protein and lysine on growth performance, carcass characteristics, intramuscular fat, and fatty acid profile of finishing barrows. *Journal of Animal Science*, 92(1), 129–140. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-6222>

VALENTE JÚNIOR, D. T., BARBOSA, L. M. DOS R., SOARES, M. H., RODRIGUES, G. DE A., GOMES, M. DA S., SILVA, C. B. DA, TEIXEIRA, L. M., CUNHA JÚNIOR, R. L., ABRANCHES, F. F., & SARAIVA, A. (2021). Dietary supplementation of chromium for finishing pigs. *Ciência Rural*, 51(6). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200554>

WILLIAMS, N. H., CLINE, T. R., SCHINCKEL, A. P., & JONES, D. J. (1994). The impact of ractopamine, energy intake, and dietary fat on finisher pig growth performance and carcass merit. *Journal of Animal Science*, 72(12), 3152–3162. <https://doi.org/10.2527/1994.72123152x>

YEN, J. T., MERSMANN, H. J., HILL, D. A., & POND, W. G. (1990). Effects of ractopamine on genetically obese and lean pigs. *Journal of Animal Science*, 68(11), 3705. <https://doi.org/10.2527/1990.68113705x>

ZHAI, H., ADEOLA, O., & LIU, J. (2022). Phosphorus nutrition of growing pigs. *Animal Nutrition*, 9, 127–137. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2022.01.010>



O QUE PODEMOS FALAR SOBRE A EXPERIÊNCIA COM O USO DE DDGS

Urbano dos Santos Ruiz¹ e Vinícius Ricardo Cambito de Paula²

¹Professor, Esalq – USP, Piracicaba/SP - usr Ruiz@usp.br

²Professor, UFMT, Sinop/MT - vinicius.paula2@ufmt.br

Com as crescentes preocupações sobre a utilização de combustíveis fósseis e seus impactos sobre a mudança climática global, diversos programas internacionais surgiram para apoiar a produção de combustíveis renováveis, como o Renewable Energy Directive na União Europeia, o Renewable Fuels Standard nos Estados Unidos, e a Política Nacional de Biocombustíveis (Renovabio) no Brasil (Leite e Leal, 2007; Roitman, 2019). Os biocombustíveis, como o etanol, são fontes de energia renovável amplamente difundidas mundialmente. No Brasil o etanol tem sido produzido majoritariamente da cana de açúcar, porém sua geração a partir de cereais, como o milho, vem crescendo significativamente em razão de incentivos governamentais, como o próprio Renovabio (Shurson, 2013; SNA, 2014; Ramos, 2017; USDA, 2018).

A produção de etanol a partir de cereais baseia-se na fermentação do amido para geração do álcool, que é em sequência destilado. Nesse processo, o carboidrato que corresponde de 60 a 65% do peso seco dos grãos é quase integralmente consumido, e os seus demais componentes (proteínas, lipídios, fibras, minerais e vitaminas) são preservados e concentrados de 3 a 4 vezes, originando diferentes coprodutos, tais como os grãos secos de destilaria (“dried distillers grains” - DDG) e DDG com solúveis (DDGS).

De forma geral, o DDG e o DDGS produzidos do milho possuem aproximadamente 27% de proteína bruta, 9% de fibra em detergente ácido, 30% de fibra em detergente neutro, de 3 a 10% de lipídios e maior concentração e biodisponibilidade de fósforo (0,57 a 0,85%) que os grãos convencionais, além de apresentar 0,6 a 1,1% de lisina (Kim et al., 2008; Ortin e Yu, 2009; Shurson, 2009; NRC, 2012; Silva et al., 2016). Essas características fazem desses coprodutos ingredientes de elevado valor nutricional para suínos, aspecto que tem sustentado seu uso em dietas para esses animais nos Estados Unidos há mais de 50



anos (Stein e Shurson, 2009; Chatzifragkou e Charalampopoulos, 2018). Estima-se que a produção de DDG/DDGS represente de 20 a 25% da receita total de uma usina produtora de etanol que utiliza o milho como matéria-prima, tornando a comercialização desses coprodutos importante fonte de recurso das plantas de destilaria de milho (Rausch e Belyea, 2006; Martin, 2010; Shurson, 2013).

Contudo, o valor nutricional desses coprodutos pode variar em função de muitos fatores, incluindo a composição química da matéria-prima, bem como os processos de produção de etanol e de seus derivados (Liu, 2012). Com relação à matéria prima, pode haver variação em função do cereal utilizado (milho, trigo, cevada, sorgo) e, mesmo considerando um tipo de grão único, há diferenças de genética e em condições de plantio (tipo de solo, clima e adubação) que podem interferir significativamente na composição química do produto final. Paralelamente, a utilização de diferentes técnicas de processamento pode também afetar as características nutricionais dos coprodutos, como a granulometria do grão moído, o calor aplicado durante o processamento, a utilização de enzimas, as extrações das frações fibrosa e do óleo dos grãos e técnicas de secagem (Balat e Balat, 2009; Rho et al., 2017).

Em diferentes estudos sobre a composição química de amostras de DDGS foram verificados teores de proteína bruta de 23 a 33%, e até superiores a 40% em produtos de alta proteína, de extrato etéreo de 5 a 13%, de fibra em detergente neutro de 29 a 44%, de fibra em detergente ácido de 10 a 18%, de cinzas de 3 a 7%, e de fósforo total de 0,7 a 0,9% (Cromwell et al., 1993; Kerr et al., 2013). Vale frisar também que os perfis de aminoácidos e de ácidos graxos do DDG e DDGS são similares aos do cereal que lhes deu origem, sendo que no caso do milho verificam-se concentrações totais elevadas dos aminoácidos isoleucina (0,7 a 1,1%) e leucina (2,5 a 3,5%) (Paula et al., 2021) e teores variáveis dos aminoácidos digestíveis ileais estandardizada lisina (0,22 a 0,92%), metionina + cistina (0,65 a 1,42%), treonina (0,54 a 1,63%) e triptofano (0,07 a 0,25%) (Zheng et al., 2017). Com relação aos ácidos graxos, são observados teores altos dos insaturados, oleico e linoleico principalmente (Paula et al., 2022).

Essas variações influem diretamente na utilização desses coprodutos nas rações de suínos, exigindo que suas aplicações sejam feitas com critérios. De forma geral, o DDG e o DDGS de milho se constituem em ingredientes de elevado valor nutricional para suínos, e os resultados de sua utilização na alimentação desses animais sobre o desempenho zootécnico, a composição e



rendimento de carcaça dependem do tipo de DDG ou DDGS utilizado, da porcentagem de inclusão dos ingredientes às dietas, das fases de vida do animal em que se faz uso dos coprodutos e do balanceamento dos nutrientes das dietas, especialmente dos aminoácidos digestíveis estandardizados.

Em levantamento sobre diversas pesquisas a respeito de coprodutos de milho para suínos, Shurson (2018) constatou que a inclusão de DDG ou DDGS de milho pode ser feita nas dietas, sem prejuízos ao desempenho zootécnico de suínos, em até 20% na fase inicial, 30% nas fases de crescimento e terminação e em 40% para fêmeas gestantes. No entanto, o emprego dos coprodutos de milho acima dos limites mencionados pode prejudicar o desempenho zootécnico de suínos, seja pelo excesso de fibra nas rações ou pelo desequilíbrio de certos aminoácidos.

A porção fibrosa dos vegetais é composta majoritariamente por polissacarídeos não amiláceos, que não são digeridos pelas enzimas endógenas de suínos e podem, dependendo dos tipos e das concentrações na dieta, reduzir a digestão de outros componentes dietéticos, como proteínas e carboidratos solúveis (Noblet; Le Goff, 2001), consequentemente diminuindo a digestibilidade e absorção de nutrientes e da energia. Estes efeitos estão relacionados a mudanças fisiológicas na digesta na presença de fibras, que reduzem o acesso das enzimas endógenas aos nutrientes e afetam a taxa de passagem e a viscosidade da digesta (Bach Knudsen, 2001). Considerando dietas com alta inclusão de DDG ou DDGS de milho, que podem conter mais de 40% de fibra insolúvel em detergente neutro, é possível atingir-se teores de fibra dietéticos excessivamente altos para suínos com potencial para restringir seu pleno desenvolvimento (Whitney e Shurson, 2004; Whitney et al., 2006; Weber et al., 2008).

Adicionalmente, elevadas inclusões de DDG ou DDGS podem fazer com que se tenha excesso de aminoácidos de cadeia ramificada nas dietas, principalmente leucina, promovendo desequilíbrios. O fornecimento preciso de aminoácidos nas dietas, sem escassez ou excesso aos animais, é essencial para atendimento das exigências de manutenção, bem como para máxima deposição de carne magra (Emmert e Baker, 1997). Contudo, é preciso atentar-se às relações entre as quantidades de aminoácidos nas rações, para se evitar desequilíbrios entre eles, que podem levar a alterações metabólicas capazes de provocar redução no consumo de ração e no ganho de peso (Bertechini, 2006). Além disso, pode ocorrer antagonismo entre aminoácidos estruturalmente similares, que podem competir por transportadores, prejudicando suas funções específicas no organismo (D'Mello, 2003; Pasquetti, 2014; Castilha, 2015).



Com relação a qualidade da carne de suínos, os aspectos sensoriais (sabor, maciez, suculência) e qualitativos (cor, pH, perda de água, marmoreio, firmeza), normalmente não são afetados pelo uso de DDG ou DDGS nas dietas em até 30% (Xu et al., 2010). Contudo, o uso desses coprodutos pode reduzir o rendimento de carcaças de suínos (Overholt et al., 2016) e alterar a composição e firmeza da gordura (Xu et al., 2010).

O menor rendimento de carcaça se deve ao maior enchimento gástrico dos animais alimentados com dietas contendo DDG ou DDGS. Com relação a gordura corporal dos suínos, o perfil de ácidos graxos corporais reflete os dos alimentos consumidos pelos animais (Enser et al. 2000), e tendo em vista que os coprodutos de milho apresentam elevado teor de ácidos graxos insaturados, espera-se elevada deposição desses ácidos graxos na gordura de suínos (Díaz-Royón et al. 2012; NRC, 2012). Carcaças de suínos alimentados com dietas contendo coprodutos de milho em mais de 20% têm sido descritas na literatura como carcaças que apresentam a gordura mais mole (Xu et al., 2010; Graham et al., 2014), pelo maior teor de ácidos graxos insaturados.

Em resumo, a produção de DDG e DDGS de milho vem crescendo consideravelmente no Brasil e esses coprodutos possuem elevado valor nutricional para suínos, podendo ser utilizados na alimentação desses animais. Alguns cuidados devem ser tomados em relação aos níveis máximos de inclusão as dietas, de acordo com a fase de vida dos suínos e a composição nutricional do DDG ou DDGS, além do adequado balanceamento em aminoácidos.

Referências

- BACH KNUDSEN, K. E. B. 2001. The nutritional significance of “dietary fibre” analysis. *Anim Feed Sci. Technol.* 90:3–20.
- BALAT, M., AND H. BALAT. 2009. Recent trends in global production and utilization of bio-ethanol fuel. *Appl. Energy.* 86:2273–2282. doi:10.1016/j.apenergy.2009.03.015.
- BELYEA, R. L., K. D. RAUSCHB, T. E. CLEVINGER, V. SINGHB, D. B. JOHNSTOND, AND M. E. TUMBLESON. 2010. Sources of variation in composition of DDGS. *Anim. Feed Sci. Technol.* 159:122-130.
- BERTECHINI, A. G. 2006. *Nutrição de monogástricos*. 1st ed. Editora UFLA, Lavras, MG.
- CASTILHA, L. D. Níveis de triptofano e piridoxina em dietas com redução de proteína bruta para suínos nas fases de crescimento e terminação. 2015. 153p. Tese (Doutor em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR.



