

Foto: Osmar A. Dalla Costa / Embrapa



## Influência da ractopamina na qualidade de carne suína

Natália Bortoleto Athayde<sup>1</sup>  
Osmar Antônio Dalla Costa<sup>2</sup>  
Roberto de Oliveira Roça<sup>3</sup>  
Gustavo Julio Mello Monteiro de Lima<sup>4</sup>  
Antonio Lourenço Guidoni<sup>5</sup>

### Introdução

O mercado consumidor está cada vez mais exigente com relação à qualidade dos produtos cárneos. Para atender essas exigências, pesquisas na área de produção animal têm buscado alternativas que permitam aumentar a porcentagem de carne magra na carcaça. Dentre as alternativas está a ractopamina, um agonista  $\beta$ -adrenérgico que vem sendo utilizado como repartidor de energia em dietas de suínos na fase de terminação. Entre os benefícios de sua utilização estão a melhora no desempenho, redução da porcentagem de gordura e aumento da porcentagem de carne magra na carcaça. No entanto, a suplementação com ractopamina pode ter efeitos negativos sobre a qualidade do produto final, como redução da maciez.

Objetivou-se avaliar o efeito deste repartidor de energia sobre a qualidade de carne de suínos criados sob condições de produção comercial brasileiras

### Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no período de inverno em uma propriedade localizada no município de Alto Bela Vista, SC, e desenvolvido de acordo com os princípios éticos na experimentação animal (protocolo nº 64/2008, Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA – FMVZ/UNESP, Botucatu, SP). Foram utilizados 340 suínos em fase de terminação (machos castrados e fêmeas, com peso médio de 107,3 kg), provenientes de cruzamentos industriais e

<sup>1</sup> Zootecnista, M.Sc., em Produção Animal, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Botucatu, SP, nataliaathayde@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Zootecnista, D.Sc. Zootecnia, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, osmar@cnpa.embrapa.br

<sup>3</sup> Médico Veterinário, D.Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisador do CNPq e professor da Faculdade de Ciências Agrônomicas (UNESP), Botucatu, SP, robertoroaca@fca.unesp.br

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Nutrição Animal, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, gustavo@cnpa.embrapa.br

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Estatística e Experimentação Agrônoma, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RG, antonio.guidoni@cpact.embrapa.br

distribuídos em 30 baias (10 a 12 animais/baia). Todos os suínos foram pesados e identificados com brincos na instalação do experimento, calculando-se a média de peso dos animais de cada baia. A partir desses pesos, foram distribuídos os tratamentos permitindo que houvesse baias (blocos) com animais com média de pesos leve, médio e pesado em todos

os tratamentos, totalizando 10 baias por tratamento. Foi considerada a baia como unidade experimental.

As rações experimentais foram fornecidas de forma controlada, 28 dias antes do abate e divididas em três tratos diários. Os ingredientes utilizados na formulação destas rações estão na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição centesimal e calculada das dietas experimentais.

Ingrediente (%)	Dieta experimental		
	Ractopamina (ppm)		
	0	5	10
Milho	65,24	65,22	65,19
Farelo de Soja	29,60	29,60	29,60
Óleo de soja	2,30	2,30	2,30
Núcleo <sup>1</sup>	1,50	1,50	1,50
Fosfato Bicálcico	0,80	0,80	0,80
Calcáreo	0,49	0,49	0,49
Lisina	0,07	0,07	0,07
Ractopamina	0,000	0,025	0,050
Total	100,00	100,00	100,00

### Manejo pré-abate

Os animais foram pesados e submetidos ao jejum de aproximadamente quatro horas. Em seguida, foram transportados até um frigorífico localizado na cidade de Chapecó, SC, onde permaneceram durante seis horas nas baias de descanso até serem conduzidos ao insensibilizador. O período total de jejum, desde a retirada da ração na granja até o abate, foi de 14 horas, havendo livre acesso à água na granja e durante a permanência nas baias de espera do frigorífico. O abate ocorreu por eletrocussão automática. Após o abate, as carcaças permaneceram 24 horas em câmara fria, onde as temperaturas variaram entre 1°C a 4°C.

