

Revista Agrária Acadêmica

Agrarian Academic Journal

Volume 1 – Número 3 – Set/Out (2018)

doi: 10.32406/v1n32018/33-40/agrariacad

Avaliação do desempenho e das características da carcaça de suínos, utilizando rações com ractopamina na fase de terminação

Evaluation of performance and characteristics of pork carcasses, using ractopamine rations in the termination phase

Joselaine do Amaral Barberato^{1*}, Antônio Carlos de Laurentiz², Otto Mack Junqueira³, Lúcio Francelino Araujo⁴, Rosemeire da Silva Filardi⁵, Alan Peres Ferraz de Melo⁶, Marília Oliveira Ferreira Silva⁷, Affonso dos Santos Marcos⁸

^{1*}- Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil - jadoamaral@hotmail.com

Departamento Biologia e Zootecnia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista – UNESP – Ilha Solteira/SP – Brasil. sta@adm.feis.unesp.br

²- Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil

³- Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil

⁴- FZEA - USP Pirassununga

⁵- Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil

⁶- Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil

⁷- Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil

⁸- Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil

Resumo

O objetivo foi avaliar o efeito da adição de diferentes marcas comerciais de cloridrato de ractopamina sobre dietas para suínos em terminação, avaliando desempenho e características de carcaça. Trinta e seis suínos da linhagem comercial Dalland, peso inicial de $98,74 \pm 0,68$ kg foram utilizados. Delineamento experimental em blocos ao acaso, com três tratamentos e seis repetições por tratamento, dois animais por parcela experimental. Amostras de carne – controle - ou suplementadas com 10ppm de ractopamina de dois laboratórios foram avaliadas com 2 de cloridrato de ractopamina. Verificou-se que a suplementação de 10 mg / kg de ractopamina 28 antes do abate melhorou a conversão alimentar e as características de carcaça.

Palavras-chave: beta-antagonista, desempenho, nutrição, tecido adiposo

Abstract

The objective was to evaluate the effect of the addition of different commercial brands of ractopamine hydrochloride on diets for finishing pigs, evaluating performance and carcass characteristics. Thirty-six pigs of the commercial strain Dalland, initial weight of 98.74 ± 0.68 kg were used. Experimental design in randomized blocks with three treatments and six replicates per treatment, two animals per experimental plot. Meat samples - control - or supplemented with 10ppm ractopamine from two laboratories were evaluated with 2 ractopamine hydrochloride. Supplementation of 10 mg / kg ractopamine 28 prior to slaughter was found to have improved feed conversion and carcass characteristics

Keywords: beta-antagonist, performance, nutrition, adipose tissue

Introdução

Nos últimos anos, houve uma rápida modernização e profissionalização na cadeia de produção dos suínos, destacando a genética, nutrição e o manejo como fatores importantes para o aumento dos índices de produtividade da suinocultura brasileira e do mundo.

O peso de abate dos suínos pode variar de 60 a 160 kg de peso vivo, essa variação vai depender do mercado consumidor, no Brasil tradicionalmente são abatidos suínos de 90 a 120 kg de peso vivo. Este maior peso ao abate possibilita algumas vantagens como melhor rendimento dos cortes e uma economia na diluição dos custos gerais de produção, como abate e processamento sobre o maior peso do produto final para ser comercializado (ELLIS; BERTOL, 2001).

Com o aumento da idade de abate dos suínos, também aumenta proporcionalmente a quantidade de gordura na carcaça, diferente da fase de crescimento onde os nutrientes de uma dieta balanceada através do metabolismo do animal são direcionados principalmente para regeneração dos tecidos e deposição de massa muscular e com a maturidade do crescimento o suprimento dos nutrientes torna-se igual às necessidades oxidativas e de regeneração dos tecidos, aumentando assim a deposição do tecido adiposo.

Uma maneira de alterar a repartição dos nutrientes da dieta na fase final dos suínos antes do abate é o uso de ractopamina que é um agonista beta-adrenérgico, classificado como promotor de crescimento que atua como modificador de carcaça (STEELE *et al.*, 1990), agindo como modificadores do metabolismo do animal, melhorando o desempenho e a qualidade da carcaça aumentando a porcentagem de carne magra na carcaça (SCHINCKEL *et al.*, 2001).

