



PorkExpo 2012

VI Fórum Internacional
de Suinocultura

Anais

Artigos Científicos
Volume II

26 a 28 de setembro de 2012
Curitiba/PR

www.porkexpo.com.br

VI FÓRUM INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA

ANAIS

Artigos Científicos
Volume II

26 a 28 de setembro de 2012
Curitiba, PR

VI Fórum Internacional de Suinocultura

Editora Animalworld
Campinas, SP - Brasil
Fone: 55 (19) 3709 1100
E-mail: info@porkexpo.com.br
Site: <http://www.porkexpo.com.br>

Embrapa Suínos e Aves

BR 153, Km 110
Caixa Postal 21
CEP 89.700-000, Concórdia, SC
Fone: (49) 3441 0400
Fax: (49) 3441 0497
E-mail: cnpsa.sac@embrapa.br
Site: <http://www.cnpsa.embrapa.br>

Coordenação Editorial*: Tânia Maria Biavatti Celant

Editoração Eletrônica: Vivian Fracasso

Normalização bibliográfica: Cláudia Antunez Arrieche

Fórum Internacional de Suinocultura (6.: 2012, Curitiba, PR).
Anais do VI Fórum Internacional de Suinocultura, 26 a 28 de setembro de 2012. - Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2012.

2 v.; 29 cm.

Conteúdo: v.1 – Palestras. v.2 - Artigos Científicos.

1. Suinocultura – congressos. I. Título.

CDD 636.406

©Embrapa 2012

*Os artigos foram formatadas diretamente dos originais enviados eletronicamente pelos autores.



COMISSÃO ORGANIZADORA

Presidente
Luciano Roppa

Secretárias Executivas
Flávia Roppa
Sabrina Motta

CO-PROMOÇÃO

Embrapa Suínos e Aves

ORGANIZAÇÃO DO EVENTO

Editora Animalworld
Ineguale Assessoria, Marketing e Eventos

APOIO EDITORIAL

Brasil: Revista Agromais
Jornal O Presente Rural
Site Agrolink
Revista Plantar
Revista Safra

Inglaterra: The Pig Site

Espanha: Revista Albéitar
Revista Avances en Tecnologia Porcina
Revista SUIIS
Portal Veterinária

México: Revista Acontecer Porcino
Revista Los Porcicultores y su Entorno
Revista Cerdos
Site Porcicultura
Midia México
Revista Desarrollo Porcícola

Paraguai: Revista Campo Agropecuario

Estados Unidos: Pig International



AGRADECIMENTO

Agradecemos à equipe responsável pela escolha do melhor trabalho por área, composta pelos seguintes membros:

- Armando Lopes do Amaral (Embrapa)
- Cátia Silene Klein (Embrapa)
- Cícero Juliano Monticelli (Embrapa)
- Dirceu Luís Zanotto (Embrapa)
- Everton Luis Krabbe (Embrapa)
- Fernando de Castro Tavernari (Embrapa)
- Gustavo Julio Mello Monteiro de Lima (Embrapa)
- Luizinho Caron (Embrapa)
- Marcos Antônio Zanella Morés (Embrapa)
- Nelson Morés (Embrapa)
- Raquel Rubia Rech (Embrapa)
- Rejane Schaefer (Embrapa)
- Wagner Loyola (Embrapa)
- Anne Caroline de Lara (Lab. Cedisa)
- Suzana Satomi (Lab. Cedisa)
- Eduardo Gonçalves Xavier (UFPEl)



MENSAGEM

O grande acontecimento da suinocultura mundial

A PorkExpo completa 10 anos se consolidando como o maior evento da suinocultura mundial.

O evento se destaca pelo grande sucesso de público e por ser o único acontecimento que envolve técnica, mercado e gestão em um ambiente com a melhor infraestrutura que se possa oferecer.

Os valores positivos agregados só aumentaram graças, principalmente, ao apoio de parceiros e profissionais que engrandecem este evento tão reconhecido e esperado no setor da suinocultura.

Os números impressionam e a estrutura responde pela força e importância da suinocultura brasileira.

Para 2012, a PorkExpo prepara grandes novidades, entre elas, a nova sede do evento no Expo Unimed, na cidade de Curitiba, Paraná.

São aguardadas mais de 150 empresas participantes, 30 mil visitantes e 2.500 congressistas vindos de pelo menos 46 países.

Também como grande novidade, o VI Fórum Internacional de Suinocultura irá reunir os maiores especialistas brasileiros no comitê científico para valorizar ainda mais o programa de palestras. São eles: Fernanda Almeida, Isabel Scheid, Roberto Guedes, Janice Zanella e Irenilza Alencar Nääs.

O evento é marcado pela qualificação de público, conferencistas e expositores; pelo alto nível e importância de temas abordados nos seminários e as grandes oportunidades de negócios, além das divertidas e deliciosas atividades paralelas: o Festival da Carne Suína e a volta da tradicional Corrida do Porco.

A organização do evento comemora a evolução, tanto em números como em qualidade, da PorkExpo ao longo dos anos e já adianta as boas vindas aos participantes do evento.

Espero por você!
Atenciosamente,

Luciano Roppa - Médico Veterinário
Presidente do VI Fórum Internacional de Suinocultura



SUMÁRIO

NUTRIÇÃO.....	15
Desempenho de suínos alimentados com diferentes níveis de manipueira..... <i>Barbosa, R.J.; Silva, H.O.; Roner, M.N.B.; Teixeira, S.G.; Soares, C.; Santos, G.B.</i>	17
Planos de nutrição para fêmeas, dos 60 aos 148 dias de idade, de alto potencial genético para deposição de proteína muscular. 1: Desempenho..... <i>Silva Jr., V.L.; Donzele, J.L.; Oliveira, R.F.M.; Silva, F.C.O.; Hannas, M.I.; Kill, J.L.</i>	19
Planos de nutrição para fêmeas, dos 60 aos 148 dias de idade, de alto potencial genético para deposição de proteína muscular. 2: Rendimento..... <i>Silva Jr., V.L.; Donzele, J.L.; Oliveira, R.F.M.; Silva, F.C.O.; Vianna, R.; Mansur, J.; Oliveira, J.P.</i>	21
Frutooligossacarídeo e feno de alfafa na dieta de leitões desmamados sobre o peso de órgãos do sistema digestório..... <i>Budiño, F.E.L.; Rodrigues, D.J.; Prezzi, J.A.; Monferdini, R.P.; Otsuk, I.P.</i>	23
Frutoligossacarídeo e feno de alfafa para leitões: características de carcaça..... <i>Rodrigues, D.J.; Budiño, F.E.L.; Prezzi, J.A.; Monferdini, R.P.; Otsuk, I.P.; Thomaz, M.C.; Oliveira, M.S.F.; Marujo, M.V.; Guillen, Y.V.S.</i>	25
Frutoligossacarídeo e feno de alfafa para leitões: qualidade de carne..... <i>Rodrigues, D.J.; Budiño, F.E.L.; Prezzi, J.A.; Monferdini, R.P.; Otsuk, I.P.; Thomaz, M.C.; Hauschild, L.; Daniel, E.; Castellini, F.R.; Lima, M.M.</i>	27
Quantificação diferencial de transcritos em espermatozoides suínos suplementados com vitaminas e minerais..... <i>Celestino, F.M.A.; Mussato, V.C.; Alves, B.C.A.; Thomas, M.C.; Albuquerque, L.G.; Hossepian De Lima, V.F.</i>	29
Concentração, volume e resistência ao resfriamento de sêmen suíno após suplementação intramuscular com vitaminas e minerais..... <i>Celestino, F.M.A.; Mussato, V.C.; Alves, B.C.A.; Thomas, M.C.; Hossepian De Lima, V.F.</i>	31
Celulose para leitões recém desmamados sobre o desempenho produtivo e o tempo de trânsito no trato gastrointestinal..... <i>Marujo, M.V.; Thomaz, M.C.; Lima, M.M.; Daniel, E.; Rodriguez, D.J.; Souza, L.; Ferreira, A.; Lima, J.; Romeiro, R.</i>	33
Celulose para leitões recém desmamados sobre o peso de órgãos do trato digestório..... <i>Marujo, M.V.; Thomaz, M.C.; Hauschild, L.; Castellini, F.R.; Oliveira, M.S.F.; Guillen, Y.V.S.; Gatti, F.; Laurini, D.; Navarro, T.F.A.; Maziero, P.R.</i>	35
Ácidos orgânicos em dietas de leitões submetidos ou não a condições de estresse na fase de creche..... <i>Sbardella, M.; Perina, D.P.; Degoulet, G.; Freitas, L.W.; Longo, F.A.; Vittori, J.; Miyada, V.S.</i>	37
Ineficiência da suplementação de um aditivo adsorvente de micotoxinas em dietas de leitões na fase de creche..... <i>Sbardella, M.; Lima, G.J.M.M.</i>	39
Avaliação da composição química e energética de seis cultivares de milho da região oeste do estado do Paraná..... <i>Langer, C.N.; Oliveira, N.T.E.; Sangali, C.P.; Castilha, L.D.; Berwanger, E.; Oliveira T.M.M.; Henz, J.R.</i>	41
Validação de modelos de predição da energia metabolizável do milho para suínos..... <i>Langer, C.N.; Oliveira, N.T.E.; Sangali, C.P.; Castilha, L.D.; Henz, J.R.; Berwanger, E.; Oliveira T.M.M.</i>	43
Histologia intestinal de leitões recém-desmamados alimentados com dietas contendo butirato de sódio, nucleotídeos e extratos vegetais..... <i>Santana, M.B.; Mello, A.D.B.; Bastos, I.C.L.; Gois, F.D.; Costa, L.B.; Nascimento, J.A.</i>	45



Desempenho zootécnico, qualidade da carne e perfil de ácidos graxos de suínos alimentados com dietas contendo antioxidantes e ractopamina.....	47
<i>Silva, R.A.M.; Agostini, P.S.; Vinokurovas, S.L.; Oliveira, E.R.; Gavioli, D.F.; Cardoso, T.A.B.; Bridi, A.M.; Pacheco, G.D.; Silva, C.A.</i>	
Associação da ractopamina com antioxidantes para suínos em terminação: efeitos sobre o desempenho, qualidade de carcaça e carne.....	49
<i>Silva, R.A.M.; Agostini, P.S.; Vinokurovas, S.L.; Lozano, A.P.; Oliveira, E.R.; Gavioli, D.F.; Bridi, A.M.; Pacheco, G.D.; Silva, C.A.</i>	
Influência de aditivos fitogênicos e butirato de sódio na histologia do jejuno de leitões recém-desmamados.....	51
<i>Costa, L.B.; Almeida, V.V.; Berenchein, B.; Tse, M.L.P.; Braz, D.B.; Andrade, C.; Santana, M.B.; Miyada, V.S.</i>	
Ractopamina em dietas para fêmeas suínas: custo da alimentação e receitas bruta e líquida parciais.....	53
<i>Watanabe, P.H.; Thomaz, M.C.; Santos, K.M.; Pascoal, L.A.F.; Ruiz, U.S.; Daniel, E.; Amorim, A.B.; Faleiros, F.C.</i>	
Ractopamina em dietas para fêmeas suínas: excreção fecal de enxofre.....	55
<i>Watanabe, P.H.; Thomaz, M.C.; Santos, K.M.; Pascoal, L.A.F.; Ruiz, U.S.; Daniel, E.; Amorim, A.B.; Faleiros, F.C.</i>	
Efeito de níveis de treonina sobre a composição de carcaça de suínos dos 6 aos 17 kg.....	57
<i>Pinheiro, R.W.; Fontes, D.O.; Formigoni, A.S.; Brustolini, A.P.L.; Moita, A.M.S.; Lobato, Z.I.P.</i>	
Níveis de treonina sobre o desempenho de leitões vacinados ou não vacinados, dos 6 aos 17 kg.....	59
<i>Pinheiro, R.W.; Fontes, D.O.; Formigoni, A.S.; Brustolini, A.P.L.; Silva, I.J.; Silva, F.C.O.</i>	
Digestibilidade de dietas suplementadas com fitase para suínos sob diferentes ambientes térmicos.....	61
<i>Kiefer, C.; Rodrigues, G.P.; Santos, T.M.B.; Moura, M.S.; Silva, C.M.; Lucas, L.S.; Rosa, E.M.</i>	
Substituição do milho por nova cultivar de milheto (<i>Pennisetum glaucum</i>) em dietas de suínos em crescimento e terminação.....	63
<i>Abreu, R.C.; Kiefer, C.; Alves, F.V.; Marçal, D.A.; Oliveira, B.F.; Martins L.P.; Rosa, E.M.</i>	
Balanço de nitrogênio em leitões na fase inicial (15 a 30 kg) alimentados com dietas de baixo nível proteico suplementadas com aminoácidos sintéticos.....	65
<i>Toledo, J.B.; Furlan, A.C.; Pozza, P.C.; Carvalho, P.L.O.; Piano, L.M.; Peñuela-Sierra, L.M.; Carraro, J.; Ferreira, S. L.</i>	
Tempo de suplementação de ractopamina em dietas para suínos machos castrados em terminação.....	67
<i>Oliveira, B.F.; Kiefer, C.; Marçal, D.A.; Abreu, R.C.; Santos, T.M.B.; Garcia, E.R.M.; Silva, J.L.</i>	
Suplementação gradual de ractopamina para suínos machos castrados em terminação....	69
<i>Marçal, D.A.; Kiefer, C.; Souza, K.M.R.; Abreu, R.C.; Rosa, R.A.; Rosa, L.S.; Rosa, E.M.; Lino, K.A.; Seraphim, G.N.</i>	
Níveis de farelo de girassol em dietas para suínos submetidos a programa de restrição alimentar qualitativa: qualidade da carne.....	71
<i>Lima, M.M.; Thomaz, M.C.; Filardi, R.S.; Castolini, F.R.; Daniel, E.; Marujo, M.V.; Hauschild, L.; Rodrigues, D.J.; Oliveira, M.S.F.; Ghillen, Y.S.</i>	
Níveis de farelo de girassol em dietas para suínos submetidos a programa de restrição alimentar qualitativa: teores de ácidos graxos.....	73
<i>Lima, M.M.; Thomaz, M.C.; Filardi, R.S.; Daniel, E.; Castolini, F.R.; