

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS E MARCAS COMERCIAIS DE CLORIDRATO DE RACTOPAMINA ¹

FÁBIO ENRIQUE LEMOS BUDIÑO^{2*}, MARIA CRISTINA THOMAZ³, RAFAEL NEME⁴, URBANO DOS SANTOS RUIZ³, ALESSANDRO LUÍS FRAGA³, RIZAL ALCIDES ROBLES HUAYNATE³, ADERBAL CAVALCANTI NETO³, VÍVIAN MAIA DOS SANTOS³

¹Recebido para publicação em 18/05/05. Aceito para publicação em 26/09/05.

²Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Zootecnia Diversificada, Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Caixa postal 60, CEP 13460-000, Nova Odessa, SP, Brasil. E-mail: fbudino@iz.sp.gov.br

³Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Campus de Jaboticabal, via de acesso Paulo Donato Castellane s/n, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil.

⁴Ouro Fino Saúde Animal, Rua Marechal Mascarenhas de Moraes, 200, Bairro Lagoinha, CEP 14095-120, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

RESUMO: Foram utilizados 35 suínos, com peso inicial de 69,6kg. Os tratamentos consistiram de uma ração basal (0 ppm de cloridrato de ractopamina) e dois níveis de inclusão dos produtos (10 e 20 ppm) de dois diferentes Laboratórios. As dietas foram baseadas em milho e farelo de soja. O período experimental constituiu-se de quatro semanas, onde foram avaliados o desempenho e as características das carcaças. O ganho diário de peso foi influenciado ($P<0,05$) pelos diferentes tratamentos com ractopamina, resultando no maior ganho de peso para os animais dos tratamentos com 20 ppm em relação ao grupo controle. Não houve diferença significativa no consumo de ração dos animais dos diferentes tratamentos ($P>0,05$). Observou-se melhor conversão alimentar e maior ($P<0,05$) peso das carcaças nos animais que receberam os tratamentos com ractopamina em relação ao grupo controle. A espessura de toucinho do lombo diminuiu e a área de olho de lombo aumentou ($P<0,05$) com a utilização das diferentes ractopaminas. A utilização do cloridrato de ractopamina nas concentrações de 10 e 20 ppm, independente da marca comercial, melhorou o desempenho dos suínos em terminação, bem como as características de carcaça.

Palavras-chave: agentes repartidores, agonistas beta adrenérgicos, conversão alimentar

PERFORMANCE AND CARCASS CHARACTERISTICS OF FINISHING PIGS RECEIVING DIFFERENT LEVELS AND COMMERCIAL MARKS OF RACTOPAMINE HYDROCHLORIDE

ABSTRACT: Thirty five swines were used, with initial weight of 69.6kg. The treatments consisted of a basal ration (0 ppm of ractopamine) and two levels of ractopamine inclusion (10 and 20 ppm) of two different laboratories. The diets were based on corn/soybean meal. The experimental period was of four weeks, being evaluated the performance and carcass characteristics. The average daily gain was influenced ($P<0.05$) for the different treatments with ractopamine, resulting in the largest weight gain for the treatments with 20 ppm in relation to the group controls. There was not significant difference in the ration consumption among the animals of the treatments ($P>0.05$). Feed/gain ratio improved and larger carcass weight ($P<0.05$) was observed in all the animals of the treatments with ractopamine in relation to the group controls. The fat thickness of the loin decreased ($P<0.05$) with the use of the different ractopamines, as well as there was an increase ($P<0.05$) in the area of loin eye. Use of the ractopamine in the concentrations of 10 and 20 ppm, independent of the commercial mark, improved the performance of the finishing swine and the carcass characteristics.

Key words: repartitioning agents, beta adrenergic agonists, feed/gain ratio.

INTRODUÇÃO

Os animais, nos estágios iniciais de crescimento, têm seu metabolismo dirigido prioritariamente para funções proteínogênicas e lipolíticas em detrimento das proteolíticas e lipogênicas, resultando em um processo que favorece a deposição da massa muscular. Durante a maturidade o crescimento cessa, e o suprimento de nutrientes se torna igual às necessidades oxidativas e de regeneração de tecidos. Assim, observa-se que durante essa fase a deposição de gordura pode superar a deposição de proteína (GONZALES *et al.*, 1993).

No desenvolvimento de produtos cárneos, gerar animais com menor relação gordura/carne tem sido um anseio de técnicos que trabalham no setor, sendo o produtor e o consumidor os grandes beneficiados com este progresso tecnológico. O produtor, pela menor deposição de tecido adiposo nos animais, cuja síntese é mais dispendiosa que a do tecido muscular e o consumidor, pela aquisição de um produto com menor teor de gordura saturada, responsável direta pela incidência de doenças coronarianas (ETHERTON, 1988).

A ractopamina é um agonista beta-adrenérgico, classificado como promotor de crescimento que atua como modificador do metabolismo (Steele *et al.*, 1990), agindo sobre o desempenho e características de carcaça dos animais, através do desvio de nutrientes para funções zootecnicamente desejáveis. Possuem estrutura química semelhante às catecolaminas, com capacidade de inibir a lipogênese e estimular a lipólise, nas células adiposas, ligando-se a receptores especializados e desencadeando processos bioquímicos que envolvem o AMPc, apresentando também efeito positivo na retenção do nitrogênio, o que acarreta aumento da taxa de deposição de proteína, principalmente nos músculos esqueléticos (MIYADA, 1996).

A ractopamina é administrada em rações de suínos em terminação, com a função de aumentar a deposição muscular e reduzir a deposição de gordura na carne, aumentando a quantidade de carne magra na carcaça (WATKINS *et al.*, 1990). STITES *et al.* (1989) verificaram redução na gordura e aumento do tecido cárneo e dos cortes comerciais da carcaça, assim como melhoria na eficiência alimentar em suínos que receberam dieta suplementada com ractopamina. A maior parte da resposta à ractopamina para ganho de peso pode ser alcançada

com uma concentração dietética de 5 ppm. Níveis mais altos (10 a 20 ppm) maximizam a deposição de carne magra na carcaça e a eficiência da ração (SCHINCKEL *et al.*, 2001). OTT *et al.* (1989) observaram que a adição de 20 ppm de ractopamina em dietas com 14% ou 16% de proteína bruta, proporcionaram melhoria na área de olho de lombo e diminuição da espessura de toucinho.

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da adição de diferentes níveis e marcas comerciais de cloridrato de ractopamina nas rações de suínos em terminação, sobre as variáveis de desempenho e características de carcaça.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura da FCAV, Unesp, Campus de Jaboticabal, SP, durante os meses de abril e maio de 2004. Foram utilizados 35 suínos, oriundos de cruzamento entre Landrace x Large White, com peso inicial de $69,60 \pm 0,57$ kg, mantidos em baias individuais ($2,55 \text{ m}^2$) com piso cimentado, bebedouro do tipo vaso-comunicante e cocho semi-automático. A distribuição dos animais nos tratamentos foi com base no peso vivo e sexo.

Os tratamentos consistiram de uma ração basal (0 ppm de ractopamina) e dois níveis de inclusão de Cloridrato de Ractopamina (10 e 20 ppm) de dois diferentes Laboratórios (RAC-A, Ouro Fino Saúde Animal e RAC-B, Elanco Saúde Animal). Ambos produtos contêm 2% de Ractopamina. As exigências nutricionais mínimas para esta fase foram baseadas no NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1998), sendo a ração e a água fornecidas à vontade durante todo o período experimental. A ração basal encontra-se no Quadro 1.

O período experimental foi de quatro semanas, sendo o peso dos animais e o consumo de ração, determinados semanalmente. As variáveis de desempenho analisadas foram: ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR) e conversão alimentar (CA). Ao término do experimento, após jejum de 12 horas, os suínos foram enviados para o abate. As carcaças foram resfriadas por 24 h à temperatura de 2°C, e avaliadas quanto ao peso (kg), rendimento (%), peso de pernil (kg), espessura de toucinho nos pontos P₁, P₂ e P₃ (mm), espessura de toucinho no lombo (mm), área de olho de

Quadro 1. Composição percentual e níveis nutricionais da dieta experimental

Ingrediente	%
Milho	71,438
Farelo de soja	24,928
Fosfato bicálcico	1,194
Calcário calcítico	0,863
Veículo*	0,100
Óleo vegetal	0,633
DL - Metionina (98%)	0,066
L - Lisina.HCl (78%)	0,170
Sal comum	0,308
Suplemento min. e vit.**	0,300
TOTAL	100,000
Energia metabolizável (kcal kg ⁻¹)	3,225
Proteína bruta (%)	17,67
Lisina (%)	1,00
Metionina (%)	0,35
Treonina (%)	0,68
Triptofano (%)	0,20
Cálcio (%)	0,72
Fósforo disponível (%)	0,32

* O cloridrato de ractopamina foi incluído em substituição ao veículo (caulim);

** Níveis de garantia por kg de ração: Vit. A - 4.000 U.I.; Vit. D₃ - 220 U.I.; Vit. E - 22 mg; Vit. K - 0,5 mg; Vit. B₂ - 3,75 mg; Vit. B₁₂ - 20 µg; Pantotenato de Cálcio - 12 mg; Niacina - 20 mg; Colina - 60 mg; Iodo - 140 µg; Selênio - 300 µg; Manganês - 10mg; Zinco - 100 mg; Cobre - 10 mg; Ferro - 99 mg.

lombo (cm²) e porcentagem de carne magra, segundo a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS (1973).

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com cinco tratamentos e sete repetições por tratamento, considerando cada animal como uma unidade experimental. As análises estatísticas dos resultados obtidos foram realizadas utilizando o pacote estatístico SAS® (1998), procedimento GLM e as médias comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos Quadros 2, 3 e 4, estão descritos os resultados de ganho diário de peso, consumo diário de ração e conversão alimentar dos diferentes tratamentos.

O ganho diário de peso nas semanas 1, 3, 4 e período total foram influenciados (P<0,05) pelos diferentes tratamentos com ractopamina, resultando no maior ganho de peso para os animais dos tratamentos com 20 ppm de ambas as marcas comerciais, em relação ao grupo controle. Apesar de não diferirem estatisticamente, notou-se que os ganhos diários de peso no período total dos animais dos tratamentos com 10 ppm de ractopamina foram 11,98% e 10,63% superiores ao grupo controle para os tratamentos com RAC A e RAC B, respectivamente, enquanto que nos animais recebendo as rações com 20 ppm

Quadro 2. Médias do ganho diário de peso (kg), semanal e total, e coeficientes de variação (CV)

Tratamento	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Total
Grupo Controle	1,299 b	1,257 a	1,030 b	1,153 b	1,185 b
RAC A - 10 ppm	1,487 ab	1,347 a	1,157 a	1,309 ab	1,327 ab
RAC A - 20 ppm	1,449 ab	1,387 a	1,319 a	1,323 a	1,370 a
RAC B - 10 ppm	1,510 ab	1,420 a	1,151 a	1,166 ab	1,311 ab
RAC B - 20 ppm	1,663 a	1,381 a	1,286 a	1,313 a	1,412 a
CV%	19,51	15,18	13,22	17,52	9,45

^{a, b} Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Quadro 3. Médias do consumo diário de ração, semanal e total, e coeficientes de variação (CV)

Tratamento*	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Total
Grupo Controle	3,31	3,58	3,44	3,48	3,41
RAC A-10 ppm	3,33	3,41	3,16	3,35	3,27
RAC A-20 ppm	3,28	3,58	3,87	3,45	3,49
RAC B-10 ppm	3,39	3,73	3,61	3,41	3,49
RAC B-20 ppm	3,43	3,68	3,78	3,52	3,58
CV%	13,50	13,81	18,02	11,60	14,15

* Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos.

Quadro 4. Médias da conversão alimentar semanal e total, e coeficientes de variação (CV)

Tratamento	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Total
Grupo Controle	2,60 b	2,90 a	3,50 b	3,50 a	2,89 b
RAC A- 10 ppm	2,28 ab	2,57 a	2,73 a	2,56 a	2,47 a
RAC A- 20 ppm	2,35 ab	2,61 a	3,00 ab	2,71 a	2,54 ab
RAC B -10 ppm	2,29 ab	2,62 a	3,16 ab	2,98 a	2,66 ab
RAC B -20 ppm	2,11 a	2,73 a	3,02 ab	2,77 a	2,56 ab
CV%	20,04	18,07	22,98	20,39	13,76

^{a, b} Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

de ractopamina, os ganhos foram 15,61% e 19,16% maiores, respectivamente, que o ganho apresentado pelos animais do grupo controle.

O consumo de ração não diferiu entre os animais dos diferentes tratamentos, assim, os diferentes ganhos de peso foram proporcionados pelo maior aproveitamento das rações. Tal afirmação é validada pelos melhores índices de conversão alimentar obtidos no período experimental e apresentadas no Quadro 4. BELLAVÉ *et al.* (1991) também não observaram diferenças em relação ao consumo de ração dos suínos alimentados com rações contendo 10 ou 20 ppm de ractopamina.

A conversão alimentar no período total foi significativamente melhorada com a adição da RAC A a 10 ppm quando comparada ao índice obtido pelos animais recebendo a dieta controle. Da mesma forma, ZAGURY (2002) citado por POZZA *et al.* (2003) obteve melhor valor de conversão alimentar ($P < 0,05$), para suínos machos castrados, ao suplementar 10 ppm de ractopamina. Os demais níveis e

fontes de inclusão de ractopamina permaneceram intermediários ao tratamento RAC A (10 ppm) e ao grupo controle. Apesar de numericamente a conversão alimentar apresentar grande diferença entre os grupos tratados com ractopamina e o grupo controle, a análise estatística não detectou diferença em função, provavelmente, dos altos valores encontrados para os coeficientes de variação. A melhoria na conversão alimentar dos animais com acesso a ractopamina deveu-se, possivelmente à menor quantidade de energia requerida para produzir 1 kg de tecido magro em relação ao tecido adiposo (MOSE *et al.*, 1986). Dados semelhantes foram observados por BELLAVÉ *et al.* (1991) que verificaram melhor desempenho de suínos em terminação alimentados com ração formulada com 16% PB e 10 ppm de ractopamina.

A redução numérica proporcionada na conversão alimentar, independente da fonte ou concentração de ractopamina, pode resultar em grande diferencial econômico nas criações de suínos, aumentando o lucro do produtor e melhorando a produtividade das criações.

Os dados referentes às características das carcaças estão apresentados no Quadro 5. Das características de carcaças avaliadas, observou-se maior ($P < 0,05$) peso de carcaça dos animais de todos os tratamentos com ractopamina, sendo a média de 87,98% e 83,73% para ractopamina e grupo controle, respectivamente. O rendimento das carcaças não foi alterado ($P > 0,05$) pela inclusão da ractopamina nas dietas. Assim como

não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) nas espessuras de toucinho nos pontos P_1 , P_2 e P_3 . Em relação ao peso do pernil, apesar de não detectada diferença significativa ($P = 0,318$), observou-se incremento de 0,770kg para os animais dos tratamentos com RAC A 10 e 20 ppm, assim como 0,530kg e 0,830kg para aqueles recebendo rações com RAC B 10 e 20 ppm, respectivamente.

Quadro 5. Médias do peso da carcaça (PC), rendimento da carcaça (RC), espessuras de toucinho (ETP₁, ETP₂ e ETP₃), peso do pernil (PP), espessura de toucinho no lombo (ETL), área de olho de lombo (AOL) e porcentagem de carne magra (CM) ao final do período experimental

Tratamento	PC	RC	ETP1	ETP2	ETP3	PP	ETL	AOL	CM
Grupo Controle	83,73 b	79,30 a	39,17 a	32,58 a	29,50 a	11,70 a	28,43 b	33,62 b	51,60 b
RAC A-10 ppm	87,29 a	79,09 a	37,57 a	30,35 a	26,50 a	12,47 a	26,50 a	39,78 a	56,72 a
RAC A-20 ppm	87,63 a	78,53 a	38,07 a	32,85 a	26,61 a	12,47 a	26,61 a	41,74 a	55,88 a
RAC B-10 ppm	87,77 a	79,43 a	40,00 a	32,85 a	24,42 a	12,23 a	24,43 a	37,31 a	56,41 a
RAC B-20 ppm	89,26 a	79,18 a	37,57 a	35,78 a	25,35 a	12,53 a	25,36 a	39,26 a	55,04 a
CV%	3,44	1,96	10,81	15,30	19,80	6,46	21,00	9,53	5,92

^{a,b} Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

A espessura de toucinho do lombo foi reduzida e a área de olho de lombo foi aumentada ($P < 0,05$), com a utilização da ractopamina de diferentes níveis e marcas comerciais. Da mesma forma, a porcentagem de carne magra das carcaças foi significativamente aumentada com o uso de diferentes níveis de ractopamina em relação aos animais do tratamento controle (56,01% x 51,60% para ractopamina e controle, respectivamente).