### Avaliações de qualidade de carne

Para avaliação do pH, utilizou-se um medidor de pH digital. As medidas foram realizadas no músculo Longíssimus dorsi (LD), nos períodos de 45 minutos (pHi) e 24 horas post-mortem (pHu).

A cor foi avaliada por meio dos métodos subjetivo e objetivo, 24 horas após o abate dos animais. Para o método subjetivo, utilizou-se um painel de cores (AMSA, 2001), enquanto a avaliação objetiva foi realizada com auxílio de colorímetro, seguindo o sistema CIELAB.

A análise de perda de água por exsudação foi determinada pelo método EZ-DripLoss (Rasmussen & Anderson, 1996) e a porcentagem de perda calculada segundo metodologia descrita por Honikel (1998).

A avaliação da perda de água por cocção foi realizada de acordo com metodologia descrita por Honikel (1987) e para avaliar a maciez foi utilizado um texturômetro equipado com dispositivo Warner-Bratzler.

A marmorização foi avaliada no músculo LD da meia-carcaça esquerda dos suínos, por meio dos métodos subjetivo e objetivo. O método subjetivo foi realizado por meio do guia padrão de fotos "Pork Quality Standards" (escala de valores numéricos com a seguinte variação: 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 10). Para a avaliação objetiva fez-se análise da porcentagem de gordura intramuscular (extrato etéreo), conforme procedimentos descritos pela AOAC (2007).

## Análise estatística

Para as variáveis analisadas foi gerada uma média para cada baía, totalizando no experimento 30 unidades experimentais, distribuídas em cinco blocos. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com arranjo fatorial 2 x 3 dos tratamentos, com duas condições sexuais (machos castrados e fêmeas) e três níveis de suplementação de ractopamina na ração (0, 5 e 10 ppm). O critério adotado para tomada de decisão foi de 5% de probabilidade. As comparações das médias foram realizadas através do teste t de Student, protegido pela significância do teste F. Foi utilizado o programa SAS (2002).

## Resultados

Não houve efeito da interação níveis de ractopamina x condição sexual, nem de efeito da condição sexual para as variáveis de qualidade de carne avaliadas. Os parâmetros de qualidade de carne, avaliados nos músculos Longíssimus dorsi de suínos em função da condição sexual e dos diferentes níveis de ractopamina na dieta estão descritos a seguir.

**Tabela 2.** Médias e coeficientes de variação (CV) dos valores de pH (inicial e final), perda de água (por exsudação e cocção) e força de cisalhamento avaliados no músculo Longíssimus dorsi de suínos machos castrados e fêmeas suplementados com diferentes níveis de ractopamina na dieta

	Ractopamina (ppm)			CV (%)
	0	5	10	
<b>pHi</b>				
Fêmea	6,0	6,1	6,0	
Macho	6,1	6,1	6,0	
Média	6,1 A	6,1 A	6,0 A	1,6
<b>pHu</b>				
Fêmea	5,7	5,7	5,7	
Macho	5,7	5,7	5,7	
Média	5,7 A	5,7 A	5,7 A	1,1
<b>Perda de água por exsudação (%)</b>				
Fêmea	2,7	3,6	3,4	
Macho	3,0	2,6	2,8	
Média	2,8 A	3,1 A	3,1 A	37,2
<b>Perda de água por cocção (%)</b>				
Fêmea	38,43	38,66	37,96	
Macho	38,67	38,67	37,40	
Média	38,55 AB	38,67 A	37,70 B	2,47
<b>Força de cisalhamento (kgf)</b>				
Fêmea	5,01	4,86	5,75	
Macho	4,11	5,19	6,06	
Média	4,56 B	5,04 B	5,90 A	16,11

Médias seguidas por letras maiúsculas na horizontal (níveis de ractopamina) diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste t de Student. pHi - mensurado 45 minutos após o abate. pHu - mensurado 24 horas após o abate.

Nota-se que não foram observadas diferenças significativas no pHi e no pHu, em função da suplementação de ractopamina na ração (Tabela 2). Ressalta-se ainda que todos os valores de pH mantiveram-se na faixa desejada para carne suína, que deve ser de 6,0 a 6,5 para pHi e de 5,5 a 5,8 para pHu.

**Tabela 3.** Médias e coeficientes de variação (CV) dos escores de cor (CIELAB e Padrão Japonês), marmorização e porcentagem de gordura intramuscular avaliados no músculo Longíssimus dorsi de suínos machos castrados e fêmeas suplementados com diferentes níveis de ractopamina na dieta

	Ractopamina (ppm)			CV (%)
	0	5	10	
<b>Escore de Cor CIELAB</b>				
<b>L*</b>				
Fêmea	43,2	44,5	43,8	
Macho	43,0	42,8	44,5	
Média	43,1 A	43,7 A	44,1 A	4,9
<b>a*</b>				
Fêmea	6,4	5,9	5,8	
Macho	6,3	5,9	5,3	
Média	6,4 A	5,9 AB	5,5 B	11,3
<b>b*</b>				
Fêmea	0,31	0,38	0,52	
Macho	0,14	0,05	-0,07	
Média	0,23 A	0,22 A	0,23 A	289,5
<b>Escore de Cor Padrão Japonês</b>				
Fêmea	3,57	3,67	3,37	
Macho	3,47	3,60	3,33	
Média	3,52 AB	3,63 A	3,35 B	6,3
<b>Marmorização</b>				
<b>Escore de Marmorização (padrão visual)</b>				
Fêmea	1,37	1,07	1,07	
Macho	1,20	1,27	1,07	
Média	1,28 A	1,17 AB	1,07 B	19,5
<b>Extrato etéreo (% de gordura intramuscular)</b>				
Fêmea	1,65	1,19	1,32	
Macho	1,46	1,35	1,31	
Média	1,56 A	1,27 A	1,31 A	33,8

Médias seguidas por letras maiúsculas na horizontal (níveis de ractopamina) diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste t de Student.

Em relação à perda de água por exsudação, também não houve diferenças significativas em função da suplementação de ractopamina. Isto é benéfico sob o ponto de vista do aumento do tempo de prateleira do produto, que possui boa capacidade de retenção de água e refletirá em uma carne com maior suculência.

Durante a cocção da carne, ocorre perda de água devido às altas temperaturas envolvidas no processo, que causam desnaturação das proteínas e diminuição considerável da capacidade de retenção de água. No presente estudo, foi observada diferença entre as porcentagens de perda de água por cocção relativas aos níveis de inclusão de 5 e 10 ppm de ractopamina na ração, sendo que a menor porcentagem de perda foi observada no maior nível de inclusão. Esta menor

perda de água por cocção pode estar relacionada com uma maior capacidade de retenção de água dessas carnes.

Observa-se, ainda na Tabela 2, que houve aumento na força de cisalhamento do músculo Longíssimus dorsi dos suínos que receberam 10 ppm de ractopamina na ração. Esse resultado condiz com os encontrados por diversos autores que argumentam que a ractopamina é responsável pelo aumento do diâmetro da fibra muscular, pela redução da atividade da enzima proteolítica calpaína e que 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.