Os efeitos atribuídos a ractopamina são os aumentos da atividade lipolítica e inibição da lipogênese (LIU *et al.*, 1989; MILLS; LIU, 1990; PETERLA; SCANES, 1990). Segundo Mills, Liu (1990) a ractopamina inibe a ligação da insulina no receptor adrenérgico dos adipócitos, e assim, antagoniza a ação da insulina diminuindo a síntese e deposição de gordura nos suínos. No metabolismo proteico há um aumento da síntese proteica (BERGEN *et al.*, 1989), principalmente da actina e miosina (ANDERSON *et al.*, 1989; ADEOLA *et al.*, 1989), e como consequência dessas alterações metabólicas, há uma melhora da qualidade das carcaças dos animais submetidos à ação da ractopamina.

Os primeiros trabalhos realizados descrevendo o efeito do uso da ractopamina na produção animal, são os de Ricks *et al.*, (1984) e Baker *et al.*, (1984), respectivamente, com novilhos e ovelhas. Numa revisão sobre o assunto (RAMOS; SILVEIRA, 2002) comentam que os suínos caracterizam-se como os animais que mais respondem ao uso de agonistas beta-adrenérgicos, verificando-se que na maioria dos estudos o ganho médio de peso não é significativamente alterado o efeito principal ocorre na redução da gordura da carcaça e consequentemente aumento da porcentagem de carne magra, sendo que o seu efeito é mais observado na gordura subcutânea e intermuscular do que na intramuscular (ENGESETH *et al.*, 1992).

No desenvolvimento de produtos cárneos, produzir carcaças de animais com menor gordura, tem sido o objetivo de pesquisa de vários profissionais relacionados ao setor, onde o produtor e o consumidor, são os grandes beneficiários. O produtor que ao produzir um animal com melhores índices de conversão alimentar, que pode ser explicada em função do direcionamento dos nutrientes para a deposição de tecido muscular, onde a síntese de tecido magro requer menos nutrientes do que a síntese de gordura e para o consumidor pela aquisição de um produto com menor teor de gordura saturada, responsável direta pela incidência de doenças coronárias (ETHERTON, 1988).

Os resultados obtidos por (BARK *et al.*, 1992; ENGESETH *et al.*, 1992 e STOLLER *et al.*, 2003) indicam que a adição de ractopamina à dieta de suínos, melhora a conversão alimentar e as características da carcaça, especialmente se os suínos forem selecionados para produção de carne magra, e os níveis de proteína bruta das dietas também são fatores importantes. Bellaver *et al.* (1991), concluíram que dietas com 13% de PB e 20 ppm de ractopamina proporcionaram menor disponibilidade de energia metabolizável e menor nitrogênio retido do que dietas com 16% PB, o que indica que animais submetidos a dietas com ractopamina requerem níveis proteicos superiores.

A maior parte dos resultados, quanto ao uso de ractopamina nas dietas para maximizarem a deposição de carne magra e conversão alimentar, são obtidos com níveis de 10 a 20 ppm de ractopamina nas dietas (SCHINCKEL, *et al.*, 2001; ARMSTRONG *et al.*, 2004).

Trabalhos realizados por STOLLER *et al.*, (2003), SEE *et al.*, (2004), MIMBS *et al.*, (2005) e CARR *et al.*, (2005), observaram que o uso de ractopamina nas dietas de suínos na fase de terminação, aumenta a deposição muscular, reduz a deposição de gordura da carcaça, aumenta a porcentagem de carne magra da carcaça e melhora na conversão alimentar, sem afetar a qualidade da carne suína, como pH inicial, cor, capacidade de retenção de água e frequência de PSE.

Considerando-se esses aspectos, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da adição de diferentes marcas comerciais de (cloridrato de ractopamina) nas dietas de suínos em terminação, avaliando as características de desempenho e da carcaça.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura da FAZEA, USP, Campus de Pirassununga – SP, durante os meses de março e abril de 2007. Foram utilizados 36 suínos (18 machos castrados e 18 fêmeas) da linhagem comercial Dalland com peso inicial de $98,74 \pm 0,68$ kg, dois animais por baía sendo um macho e uma fêmea, foram mantidos em baias ($4,80 \text{ m}^2$) com piso cimentado, bebedouro tipo chupeta e comedouros semiautomático. As características de desempenho e da carcaça dos animais foram avaliadas após 28 dias. A distribuição dos animais nos tratamentos foi com base no peso vivo e sexo.

Os tratamentos consistiram de uma dieta basal a base de milho e farelo de soja (0 ppm de ractopamina – tratamento controle – T1) e duas dietas com inclusão de (10 ppm de Cloridrato de Ractopamina) de dois diferentes laboratórios: T2 – ractopamina do Laboratório Veterinário Vansil (T2 – Rac – V) e T3 – ractopamina Elanco Saúde Animal (T3 – Rac – B), ambos produtos contém 2% de Ractopamina (Cloridrato). As dietas experimentais fareladas foram formuladas baseadas na composição dos ingredientes e nas recomendações nutricionais mínimas para a fase de acordo com Rostagno *et al.* (2005) e são apresentadas na Tabela 1. A dieta e a água, foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental.

No final da fase experimental de 28 dias os parâmetros de desempenho: ganho de peso médio diário (GMD), consumo de ração médio diário (CRD) e conversão alimentar (CA) foram calculados. Ao término do experimento os suínos foram submetidos ao processo de abate, iniciando com jejum alimentar (12 horas) e líquido (6 horas). Com os animais devidamente identificados com brincos numerados, teve início o processo: pesagem após jejum, atordoamento, sangria, higienização, evisceração, toaleta, divisão em duas metades por um corte longitudinal na linha dorso-lombar, e depois pesagem da carcaça quente, tipificação eletrônica e resfriamento da carcaça em câmara fria com temperatura de 3 a 5 °C por 24 horas para o estabelecimento do rigor mortis, como preconizado pela

Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS, 1973). Por convenção, a cauda permaneceu na meia-carcaça esquerda.

Logo após todos os procedimentos de abate, as meias carcaças foram pesadas para obtenção do rendimento de carcaça quente e foi realizada a tipificação eletrônica da carcaça, obtida através da pistola automática Hennessy GP4/BP4 Didai[®], esse equipamento possui um sensor óptico acoplado a ponta perfurante e a medição de espessuras dos tecidos ocorre através da percepção de reflexão de luz do sensor óptico. A pistola automática foi introduzida entre 6 e 8 cm da linha média, acima da última costela da carcaça esquerda de cada suíno devidamente identificado, analisando assim as características de espessura de toucinho (mm), espessura do músculo (mm), porcentagem de carne magra (%) e coloração do músculo, as informações foram transmitidas, processadas e armazenadas em um coletor de dados com um software específico.

Após 24 horas de refrigeração, as meias carcaças foram pesadas para a para calcular o rendimento (%) da carcaça à frio, foi mensurado em (cm) o comprimento interno das carcaças através da distância máxima entre a borda cranial mediana até a sínfise pubiana, com uma fita métrica metálica. Na dissecação da carcaça o pernil e o lombo foram pesados para avaliar seus respectivos rendimentos.

Durante o período experimental as baias foram lavadas diariamente e a ração fornecida duas vezes ao dia para evitar o desperdício. Para a coleta dos dejetos dos animais, foi realizada a seguinte metodologia, no meio do período experimental foi realizada a coleta dos dejetos de cada baia referente ao período de 24 horas. Após este intervalo o volume total de dejetos foi quantificado, tomando-se o cuidado de evitar a coleta de ração próximo ao comedouro. Depois da quantificação do volume total por parcela, uma amostra foi retirada, acondicionada em sacos plásticos, identificadas por repetição e congeladas. Ao término do período experimental, as amostras de cada parcela foram homogeneização e depois levadas à estufa de ventilação forçada a 55 ± C, por 72 horas, a fim de proceder a pré-secagem, para determinar a amostra seca ao ar. A seguir as amostras foram moídas em moinho tipo faca, com peneira de 1 mm e enviadas ao laboratório, junto com as amostras das dietas, para determinação dos teores de matéria seca, nitrogênio e fósforo, de acordo com a metodologia descrita por Silva (2002).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com três tratamentos e seis repetições por tratamento, com dois animais por parcela experimental. As análises estatísticas dos resultados obtidos foram realizadas pelo programa estatístico SAEG, versão 7.1 (UFV, 1999), procedimento ANOVA e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Composição percentual e exigências nutricionais da dieta experimental.