- CHATZIFRAGKOU, A., D. CHARALAMPOPOULOS. 2018. Distiller's dried grains with solubles (DDGS) and intermediate products as starting materials in biorefinery strategies. In: C. M. Galanakis, editors, *Sustainable Recovery and Reutilization of Cereal Processing By-products*. Elsevier, Amsterdam, p.63-86. doi:10.1016/C2016-0-03883-4.
- CROMWELL, G. L., K. L. HERKELMAN, AND T. S. STAHLY. 1993. Physical, chemical and nutritional characteristics of distillers dried grains with solubles for chicks and pigs. *J. Anim. Sci.* 71:679-686.
- DIAZ-ROYÓN, F., A. GARCIA, AND K. A. ROSENTRATER. 2012. Composition of fat in distillers grains. *iGrow. Livest. Dairy Sci.* 2:2003-2012.
- D'MELLO, J. P. F. Amino Acids as Multifunctional Molecules. In: J. P. F. D'Mello, editor, *Amino acids in animal nutrition*. 2nd ed. CAB International, New York p.1-14.
- EMMERT, J. L., AND D. H. BAKER. 1997. Use of the ideal protein concept for precision formulation of amino acid levels in broiler diets. *J. Appl. Poultry Res.* 6:462-470. doi: 10.1093/japr/6.4.462.
- ENSER, M., R. I. RICHARDSON, J. D. WOOD, B. P. GILL, AND P.R. SHEARD. 2000. Feeding linseed to increase then-3 PUFA of pork: fatty acid composition of muscle, adipose tissue, liver and sausages. *Meat Sci.* 55:201-212. doi:10.1016/S0309-1740(99)00144-8.
- GRAHAM, A. B., R. D. GOODBAND, M. D. TOKACH, S. S. DRITZ, J. M. DEROUCHÉY, S. NITIKANCHANA, AND J. J. UPDIKE. 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. doi: 10.2527/jas.2014-7678.
- KERR, B. J., W. A. DOZIER III, AND G. C. SHURSON. 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.* 91:3231-6252. doi:10.2527/jas.2013-6252.
- KIM, Y., R. HENDRICKSON, N. MOSIER, M. R. LADISCH, B. BALS, V. BALAN, AND B. E. DALE. 2008. Enzyme hydrolysis and ethanol fermentation of liquid hot water and AFEX pretreated distillers' grains at high solids loadings. *Bioresour. Technol.* 99:5206-5215.
- LEITE, R. C. C., AND M. R. L. LEAL. 2007. O biocombustível no Brasil. *Novos Estudos.* 78:15-21.
- LIU, K., AND K. A. ROSENTRATER. 2012. 1st Ed. *Distillers Grains: Production, Properties, and Utilization*. CRC Press: Boca Raton, FL. 564p.
- MARTIN, M. A. 2010. First generation biofuels compete. *New Biotechnol.* 27:596-608.
- NOBLET, J., AND G. LE GOFF. 2001. Effect of dietary fibre on the energy value of feeds for pigs. *Anim Feed Sci. Technol.*, 90:35-52.
- NRC - National Research Council. 2012. *Nutrient requirements of swine*. 11th ed. National Academies Press, Washington, DC.



- ORTIN, W. G. N., AND P. YU. 2009. Nutrient variation and availability of wheat DDGS, corn DDGS and blend DDGS from bioethanol plants. *J. Sci. Food Agric.* 89:1754-1761.
- OVERHOLT, M. F, J. E. LOWELL, K. B. WILSON, R. J. MATULIS, H. H. STEIN, A. C. DILGER AND D. D. BOLER. 2016. Effects of feeding pelleted diets without or with distillers dried grains with solubles on fresh belly characteristics, fat quality, and commercial bacon slicing yields of finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 94:2198–2206. doi:10.2527/jas.2015-0203.
- PASQUETTI, T. J. Triptofano para leitões e sua relação com a lisina na fase inicial. 2014. 120p. Tese. (Doutor em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.
- PAULA, V. R. C., N. C. MILANI, C. P. F. AZEVEDO, A. A. SEDANO, L. J. SOUZA, B. MIKE, G. C. SHURSON AND U. S. RUIZ. 2021. Comparison of digestible and metabolizable energy, digestible phosphorus and amino acid content of corn ethanol co-products from Brazil and United States produced using fiber separation technology for swine. *J. Anim. Sci.*, 99:1-13.
- PAULA, V. R. C., N. C. MILANI, C. P. F. AZEVEDO, A. A. SEDANO, L. J. SOUZA, G. C. SHURSON AND U. S. RUIZ. 2022. Comparison of chemical composition, energy content, and digestibility of different sources of distillers corn oil and soybean oil for pigs. *Braz. J. Anim. Sci.*, 51:p.e20210115
- RAMOS, C. S. Indústrias de etanol de milho criam associação para representar setor. Valor Econômico. São Paulo, 20/09/2017 às 17h54. Disponível em: <www.valor.com.br/agro/5127370/industrias-de-etanol-de-milho-criam-associacao-para-representar-setor> Acesso em 13 de Setembro de 2018.
- RAUSCH, K. D., R. L. BELYEA. 2006. The future of coproducts from corn processing. *Appl. Biochem. Biotechnol.* 128:47-86.
- RHO, Y., C. ZHU, E. KIARIE, C. F. M LANGE. 2017. Standardized ileal digestible amino acids and digestible energy contents in high-protein distiller's dried grains with solubles fed to growing pigs. *J. Anim. Sci.* 95:3591–3597. doi:10.2527/jas2017.1553.
- ROITMAN, T. 2019. Programas internacionais de incentivo aos biocombustíveis e o renovabio. *Boletim Energético. FGV Energia.* Disponível em: https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/27829/A27%20coluna_opiniao_3_-_marco.pdf Acesso em: 20/05/2021.
- SHURSON, G. J. 2009. Analysis of current feeding practices of distiller's grains with solubles in livestock and poultry feed relative to land use credits associated with determining the low carbon fuel standard for ethanol. Department of Animal Science, University of Minnesota. March 25, 2009. Acessado em 10 de outubro de 2018.



SHURSON, G. J. 2013. Pannonia Gold – Seminar on DDGS. November, 14 and 15, 2013. Budapest, Hungary. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CR9FwxXhnik> e <https://www.youtube.com/watch?v=3Xpcvo2UmsQ> Acesso em 05 de Junho de 2019.

SHURSON, G. J. 2018. Precision DDGS nutrition for swine. VII Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal - "Nutrição Animal e Produção Sustentável de Alimentos". Campinas, Brazil.

SILVA, J. R., D. PERES NETTO, V. M. SCUSSEL. 2016. Grãos secos de destilaria com solúveis, aplicação em alimentos e segurança: Revisão. PUBVET. 10:257-270.

SNA. Sociedade Nacional de Agricultura. 2014. Disponível em: sna.agr.br/capa-agro-negocio/ Acesso em 12 de Setembro de 2018.

STANOGLIAS, G., AND G. R. PEARCE. 1985. The digestion of fibre by pigs. 3. Effects of the amount and type of fibre on physical characteristics of segments of the gastrointestinal tract. Br. J. Nutr. 53:537–548.

STEIN, H. H., AND G. C. SHURSON. 2009. The use and application of distillers dried grains with solubles in swine diets. J. Anim. Sci. 87:1292-1303.

USDA. United States Department of Agriculture. 2018. World Agricultural Supply and Demand Estimates: Interagency Commodity Estimates Committee Forecasts World. World Agricultural Outlook Board, Charing Agency, 47p. September 12, 2018.

WEBER, T. E, C. J. ZIEMER, AND B. J. KERR. 2008. Effects of adding fibrous feedstuffs to the diet of young pigs on growth performance, intestinal cytokines, and circulating acute-phase proteins. J. Anim. Sci. 86:871–881. doi:10.2527/jas.2007-0330.

WHITNEY, M. H., G. C. SHURSON, L. J. JOHNSTON, D. M. WULF, AND B. C. SHANKS. 2006. Growth performance and carcass characteristics of grower-finisher pigs fed high quality corn distillers dried grain with solubles originating from a modern Midwestern ethanol plant. J. Anim. Sci. 84:3356–3363. doi:10.2527/jas.2006-099.

WHITNEY, M. H., AND G. C. SHURSON. 2004. Growth performance of nursery pigs fed diets containing increasing levels of corn distiller's dried grains with solubles originating from a modern Midwestern ethanol plant. J. Anim. Sci. 82:122–128. doi:10.2527/2004.821122x.

XU, G., S. K. BAIDOO, L. J. JOHNSTON, D. BIBUS, J. E. CANNON, AND G. C. SHURSON. 2010. Effects of feeding diets containing increasing content of corn distillers dried grains with solubles to grower-finisher pigs on growth performance, carcass composition, and pork fat quality. J. Anim. Sci. 88:1398–1410. doi:10.2527/jas.2008-1404.

ZENG, Z.K., G.C. SHURSON AND P.E. Urriola Prediction of the concentration of standardized ileal digestible amino acids and safety margins among sources of distillers dried grains with solubles for growing pigs: a meta-analysis approach. Anim. Feed Sci. Technol., 231 (2017), pp. 150-159



QUEM SOU? ONDE ESTOU? O QUE SERÁ DE MIM?

Ton Kramer

tkramer@zinpro.com; @tonkramer

Em 1992, quando ingressei como jovem no Movimento Escoteiro, tive a satisfação de conhecer e conviver com o Chefe Daniel, do Grupo Escoteiro Princesa dos Campos, de Ponta Grossa. Já nesse tempo chamou-me atenção um dito, até então não tão claro, que ele sempre repetia: “se você quiser chegar em algum lugar, saiba de onde veio, onde está e para onde vai”.

Quando iniciei minha vida como Chefe Escoteiro, em 1996, o dito seguia latente, fazendo agora mais sentido, visto que o planejamento das atividades tinha tudo a ver com isso. Coincidentemente, é mais ou menos neste período que os conceitos de Inteligência Emocional se popularizam, a partir do livro “Inteligência Emocional: a teoria revolucionária que define o que é ser inteligente”, de Daniel Goleman (que não é o Chefe Daniel).

Finalmente, chegamos ao dia de hoje. Muito além de planejar uma atividade escoteira ou organizar atividades familiares ou profissionais, o dito do Chefe Daniel fica mais claro quando aplico em minha vida pessoal.

Vamos entender um pouco mais nos próximos parágrafos e o que isso tem a ver com a Inteligência Emocional, apresentada pelo “outro” Daniel.

“se você quiser chegar em algum lugar...

saiba de onde veio...

onde está...

e para onde vai!”



Quem sou?

A frase “Somos o resultado dos livros que lemos, das viagens que fazemos e das pessoas que amamos”, do jornalista e escritor gaúcho, Airton Ortiz, carrega consigo a essência do que tem sido estudado ao longo dos últimos anos pela psicologia e neurociência. A formação do “eu” se dá ao longo dos anos, especialmente nas idades mais jovens, antes da adolescência.

Bob Hoffman, criador do curso Processo Hoffman de Autoconhecimento, em 1967, fundamentou o curso com base em sua teoria da “Síndrome do Amor Negativo”. Ela diz que “o adulto em que nos tornamos depois da puberdade, inconsciente e automaticamente age com as atitudes da infância”, quase como uma cópia do comportamento dos pais e, especialmente, por querer sua atenção e amor. Para ter essa atenção, ao longo da infância, adotamos comportamentos positivos (ótimo!), e comportamentos negativos, ambos incorporados à nossa essência e repetidos ao longo da vida adulta.

Assim, sendo resultado do passado, somos o que somos, assim como as coisas são o que são. Isso é fato!

Isso se aplica aos quatro aspectos do ser elencados por Bob Hoffman: aspectos físico, emocional, intelectual e espiritual. Cada um de nós, de acordo com suas experiências ao longo da vida, tem diferentes características em relação a esses aspectos.