Visualiza-se na Tabela 3 que os resultados encontrados para L\* e índice de cor Padrão Japonês, enquadram-se no padrão de carnes com luminosidade e coloração características de carnes normais ou classicamente chamadas de RFN (sigla inglesa de Red, Firm, Non-exudative - carne avermelhada, firme, não exsudativa). Constata-se também que não houve diferença para os valores de L\* (luminosidade) e b\* (tendência da cor para a tonalidade amarela) em função da suplementação de ractopamina. No entanto, comparando os valores de a\* (tendência da cor para a tonalidade vermelha), encontrou-se diferença entre as carnes dos animais controle e aqueles que receberam 10 ppm de ractopamina, onde as últimas apresentaram valores menores, ou seja, mostraram-se menos avermelhadas.

Os resultados encontrados na avaliação do escore visual de marmorização no músculo Longíssimus dorsi (Tabela 3) mostram que todas as carnes enquadraram-se no padrão de marmorização para a carne suína (pouco marmorizada). Houve uma diminuição do escore visual de marmorização com a inclusão de ractopamina, havendo diferença somente entre os animais do grupo controle e aqueles que receberam 10 ppm de ractopamina. Isto contradiz os resultados encontrados por alguns autores, que não encontraram efeito da ractopamina sobre o escore de marmorização deste músculo. Porém, diversos outros concordam que a suplementação de 10 ppm de ractopamina não afeta a qualidade nem a palatabilidade da carne. Isto sugere que mesmo tendo uma diminuição no escore de marmorização da carne, não é suficiente para prejudicar a qualidade da carne.

Não houve diferença no teor de gordura intramuscular (extrato etéreo) das carnes dos suínos que receberam 5 ou 10 ppm de ractopamina, confirmando resultados realizados por outros pesquisadores. Como a gordura intramuscular é a última a ser depo-

sitada no tecido, precedida das gorduras cavitária, subcutânea e intermuscular, pode ser que esta seja a última a sofrer influência da ação dos agonistas  $\beta$ -adrenérgicos.

## Considerações finais e recomendações

Recomenda-se o uso de 5 ppm de ractopamina na ração de suínos na fase de terminação. A inclusão de 10 ppm influencia negativamente parâmetros de qualidade de carne importantes como maciez, marmorização e coloração vermelha.

## Referências

American Meat Science Association (AMSA). Meat evaluation handbook. Savoy: AMSA, 83-116, 2001.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official methods of analysis, 18th ed., Arlington, VA, 2007.

HONIKEL, K. O. Influence of chilling on meat quality attributes of fast glycolysing pork muscles. In: TARRANT, P. V.; EIKELBOOM, G.; MONIN, G. (Eds.). Evaluation and control of meat quality in pigs. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 273-283, 1987.

HONIKEL, K.O. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. Meat Science, 49, 447-457, 1998.

RASMUSSEN, A.J.; ANDERSON, M. New method for determination of drip loss in pork muscles. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 42, 1996, Lillehammer. Proceedings... Lillehammer: Noeway, 1996, p. 286-287.

SAS. System for Microsoft Windows. Cary, NC: USA, Inst. Inc., 2002.

### Comunicado Técnico, 500

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Suínos e Aves**

Endereço: BR 153, Km 110,  
Distrito de Tamanduá, Caixa Postal 21,  
89700-000, Concórdia, SC

Fone: 49 34410400

Fax: 49 34410497

E-mail: sac@cnpsa.embrapa.br

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



1ª edição

Versão Eletrônica: (2012)

### Comitê de Publicações

**Presidente:** Luizinho Caron

**Membros:** Gerson N. Scheuermann, Jean C.P.V.B. Souza, Helenice Mazzuco, Nelson Morés e Rejane Schaefer

**Suplente:** Mônica C. Ledur e Rodrigo S. Nicoloso

### Revisores Técnicos

Fernando C. Tavernari, Gerson N. Scheuermann e Teresinha M. Bertol

### Expediente

**Coordenação editorial:** Tânia M.B. Celant

**Editoração eletrônica:** Vivian Fracasso

**Revisão gramatical:** Jean C.P.V.B. Souza

**Revisão bibliográfica:** Cláudia Antunez Arrieche