



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 13, Nº 02, mar/abr de 2016

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Revista Eletrônica Nutritime é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos e também resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>.

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

RESUMO

A ractopamina participa nas dietas de suínos em fase final de terminação, como um aditivo repartidor de nutrientes, promovendo o desenvolvimento do tecido muscular com concomitante redução do tecido adiposo. A Ractopamina (RAC) é um agonista β -adrenérgico que inativa algumas enzimas responsáveis pelo processo de biossíntese de ácidos graxos. Alguns estudos relatam que o agonista não exerce impacto significativo sobre os parâmetros de desempenho e que, após o 30º dia de consumo do aditivo seus efeitos são reduzidos. Nesta revisão, objetiva-se discutir informações sobre a utilização da ractopamina na produção de suínos, sua atuação no metabolismo animal e apresentar resultados experimentais obtidos na nutrição de suínos com o seu emprego na dieta. Conclui-se que, de acordo com os trabalhos analisados, esse aditivo tem mostrado exercer influência em algumas características qualitativas e quantitativas da carne, biossíntese do tecido muscular, com redução do perfil de tecido adiposo na carne suína. Porém, não tem sido observadas discrepâncias nos parâmetros de desempenho para suínos.

Palavras-chave: aditivo, metabolismo animal, tecido muscular.

Uso da ractopamina na qualidade da carne e carcaça e no desempenho de suínos

Aditivo, metabolismo animal, tecido muscular.

Jansller Luiz Genova¹

Nicole Yasmim Scholze Floss²

Davi Elias de Sá e Castro¹

Israel Costa Pires Filho¹

Poliana Caroline da Silva Chambo³

¹ Mestrandos em Zootecnia, PPZ/UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR, bolsistas CAPES. *E-mail: jansllerg@gmail.com

² Graduanda em Nutrição, UFSM, Campus de Palmeira das Missões - RS.

³ Graduanda em Zootecnia, UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon - PR.

USE OF RACTOPAMINE IN MEAT QUALITY AND CARCASS AND IN THE PERFORMANCE OF PIGS ABSTRACT

The ractopamine part in swine diets in the final finishing stage, as an additive splitter of nutrients, promoting the development of muscle tissue with concomitant reduction of adipose tissue. The Ractopamine (RAC) is a β -adrenergic agonist that inactivates some enzymes responsible for fatty acid biosynthesis process. Some studies report that the agonist has no significant impact on the performance parameters and that, after the 30th day of additive consumption effects are reduced. In this review, the objective is to discuss about the use of ractopamine in swine production, its performance in animal metabolism and present experimental results obtained in swine nutrition with their employment in the diet. It is concluded that, according to the studies reviewed, the additive has been shown to exert influence in some qualitative and quantitative characteristics of meat, muscle tissue biosynthesis, with reduction of adipose tissue profile in swine meat. However, it has not been observed discrepancies in performance parameters for swine.

Keyword: additive, animal metabolism, muscle tissue.

INTRODUÇÃO

O complexo suinícola tem buscado constantemente soluções tecnológicas capazes de promover a melhora dos índices zootécnicos e das características quantitativas e qualitativas da carne e da carcaça suína, de forma a atender as exigências de mercado e a manutenção de sua sustentabilidade econômica (MOREIRA et al., 2009).

Neste sentido, são muitos os recursos dirigidos para a melhora da eficiência do sistema produtivo, destacando-se, entre outros, o manejo de restrição alimentar, associado ao subsequente período de alimentação *ad libitum*, visando a obtenção do ganho de peso compensatório dos animais.

Outro recurso empregado na melhora da conversão alimentar associada à redução da deposição de gordura na carcaça, ou seja, no aumento percentual da quantidade de carne magra, é o uso da ractopamina. A ractopamina participa nas dietas de suínos em fase final de terminação no Brasil como um aditivo repartidor de nutrientes, agindo na redução da lipogênese, na promoção do desenvolvimento muscular, com resultados importantes na minimização da deposição de tecido adiposo, melhorando a conversão alimentar, o desempenho e as características de carcaça (ALMEIDA et al., 2010; AGOSTINI et al., 2011).

O objetivo desta revisão de literatura é discutir informações sobre a utilização da ractopamina na produção de suínos, sua atuação no metabolismo animal e apresentar resultados experimentais obtidos na nutrição de suínos com o seu emprego em dietas.

DESENVOLVIMENTO DO TEMA

A Ractopamina (RAC) é um agonista β -adrenérgico com estrutura análoga aos hormônios denominados catecolaminas (adrenalina e noradrenalina), sendo empregado na produção animal como aditivos melhoradores da *performance* (MOODY et al., 2000). Eles agem como modificadores do metabolismo animal, alterando o catabolismo de nutrientes, desviando e promovendo o crescimento de tecido magro e reduzindo o teor de gordura na carcaça de suínos em terminação (PALERMO NETO, 2002). A sua atuação é de remodelar o metabolismo animal, favorecendo o crescimento e a deposição de proteína muscular em

detrimento ao de gordura na carcaça de suínos (BRIDI et al., 2006), de acordo com a Figura 1.