Ingredientes	%
Milho	75.62
Farelo de soja	21.00
Suimix ^{®1}	3.00
L-Lisina HCL (78%)	0.28
DL-Metionina (98%)	0.05
Inerte ^{*2}	0.05
Total	100,00

Exigências Nutricionais	
Energia metabolizável (kcal/kg)	3.200
Proteína bruta (%)	16
Cálcio (%)	0,63
Fósforo disponível (%)	0,33
Sódio (%)	0,15
Lisina total (%)	1,00
Metionina total (%)	0,37

¹Níveis de garantia por kg do produto: Vit. A – 180.000 U.I.; Vit. D₃ – 30.000U.I.; Vit. E – 900 mg; Vit. K – 45 mg; Vit. B – 30 mg; Vit. B₁₂ – 480 mcg; Pantotenato de Cálcio – 400 mg;

Ácido fólico – 400 mg; Biotina – 3 mg; Colina – 6000 mg; Metionina – 20g; Iodo – 45 mg; Selênio – 5 mg; Manganês – 2000mg; Cobre – 750mg; Ferro – 2000mg; Zinco – 2604 mg; Lisina – 50g; Promotor de crescimento – 1000 mg; Cálcio – 180 g; Fósforo – 63 g; Sódio – 39g; Cloro – 60 g; Antioxidante – 250mg.

²O cloridrato de ractopamina foi incluído na dieta em substituição ao inerte (caulim), de acordo com a recomendação do fabricante 0,500kg do produto comercial por tonelada de ração, garantindo 10ppm de ractopamina.

Resultados

Os resultados de desempenho, para consumo de ração médio diário (CRD) em gramas, ganho de peso médio diário (GMD) em gramas e a conversão alimentar (CA), encontram-se na Tabela 2. Houve efeito significativo ($p < 0,01$, somente para a conversão alimentar, onde o tratamento controle (T1) sem inclusão de ractopamina, proporcionou o pior resultado.

Tabela 2. Médias dos parâmetros de desempenho: consumo de ração médio diário (CRD), ganho de peso médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA), para suínos na fase de terminação (período total de 28 dias)

Tratamentos	CRD (g)	GMD (g)	CA
T1 – Controle	4.100	960	4,30 b
T2 – Rac. V	4.030	1.080	3,73 a
T3 – Rac. B	4.070	1.000	4,07 a
CV (%)	8,63	9,96	8,16
	NS	NS	**

Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A melhor conversão alimentar obtida para os tratamentos T2 e T3 (dietas com inclusão de ractopamina), independente da fonte ractopamina, em relação ao tratamento controle T1, ocorreu possivelmente pela menor quantidade de energia necessária para produzir o tecido magro em relação ao tecido adiposo (MOSER *et al.*, 1986). Dados semelhantes foram obtidos por Stoller *et al.*, (2003), Armstrong *et al.*, (2004), See *et al.*, (2004), Carr *et al.*, (2005) e Mimbs *et al.*, (2005) onde verificaram diferença significativa para conversão alimentar, melhorando a conversão alimentar quando adicionaram ractopamina nas dietas, entretanto, para consumo de ração e ganho de peso os resultados são contraditórios. Na Tabela 3 são apresentados os resultados para as características das carcaças, espessura de toucinho (ET) mm, as porcentagens de rendimentos de: carcaça (% RC); carne magra (% CM); pernil (%P) e lombo (%L) e comprimento da carcaça em cm (Comp.).