Posteriormente, em 1995, no livro “Inteligência Emocional”, o autor Daniel Goleman faz uma reflexão fundamentada sobre os diferentes tipos de inteligências, assim como os quatro aspectos sugeridos anteriormente por Bob Hoffman, destacando especialmente a **inteligência cognitiva**, aquela relacionada ao Quociente de Inteligência (QI), e a **inteligência emocional**, relacionada com o Quociente Emocional (QE). É deste livro que vem a frase de que “os CEOs são contratados por seu intelecto e habilidade empresarial – e são despedidos por falta de inteligência emocional” ou, em uma versão adaptada, “somos contratados pelo currículo, mas despedidos pelo caráter”.

No entanto, conhecer todos estes aspectos teóricos de nada adianta se não entendermos quem de fato somos. E, talvez, este seja o momento mais difícil do autoconhecimento, uma vez que há diferentes “eus”. Estes “eus” incluem as diferentes situações da vida em curso: o “eu-pessoal”, o “eu-família”, o “eu-profissional” etc.



Além disso, no que diz respeito aos diferentes “eus”, há que se considerar as diferentes nuances: “quem sou”, de verdade, quem “eu acho que sou”, quem “eu aparento ser” e quem “eu gostaria de ser”.

As redes sociais têm sido grandes inimigos do “verdadeiro eu”, aquele com seu máximo potencial, por conta das aparências que são (supostamente) exigidas frente à necessidade de exposição às opiniões alheias. Inclusive, uma revisão de literatura publicada pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Alagoas (Souza e Cunha, 2019), avaliou o efeito do uso das redes sociais na saúde mental de adolescentes. As conclusões são de que “as redes sociais virtuais podem acentuar problemas sociais e gerar grandes impactos na vida de qualquer pessoa, dentre eles: a ansiedade, depressão e dependência”.

Por tudo isso é essencial entender o momento em que “eu me encontro”, desenvolver inteligência e, especialmente, competência emocional (que discutiremos mais adiante).

A inteligência emocional determina nosso potencial para aprender os fundamentos do autodomínio e afins, enquanto a competência emocional mostra o quanto desse potencial dominamos de maneira que ele se traduza em capacidades pessoais, sociais e profissionais.

Nem sempre é fácil entender onde “eu me encontro” ou, ainda, aceitar essa condição. O comportamento conhecido como “Efeito Dunning-Kruger”, por exemplo, mostra que pessoas com baixa capacidade, especialização ou experiência em relação a um tipo de tarefa ou área de conhecimento tendem a superestimar sua capacidade ou conhecimento (Kruger e Dunning, 1999). Da mesma forma, pessoas com alto desempenho tendem a subestimar suas habilidades. Este último comportamento traz outro tema para discussão: a “Síndrome do Impostor”.

A Síndrome do Impostor (também conhecida como “fenômeno do impostor” ou “síndrome da fraude”) é um comportamento em que pessoas competentes e capacitadas sofrem de uma baixa autoestima ou inferioridade ilusória, acreditando não serem tão capacitadas ou competentes e, assim, subestimam as próprias habilidades. Atribuem, muitas vezes, que o sucesso obtido ao longo da vida ou da carreira é devido à sorte ou à casualidade. As pessoas que sofrem da “Síndrome do Impostor” podem acreditar, inclusive, que pessoas menos capazes são tão ou mais capazes do que eles mesmos.



Estes comportamentos de baixa autoestima ou vulnerabilidade, em geral, têm sido mantidos “enclausurados” no âmago de cada indivíduo, por medo ou vergonha. E, mais uma vez, as redes sociais têm agravado a situação.

Felizmente, a abordagem sobre as vulnerabilidades, medos e fraquezas têm se tornado mais comuns. No livro “A coragem de ser imperfeito” (assim como em vários dos seus outros livros), a autora Brené Brown aborda a importância de encarar “de frente” emoções como medo, mágoa e decepção. Isso porque, quando fugimos destas emoções, nos afastamos do amor, da aceitação e da criatividade, levando a uma vida de frustrações e lamentos. “Quando assumimos nossa própria história, não nos permitimos ser meros personagens nas narrativas dos outros” (Brown, 2016).

“Aqueles que conseguem gerenciar suas vidas emocionais com mais serenidade e autoconsciência parecem ter uma vantagem clara e considerável na saúde” (Goleman, 2005) e nas diferentes situações da vida em curso.

Assim como a inteligência cognitiva é importante, a inteligência emocional se mostra cada vez mais necessária, uma vez que pessoas são feitas de emoções. E desta forma, cabe muito bem a citação de Antoine de Saint-Exupéry, em “O Pequeno Príncipe: “É com o coração que se vê corretamente; o essencial é invisível aos olhos”.

Olhar-se no espelho, conhecer-se de fato, forças e fraquezas, emoções contidas e necessidades de desenvolvimento e mudança, é fundamental para o desenvolvimento pessoal e profissional.

Onde estou?

Uma roda de conversa que traga à tona a discussão sobre a sociedade atual certamente terá comentários de como “antigamente era diferente”, ou que “os jovens de hoje são diferentes”, além da gama de notícias negativas, dos casos de ansiedade e depressão e, talvez, da ânsia por mudanças para melhor na sociedade.

No início deste ano fui convidado para apresentar uma visão sobre “o jovem de hoje” em uma reunião de planejamento do Grupo Escoteiro Vicentino, de Toledo, PR, do qual faço parte. Para isso, busquei algumas referências clássicas do escotismo, entre as quais o livro “250 milhões de escoteiros” (Laszlo-



Nagy, 1985). Neste livro, o autor faz uma análise histórica do escotismo, destacando a situação precária da sociedade britânica no início dos anos 1900, em que jovens se encontravam “perdidos”.

Ao longo do livro, outras menções à juventude dizem que “os jovens têm perdido seu senso de direção e não mais tem quaisquer valores duradouros aos quais possam se apegarem. Por isto os mais velhos do que eles – que pregam uma coisa e fazem outra – tem de suportar a maior responsabilidade”.

Da mesma forma, chamava atenção para a situação de que “um terço da população de Londres (Inglaterra) era formado por subnutridos; ou que o alcoolismo, o vandalismo e o crime estavam cada vez mais fortes devido ao crescente desemprego”.

Com algumas ressalvas, a situação parece ter alguma similaridade, ainda que passados mais de 100 anos.

Dados apresentados por Daniel Goleman em 1995, de uma amostragem demograficamente representativa de mais de 3 mil crianças norte-americanas de 7 a 16 anos crianças, avaliadas por seus pais e professores, demonstraram que no espaço de aproximadamente uma década, entre meados de 1970 e meados de 1980, os indicadores de bem-estar entre as crianças sofreram um declínio expressivo. Essas crianças eram mais perturbadas e tinham mais problemas, que iam desde solidão e ansiedade até desobediência e queixas.

Mais uma vez, o quadro parece não ter mudado.

No Brasil, dados recentemente de um levantamento nacional, o Covitel 2023 (Inquérito Telefônico de Fatores de Risco para Doenças Crônicas Não Transmissíveis em Tempos de Pandemia), apontaram que 27% dos brasileiros receberam diagnóstico médico de ansiedade e que um terço (32%) da população mais jovem, de 18 a 24 anos, é ansiosa.

Isso tem relação com a pandemia de COVID-19, assim como o impacto das redes sociais nos relacionamentos, na saúde mental e no desenvolvimento das capacidades emocionais e cognitivas, como anteriormente mencionado.

Além disso, o senso de urgência e o radicalismo tem sido comum, prejudicando ainda mais as relações.



Estes temas, com foco no identitarismo e suas consequências, foram muito bem abordados por Madeleine Lacsco, no recente livro “Cancelando o cancelamento”. Nele ela afirma que “o identitarismo encontra terreno fértil nas sociedades onde há carências da alma, principalmente um propósito e um significado para a vida”.

Quanta dificuldade encontramos para manifestar opiniões sem correr o risco do julgamento ou, pior, do “cancelamento”? Independente se uma opinião de cunho técnico, ou pior ainda, de cunho político, o debate racional tem sido cada vez mais raro. Tem sido difícil o debate de ideias, uma vez que os argumentos fundamentados deixaram de existir, dando lugar às “opiniões” apaixonadas. E isso tem levado ao afastamento social, prejudicando ainda mais os relacionamentos e o desenvolvimento coletivo.

Não podemos deixar de destacar a queda de qualidade da educação e dos relacionamentos familiares, que impactam na formação dos valores da sociedade.

E, neste cenário, inteligência e competência emocional mostram-se ainda mais necessárias.

Por outro lado, apesar dos desafios, não podem ser deixadas de lado as oportunidades. O agronegócio segue sendo fundamental na economia brasileira e a produção de alimentos segue sendo prioridade global. Ainda que o cenário oscile consideravelmente, essa é uma realidade de longo prazo.

Além disso, há que se ter em mente que toda situação, por mais difícil que se apresente é, ao menos, oportunidade de aprendizado. E é isso que propõe John Maxwell em seu livro “Às vezes você ganha, às vezes você aprende”. E, aqui também, a inteligência emocional tem seu importante valor.

O que será de mim?

Assim como somos o resultado das experiências vividas até o momento, nosso futuro será o resultado das decisões e atitudes que tomarmos.

Passado e presente são momentos da nossa história que não podem ser mudados. São o que são!

O futuro, por sua vez, é como uma página em branco no livro da vida: cada dia é a oportunidade de escrever um novo capítulo da sua história (ou deixá-lo em branco), se assim você quiser.



Baden-Powell, fundador do Movimento Escoteiro, em seu livro “Caminho para o sucesso”, de 1922, faz uma reflexão sobre o que é necessário para alcançar o máximo potencial em sua vida. Trago aqui um pequeno recorte do livro:

Lembre-se: você é “Você”. Você tem sua própria vida para viver, e se quiser ter sucesso, se quiser ser feliz, você é quem terá de conquistar isso por si mesmo. Ninguém pode fazê-lo por você [...].

Conduza com o remo a própria canoa; não confie em outros para remar seu barco [...].

Encontrará dificuldades e perigos, recifes e tempestades pelo caminho. Mas, sem dificuldades, a vida seria terrivelmente monótona [...].

A autoeducação é necessária [...].

Se quiser ter sucesso, deve agora terminar essa educação, educando-se a si mesmo. Sugiro que essa autoeducação tome três direções principais, a saber:

Torne-se capaz para as responsabilidades:

- *da sua profissão ou negócio,*
- *como futuro pai de seus filhos,*
- *como um cidadão e um líder de outros homens. (Baden-Powell, 1922).*

São mais de cem anos desta publicação. E ela segue sendo pertinente e oportuna.

Quem conhece o filósofo paranaense Mário Sérgio Cortella, certamente já deve ter ouvido sua frase sobre “fazer o melhor, na condição que tem, enquanto não tem condições para fazer melhor ainda”. Esta frase deveria ser o “mantra” de quem quer ir além e realizar os sonhos.

A diferença de quem “vai além” e realiza está na atitude. Não terceiriza a culpa pelos próprios insucessos, mas aprende com eles. Afinal, o erro é parte do aprendizado.

John Wooden, um dos treinadores mais aclamados do basquete universitário norte-americano, em seu livro “Jogando para vencer”, diz que “errar é parte da conquista da vitória; não os erros bobos causados por pressa ou desleixo [ou negligência], mas as falhas cometidas por indivíduos inteligentes e



cuidadosos que tentam fazer as coisas acontecerem. Erros nascidos da tentativa consciente de acertar”.

Isso tudo fica muito mais fácil de ser entendido quanto temos claras as razões pelas quais fazemos o que fazemos. Ou, melhor, qual é o propósito de nossa vida ou nossa razão de ser pessoal ou profissional.

