



## ARTIGO 276

# CLORIDRATO DE RACTOPAMINA, AGENTE DE PARTIÇÃO UTILIZADO NA DIETA DE SUÍNOS: UM BREVE RELATO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS FARMACOLÓGICAS DESTA ADITIVO

Janaína Nones<sup>1</sup>; Jader Nones<sup>2</sup>;

### RESUMO

A alimentação é um dos fatores mais onerosos envolvidos com a cadeia suinícola. Por esse motivo, a busca constante por metodologias visando o aprimoramento da qualidade alimentar e a diminuição dos custos de produção são fundamentais para assegurar a lucratividade deste setor de produção. O cloridrato de ractopamina, um aditivo alimentar, pode ser uma alternativa para ser utilizado com tal objetivo, uma vez que propicia o aumento do ganho de peso, a melhoria das taxas de conversão alimentar e qualidade da carne, além da redução do impacto ambiental. Alguns efeitos adversos relacionados com o seu uso, no entanto, também já foram identificados, como por exemplo, o aumento da hiperatividade dos animais. Considerando as características desta molécula, a aprovação sobre sua utilização tornou-se um ponto de controvérsia entre diferentes países. Esta revisão, além de apresentar um breve panorama sobre os efeitos da ractopamina na produção de suínos, abordará as principais análises utilizadas para detecção desta molécula, assim como descreverá as diferenças e controvérsias existentes nas legislações sobre este assunto.

**Palavras-chave:** ractopamina, suínos, aditivo alimentar, qualidade alimentar.

### ABSTRACT

Food is one of the most costly factors involved with the swine sector. Therefore, the constant search for methodologies aiming the improvement of the food quality and the decreasing of costs' production are essential to ensure the profitability of this production sector. Ractopamine hydrochloride, a food additive, can be an alternative to be used for that purpose, since it provides increased weight gain, the improvement of feed conversion rates and meat quality, while reducing the environmental impact. Some adverse effects associated with its use, however, have also been identified, such as increased in animal hyperactivity. Considering the characteristics of this molecule, the approval on their use became a point of controversy among different countries. This review besides presenting a brief overview on the effects of ractopamine in swine production, will address the main analyzes used for detection of this molecule, as well as it will describe the differences and controversies of this subject according to the laws.

**Keywords:** ractopamine, swine feed additive, food quality.

<sup>1</sup> Química, Doutoranda do Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Florianópolis, SC, Brasil

<sup>2</sup> Médico Veterinário, Doutor em Ciências Morfológicas, Florianópolis, SC, Brasil

E-mail: [jadernones@gmail.com](mailto:jadernones@gmail.com)



## INTRODUÇÃO

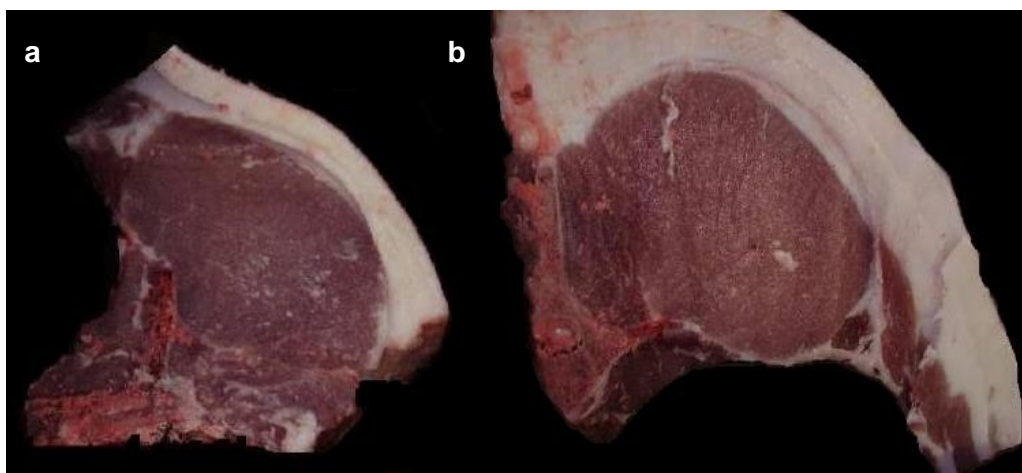
A atividade suínica está constantemente buscando métodos econômicos que visem aumentar a eficiência da produção e, ao mesmo tempo, a qualidade das carcaças produzidas, de modo a manter a sustentabilidade da atividade e atender às exigências do consumidor (Cantarelli, 2009). Várias pesquisas, com este intuito, vêm sendo desenvolvidas, estando, entre elas, às relacionadas à incorporação de aditivos na dieta de suínos.

Estes aditivos, também denominados de agentes *modificadores de carcaça* ou *agentes de partição*, são acrescentados na dieta com o intuito de diminuir a deposição de gordura animal, provocar o crescimento do tecido muscular, bem como melhorar a eficiência de utilização de nutrientes. Atualmente, dentre os principais aditivos utilizados na produção suínica, pode-se citar

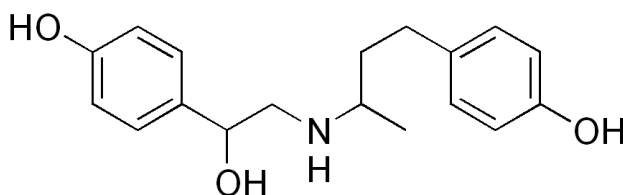
o cloridrato de ractopamina, também conhecido como ractopamina.

## CLORIDRATO DE RACTOPAMINA

O cloridrato de ractopamina é um agonista  $\beta$ -adrenérgico do grupo das fenetanolaminas (Andretta et al., 2011). Os agonistas  $\beta$ -adrenérgicos são substâncias de estrutura análoga aos hormônios denominados catecolaminas (adrenalina e noradrenalina), sendo empregados na produção animal como agentes promotores de crescimento (Oliveira, 2006). Para agir no organismo, a ractopamina liga-se a receptores específicos existentes na superfície, tanto de células musculares, quanto de células adiposas do suíno. Com esta ligação, uma cascata bioquímica de sinais no interior das células é desencadeada, gerando como resultado o aumento da deposição de tecido magro e consequente redução do teor de gordura da carcaça (Figura 1).



**Figura 1.** Suínos alimentados com rações: a) com ractopamina; b) sem ractopamina. Adaptada de Ourofino, 2012.



**Figura 2.** Estrutura química geral da molécula de ractopamina.



Quimicamente, a molécula de ractopamina é caracterizada pela presença de anel aromático substituível, uma cadeia lateral com o grupo etanolamina e nitrogênio alifático (Figura 2).

### EFEITOS OBSERVADOS EM SUÍNOS

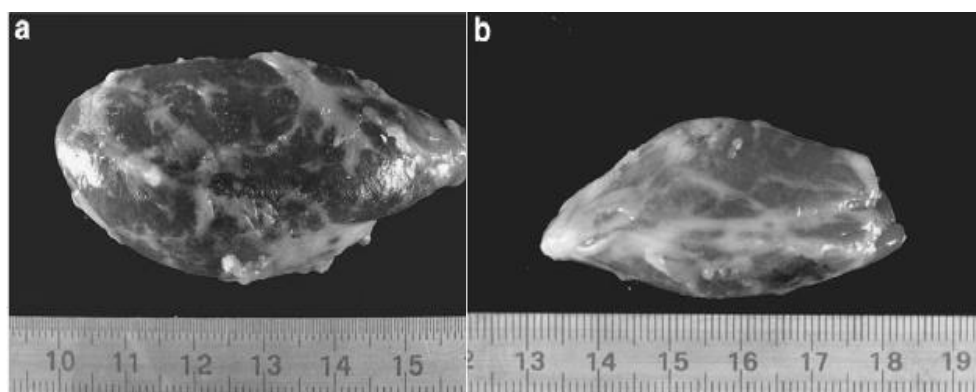
As vantagens para o uso da molécula de ractopamina na ração de suínos tem sido associada à capacidade da molécula de reduzir a quantidade de gordura (Mimbs et al., 2005) e de aumentar a quantidade de carne da carcaça, sem prejudicar as qualidades físicas e sensoriais da carne *in natura* (Stoller et al., 2003) ou daquela destinada à produção de embutidos e derivados (Stites et al., 1991). Além disso, o cloridrato de ractopamina também reduz o conteúdo de ácidos graxos saturados e aumenta a quantidade de ácidos graxos insaturados, em especial os polinsaturados (Moody et al., 2000).