A maior deposição de tecido muscular nas carcaças de suínos alimentados com rações contendo ractopamina deve-se à maior retenção de nitrogênio proporcionada por este agonista beta-adrenérgico, o qual aumenta a relação músculo-gordura, onde energia consumida é direcionada mais para crescimento do tecido magro do que para o tecido adiposo (WILLIAMS *et al.*, 1994). Além disso, os efeitos anabólicos destas substâncias incluem a hipertrofia de fibras do tipo 2, justificando o aumento na massa muscular sem alterações quantitativas no comprimento muscular (POZZA *et al.*, 2003).

CONCLUSÃO

A utilização da ractopamina nas concentrações de 10 e 20 ppm melhorou o desempenho, e as caracte-

terísticas de carcaça de suínos independentemente das marcas comerciais utilizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. **Método Brasileiro de Classificação de Carcaças**. Estrela: 1973. 17 p. (Publicação Técnica nº 2).
- BELLAVER, C. et al.. Níveis de ractopamina na dieta e efeitos sobre o desempenho e características de carcaça de suínos em terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.10, p.1795-1802, 1991.
- ETHERTON, T. J. Anabolic effects of porcine somatotropin on pig growth. In: **Designing foods**. Washington, DC.: National Academic Press, 1988. 194-199.
- GONZALES, E.; BERTO, D.A.; MACARI, M. Utilização de agonistas beta adrenérgicos como repartidores de nutrientes em produção animal. **Revista Sociedade Brasileira Zootecnia**, Viçosa-MG, v.22, n.2, 1993.
- MIYADA, V.S. Fatores que influenciam as exigências nutricionais dos suínos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa-MG: UFV, 1996. p.435-446.

- MOSER, R.L. et al. Effect of Cimaterol (CL 263.780) as a repartitioning agent in the diet for finishing pigs. **Journal Animal Science**, Champaign, v.62, n.1, p.21-26, 1986.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirement of Swine**. 10.ed. Washington,DC: National Academic Science, 1998. 189 p.
- OTT, R.S. et al. Effect of dietary protein and lysine levels on the growth performance and carcass composition of finishing swine fed ractopamine. **Journal Animal Science**, Champaign, v.67, sup. 1, p.190, 1989.
- POZZA, P.C. et al. Efeito da ractopamina sobre o desempenho e características de carcaça de suínos machos castrados na fase de terminação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 11., 2003, Goiânia. **Anais...** Goiania: ABRAVES, 2003. p. 289-290.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. **SAS user's guide: Statistics**. Cary: 1998. 956 p.
- SCHINCKEL, A. P. et al.. Efeitos da Ractopamina sobre o crescimento, a composição da carcaça e a qualidade dos suínos. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA., 2., 2001. **Proceedings...** Purdue University: Department of Animal Sciences, 2001.
- STEELE, N. C., CAMPBELL, R. G., CARPENA, T. J. Proceedings of Georgia Nutrition Conference, 1990.. p. 9-18.
- STITES, C.R. et al. Carcass cuttin yields and proximate composition of finishing pigs fed different levels of protein, lysine and ractopamine. **Journal Animal Science**, Champaign v.67, sup. 1, p. 190, 1989.
- WATKINS, L. E. et al.. The effect of various levels of ractopamine hydrochloride on the performance and carcass characteristics of finishing swine. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 68, p.3588-3595, 1990.
- WILLIAMS, N. H. et al.. The impact of ractopamine, energy intake, and dietary fat on finisher pig growth performance and carcass merit. **Journal Animal Science**, Champaign, v.72, p.3152-3162, 1994.