Para as características das carcaças os diferentes tratamentos afetaram significativamente ($p < 0,01$), a espessura do toucinho e a porcentagem de carne magra, onde os tratamentos T2 e T3 (com inclusão de ractopamina independente da fonte) proporcionaram os melhores resultados, ao comparar com o tratamento controle T1, reduzindo a espessura do toucinho em 10,5% e aumentando em 8,6% a porcentagem de carne magra na carcaça, resultados semelhantes foram obtidos por (CARR *et al.*, 2005).

Tabela 3. Médias para as características das carcaças: espessura do toucinho (ET) mm, as porcentagens de rendimentos de: carcaça (% RC); carne magra (% CM); pernil (%P) e lombo (%L) e comprimento da carcaça em cm (Comp.), ao final do período experimental.

Tratamentos	ET mm	% RC	% CM	% P	% L	Comp.
T1 – Contr.	26,01 b	79,62	48,73 b	24,72	12,92	89,16
T2 – Rac. V	23,02 a	81,25	53,10 a	25,64	12,70	90,83
T3 – Rac. B	23,52 a	81,11	52,80 a	25,55	12,85	90,50
CV (%)	5,77	2,21	5,23	5,51	8,25	1,74
	**	NS	**	NS	NS	NS

Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Esta alteração na carcaça de suínos alimentados com dietas contendo ractopamina, onde se verifica uma maior deposição de tecido muscular, deve-se à maior retenção de nitrogênio proporcionada por este agonista beta-adrenérgico, o qual aumenta a relação músculo/gordura, direcionando a energia consumida mais para o crescimento do tecido magro do que para o tecido adiposo (WILLIAN, 1994; RUTZ; XAVIER, 1999).

Conclusão

A adição de ractopamina nas dietas de suínos 28 dias antes do abate proporcionou melhora na conversão alimentar e nas características da carcaça, independentemente das fontes utilizadas.

Referências bibliográficas

- ADEOLA, O.; BALL, R.O.; YOUNG, L.G. Ractopamine stimulates porcine muofibrilar protein synthesis. **Journal Animal Science**, 67(1), p.191-208, 1989 (Supl.1).
- ANDERSON, D.B.; PAXTON, R.E.; MOWREX, D.H. The effect of dietary protein on the additivity of ractopamine and porcine somatotropin on nitrogen metabolism of finishing pigs. **Journal of Animal Science**, 67(1), p.221-234, 1989 (Supl.1).
- ARMSTRONG, T.A.; IVERS, D.J.; WAGNER, J.R. *et al.* The effect of dietary ractopamine concentration and duration of feeding on growth performance, carcass characteristics, and meat quality of finishing pigs. **Journal Animal Science**, 82, p.3245-3253, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. **Método Brasileiro de Classificação de Carcaças**. Estrela: 1973. 17p. (Publicação Técnica n. 2).
- BAKER, P.K.; DALRYMPLE, R.H.; INGLE, D.L. *et al.* Use of a beta-adrenergic agonist to alter and muscle deposition in labs. **Journal Animal Science**, 59(5), p.1256-1261, 1984.
- BARK, L.J.; STAHLY, T.S.; CROMWELL, G.L. *et al.* Influence of genetic capacity for lean tissue growth on rate and efficiency of tissue accretion in pigs fed ractopamine. **Journal Animal Science**, (70), p.3391-3400, 1992.
- BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; FÁVERO, J. *et al.* Níveis de ractopamina na dieta e efeitos sobre o desempenho e características de carcaça de suínos em terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF., 26(10): p.1795-1802, 1991.
- BERGEN, W.G.; JOHNSON, S.E.; SKJAER-LUND, D.M. *et al.* Muscle protein metabolism in finishing pigs fed ractopamine. **Journal of Animal Science**, 67(9), p.2255-2262, 1989.
- CARR, S.N.; IVERS, D.J.; ANDERSON, D.B. *et al.* The effects of ractopamine hydrochloride on lean carcass yields and pork quality characteristics. **Journal Animal Science**, (83), p.2886-2893, 2005.
- ELLIS, M.; BERTOL T.M. Efeitos do peso de abate sobre a qualidade da carne suína e da gordura. In: **II Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína – 05 de novembro a 06 de dezembro de 2001**. EMBRAPA/CNPISA.
- ENGSETH, N.J.; LEE, K.O.; BERGEN, W.G. *et al.* Fatty acid profiles of lipid depots and cholesterol concentration in muscle tissue of finishing pigs fed ractopamine. **Journal Food Science**, (57), p.1060-1062, 1992.
- ETHERTON, T.J. Anabolic effects of porcine somatotropin on pig growth. In: **Designing foods**. Washington, DC.: National Academic Press, p.194-199, 1988.
- FIALHO, E.T.; BARBOSA, H.P. **Alimentos alternativos para suínos**. Lavras: FAEPE/UFLA, 2001. 196p.
- LIU, C.Y.; BOYER, J.L.; MILLS, S.E. Acute effects of beta-adrenergic agonists on porcine adiposity metabolism *in vitro*. **Journal of Animal Science**, 67(11), p.2930-2936, 1989.
- MILLS, S.E.; LIU, C.Y. Sensitivity of lipolysis and lipogenesis to dibutyryl – cAMP and beta-adrenergic agonists in swine adipocytes *in vitro*. **Journal of Animal Science**, 68(4), p.1017-1023, 1990.
- MIMBS, K.J.; PRINGLE, T.D.; AZAIN, M.J. *et al.* Effects of ractopamine on performance and composition of pigs phenotypically sorted into fat and lean groups. **Journal Animal Science**, (83), p.1361-1369, 2005.
- MOSER, R.L. Effect of Cimaterol (CL 263.780) as a repartitioning agent in the diet for finishing pigs. **Journal Animal Science**, 62(1), p.21-26, 1986.
- PETERLA, T.A.; SCANES, C.G. Effects of beta-adrenergic agonists on lipolysis and lipogenesis by porcine adipose tissue *in vitro*. **Journal of Animal Science**, 68(4), p.1024-1029, 1990.
- RAMOS, F.; SILVEIRA, M.I.N. Agonistas adrenérgicos e produção animal: III – Efeitos zootécnicos e qualidade da carne. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, 97(542), p.51-62, 2002.
- RICKS, C.A.; DALRYMPLE, R.A.; BAKER, P.K. *et al.* Use of a beta-agonist to alter fat and muscle deposition in steers. **Journal Animal Science**, 59(5), p.147-155, 1984.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; *et al.* **Composição de alimentos e exigências nutricionais (Tabelas Brasileiras para aves e suínos)**. Viçosa: UFV, 2005, CD.

RUTZ, F.; XAVIER, E.G. Agentes repartidores de energia para aves e suínos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais....** Botucatu – São Paulo, 1999.

SCHINCKEL, A.P.; RICHERT, B.T.; HERR, C.T. *et al.* Efeitos da ractopamina sobre o crescimento , a composição da carcaça e a qualidade dos suínos. In: **II Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína** – 05 de novembro a 06 de dezembro de 2001. EMBRAPA/CNPQA.

SEE, M.T.; ARMSTRONG, T.A.; WELDON, W.C. Effect of a ractopamine feeding program on growth performance and carcass composition in finishing pigs. **Journal Animal Science**, (82), p.2472-2480, 2004.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

STEELE, N.C., CAMPBELL, R.G. CARPENA, T.J. **Proceedings**: Georgia Nutrition Conference, 1990, p.9-18, 1990.

STOLLER, G.M.; ZERBY, H.N.; MOELLER, S.J. *et al.* The affect of feeding ractopamine (Paylean) on muscle quality and sensory characteristics in three diverse genetic lines of swine. **Journal Animal Science**, (81), p.1508-1516, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema para Análises Estatísticas e Genética - SAEG**, Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa. (Versão 8.0) 1999.

WILLIAMS, N.H. The impact of ractopamine, energy intake, and dietary fat on finisher pig growth performance and carcass merit. **Journal Animal Science**, 72, p. 3152-3162, 1994.

Recebido em 23/08/2018

Aceito em 10/09/2018