

**V SIGER** 

SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO  
DOS RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS E AGROINDUSTRIAIS

# Anais do V Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais

09 a 11 de maio de 2017  
Foz do Iguaçu, PR



**Sbera**

**Embrapa**

*Sociedade Brasileira dos Especialistas em Resíduos das Produções  
Agropecuária e Agroindustrial - Sbera*

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

# **Anais do V Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais**

**Sbera**  
**Embrapa Suínos e Aves**  
Concórdia, SC  
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Suínos e Aves**

BR 153, Km 110  
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

**Sociedade Brasileira dos Especialistas em  
Resíduos das Produções Agropecuária e  
Agroindustrial - Sbera**

Concórdia, SC  
contato@sbera.org.br  
sigera@sbera.org.br  
www.sbera.org.br

**Unidade responsável pela edição**

Sociedade Brasileira dos Especialistas em  
Resíduos das Produções Agropecuária e  
Agroindustrial - Sbera e Embrapa Suínos e Aves

**Unidade responsável pelo conteúdo**

Sociedade Brasileira dos Especialistas em Resíduos  
das Produções Agropecuária e Agroindustrial - Sbera

**Comitê de Publicações**

Presidente: *Marcelo Miele*  
Secretária: *Tânia M.B. Celant*  
Membros: *Airton Kunz*  
*Monalisa Leal Pereira*  
*Gustavo J.M.M. de Lima*  
*Ana Paula A. Bastos*  
*Gilberto S. Schmidt*  
Suplentes: *Alexandre Matthiensen*  
*Sabrina C. Duarte*

Coordenação editorial: *Tânia M. B. Celant*  
Editoração eletrônica: *Vivian Fracasso*  
Normalização bibliográfica: *Claúdia A. Arrieche*  
Ilustração da capa: *projetado por Starline - Freepik.com*

**Nota**

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

**1ª edição**

Versão eletrônica (2017)

**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 Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e  
Agroindustriais (5. : 2017 : Foz do Iguaçu, PR).

Anais do V Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos  
Agropecuários e Agroindustriais, Foz do Iguaçu, 09 a 11 de maio de 2017.  
– Concórdia, SC : Sbera : Embrapa, 2017.

PDF.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.  
ISBN 978-85-93823-00-8

1. Energia. 2. Fertilizante. 3. Impacto ambiental. 4. Resíduos. 5.  
Tratamento. I. Título

CDD 628.7 (21. ed.)

---

## INFLUÊNCIA DO USO DE CO-PRODUTOS NO BALANÇO DE NUTRIENTES DE BOVINOS EM CONFINAMENTO

Morelli, M.<sup>1</sup>; Novelli, T. I.<sup>2</sup>; Vicenzi, R.<sup>3</sup>; Palhares, J. C. P.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia- FMVZ/SP, Pirassununga, SP- Brasil

<sup>2</sup>Mestranda Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia- FMVZ/SP, Pirassununga, SP- Brasil

<sup>3</sup>Graduanda Universidade do Estado de Santa Catarina- UDESC, Chapecó, SC- Brasil

<sup>4</sup>Pesquisador Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP- Brasil

marcela\_morelli@usp.br

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto do uso de co-produtos na dieta de bovinos de corte no balanço de nutrientes e na eficiência de uso dos elementos. O balanço foi calculado sendo as entradas os ingredientes da dieta e as saídas o produto carne. Foram avaliadas duas dietas, uma convencional, baseada em alimentos de uso rotineiro em confinamentos de bovinos de corte e outra dieta com o uso de co-produtos. Verificou-se maiores valores no balanço na dieta de co-produtos, o que foi devido a um maior consumo de matéria seca da dieta em relação a dieta convencional. A eficiência de uso do N foi de 14,4% na dieta convencional e de 11,1% na dieta com co-produtos. A dieta convencional apresentou uma eficiência de uso de P de 5,4% e a com co-produtos 3,6%. O uso de co-produtos influenciou negativamente o balanço de nutrientes em dietas de bovinos de corte.