É isso que propõe Simon Sinek, no livro “Comece pelo porquê”. Conhecer e entender o PORQUÊ é fundamental para estabelecer a razão de um indivíduo ou organização existir; o motivo pelo qual você faz seu trabalho e relaciona-se com outros e uma organização oferece seus produtos ou serviços.

No sentido contrário, quando não se sabe a razão pela qual as coisas são feitas, a execução será prejudicada, realizada de maneira automatizada, e resultará em estresse.

Não é possível que se desenvolva qualquer trabalho se não houver a consciência clara da finalidade daquela obra (CORTELLA, 2009).

Ter claro o PORQUÊ é, segundo Sinek, a única maneira de ser bem-sucedido e de garantir que o sucesso seja duradouro, inovador e flexível.

Definir sucesso, por sua vez, não é algo tão simples. Há quem possa dizer que tenha a ver com riqueza financeira ou reconhecimento público. Eu, particularmente, entendo que isso seja superficial e passageiro.

A definição que mais me agrada é aquela proposta por John Wooden: sucesso é “a paz de espírito, resultado direto da autossatisfação em saber que você fez o esforço para ter o melhor de si”, independente do resultado.

Este “tipo” de sucesso só pode existir quanto a inteligência emocional é exercitada. Inclusive, Shawn Achor, em seu livro “O jeito Harvard de ser feliz”, a partir de pesquisa com estudantes e egressos da Universidade de Harvard, diz que o sucesso é o resultado da prática diária da **felicidade**, da **gratidão** e do **otimismo**.

Quando o nosso cérebro está constantemente procurando e se concentrando no positivo, nós nos beneficiamos das três ferramentas mais importantes: felicidade, gratidão e otimismo. O papel exercido pela felicidade deveria ser óbvio – quanto mais atentamos para o positivo que nos cerca, mais nos sentimos melhor [...].



O segundo mecanismo é a gratidão, porque, quanto mais oportunidades de positividade vemos, mais gratos nos tornamos. [...] Pessoas em geral gratas são mais energizadas, emocionalmente inteligentes, tolerantes e menos propensas à depressão, ansiedade ou solidão. E não é que as pessoas sejam gratas só porque são mais felizes; a gratidão provou ser uma causa importante dos resultados positivos.

[...] Quanto mais o seu cérebro presta atenção ao positivo, mais é possível esperar que essa tendência se mantenha e, em consequência, mais otimista você será. [...] Os otimistas determinam mais metas (e metas mais difíceis) do que os pessimistas e se empenham mais em alcançar essas metas, se mantêm mais envolvidos diante de provações e superam obstáculos com mais facilidade. Os otimistas também lidam melhor com situações de estresse intenso e são mais capazes de manter altos níveis de bem-estar em momentos de adversidade. (Achor, 2012).

Assim, mais do que ter inteligência emocional, há que se desenvolver a competência emocional.

“Competência” é o resultado do somatório de “conhecimento”, “habilidade” e “atitude”. Sem que haja estes três elementos, a pessoa é “incompetente” em determinado tema ou assunto.

Para o desenvolvimento da competência emocional, é necessário “saber”, através do autoconhecimento, “saber fazer”, compreendendo como agir naquilo que se é bom e nas mudanças necessária daquilo que precisa ser melhorado e, efetivamente “fazer”, ou seja, pôr em prática ou agir de fato.

Daniel Goleman afirma em seu livro que a inteligência cognitiva é responsável pelo sucesso. Os demais 80% são atribuídos a outros fatores, que incluem em grande parte à inteligência emocional e, em especial, à **atitude**.

Pessoas emocionalmente competentes, segundo Daniel Goleman, em artigo publicado no New York Times, em 2015, adotam práticas ou comportamentos que incluem:



Autoconfiança

Autoconfiança realista: compreender seus próprios pontos fortes e limitações; atuar com competência e saber quando deve contar com outras pessoas.

Percepção emocional: entender seus sentimentos. Estar ciente do que o deixa irritado, por exemplo, pode ajudá-lo a controlar essa raiva.

Autogerenciamento

Resiliência: manter-se calmo sob pressão e recuperar-se rapidamente de transtornos. Você não fica remoendo nem entra em pânico. Em uma crise, as pessoas olham para o líder em busca de tranquilidade; se o líder estiver calmo, elas também poderão estar.

Equilíbrio emocional: controlar os sentimentos angustiantes; em vez de explodir com as pessoas, você as informa sobre o que está errado e qual é a solução.

Automotivação: continuar avançando em direção a metas distantes, apesar dos contratempos e dificuldades.

Empatia

Empatia cognitiva e emocional: entender outras perspectivas e colocar as coisas de forma que os colegas entendam. Aceita perguntas deles para ter certeza do entendimento. A empatia cognitiva, juntamente com a leitura precisa dos sentimentos da outra pessoa, contribui para uma comunicação eficaz.

Boa escuta: prestar total atenção à outra pessoa e dedicar tempo para entender o que ela está dizendo, sem falar por cima dela ou desviar a pauta.

Habilidades de relacionamento

Comunicação convincente: expor seus pontos de vista de forma persuasiva e clara, de modo que as pessoas se sintam motivadas e tenham clareza quanto às expectativas.

Trabalho em equipe: permitir que as pessoas se sintam relaxadas trabalhando com você. Um sinal: Elas riem facilmente perto de você.



Assim como propõe o Processo Hoffman de “reprogramar” as reações automáticas frente às mais diversas situações, de modo a reagirmos diferentemente e especialmente em momentos difíceis ou de desconforto, o método havaiano Ho’ponopono também nos permite “parar, respirar e repensar” as reações. Isso é o que nos mostram Joe Vitale e Ihaleakala Hew Len em seu livro “Limite Zero”.

Adotar as quatro frases características do método, “Sinto muito, me perdoe, te amo, sou grato!” em qualquer situação do cotidiano permite desarmar programas mentais que se manifestam de forma automática e sem perceber. Mas, para que isso ocorra, é necessário querer a mudança e agir. **E a ação só acontece quando a vontade for maior que a sua melhor desculpa.**

É a atitude que promove a mudança. Da mesma forma, assumir a responsabilidade pela própria vida e ter atitude, com planejamento, é que promove a realização dos sonhos transformados em um plano.

Há alguns dias, um jovem escoteiro, com seus 17 anos, pediu para conversar comigo. Tinha o sonho de morar fora do Brasil, a fim de realizar seu sonho de vida. Minha primeira pergunta foi: o que é necessário para realizar seu sonho?

É essa mesma pergunta que faço para você... se não soubermos o que é necessário para realização do sonho, ele se perderá no tempo. Um sonho, para se tornar realidade, precisa de um prazo para sua realização. É nesse momento que ele se transforma em objetivo. A partir de então, é possível planejar e, assim, “facilitar” sua execução, afinal, o planejamento é o “caminho mais curto” para a realização dos objetivos.

Finalmente, com inteligência e competência emocional, a execução do plano será mais simples, ainda que em meio às dificuldades que surjam, independente do tamanho do objetivo.

E então...?

... Qual é sua melhor desculpa?

Como vimos, a escolha é unicamente sua, seja para realizar, ou não.

Afinal, o “livro da vida” é seu, assim como a história que estará ali escrita.



Literatura recomendadas (e que inspiraram esta reflexão)

Livros

- ANTOINE DE SAINT-EXUPERY. O Pequeno Príncipe. 48. ed. Agir, 2009.
- BADEN-POWELL. Caminho para o sucesso. 7. ed. União dos Escoteiros do Brasil, 2018.
- BOB HOFFMAN. A síndrome do amor negativo. Instituto Hoffman de Porto Alegre, 1992.
- BRENÉ BROWN. A coragem de ser imperfeito. Sextante, 2016.
- DANIEL GOLEMAN. Inteligência emocional. Objetiva, 2011.
- JOE VITALE e IHALEAKALA HEW LEN. Limite zero. Rocco, 2009.
- JOHN C. MAXWELL. Às vezes você ganha, às vezes você aprende. CPAD, 2014.
- JOHN WOODEN e STEVE JAMISON. Jogando para vencer. Sextante, 2011.
- MADELEINE LACSKO. Cancelando o cancelamento. LVM Editora, 2023.
- MÁRIO SÉRGIO CORTELLA. Qual é a tua obra? Inquietações propositivas sobre gestão, liderança e ética. Vozes, 2009.
- SHAWN ACHOR. O Jeito Harvard de Ser Feliz: O curso mais concorrido da melhor universidade do mundo. Benvirá, 2012.
- SIMON SINEK. Comece pelo porquê. Sextante, 2018.

Artigos

- BRAVATA, D.M. et al. Prevalence, predictors, and treatment of impostor syndrome: a systematic review. *Journal of General Internal Medicine*, 35(4):1252–75, 2019.
- KRAMER, T. Palestra Memorial Jurij Sobestiansky: ética, moral e desafios para o profissional da suinocultura. *Revista Acadêmica de Ciência Animal*, 17(Supl. 1):16-25, 2019.
- KRUGER, J.; DUNNING, D. Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, V. 77, N. 6, 1121-1134. 1999.
- SOUZA, K.; CUNHA, M.X.C. Impactos do uso das redes sociais virtuais na saúde mental dos adolescentes: uma revisão sistemática da literatura. *Educação, Psicologia e Interfaces*, V. 3, N. 3, p. 204-217, Setembro/Dezembro, 2019.



Páginas web

<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/mais-de-26-dos-brasileiros-tem-diagnostico-de-ansiedade-diz-estudo/>, acessada em 23/07/2023.

<https://www.nytimes.com/2015/04/12/education/edlife/how-to-be-emotionally-intelligent.html?smid=url-share>, acessado em 19/07/2023.

<https://www.youtube.com/watch?v=dd1bsHYYqjg>, acessada em 04/09/2019.



O QUE OS MELHORES PRODUTORES ESTÃO FAZENDO PARA OBTER RESULTADOS E RETER TALENTOS?

Antonio Leomar

*Médico Veterinário, consultor técnico em suinocultura e gerente geral
Granja 5 Estrelas
gtecsui.consultoria@gmail.com*

Introdução

A suinocultura brasileira vem aumentando seus índices de produtividade a cada ano, demonstrado pelo relatório anual dos melhores da suinocultura agriness, no ano de 2022 a média de desmamado fêmea ano ficou em 29,52. No entanto, existem produtores com produtividade bem superior à média, atingindo números acima de 40 desmamada fêmea ano.

A pergunta é, o que esses produtores têm feito de diferente para alcançar estes índices tão elevados de produtividade, eles têm manejos tão diferenciados da média, ou são mais aplicados nos manejos mais importantes?

A mão de obra é o pilar mais importante que sustenta o resultado de uma granja, muito tem se falado como é possível diminuir a rotatividade na suinocultura. E o que pode ser feito para melhorar o engajamento das pessoas e mantê-las na granja.

Reposição

Em uma granja de suínos a reposição é o setor responsável pela manutenção e estabilidade do plantel, é através de uma gestão eficiente da reposição que garantimos que a produtividade possa continuar crescendo. Se não gerenciarmos bem a reposição, não conseguimos ter um descarte adequado, não cumprimos o alvo de cobertura, consequentemente a idade do plantel fica desestabilizado e a produtividade afetada.

Um outro fator muito importante a ser considerado é a sanidade da granja, quando a reposição não é estável e a entrada de leitoas no plantel é feita de forma inadequada, ou seja, em uma semana entra mais leitoas que o necessário, na outra menos (20% seria o ideal). Isso provoca uma baixa de

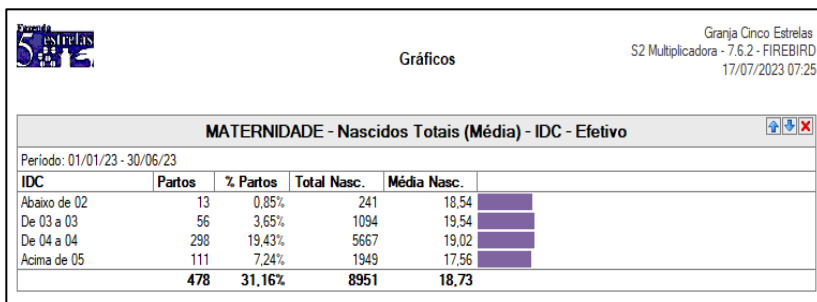


imunidade do plantel naquelas semanas com maiores números de leitoas, aumentando consideravelmente os desafios sanitários principalmente de maternidade.