Segundo Silveira (2007), pesquisador do Centro de Tecnologia da Carne do Instituto de Tecnologia de Alimentos (CTC/Ital), com a utilização de cinco mg/kg de cloridrato de ractopamina foram constatados incrementos médios de carne considerados expressivos no pernil (1,88 kg), carré (0,92 kg), barriga (0,96kg) e paleta (0,75kg). Verificou-se ainda, no trabalho citado, que com a adição desta mesma concentração de ractopamina, ocorreu um aumento médio no peso vivo animal (4,53 kg) e na porcentagem de carne magra (3,57%).

Além de aumentar o ganho de peso, reduzir o consumo de ração e, conseqüentemente, melhorar a conversão alimentar, pesquisadores vêm estudando os impactos da utilização de ractopamina no ambiente. Os potenciais benefícios deste aditivo estariam relacionados ao aumento da retenção dos nutrientes, especialmente nitrogênio e fósforo (Decamp et al., 2001), reduzindo deste modo contaminações ambientais causadas pela excessiva carga de eliminação destes elementos.

De um modo geral há um pico na eficiência de utilização da ractopamina, com melhores respostas durante os primeiros 14 dias da aplicação (Williams et al., 1994). Os efeitos variam de intensidade de acordo com a espécie animal, sendo os suínos bastante sensíveis a este composto (Vasconcelos et al., 2007).

Dentre as desvantagens da adição de cloridrato de ractopamina na ração, pode-se citar a hiperatividade que a mesma causa nos animais que a consumiram, fato que acaba gerando também dificuldades no manuseio e no transporte dos mesmos (Marchant et al., 2003). Segundo Poletto (2010), a agressão entre suínos que consomem ractopamina também é intensificada. Além disso, alterações morfológicas, como diminuição da glândula tireoide de suínos tratados com ractopamina, também já foram relatadas (Ungemach, 2005; Catalano et al., 2012) (Figura 3).



**Figura 3.** Glândula tireoide de suínos tratados com ractopamina: a) 10 ppm (peso da glândula foi de 11,7g) e b) 40 ppm (peso da glândula foi de 7,12g), (Catalano et al., 2012).



## ANÁLISES DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Os principais métodos laboratoriais utilizados para verificação da presença e quantificação de ractopamina em amostras biológicas, como tecidos, plasma e urina de suínos, são os testes de cromatografia líquida (LC) e cromatografia gasosa (GC), sendo que ambas as análises citadas podem ser acopladas com espectrometria de massa (MS) (Qu et al., 2011). Recentemente técnicas de eletroquimioluminescência, que consistem na combinação da eletroquímica com a quimioluminescência e caracterizam-se por fornecer alta sensibilidade e seletividade aos testes realizados, também estão sendo muito empregadas (Wang et al., 2012).

É importante lembrar que, para eliminar possíveis interferentes externos que possam comprometer o resultado das análises de ractopamina a serem realizadas, é preciso utilizar métodos adequados durante o procedimento de extração das amostras, como: emprego de partição líquido/líquido,

extração em fase sólida, bem como utilização de técnicas de micro extração.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil, assim como os Estados Unidos, Canadá e Austrália autoriza o emprego de cloridrato de ractopamina na dieta de suínos. Diferentemente, outros países, como os membros da União Europeia e a China, por considerarem a necessidade de estudos mais aprofundados com relação à segurança do uso desta molécula à saúde pública, proíbem o uso da mesma.

Embora recentemente (2012) tenha sido definido pelo *Codex Alimentarius* o limite máximo permitido de ractopamina em amostras biológicas, não há consenso entre os diferentes países sobre a segurança do uso desta substância na dieta de suínos. Portanto, torna-se de extrema relevância a realização de estudos científicos que visem compreender melhor os riscos e benefícios referentes ao uso deste agente de partição sobre a produção da espécie suína, bem como sobre seus possíveis efeitos adversos perante a saúde pública.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRETTA, I; LOVATTO, P. A.; SILVA, M. K.; LEHNEN, C. R.; LANFERDINI, E.; KLEIN, C. C. Relação da ractopamina com componentes nutricionais e desempenho em suínos: um estudo meta-analítico. **Ciência Rural**, v.41, 2011.

CANTARELLI, V. S.; FIALHO, E. T.; ALMEIDA, E. C.; ZANGERONIMO, M. G.; AMARAL, N. O.; LIMA, J. A. F. Características da carcaça e viabilidade econômica do uso de cloridrato de ractopamina para suínos em terminação com alimentação à vontade ou restrita. **Ciência Rural**, v. 39, p. 844-851, 2009.

CATALANO, D.; ODORE, R.; AMEDEO, S.; BELLINO, C.; BIASIBETTI, E.; MINISCALCO, B.; PERONA, G.; POLLICINO, P.; SAVARINO, P.; TOMASSONE, L.; ZANATTA, R.; CAPUCCHIO, M.T. Physiopathological changes related to the use of ractopamine in swine: Clinical and pathological investigations. *Livestock Science*, v. 144, p. 74-81, 2012.

DECAMP, S.A; HANKINS S.L.; CARROL, A.L. et al. Effects of ractopamine and level of dietary crude protein on nitrogen and phosphorus excretion from finishing pigs. Purdue University: Swine Research Report, p. 97-102, 2001.

MARCHANT, J. N. F.; LAY JÚNIOR, D. C.; PAJOR, E. A.; RICHERT, B. T.; SCHINCKEL, A. P. The effects of ractopamine on the behavior and physiology of finishing pigs. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 2, p. 416-422, 2003.



MIMBS, K. J.; PRINGLE, T. D.; AZAIN, M. J.; MEERS, S. A.; ARMSTRONG, T. A. Effects of ractopamine on performance and composition of pigs phenotypically sorted into fat and lean groups. **J. of Animal Science**, v. 83, p. 1361-1369, 2005.

MOODY, D. E.; HANCOK, D. L.; ANDERSON, D. B. Phenethanolamine repartitioning agents. In: MELLO, J. P. F. D. (Ed.). **Farm animal metabolism and nutrition** ed. New York: CAB, 2000. p.65-95.

OLIVEIRA, A.R. Efeito da ractopamina na qualidade da carne de suínos de diferentes genótipos halotano. Universidade Estadual de Londrina, 65p, 2006.

OUROFINO. Disponível em: <http://blog.ourofino.com/tag/ractopamina/> Acesso em: 04 dezembro 2012.

POLETTI, R., MEISEL, R.L., RICHERT, B.T., CHENG, H.W., MARCHANT-FORDE, J.N. Behavior and peripheral amine concentrations in relation to ractopamine feeding, sex, and social rank of finishing pigs. *J. Anim. Sci.* v.88, p.1184-1194, 2010.

QU, C.H.; LI, X.L.;ZHANG, L. *Chromatographia*, v.73, p. 243-249, 2011.

SILVEIRA, T. F. Ractopamina na alimentação de suínos. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: [http://www.suinoindustrial.com.br/PortalGessulli/WebSite/Noticias/ractopamina-na-alimentacao-de-suinos,26472,20081118094055\\_Q\\_425.aspx](http://www.suinoindustrial.com.br/PortalGessulli/WebSite/Noticias/ractopamina-na-alimentacao-de-suinos,26472,20081118094055_Q_425.aspx) Acesso em: 18 fevereiro 2011.

STITES, C. R.; McKEITH, F. K.; SINGH, S. D.; BECHTEL, P. J.; MOWREY, D. H.; JONES, D. H. The effect of ractopamine hydrochloride on the carcass cutting yields of finishing swine. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 3094-3100, 1991.

STOLLER, G. M.; ZERBY, H. N.; MOELLER, S. J.; BAAS, T. J.; JOHNSON, C.; WATKINS, L. E. The effect of feeding ractopamine on muscle quality and sensory characteristics in three diverse genetic lines of swine. **Meat Science**, v. 81, p. 1508-1516, 2003.

UNGEMACH, F.R. Toxicological evaluation of certain veterinary drugs in food. Ractopamine (Addendum) WHO Food Additives Series, v. 53, p.119-164, 2005.

VASCONCELOS, C.H.F.; FONTES; D.O.; CORRÊA, G.S.S. et al. Ractopamina na alimentação de suínos. **Cad. Tec. Vet. Zootec.**, v.53, p.86-108, 2007.

WANG, S.; WEI, J.; HAO, T.; GUO, Z. Determination of ractopamine in pork by using electrochemiluminescence inhibition method combined with molecularly imprinted stir bar sorptive extraction. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, v. 664, p. 146-151, 2012.

WILLIAMS, N.H.; CLINE, T.R.; SCHINCKEL, A.P. et al. The impact of ractopamine, energy intake and dietary fat on finisher pig growth performance and carcass merit. **J. Anim. Sci.**, v.72, p.3152-3162, 1994.