**Palavras-chave:** eficiência, fósforo, nitrogênio.

## INFLUENCE OF THE CO-PRODUCTS USE ON THE NUTRIENT BALANCE IN CATTLE FEEDLOT

**ABSTRACT:** The aim of this study was evaluated the impact of the co-products in the beef cattle diet on the nutrient balance and in the nutrient efficiency use. The inputs of balance were the feeds and the outputs the meat. Two diets were evaluated: conventional, based on feeds routinely used in beef cattle feedlots and with co-products. The higher values in the balance of co-products diet was due the higher dry matter consumption than the conventional diet. The nitrogen efficiency use was 14.4% to conventional and 11.1% to co-products. Conventional diet showed a phosphorus use efficiency of 5.4% and co-products 3.6%. The use of co-products negatively influenced the nutrient balance.

**Keywords:** efficiency, nitrogen, phosphorus.

### INTRODUÇÃO

A produção de carne bovina em sistemas de confinamento representa de 7% a 13% da produção mundial de carne bovina. As contribuições potencialmente negativas da bovinocultura de corte para a segurança alimentar incluem: (1) uso de produtos nas que poderiam servir como alimento humano; (2) alimentos para animais produzidos em terras adequadas à produção de alimentos para os humanos (3) eficiência relativamente baixa dos animais na conversão de alimentos em produto (Mottet et al., 2017).

O uso de co-produtos na dieta de ruminantes é uma alternativa para destinar os subprodutos dos processos produtivos das atividades agroindustriais. Muito tem se estudado sobre o uso de co-produtos na alimentação de ruminantes (RIBEIRO et al., 2007; ABDALLA et al., 2008; SEGERS et al., 2015; SILVA et al., 2016) principalmente sobre seus efeitos em substituição aos ingredientes convencionais e sua viabilidade econômica, haja vista que os custos com a alimentação representam a fração mais onerosa dentro do sistema de produção.

A viabilidade da utilização de co-produtos requer trabalhos de pesquisa, visando à sua caracterização, aplicação de métodos de tratamento, e seu impacto ambiental.

Na produção animal, o nitrogênio (N) e o fósforo (P) são tidos como as principais fontes de poluição de águas superficiais e subterrâneas, afetando também a qualidade do solo e do ar. O desequilíbrio entre entradas e saídas de nutrientes define a magnitude do potencial de risco ambiental e fornece suporte a tomada de decisão sobre as causas

subjacentes a estes desafios (Costa Junior et al., 2013). O manejo de nutrientes é definido como o processo de atribuição e utilização de recursos para atingir metas agrônômicas, ambientais e sociais específicas (Oenema e Pietzak, 2006). Num futuro próximo os produtores precisarão rever muitas práticas de gestão para equilibrar a eficiência da produção com as necessidades ambientais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto do uso de co-produtos na dieta de bovinos de corte no balanço de nutrientes e na eficiência de uso dos elementos.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 52 animais Nelore. Os animais foram divididos em dois tratamentos com duas repetições: Tratamento 1 - dieta convencional (silagem de milho, farelo de soja, núcleo mineral e ureia) e Tratamento 2- dieta utilizando co-produtos da produção vegetal (silagem de milho, gérmen de milho gordo, polpa cítrica, farelo de amendoim, núcleo mineral e ureia).

As dietas foram ajustadas para as exigências de ganho dos animais de acordo com as fases do confinamento (adaptação, crescimento e terminação) e balanceadas para serem isoproteicas (16% PB na adaptação, 15 % PB no crescimento e 14% PB na terminação) e isoenergéticas (72% NDT na adaptação, 74% de NDT no crescimento e 76% NDT na terminação). O ciclo de produção teve duração de 106 dias.

Os dados de N e P dos alimentos foram obtidos através das análises das dietas feitas em laboratório especializado. Nas saídas foi considerado um rendimento de 54,5% de carcaça com base na matéria seca, este valor então foi multiplicado por 1% (perda de água durante o congelamento) e foi considerado o valor de 78% (percentagem de carne na carcaça). Os dados dos nutrientes da carne foram retirados da tabela de composição de alimentos da Unicamp (NEPA- UNICAMP, 2011).

O balanço foi calculado para nitrogênio e fósforo e foi aplicado de forma simplificada, sendo as entradas os ingredientes da dieta e as saídas o produto carne (Equação 1).

$$\text{Balanço} = \left( \sum_{i=1}^n \text{quant. de nutri. na dieta} \right) - \left( \sum_{i=1}^n \text{quant. de nutri. na carne} \right) \quad (1)$$

Onde:

Quant. de nutri. na dieta= somatória das quantidades de N ou P ( $\text{kg cab}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) na fase de adaptação, crescimento e terminação.

Quant. de nutri. na carne= quantidade de N ou P (%) multiplicado pela porcentagem de carne da carcaça ( $\text{kg matéria-seca}^{-1}$ ) multiplicado pelo número de animais.

A eficiência de uso dos nutrientes foi calculada de acordo com a Equação 2:

$$\text{Eficiência de uso (\%)} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{saídas}}{\sum_{i=1}^n \text{entradas}} \times 100 \quad (2)$$

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do balanço de nutrientes são apresentados na Tabela 1. Verificou-se que os animais, independente do tratamento, apresentaram valores de saída semelhantes. Isso demonstra que o desempenho desses animais não foi afetado pelo tipo de dieta, corroborando aos resultados encontrados por Diniz (2009) e Geron et al., (2011). A quantidade de N, P e outros nutrientes que saem na forma de carne dependem de fatores como tamanho e desempenho do animal, em geral menos de 20% dos nutrientes consumidos (tais como: N, P, potássio) consumido pelos animais são convertidos em produto animal (por exemplo, carne, leite, ovos; NRC, 2000; Cole e Todd, 2009). No balanço do nitrogênio de bovinos de corte confinados cerca de 15% do N permanece como tecido animal, 44% é perdido para a atmosfera ou no escoamento superficial, enquanto que 41% são removidos na forma de resíduos.

Nas entradas os valores foram mais elevados nas dietas com co-produtos, o que se deve ao maior consumo de matéria seca, na fase de terminação, quando comparado com a

dieta convencional, 8,05 kg cab<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> e 9,91 kg cab<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, respectivamente. O tipo de ingrediente utilizado na formulação da dieta também influencia o balanço de nutrientes, pois a concentração dietética e a degradação ruminal da proteína são os principais fatores que influenciaram a quantidade e a via de excreção (urina vs. fezes) de N por bovinos de corte (Waldrip et al., 2015).

A eficiência de uso do N foi de 14,4% na dieta convencional e de 11,1% na dieta com co-produtos. A dieta convencional apresentou uma eficiência de uso de P de 5,4% e a com co-produtos 3,6%. Na dieta convencional os nutrientes foram melhor aproveitados pelos animais, o que já era esperado uma vez que mostrou valores melhores do balanço, havendo menor desperdício dos nutrientes na forma de resíduos ou perdido por emissões no caso do nitrogênio.

A principal preocupação dos pesquisadores e produtores de bovinos de corte tem sido aumentar a eficiência da produção, muitas vezes sem considerar as consequências ambientais de longo prazo (Waldrip et al., 2015). O balanço de nutrientes se mostrou uma ferramenta útil e de fácil aplicação visto que o mesmo é sensível às variações de manejo que ocorrem nas atividades, estabelecendo relações entre variáveis do rebanho e os excedentes de nutrientes produzidos.

### CONCLUSÃO

O uso de co-produtos em dietas de ruminantes é uma alternativa ambientalmente válida e nutricionalmente viável. Para que o desempenho ambiental desse uso, como demonstrado neste estudo, se equivalha ao de uma dieta convencional conceitos e práticas nutricionais devem ser utilizadas com maior precisão a fim de melhorar a eficiência de uso dos nutrientes. Com isso, o benefício ambiental será duplo, pelo uso de um co-produto de outra atividade agroindustrial e a melhoria da eficiência nutricional e ambiental dos sistemas de bovinos em confinamento.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo financiamento do trabalho e pela bolsa oferecida. Processo 404243/2013-4

### REFERÊNCIAS

- ABDALLA, A. L.; Silva Filho, J.C.; Godoi, A.R. de; Carmo, C.A.; Eduardo, J.L.P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 260-268. 2008.
- COLE, N. A.; R. W. TODD. Nitrogen and phosphorus balance of beef cattle feedyards. In **Proc. Texas Anim. Manure Management. Issues Conf.**, Round Rock, TX. Texas A&M Univ., College Station, p. 17-24, 2009.
- COSTA JUNIOR, C.; GOULART, R.S.; ALBERTINI, T.Z.; FEIGL, B.J.; CERRI, C.E.P.; VASCONCELOS, J.T.; BERNOUX, M.; LANNA, D.P.D.; CERRI, C.C. Brazilian beef cattle feedlot manure management: A country survey. **Journal of Animal Science**, v.91, p. 1811-1818, 2013.
- GERON, L. J. V.; ZOULA, L. M.; PAULA, E. J. H. de; RUPPIN, R. F.; RODRIGUES, D. N.; MOURA, D. C. Inclusão do caroço de algodão em rações de alto concentrado constituído de co-produtos agroindustriais sobre o desempenho animal em tourinhos confinados. **Archives of Veterinary Science**, v.16, n.3, p.14-24, 2011.
- DINIZ, L. L. **Desempenho e avaliação nutricional de dietas contendo farelo de mamona para bovinos**. 2009. 97p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa UFV, Viçosa, 2009.
- MOTTET, A.; HAANB, C. DE; FALCUCCIA, A.; TEMPIOA, G.; OPIOA, C.; GERBERA, P. Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. **Global Food Security**. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gfs.2017.01.001>.
- NRC. 2000. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- RIBEIRO, G. M.; SAMPAIO, A.A.M.; FERNANDES, A.R.M.; HENRIQUE, W.; SUGOHARA, A.; AMORIM, A.C. Efeito da fonte proteica e do processamento físico do concentrado sobre

a terminação de bovinos jovens confinados e o impacto ambiental dos dejetos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n. 6, p. 2082-2091, 2007.

OENEMA, O.; PIETRZAK, S. Nutrient management in food production: Achieving agronomic and environmental targets. **Ambio**, v. 31, p. 159-168, 2002.

SILVA, D. L. S.; BRAGA, A. P. LIMA JUNIOR, D. M; COSTA, W.P.; AMÂNCIO, A.V.F.; BRAGA, Z.C.C. Effect of crescent inclusion of sunflower cake in lamb diets in feedlot: Performance and characteristics of carcass. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 10, n. 3, 2016.

SEGRS, J. R.; T. L. FELIX, A. R. GREEN, G. N. MAIA, B. C. RAMIREZ, AND D. W. SHIKE. 2015. Effect of dietary fat concentration from condensed corn distillers' solubles, during the growing phase, on beef cattle performance, carcass traits, digestibility, and ruminal metabolism. **Journal of Animal Science**. Doi:10.3766/jas.2015-8917.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS / NEPA – UNICAMP. - 4. ed. rev. e ampl. -- Campinas: **NEPA- UNICAMP**, 2011. 161 p.

WALDRIP, H.M.; COLE, N. A.; TODD, R. W. R EVIEW: Nitrogen sustainability and beef-cattle feedyards: I. Introduction and influence of pen surface conditions and diet. **The Professional Animal Scientist**, v.31, p.89–100, 2015. <http://dx.doi.org/10.15232/pas.2014-01361>.

**Tabela 1.** Balanço de nutrientes e eficiência de uso dos elementos.

<b>Dieta</b>	<b>Entradas</b>	<b>Saídas</b>	<b>Balanço</b>	<b>Eficiência (%)</b>
<b>Convencional</b>				
kg N ciclo <sup>-1</sup>	430,0	62,0	368,1	14,4
kg P ciclo <sup>-1</sup>	61,1	3,3	57,8	5,4
<b>Co-produtos</b>				
kg N ciclo <sup>-1</sup>	563,5	62,5	501,0	11,1
kg P ciclo <sup>-1</sup>	92,6	3,3	92,6	3,6