Maternidade

A maternidade é o setor chave no resultado da granja, ele atende a duas demandas muito importantes, a primeira é a entrega de leitões desmamados com qualidade. E uma outra pouco comentada, mas tão importante quanto, que é a qualidade da fêmea que retorna para ser coberta.

Muitas vezes negligenciamos esse fator, o que impacta diretamente no resultado do parto subsequente, é de suma importância cuidarmos da alimentação dessa fêmea durante o período de lactação. É comum quando o peso ao desmame cai procurarmos de todas as formas atender o leitão esquecendo o principal que é mãe. Quando investimos na matriz, com ração de qualidade, esquema adequado de trato (várias vezes ao dia) e ambiência, o resultado é um melhor leitão ao desmame e uma fêmea mais preparada para ser coberta.



O gráfico acima mostra o efeito do intervalo desmame cobertura (IDC) sobre os nascidos totais, esse efeito está diretamente ligado ao consumo da fêmea durante a lactação, por isso é tão importante o esquema de alimentação da matriz na maternidade, principalmente as primíparas.



Pessoas

As pessoas são o fator principal no sucesso de qualquer atividade, na suinocultura, não é diferente. É recorrente vermos na prática altos investimentos em instalações, automação, nutrição entre outros, porém, não é comum encontramos empresas na suinocultura que tenha como prioridade as pessoas, não há um plano de investimento na equipe. Não há se quer treinamento adequado das pessoas para que possam desempenhar de maneira mais eficiente seu papel dentro da granja. O que vemos em algumas situações, são as granjas com resultados ruins e culpando a equipe por isso.

Comunicação

A comunicação tem um papel fundamental no ambiente de trabalho e consequentemente no resultado da granja, comunicar de forma clara e objetiva evita perda tempo, mal-entendido e, principalmente focas que contribuem para um ambiente tóxico, o que prejudica a equipe e os resultados.

O papel do líder

O líder tem um papel fundamental na formação e manutenção da equipe, é dele o papel de promover um ambiente propício dentro da granja. Liderar é antes de tudo ser exemplo, então é importante que a pessoa que foi promovida a líder reúna as características básicas para essa função, como, caráter, lealdade, empatia, capacidade de resolver conflitos sem agravá-los e conhecimento técnico das atividades inerentes ao seu cargo.

Tipos de líderes

É importante entendermos que podem existir dois tipos de líderes dentro da granja, o positivo e o negativo. O líder positivo é aquele influencia as pessoas para que elas possam crescer e se tornarem profissionais melhores e mais engajados dentro do processo. O líder negativo é aquele que tem um poder de argumentação, e usa desse poder para influenciar negativamente algumas pessoas dentro da equipe, confrontando com as ideias do líder positivo.



Metas e premiações

As metas na granja têm como função, direcionar a equipe para um objetivo comum, no qual todas as pessoas envolvidas possam crescer dentro do processo, e os resultados melhorados. Ao definir as metas é importante que toda a equipe participe do processo, assim aumenta o nível de comprometimento das pessoas, uma vez que tiveram a oportunidade de opinar no momento da elaboração das metas.

Premiar a equipe por metas alcançadas é uma estratégia importante no engajamento e valorização das pessoas. Ao definir as metas é importante que elas ao serem atingidas resultem em melhor resultado para a granja como um todo, assim, toda equipe possa ganhar também. Metas por setores é importante, no entanto, elas podem não surtirem o efeito desejado, nós sabemos que os setores são interdependentes uns dos outros, e quando um setor é premiado e os demais não, pode acontecer uma desmotivação de algumas pessoas o que seria prejudicial para a granja como um todo.

Retenção de pessoas

A retenção de pessoas nas granjas sem dúvida é o maior desafio atualmente na suinocultura, mas o que podemos fazer para mudar esse cenário?

1. Buscar pessoas que já tem uma identificação com a atividade.
2. Remuneração justa que atenda minimamente as expectativas do colaborador.
3. Promover um ambiente de trabalho agradável, com respeito e harmonia.
4. Promover condições básicas de trabalho, fornecendo alimentação, uniformes e moradias se necessário.
5. Liderança capaz de influenciar seus colaboradores a permanecerem na equipe.



Conclusão

Nos últimos anos houve uma grande evolução na suinocultura, principalmente, em genética, nutrição, sanidade e equipamentos. Porém, não aconteceu essa mesma evolução com mão de obra. O momento é de investir nas pessoas, e ter a consciência que este investimento não pode ser entendido como custo, e sim, como oportunidade. Uma equipe treinada e engajada é o caminho para maximizar os índices zootécnicos e financeiros da granja.



O LEITÃO FOI DESMAMADO, E AGORA? OPORTUNIDADES DE MANEJOS NA CRECHE BUSCANDO BONS RESULTADOS

Fernanda Laskoski

Especialista Técnica Nacional Suínos

Auster Nutrição Animal

fernandalaskoski@yahoo.com.br

Todos nós sabemos que o desmame constitui um dos momentos mais críticos para o leitão no sistema de produção de suínos, sendo marcado por uma multiplicidade de fatores estressantes, tanto biológicos quanto ambientais, e que possui impacto significativo no comportamento pós-desmame e na ingestão de ração. Todos estes fatores poderão determinar importantes desafios para sobrevivência e manutenção dos leitões. Pesquisas observaram que a inexistência ou o baixo consumo voluntário de ração no período pós-desmame pode influenciar na remoção de animais por subdesenvolvimento, na fase de creche, independentemente do seu peso ao desmame. Trabalhos demonstram que leitões que não apresentaram consumo em até 42 horas pós-desmame tiveram aproximadamente três vezes mais chance de subdesenvolvimento ao longo da fase do que leitões que já demonstravam consumo prévio. Portanto, um jejum prolongado gera prejuízos semelhantes para leitões de baixo, médio ou alto peso inicial de creche. E pensando nisso, a adaptação a comedouros e bebedouros tem sido observado com um dos maiores desafios, no período pós-desmame. É sabido que logo após o desmame, o leitão necessita iniciar o hábito do comportamento alimentar o mais rápido possível. Porém, essa dificuldade na adaptação inicial é o que torna, muitas vezes, o processo do início de consumo pós-desmame mais lento. A alta variação de peso e dos manejos que os leitões sofrem na lactação faz surgir a hipótese de que o consumo alimentar logo após o desmame pode apresentar uma grande variabilidade em uma população de leitões. E o baixo consumo neste período, poderá gerar não só chances de subdesenvolvimento como também alterações fisiológicas no trato gastrointestinal, podendo impactar também na saúde intestinal do leitão. Por isso, estabelecer e gerar manejos que auxiliem na rápida adaptação do meio, das instalações, bem como dos equipamentos para a busca de alimento, deve ser uma prática imprescindível para este período.



São muitas as oportunidades de práticas de manejo para o período pós-desmame e que podem auxiliar na adaptação do meio e incentivo do consumo pós-desmame, contribuindo para o desenvolvimento do leitão na fase. Trabalhos têm demonstrado que o incentivo do consumo através da prática de inserir pequenas porções de ração próximo ao comedouro (“tapetes de alimentação”) para oferta, visibilidade e disponibilidade de ração, durante os primeiros dias pós-desmame, podem apresentar redução de até 4% no percentual de leitões removidos ao longo da fase de creche. Pesquisas atuais com mais de 9 mil leitões também têm demonstrado efeito na antecipação do consumo e redução significativa de animais removidos na fase com o uso deste manejo. Além disso, uma tendência ao aumento no ganho de peso diário dos animais (GPD) também já foi observada com esta prática. O espaço de comedouro também tem demonstrado exercer um papel importante para o estímulo de consumo. Trabalhos demonstraram que ofertar um maior espaço de comedouro por leitão já ao desmame pode acelerar em até 8 horas o início do consumo pós-desmame. Outra linha de pesquisa interessante tem demonstrado que práticas de manejo que geram enriquecimento ambiental, podem impactar positivamente no comportamento alimentar no neste período. Pesquisadores ao testarem o uso de cubos de ração de grande diâmetro inseridos ao comedouro, como forma de enriquecimento ambiental durante os primeiros sete dias pós-desmame, resultou no aumento da exploração e procura pelo comedouro, além de gerar 11,7% a menos de animais com perda de peso na primeira semana de creche. A prática de inclusão de objetos comestíveis, mastigáveis e/ou digestíveis próximos ao comedouro ou inseridos ao mesmo, podem promover uma maior motivação a exploração, auxiliando no consumo de ração. Outro fator que pode interferir no consumo alimentar logo após o desmame é o grau de uniformidade dos animais na baia. Oportunidades em melhoria de consumo pós-desmame e desempenho, e redução no percentual de agressões, foram relatadas quando não há formação de baias por classificação de peso ao desmame, e apenas agrupamos os animais de peso mais leves ao desmame. Trabalhos também já relataram uma correlação negativa entre ocorrência de brigas e número de visitas ao comedouro, demonstrando que animais mais pesados ao desmame quando uniformizados, podem disputar a hierarquia da baia com mais intensidade, prejudicando o consumo alimentar voluntário nos primeiros dias de creche. A água também é um fator primordial a ser trabalhado já nas primeiras horas pós-desmame. Pesquisas têm demonstrado que o consumo de água tende ser bem maior nas primeiras 24 horas pós-desmame quando comparado ao consumo de ração. Por isso, criar estratégias que estimulem ainda mais o consumo de água irão também auxiliar consequentemente no estímulo de consumo de ração. Alguns trabalhos observaram que



suplementar a água nos primeiros 2 a 7 dias pós-desmame (com o uso de acidificantes, energéticos a base de glicose, repositores de eletrólitos, ou a combinação dos mesmos, por exemplo) poderá minimizar a desidratação, potencializar o consumo de ração, gerando significativamente uma redução no percentual de animais removidos e mortalidade.

A ambiência nesta fase também é um fator que precisa ser discutido. O controle das condições ambientais, principalmente no início da fase, é uma prática desafiadora para algumas regiões do Brasil. Em casos como este, o uso de fontes suplementares de aquecimento se faz necessária para manutenção adequada dos animais durante o início da fase. Tradicionalmente, a redução na taxa de renovação do ar no interior da instalação é uma estratégia adotada na tentativa de reduzir os custos com aquecimento ou na tentativa de maior manutenção da temperatura, em detrimento a qualidade do ar. Porém a concentração de gases e poeiras nas instalações de creche pode impactar de forma direta a resposta imune e desempenho de leitões, e as granjas devem estar atentas a variação conjunta da temperatura e qualidade do ar. Um estudo verificou a taxa de crescimento e a resposta imune de leitões desmamados submetidos a ambientes denominados como “sujos” e “limpos”, considerando a qualidade do ar nas instalações. Animais submetidos a um ambiente considerado “limpo”, onde houve limpeza diária e controle da ventilação do ar, apresentaram uma melhor resposta imune ao longo da fase (mensurado através da redução do cortisol e respostas celulares que refletiram o estado metabólico dos animais). Ainda, um maior consumo de ração, quase 11% a mais de ganho de peso diário e 3% a menos de conversão alimentar foram observados em animais do grupo “limpos”, quando comparados a animais do grupo “sujos”, os quais foram submetidos a ambientes onde não houve uma limpeza diária na instalação e a concentração de gases como NH₃ (amônia) e CO₂ (gás carbônico) foram elevados, acompanhado de alta concentração de partículas no ar.

Ao longo do período de creche, muitos outros pontos podem ser levantados como oportunidades na melhoria dos resultados zootécnicos. Pontos como espaço de comedouro, densidade e uso de ração úmida/seca podem atuar de forma conjunta no desempenho dos animais nesta fase. Estudos mais recentes demonstraram que aumentar o espaço de comedouro como estratégia em situações em que a densidade for limitada para o período, pode gerar um maior peso final de baia, reduzir o coeficiente de variação do peso final e ainda minimizar comportamentos indesejados na fase, como o caso de mordeduras de cauda. Estes mesmos autores observaram a existência de uma interação entre espaço de comedouro e uso de ração úmida/seca, demonstrando que o



uso de ração úmida/seca pode ser uma alternativa interessante para redução no percentual de animais removidos, quando espaço de comedouro for limitado.

Buscar oportunidades dentro da realidade de cada granja é essencial, e o hábito de se buscar por melhorias deve ser constantemente praticado para o alcance dos indicadores desejados e do bem-estar dos leitões nessa fase. Porém, é de extrema importância termos o entendimento da necessidade de realmente executarmos as ações básicas de manejo, as quais apesar de já bem esclarecidas muitas vezes são, de fato, menos praticadas. Ainda, a execução de muitas das estratégias acima citadas, principalmente para a fase pós-desmame, criará oportunidades adicionais para que haja uma observação maior dos leitões mais vezes ao dia, pois a observação e acompanhamento consistente é uma das ferramentas mais interessantes para auxiliar o leitão neste período.

Referências

- BRUININX E.M.A.M., VAN DER PEET-SCHWERING C.M.C., SCHRAMA J.W., et al. Individually measured feed intake characteristics and growth performance of group-housed weanling pigs: effects of sex, initial body weight, and bodyweight distribution within groups. *Journal of Animal Science*. v.79, p. 301-308, 2001.
- COLSON V., ORGEUR P., COURBOULAY V., et al. Grouping piglets by sex at weaning reduces aggressive behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*. v.97, p. 152-171, 2006.
- DURÁN E., CHURIO O., LAGOS J., et al. Development of edible environmental enrichment objects for weaned pigs. *Journal of Veterinary Behavior*. v.34, p. 7-12, 2019.
- FACCIN J.E.G., LASKOSKI F., QUIRINO M., et al. Impact of housing nursery pigs according to body weight on the onset of feed intake, aggressive behavior, and growth performance. *Tropical Animal Health and Production*. v.52, p. 1073-1079, 2019.
- HWANG H. S., LEE J. K., EOM T. K., et al. Behavioral characteristics of weaned piglets mixed in different groups. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. v.29, p. 1060, 2016.
- JOHNSTON, L.J., BRUMM M.C., MOELLER S.J. et al. Effects of reduced nocturnal temperature on pig performance and energy consumption in swine nursery rooms. *Journal of Animal Science*. v. 91, n. 7, p. 3429-3435, 2013.
- LASKOSKI F., FACCIN J.E.G., VIER C.M., et al. Efeito do consumo de ração nas primeiras horas pós- desmame no desempenho de leitões na fase de creche. In: VIII Fórum Internacional de Suinocultura, Pork Expo. v.8, p. 18-20, 2016.



LASKOSKI F., FACCIN J.E.G., VIER C.M., et al. Effects of pigs per feeder hole and group size on feed intake onset, growth performance, and ear and tail lesions in nursery pigs with consistent space allowance. *Journal of Swine Health and Production*. v.27, p. 12-18, 2019.

LASKOSKI F., FACCIN J.E.G., BERNARDI M.L., et al. Effects of different feeder and floor space allowances on growth performance and welfare aspects in nursery pigs. *Livestock Science*. v.249, p. 104-133, 2021.

LEE C., GILES L.R., BRYDEN W.L., DOWNING J.L., et al. Performance and endocrine responses of group housed weaner pigs exposed to the air quality of a commercial environment. *Livestock Production Science*. v.93, 255-262, 2005.

POTTER M.L., DRITZ S., TOKACH, M.D., et al. Effects of mat-feeding duration and different waterer types on nursery pig performance in a wean-to-finish barn. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports*. n.10, p. 62-71, 2010.

TURPIN D. L., LANGENDIJK P., PLUSH K., et al. Intermittent suckling with or without comingling of non-littermate piglets before weaning improves piglet performance in the immediate post-weaning period when compared with conventional weaning. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. v.8, p. 1-12, 2017.

WENSLEY M.R., TOKACH, M.D., GOODBAND R.D., et al. Effects of Mat Feeding on the Growth Performance and Mortality of Pigs After Weaning. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports*. v.7, p. 15, 2021a.

WENSLEY M.R., TOKACH, M.D., GOODBAND R.D., et al. Effects of Providing Enrichment Cubes to Suckling Pigs in Late Lactation and After Weaning on Post-Weaning Pig Performance. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports*. v. 7, p. 4, 2021b.



SUSTAINABILITY IN PORK PRODUCTION

Bradley V. Lawrence

NOVUS International Inc

Sustainability is based on the principles of doing more with less, leaving sufficient resources for future generations, minimizing the impact on the planet, and acting in the best interest of society. In the pork industry, sustainability means making choices that benefit the well-being of the pigs, the people involved, and the planet, while maintaining economic profitability. However, the challenge with sustainability lies in the fact that it encompasses diverse interests from various stakeholders.

For those concerned about antimicrobial resistance, sustainability refers to the long-term effectiveness of antimicrobials in human medicine while minimizing the risk of antimicrobial resistance in pathogens. Environmentalists, on the other hand, focus on nutrition and management practices that affect nutrient excretion in livestock production when it comes to sustainability. Climate scientists view sustainability in terms of practices that impact greenhouse gas emissions (GHG), which in turn contribute to climate change. The primary GHGs include carbon dioxide, methane, nitrous oxide, hydrofluorocarbons, perfluorocarbons, sulfur hexafluoride, and nitrogen fluoride. Among these, CO₂ is the primary measure used to evaluate the impact of various practices.

Sustainability has evolved from being a local or regional concern to an international initiative. The United Nations Department of Economic and Social Affairs has developed 17 sustainable development goals (1), and the global pork industry can make significant contributions to at least 10 of these goals. The pork industry provides local, well-paying jobs and a high-quality, nutritious source of protein. It also plays a role in improving health and well-being through enhanced nutritional status. By focusing on meeting animals' needs for optimal efficiency and minimizing nutrient excretion, combined with best agronomic practices, the industry can positively impact water quality, benefiting aquatic life and reducing land degradation (2).



Figures from the United Nations show that technologically advanced companies are more resilient to crises than low-tech ones. The pork industry continues to embrace technological advancements that enhance efficiency and improve sustainability. Through advancements in genetics, nutrition, management, and technology, the industry continuously improves resource utilization efficiency.

Apart from the UN's sustainable development goals, other initiatives have been launched to improve the sustainability of the food supply. Two notable examples are the European Green Deal (3), which aims to make Europe the first carbon-neutral continent by 2050, and the Science-Based Climate Targets Initiative (SBCTI) (4), a private sector-driven strategy toward carbon neutrality. Thousands of companies, including those in the livestock sector, have set carbon targets, influencing their supply chains.

While the livestock industry, including feed production and transportation, is estimated to be responsible for around 14.5% of GHG emissions (5), the pork sector contributes only approximately 9% of livestock GHG emissions and a little over 1% of total global GHG emissions. Despite its relatively small GHG emissions footprint, the pork industry continues to strive for GHG reductions and aims to provide more high-quality protein with fewer inputs and less excretion per kilogram of pork produced.

Sustainability has long been a concept addressed in the pork industry. The introduction of the phytase enzyme in the 1990s provided an economically sustainable solution to the environmentally unsustainable excretion of phosphorus in pig and poultry diets. The industry has also addressed the sustainability of antimicrobial use through regulations and judicious practices to limit the use of antimicrobials important in human medicine while preserving their availability for livestock disease treatment. However, the definition of sustainability remains uncertain. In a recent survey conducted for NOVUS International among pork production personnel in the United States, economic sustainability and the ability to pass on viable operations to the next generation emerged as common concerns. Resource conservation was identified as a concern by approximately 45% of respondents, while reducing emissions and nutrient excretion were significant sustainability concerns for only 30%.

Regardless of the area of sustainability addressed, nutrition plays a crucial role, and swine nutritionists may need to adjust their diet formulations in the future. With a focus on GHG emissions, tools such as the Global Feed Lifecycle Assessment (GFLA) (6) or formulation add-ons that consider the carbon footprint of diets will become more common. Nutrition formulation for



health will likely become more critical, given its impact on production economics and carbon footprint. The optimization of feed conversion through nutrition will remain a primary focus, especially with the advancements in genetic selection that have increased feed intake capacity and growth performance. Selecting ingredients to minimize nutrient excretion will also become more prevalent. For instance, the implementation of more available sources of trace minerals such as zinc (Zn), copper (Cu), manganese (Mn), and iron (Fe) can lead to reduced mineral excretion.

Copper (Cu) provides insights into how trace mineral nutrition can impact sustainability by improving resource utilization through lower levels of total supplementation, minimizing nutrient excretion, enhancing feed efficiency, and promoting animal health. Although copper use in livestock production is minor compared to industrial applications, it is still a limited resource. Traditionally, copper has been included in pig diets in an inorganic form. However, supplementation with chelated copper (Cu bis-chelated with methionine hydroxy analogue; Cu-MHAC) has shown different dose-response curves than inorganic copper in weaned pigs (7), allowing lower levels of Cu-MHAC to deliver similar performance as traditional levels of inorganic copper. Studies have demonstrated that replacing traditional levels of inorganic copper with just 50 ppm of Cu-MHAC in growing pigs resulted in 4 points lower feed conversion and 0.7 percentage points fewer deaths and culls (8) compared to feeding 150 ppm of Cu from an inorganic source. Another study comparing 50 ppm Cu as Cu-MHAC to 150 ppm from inorganic Cu showed improved dry matter digestibility by 1 percentage point, 13% and 11% reduction in fecal and urine output, respectively (9). Copper excretion was 61% lower, while retention of zinc (Zn) and manganese (Mn) was 15% and 20% higher, respectively. Calcium and phosphorus retention were also higher with the inclusion of 50 ppm Cu as Cu-MHAC (4.9% and 3.5%, respectively). These results demonstrate that the choice of commonly used ingredients in pig diets can have significant impacts on sustainability by improving health, efficiency, and reducing inputs and nutrient excretion related to feed and transportation.

The focus on sustainability and GHG emissions in the energy sector may bring about unique changes in nutrition in the near future. Emerging issues include government mandates for renewable fuels and the relationship between agricultural and energy sector enterprises. In the United States, renewable diesel is experiencing significant expansion, with capacity projected to reach 2.4 billion gallons in 2023, and a further 1.8 billion gallons planned (10). The Sustainable Aviation Fuel initiative (11) aims to provide 100% of the US aviation fuel needs by 2050. These developments have the potential to disrupt the corn



and soybean/soybean meal markets while creating new opportunities for innovative nutritional approaches to enhance economic, climate, and environmental sustainability.

References

1. United Nations Department of Economic and Social Affairs Sustainable Development Goals. www.sdg.un.org/goals
2. Iowa Select Farms report shows benefits of hog manure on soil health. <https://www.nationalhogfarmer.com/news/iowa-select-farms-report-shows-benefits-hog-manure-soil-health>
3. European Commission – A European Green Deal https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
4. Science Based Targets – Driving Ambitious Corporate Climate Action <https://sciencebasedtargets.org/>
5. Food and Agriculture Organization of the United States <https://www.fao.org/news/story/en/item/197623/icode/>
6. Global Feed Lifecycle Institute <https://globalfeedlca.org/>
7. Ma et al, 2015 – Multitrial analysis of the effects of copper level and source on performance in nursery pigs. J. Anim. Sci. 93:606-614
8. LAWRENCE et al., 2023 – Copper methionine hydroxy analogue chelate as a reduce and replace strategy in growing pigs. Proc National American Society of Animal Science Meetings, Abstract 269
9. LAWRENCE et al., 2023 – Copper methionine hydroxy analogue chelate in a reduce and replace strategy improves nutrient availability in growing pigs. Proc National American Society of Animal Science Meetings, Abstract 268
10. U. S. Department of Energy – Renewable Diesel - https://afdc.energy.gov/fuels/renewable_diesel.html
11. U.S. Department of Energy - Sustainable Aviation Fuel Grand Challenge - <https://www.energy.gov/eere/bioenergy/sustainable-aviation-fuels>



DESAFIOS NO CONTROLE DO VÍRUS INFLUENZA A E ESTRATÉGIAS PARA MITIGAR O IMPACTO DESTES AGENTES

Guilherme Arruda Cezar

Iowa State University, Ames, IA

Introdução

Influenza A é um vírus RNA pertencente a família *Orthomyxoviridae* que causa doença respiratória aguda em suínos impactando no desempenho desses animais, afetando conversão alimentar, ganho de peso diário e mortalidade (1,2). Os suínos têm um papel importante na ecologia do vírus, uma vez que esses animais podem ser reservatórios de rearranjos virais produzindo novas cepas potencialmente zoonóticas, afetando a população humana (3). A prevenção e controle desse agente é imprescindível para uma melhor performance na produção de suínos, e consequentemente uma diminuição no risco da transmissão entre humanos e animais. Nesse resumo científico, o controle de Influenza será abordado em três pilares:

- ✓ Monitoramento.
- ✓ Vacinação.
- ✓ Biossegurança.

Monitoramento

Diversos tipos de amostras são utilizados para o monitoramento do vírus da Influenza A em granjas. As amostras populacionais têm ganhado destaque devido à capacidade de coletar amostras de um maior número de animais com praticidade. Sendo assim, o fluido oral tem um destaque sendo a amostra mais testada para detecção do RNA de Influenza por PCR em levantamento dos principais laboratórios de diagnóstico animal dos Estados Unidos (Swine Disease Reporting System, www.fieldepi.org/sdrs) ilustrado na Figura 1. O fluido oral da família, uma adaptação do fluido oral que consiste na coleta de fluido oral na maternidade, permitindo a coleta de leitões e porcas ao mesmo tempo (4), também vem ganhando destaque no monitoramento de Influenza por ter uma capacidade de detecção das leitegadas positivas previamente o desmame desses animais (5).

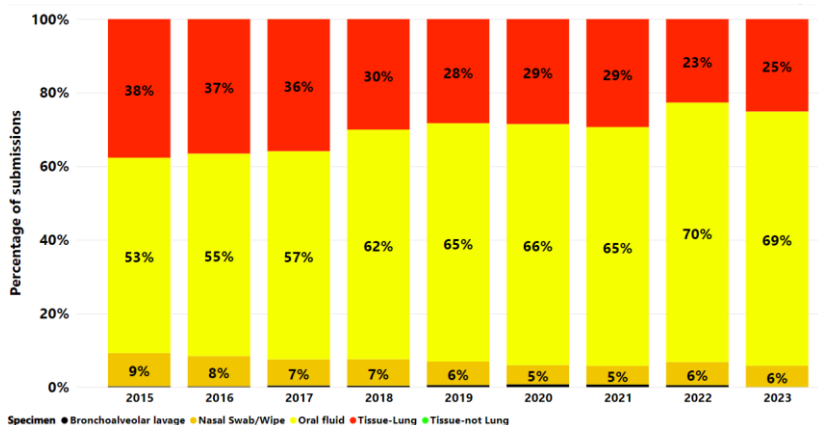


Figura 1. Porcentagem de amostras submetidas e testadas para o vírus da Influenza A nos principais laboratórios de diagnóstico dos Estados Unidos, *Swine Disease Reporting System*.

Outras amostras individuais e ambientais também são testadas para monitoramento desse agente. Garrido et al. 2019 comparou a detecção de lenços nasais e de úbere demonstrando 78 e 60% de detecção em grupos desafiados para Influenza, respectivamente (6). O lenço de úbere é uma amostra é passado na região do úbere da porca durante ou após a amamentação dos leitões visando identificar material genético do vírus Influenza excretado pelos leitões pela via oronasal que entrou em contato com a porca no momento da amamentação.

A importância do sequenciamento do vírus Influenza também é relevante para o entendimento da epidemiologia e escolha da vacina a ser utilizada no sistema de produção. *New-generations sequencing* é a nomenclatura utilizada para um conjunto de técnicas moleculares capazes de efetuar um sequenciamento paralelo massivo, produzindo em uma partida milhões de cópias genômicas identificando regiões como as que expressam as proteínas da hemaglutinina e da neuraminidase, consideradas regiões importantes imunogenicamente para o vírus Influenza (1,7). Os diversos sequenciamentos genéticos realizados nos Estados Unidos alimentam bancos de dados de instituições de pesquisa, revelando informações epidemiológicas sobre a ecologia do vírus e sua movimentação no território americano. O FLUture (Figura 2) e o octoFLU são exemplos de ferramentas desenvolvidas que apoiam a indústria de suína americana na tomada de decisões baseado em dados de diagnóstico (8,9). O



banco de dados também serve de suporte para o desenvolvimento de vacinas para Influenza.

ISU *FLU*ture

**Incidence of HA Clade Frequency of Detection: alpha,gamma in Swine
Between January 16, 2022 to July 17, 2023**

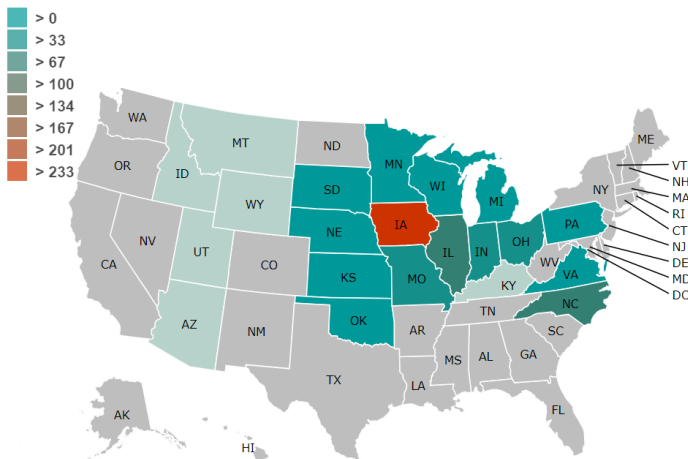


Figura 2. Incidência de sequências do vírus Influenza A de acordo com clades associados a região da hemaglutinina: clades alfa e gama de janeiro 2022 até julho 2023, *FLU*ture.

Vacinação

As vacinas são intervenções mais efetivas para o controle de Influenza nas granjas de suínos quando a cepa vacinal coincide com a cepa de campo, afetando a população de suínos. Estudos recentes demonstram a eficácia da vacinação na redução de rearranjo viral entre diferentes cepas (10). Diversas tecnologias têm sido desenvolvidas para o mercado em adição as já estabelecidas vacinas comerciais e autógenas inativada, mais comumente utilizadas no Brasil. As chamadas vacinas de plataforma têm sido amplamente utilizadas nos Estados Unidos com uma tecnologia envolvendo um vetor viral com material genético do vírus Influenza, possibilitando a expressão das proteínas de



superfície viral, importantes para o estímulo da imunidade do animal (11). Atualmente, o material genético adicionado pertence a expressão da hemaglutinina, mas já há publicações com vacinas expressando também a neuraminidase (12). Outra tecnologia promissora, são as vacinas vivas inativadas, capazes de induzir a produção de IgA na mucosa do trato respiratório superior, diminuindo a replicação viral nas vias respiratórias e consequentemente diminuindo os sinais clínicos e a transmissão entre animais (13). As vacinas vivas atenuadas também facilitariam a vacinação de leitões, uma vez que a resposta imunológica não seria afetada pela imunidade materna proveniente do colostro das porcas. É importante ressaltar que a escolha da vacina tem que ser adequada para o vírus que circula no sistema de produção para produzir imunidade homóloga e melhor eficácia no controle do vírus. Atualmente não existem vacinas com vírus vivo atenuado aprovada para uso comercial nos Estados Unidos.

Biosseguridade

A bioseguridade é um termo amplo que envolve diversas práticas para prevenir infecção de patógenos. Por isso o termo foi subdividido em subcategorias: bioexclusão (práticas para inibir a introdução de um patógeno na granja), biocontenção (uma vez detectado o patógeno dentro da granja, práticas para inibir a transmissão dele para outras propriedades) e biomanejo (práticas para diminuir a transmissão entre animais dentro da granja) (14). Identificar possíveis riscos para transmissão para tomar medidas adequadas para o controle, é de suma importância, uma vez que até práticas rotineiras como o manejo de vacinação dos leitões pré ou pós-desmame podem ser fatores de risco para a transmissão do vírus (15). Para o controle de Influenza, práticas de biosseguridade como diminuição do número de intervenções em leitões na maternidade, higienização e limpeza dos equipamentos utilizados e monitoramento das mães de leite associado com a vacinação das matrizes pode diminuir o ciclo de transmissão do vírus (16).



Conclusão

O controle do vírus Influenza A continua sendo um desafio mundial não só para a suinocultura, mas também para a saúde humana. Atualmente, as principais medidas que temos a disposição para controle desse agente na granja de suínos é a associação de práticas de biossegurança em granjas com a vacinação adequada do plantel utilizando cepas homólogas circulantes no seu sistema de produção.

Referências

1. VAN REETH R AND AL VINCENT. In: JJ ZIMMERMAN, editor. "Influenza viruses," in Diseases of Swine. 11th ed. Hoboken: Wiley Blackwell; 2019. p. 576-93.
2. DYKHUIS H, PAINTER T, FANGMAN T, HOLTKAMP D. Assessing production parameters and economic impact of swine influenza, PRRS and mycoplasma hyopneumoniae on finishing pigs in a large production system. In: Proceedings of the AASV Annual Meeting. 2012. p. 75-6.
3. VINCENT A, AWADA L, BROWN I, CHEN H, CLAES F, DAUPHIN G, DONIS R, CULHANEM, HAMILTON K, LEWIS N, MUMFORD E, NGUYEN T, PARCHARIYANON S, PASICK J, PAVADE G, PEREDA A, PEIRIS M, SAITO T, SWENSON S, VAN REETH K, WEBBY R, WONG F, CIACCI-ZANELLA J. Review of influenza a virus in swine worldwide: a call for increased surveillance and research. 2014. <https://doi.org/10.1111/zph.1204>.
4. ALMEIDA MN, ZHANG M, ZIMMERMAN JJ, HOLTKAMP DJ, LINHARES DCL. Finding PRRSV in sow herds: Family oral fluids vs. serum samples from due-to-wean pigs. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105397>.
5. MORAES D, GAUGER P, MOURA CA, MACHADO I, CEZAR GA, MIL-HOMENS M, OSEMEKE O, PAIVA R, RAMIREZ A, SILVA G, LINHARES DCL. Can family oral fluids be used for IAV detection in breeding herds? National Hog Farmer. Jul 20, 2023. Access at: <https://www.nationalhogfarmer.com/animal-health/can-family-oral-fluids-be-used-iaav-detection-breeding-herds>
6. GARRIDO-MANTILLA J, ALVAREZ J, CULHANE M, NIRMALA J, CANO JP, TORREMORELL M. Comparison of individual, group and environmental sampling strategies to conduct influenza surveillance in pigs. 2019. <https://doi.org/10.1186/s12917-019-1805-0>
7. ZHANG JQ. Brief overview of metagenomics, next-generation sequencing, and point-of-care diagnostic tools. In: Proceedings of the AASV 51st Annual Meeting. 2020. p. 28-31.
8. ZELLER, MA, ANDERSON, TK, WALIA, RR, VINCENT, AL, & GAUGER, PC. ISU FLUture: a veterinary diagnostic laboratory web-based platform to monitor the temporal genetic patterns of Influenza A virus in swine. BMC bioinformatics, 19(1), 397. 2018.
9. ARENDSEE ZW, CHANG J, HUFNAGEL DE, MARKIN A, JANAS-MARTINDALE A, VINCENT AL, ANDERSON TK. octoFLUshow: an Interactive Tool Describing Spatial and



- Temporal Trends in the Genetic Diversity of Influenza A Virus in U.S. Swine. *Microbiol Resour Announc.* 2021. <https://doi.org/10.1128/MRA.01081-21>
10. LI C, CULHANE MR, SCHROEDER DC, CHEERAN MC, GALINA PANTOJA L, JANSEN ML, TORREMORELL M. Vaccination decreases the risk of influenza A virus reassortment but not genetic variation in pigs. 2022. <https://doi.org/10.7554/eLife.78618>
 11. ERDMAN MM, KAMRUD KI, HARRIS DL, SMITH J. Alphavirus replicon particle vaccines developed for use in humans induce high levels of antibodies to influenza virus hemagglutinin in swine: proof of concept. *Vaccine.* 2010. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2009.10.015>
 12. WYMORE BRAND M, ANDERSON TK, KITIKOON P, BRIAN KIMBLE J, OTIS N, GAUGER PC, SOUZA CK, KAPLAN B, MOGLER M, STRAIT E, VINCENT BAKER AL. Bivalent hemagglutinin and neuraminidase influenza replicon particle vaccines protect pigs against influenza A virus without causing vaccine-associated enhanced respiratory disease. *Vaccine.* 2022. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.07.042>
 13. RAJAO DS, ZANELLA GC, WYMORE BRAND M, KHAN S, MILLER ME, FERRERI LM, CACERES CJ, CADERNAS-GARCIA S, SOUZA CK, ANDERSON TK, GAUGER PC, VINCENT BAKER AL AND PEREZ DR (2023) Live attenuated influenza A virus vaccine expressing and IgA-inducing protein protects pigs against replication and transmission. *Front. Virol.* <https://doi.org/10.3389/fviro.2023.1042724>
 14. BAKER R. Building Functional Biosecurity Plans. *National Hog Farmer.* July 20, 2023 access at: <https://www.nationalhogfarmer.com/health-diseases/1015-building-functional-biosecurity-plans>
 15. LOPEZ-MORENO G, SCHMITT C, SPRONK T, CULHANE M, TORREMORELL M. Evaluation of internal farm biosecurity measures combined with sow vaccination to prevent influenza A virus infection in groups of due-to-wean pigs. *BMC Vet Res.* 2022. <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03494-z>
 16. LOPEZ-MORENO G, CULHANE MR, DAVIES P, CORZO C, ALLERSON MW, TORREMORELL M. Farm management practices associated with influenza A virus contamination of people working in Midwestern United States swine farms. *Porcine Health Manag.* 2023. <https://doi.org/10.1186/s40813-023-00304-2>



VACINA AUTÓGENA: O QUE HÁ POR TRÁS DESTA FERRAMENTA E COMO PODEMOS SER MAIS ASSERTIVOS NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS

Ana Paula Mori

Filiação

É notável o crescimento da produção de suínos no Brasil nas últimas décadas, e em associação, observa-se a intensificação da tecnificação do sistema, aumentando a exigência produtiva e a busca por melhores índices zootécnicos. Consequentemente os desafios sanitários se tornam cada vez mais um dos principais gargalos da suinocultura atual.

O aumento da movimentação de pessoas entre granjas, assim como o fluxo de transporte de animais e a mistura de origens, prática comum em alguns sistemas de produção de suínos, são fatores que auxiliam no aparecimento e gravidade das doenças, através da proliferação e disseminação dos agentes, sejam eles bactérias ou vírus. Além de aumentar de forma exponencial a variabilidade dos patógenos dentro da microbiota das granjas, assim como em um mesmo animal.

Dentre as alternativas para mitigar e prevenir as doenças presentes no plantel, destaca-se a produção de imunidade através do uso de vacinas. Neste cenário as vacinas autógenas têm ganhado destaque por serem um produto personalizado e elaborado a partir de agentes isolados da própria granja, proporcionando uma imunidade eficaz e focada nos agentes que circulam na propriedade.

O que é uma vacina autógena e porque devo utilizá-la...

A Instrução Normativa 31 (IN31) que rege as vacinas autógenas, define:

“VACINAS AUTÓGENAS são vacinas monovalentes ou polivalentes, inativadas, imunogênicas, não tóxicas e inócuas, produzidas a partir de microrganismos isolados e identificados de animais sacrificados ou enfermos, em uma determinada propriedade na qual esteja ocorrendo enfermidades específicas, cultivadas em substratos especiais e utilizadas para controle ou prevenção de



enfermidades na espécie alvo, especificamente na propriedade alvo ou propriedades adjacentes.”

Ou seja, o principal diferencial entre uma vacina autógena e uma vacina comercial/industrial é a capacidade de ser moldada frente aos patógenos presentes na propriedade em questão. É um produto customizado que tem a flexibilidade de acompanhar a inserção de um novo agente em uma granja ou até mesmo a mutação de bactérias e vírus pré-existentes.

Para que possamos entender melhor o porquê do uso de um produto customizado é necessário entender a extensão da variabilidade dos agentes causadores de doenças. Um exemplo, são as enfermidades respiratórias que causam grande impacto econômico na cadeia, atingindo animais de todas as idades. O quadro clínico pode ser ocasionado por apenas um patógeno, mas é comum a evolução do quadro para o que chamamos de Complexo de Doenças Respiratórias, onde as lesões são agravadas pela associação entre diferentes agentes. Dentre eles podemos citar: *Pasteurella multocida*, *Glaesserella parasuis*, *Mycoplasma hyopneumoniae*, Influenza suína, *Actinobacillus pleuropneumoniae* entre outros.

A *Glaesserella parasuis* pode atuar como agente primário levando a mortalidade e refugagem, assim como ser um oportunista pós surtos de Influenza suína. Até o momento, 15 sorotipos já foram descritos.

No Brasil, a hipótese de que algumas cepas de *Pasteurella multocida* tipo A podem atuar como agente primário causando doença sem que haja um cofator associado já foi comprovada. Assim como o estudo de variação dentro do sorogrupo A demonstrou variabilidade entre cepas.

O *Actinobacillus pleuropneumoniae* responsável por lesões severas em fase de terminação e aumento do índice de condena no frigorífico já possui 19 sorovares descritos.

Frente a variabilidade de patógenos, o desafio se estende a limitação da proteção entre diferentes sorovares, o que dificulta a escolha pela semente¹ que irá compor a vacina autógena, assim como frente a um novo surto quais sementes serão retiradas e/ou incluídas no produto. Com o intuito de eliminar

¹ “7) SEMENTES são microrganismos isolados e identificados de animais sacrificados ou enfermos em uma determinada propriedade, utilizados para a produção de vacinas autógenas.” - INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 31, DE 20 DE MAIO DE 2003.



essa dúvida, surgem ferramentas de diagnóstico; uma delas é a identificação dos fatores/genes de virulência das cepas, através de biologia molecular e o teste de antigenicidade entre as sementes, utilizado para verificar se há ou não imunidade cruzada entre os isolados, trazendo maior especificidade ao processo e resultado imunológico eficiente.

Realidade brasileira...

Nos dias de hoje o Brasil conta com diversas empresas nacionais e multinacionais licenciadas para produção de biológicos, em específicas vacinas autógenas. Junto com a concorrência observa-se uma busca pela melhoria do processo geral, iniciando pelo atendimento ao campo, capacidade laboratorial, modernização de fábrica e escolha do adjuvante.

A melhoria estrutural do processo se iguala e, muitas vezes, eleva o padrão com relação as vacinas comerciais, o que traz segurança e confiabilidade ao produto final. Adjuvantes tem por objetivo aumentar a capacidade imunogênica da vacina, e a cada dia, as vacinas autógenas buscam por respostas imunológicas mais eficazes e duradouras, associado a diminuição na reatividade durante e após as aplicações.

“Feijão com arroz” - O básico, que muitas vezes é negligenciado!

Mesmo diante de tantas ferramentas e novas tecnologias que envolvem o processo do diagnóstico a fabricação do produto, e escolha do adjuvante é imprescindível relembrar os pontos iniciais e críticos da produção de uma vacina autógena: coleta de material, interpretação de resultados e finalização do diagnóstico.

O momento ideal para coleta e entendimento do desafio é durante o surto; quando a maioria dos animais estarão em processo agudo da doença, com sinais clínicos evidentes, a febre pode estar presente na grande maioria das enfermidades, e é um indicativo de processo sistêmico e/ou no seu início. É sempre importante ressaltar que para criação de isolados que irão compor uma vacina os animais devem ser sacrificados, e as coletas não devem ser realizadas de animais já mortos, devido a proliferação de bactérias associadas ao processo de autólise e putrefação.



Animais medicados com antibiótico devem ser evitados, pois podem dificultar o isolamento do agente, principalmente se a suspeita for de origem bacteriana. Suínos refugos já se encontram em processo crônico, com associação de patógenas secundários a doença primária, dificultando a finalização do diagnóstico e consequentemente o alinhamento da proposta vacinal.

Uma falha comum é o armazenamento incorreto das amostras e o envio incompleto de material, o que pode resultar em diagnóstico inconclusivo. Em caso de dúvidas sobre o que coletar e quais testes solicitar é recomendado o contato com o laboratório que irá receber as amostras. Como forma de prevenir a incapacidade de concluir o diagnóstico, a integração de várias áreas laboratoriais deve ser levada em consideração, abordando desde a realização da necropsia e avaliação das lesões macroscópicas, isolamento do patógeno, lesões microscópicas (histopatologia e imuno-histoquímica) e biologia molecular.

O diagnóstico integrativo vem ganhando força nos últimos anos e acaba facilitando a interpretação do quadro e entendimento de qual ou quais agentes devem ser inseridos na vacina para controle e diminuição da mortalidade do plantel. Após a definição da composição da vacina é preciso definir o protocolo de vacinação que será implementado, e a sorologia é uma das principais ferramentas utilizadas para a tomada de decisão.

Conclusão

Buscamos cada dia mais a diminuição consciente do uso de antibióticos e focamos na prevenção de doenças ao invés de tratamento curativo. O trabalho intensivo em biossegurança, biosseguridade e profilaxia são essenciais para a manutenção da sanidade de qualquer plantel suíno.

Com foco em prevenção as vacinas são ferramentas essenciais para proteção do plantel. As vacinas autógenas são personalizadas assim conforme o desafio da propriedade e possuem a capacidade de serem atualizadas mediante a entrada ou mutação de um patógeno, seja ele bacteriano ou viral. As ferramentas laboratoriais se desenvolvem com o passar do tempo e estão cada vez mais específicas, auxiliando na escolha dos agentes que irão compor a vacina, quando qual protocolo vacinal utilizar, assim como na mensuração de resposta imunológica.



15º SIMPÓSIO
BRASIL SUL DE
SUINOCULTURA
14ª BRASIL SUL
PIG FAIR

**08, 09 e 10
de agosto**

CENTRO
DE EVENTOS
DE CHAPECÓ

ENTIDADES APOIADORAS



MÍDIAS PARCEIRAS



@sbss_nucleovet

@sbssnucleovet

@nucleovet_chapeco

@nucleovetchapeco

nucleovet.com.br