O cloridrato de ractopamina foi outorgado como aditivo para uso nas indústrias suinícolas pelo *Food and Drug Administration* (FDA) desde 1999 e é reconhecido como um promotor de crescimento animal em suínos (BARK et al., 1992) e bovinos (EISEMANN et al., 1988).

Embora os estudos afirmem que a RAC não faz mal à saúde humana, o aditivo tem seu uso proibido em 126 países, com destaque à União Européia, China, Japão e Rússia, que declararam tolerância zero aos 26 países cujas legislações permitem a suplementação das dietas com a RAC, a exemplo do Brasil e Estados Unidos (FERREIRA et al., 2011).

A RAC é a única representante da classe dos β -adrenérgicos que pode ser utilizada nas dietas de suínos,



FIGURA 1. Desenvolvimento muscular e de tecido adiposo de animais em terminação: animal 125 recebendo dieta com RAC e animal S/N sem (Fonte: Autor).

autorizada no Brasil, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Por meio do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC), responsável pela monitoria dos resíduos de substâncias presentes nos produtos de origem animal, estabeleceu-se a verificação da presença de resíduos de ractopamina desde 2007 (MAPA, 2013). Destaca-se que o Limite Máximo de Resíduos (LMR) para esse aditivo está descrito na Tabela 1 (AMIM, 2013)

Os limites estabelecidos por essa comissão baseiam-se na detecção de resíduos nos tecidos a partir de 12 horas após a administração do aditivo, já que os animais são abatidos entre 12 a 24 horas após o período de jejum e/ou ingestão de ração (CORASSA, 2007).

Estudos demonstram que a absorção da RAC ocorre no intestino delgado, sendo posteriormente metabolizada no fígado (PALERMO NETO, 2002). A principal via de eliminação desse composto é através dos rins (85 a 95%), sendo excretado nas primeiras 24 horas. O tempo de meia vida de eliminação da substância é de seis a sete horas, não existindo prazo para a retirada do produto antes do abate (SMITH, 1998).

Resultados mais antigos relatam que a ractopamina não exerce nenhum impacto significativo sobre a qualidade da carne suína, sobre as variáveis de cor, na marmorização, firmeza e nos valores de pH final (STITES et al., 1994; UTTARO et al., 1993). Pesquisas posteriores indicam efeito sobre a variável cor, devido às mudanças na composição das fibras musculares (CHANG et al., 2003), além da diminuição na quantidade de ácidos graxos saturados e aumento da poliinsaturação de lipídeos da carne suína (CARR et al., 2005).

Em um experimento realizado por Bridi et al. (2006), com 24 suínos machos castrados e 12 fêmeas, dos

TABELA 1. Limite máximo de resíduos (LMR) para a ractopamina em tecidos de suínos.

Tecido	LMR (ppm)
Músculo	10
Gordura	10
Fígado	40
Rim	90

Fonte: Amim (2013).

genótipos halotano homocigoto dominante (Hal^{NN}) e heterocigoto (Hal^{Nn}), com dietas contendo 10 ppm de ractopamina e sem, verificaram que o do aditivo na ração não afetou os valores de pH inicial e final da carne, a temperatura da carcaça 45 minutos após o abate, o grau de marmoreio, a maciez, assim como, os parâmetros de perda de água e a coloração da carne entre os tratamentos.

Contudo, trabalhos mais recentes, Moraes et al. (2010), Sanches et al. (2010), Silva et al. (2011) e Oliveira et al. (2013) observaram que a inclusão de ractopamina na dieta não influenciou o consumo diário de ração, o ganho de peso diário e o peso final dos animais. Após o 30º dia de consumo da "droga", os benefícios da RAC parecem diminuir, o que foi observado também em um estudo de meta análise realizado por Andretta et al. (2011).

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. Para Fernández-Dueñas et al. (2008), a resposta máxima da ractopamina ocorre entre 21 e 28 dias de consumo.

Corassa et al. (2010) suplementaram 5 e 10 ppm de ractopamina na dieta de suínos em terminação e verificaram que, o peso corporal dos animais e o consumo diário de ração não foram influenciados pelos tratamentos.

Watanabe et al. (2012) analisaram as qualidades física, química e sensorial, além do perfil de ácidos graxos da carne de 468 fêmeas suínas alimentadas com dietas contendo (0, 5, 10 ou 15 mg de ractopamina/kg de ração), não observaram efeito da ractopamina sobre o pH, a capacidade de retenção de água, a força de cisalhamento, cor e a oxidação lipídica da carne.

Rossi et al. (2010), trabalhando com 108 suínos (54 machos e 54 fêmeas) na fase de terminação, com adição de ractopamina e extratos cítricos nas dietas, verificaram que a utilização da ractopamina na alimentação de suínos aumentou as concentrações de proteína e umidade no músculo *Longissimus dorsi*, e diminuiu a quantidade de gordura. Também verifica-

ram alteração no perfil de alguns ácidos graxos insaturados do músculo *Longissimus dorsi*, com aumento na quantidade de ácido linoléico e diminuição no araquidônico.

Estes resultados estão em concordância com aqueles observados por Garbossa (2010) que, ao avaliar a inclusão de diferentes níveis de ractopamina (0, 5, 10, 15 e 20 ppm) em dietas para suínos em terminação verificou menor quantidade de proteína bruta no músculo *Longissimus dorsi* e maior quantidade de extrato etéreo em animais recebendo suplementação com 20 ppm de RAC. Armstrong et al. (2004), quando suplementaram 20 ppm de ractopamina durante cinco semanas, constataram aumento linear para o peso de carcaça quente.

Athayde et al. (2012), ao avaliarem a suplementação de ractopamina (0, 5 e 10 ppm) em dietas para suínos machos castrados ou fêmeas em terminação não observaram diferenças para o pH inicial e final, perda de água por exsudação e valores de L^* e b^* . Porém verificaram menor perda de água na cocção para o nível de 10 ppm de ractopamina e maior força de cisalhamento. De acordo com os autores a ractopamina é responsável pelo aumento do diâmetro da fibra muscular, pela redução da atividade da enzima proteolítica calpaína e esta redução da maciez é consequência da diminuição da degradação de proteínas e da quebra de miofibrilas nos músculos de suínos alimentados com ração contendo este aditivo.

Agostini et al. (2011) ao realizarem análise sensorial da carne de 36 suínos (18 machos castrados e 18 fêmeas) em fase de terminação não observaram diferença entre os níveis de ractopamina (0, 10 e 20 ppm), porém a maior pontuação em valores absolutos foi para a carne de animais que não receberam a suplementação de ractopamina. No entanto, verificaram menor valor de a^* e maior diâmetro da fibra em animais suplementados com 20 ppm de RAC. A taxa de marmoreio apresentou efeito linear negativo.

Nos estudos realizados por Amin (2013), para analisar os efeitos da suplementação de 20 ppm de RAC na qualidade da carne suína, no tempo de 28 a 35 dias, onde avaliou-se as seguintes variáveis: o pH, a capacidade de retenção de água, coloração, força de

cisalhamento e a oxidação da carne, constatou que a suplementação de 20 ppm de RAC, durante sete dias, reduz a luminosidade (L^*) e aumenta a força de cisalhamento. Os demais parâmetros qualitativos da carne suína não foram influenciados pela ractopamina.

Dessa forma torna-se desafiante pesquisar melhor os efeitos da RAC em suíno por entender que esses resultados podem significar melhores preços na indústria e valorização de carcaças mais magras, atendendo também as demandas do consumidor moderno.

CONCLUSÕES

A maioria das pesquisas utilizando a ractopamina em dietas para suínos demonstram que esse aditivo exerce influência em alguns parâmetros relacionados à qualidade da carne, fato esse, que é de grande exigência pelo mercado consumidor. Observam-se algumas controversas sobre sua influência nos parâmetros de desempenho zootécnico. Dessa forma torna-se necessário a realização de mais estudos que associam a inclusão da ractopamina em dietas para suínos, avaliações posteriores desse produto cárneo de acordo com a demanda de mercado, pesquisa dos efeitos comportamentais desse aditivo para com os suínos e determinação de seu potencial residual.

LITERATURA CITADA

- AGOSTINI, P.S. et al. Efeito da ractopamina na performance e na fisiologia do suíno. **Archivos de Zootecnia**, v.60, n.231, p.659- 670, 2011.
- ALMEIDA, V.V. et al. Ractopamina, cromo-metionina e suas combinações como aditivos modificadores do metabolismo de suínos em crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.1969-1977, 2010.
- AMIM, A. **Ractopamina na qualidade da carne de suínos**. 2013. 73 f. Tese (Doutorado) - Curso de Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013.
- ANDRETTA, I. et al. Relação da ractopamina com componentes nutricionais e desempenho em suínos: Um estudo meta-analítico. **Ciência Rural**, v. 41, n. 1, p. 186-191 2011 .
- ARMSTRONG, T. A. et al. 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**, v. 82, n. 11, p. 3245-3253, 2004.
- ATHAYDE, N. B. et al. Parâmetros fisiológicos do estresse e lesões de suínos suplementados com ractopamina em condições de produção comercial. Embrapa Suínos e Aves. **Comunicado técnico**, 2011.
- BARK, L.J. et al. Influence of genetic capacity for lean tissue growth on rate and efficiency of tissue accretion in pigs fed ractopamine. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3391-3400, 1992.
- BRIDI, A.M. et al. Efeito do genótipo halotano, da ractopamina e do sexo do animal na qualidade da carne suína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2027-2033, 2006.
- CARR, S.N. et al. The effects of ractopamine hydrochloride on lean carcass yields and pork quality characteristics. **Journal of Animal Science**, v.83, p.2886-2893, 2005.
- CHANG, K.C.; COSTA, N. DA; BLACKLEY, R. et al. Reslationships of myosin heavy chain fiber types to meat quality traits in traditional and modern pigs. **Meat Science**, v.64, p.93-103, 2003.
- CORASSA, A. **Efeito da ractopamina e fitase sobre o desempenho e características de carcaça de suínos em terminação**. 2007. 62 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007.
- CORASSA, A.; LOPES, D.C.; TEIXEIRA, A.O. Desempenho características de carcaça e composição óssea de suínos alimentados com diferentes níveis de ractopamina e fitase. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.1740-1747,2010.
- EISEMANN, J. H.; HUNTINGTON, G. B.; FERRELL, C. L. Effects on dietary clenbuterol on metabolism of the hindquarters in steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 66, p. 342-353, 1988.
- FERNÁNDEZ-DUEÑAS, D.M.; MYERS, A. J.; SCRAMLIN, S. M. et al. Carcass, meat quality, and sensory characteristics of heavy weight pigs fed ractopamine hydrochloride (Paylean®). **Journal of Animal Science**, v.86, p.3544-3550, 2008.
- FERREIRA, M. S. S. et al. Cloridrato de ractopamina em dietas para suínos em terminação. **Acta Scientiarum**. Animal Sciences Maringá, v.33, n.1, p.25-32, 2011.
- GARBOSSA, C. A. P. **Composição química, características físicas e peroxidação lipídica da carne de suínos alimentados com diferentes níveis de ractopamina**. 2010. 77 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.
- MAPA. **Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes**. 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/qualidade-dos-alimentos/residuos-e-contaminantes>>. Acesso em: 29 de maio de 2014.
- MOODY, D. E.; HANCOCK, D. L.; ANDERSON, D. B. Phenethanolamine repartitioning agents. In: MELLO, J. P. F. D. (Ed.). **Farm animal metabolism and nutrition** ed. NewYork: CAB, 2000. p.65-95.
- MORAES, E.; KIEFER, C.; SILVA, I.S. Ractopamina em dietas para suínos machos imunocastrados, castrados e fêmeas. **Ciência Rural**, v.40, p.409-414,2010.
- MOREIRA, S.A. et al. Análise econômica da terminação de gado e de corte em confinamento dentro da dinâmica de uma propriedade agrícola. **Custos e Agronegócio**, v.5, n.3, p. 132-152, 2009.
- OLIVEIRA, B. F. et al. Período de suplementação de ractopamina em dietas para suínos machos castrados em terminação. **Ciência Rural**, v.43, n.2, fev, 2013.
- PALERMO-NETO, J. Agonistas de receptores β 2-adrenérgicos e produção animal. Spinosa, HS, Górnaiak, SL and Bernardi, MM **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 3ª ed. Rio de Janeiro. Guanabara Kogan, p. 545-557, 2002.
- ROSSI, C.A.R. et al. Alimentação de suínos em terminação com dietas contendo extratos cítricos e ractopamina: características químicas e perfil de ácidos graxos do músculo longissimus dorsi. **Ars Veterinaria**, v.26, n.2, p.95-103, 2010.
- SANCHES, J.F. et al. Níveis de ractopamina para suínos machos castrados em terminação e mantidos sob conforto térmico. **Ciência Rural**, v.40, n.2,p.403-408, fev, 2010.
- SMITH, D.J. The pharmacokinetics, metabolism and tissue residues of β -adrenergic agonists in livestock. **Journal of Animal Science**, v.76, p.173-194, 1998.
- STITES, C. R. et al. The effect of ractopamine hydrochloride on the carcass cutting yields of finishing swine. **Journal of Animal Science**, v. 69, n. 8, p. 3094-3101, 1994.

UTTARO, B. E. et al. Effect of ractopamine and sex on growth, carcass characteristics, processing yield, and meat quality characteristics of crossbred swine. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 9, p. 2439-2449, 1993.

WATANABE, P.H. et al. Qualidade da carne de fêmeas suínas alimentadas com diferentes concentrações de ractopamina na dieta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.5, p.1381-1388, 2012.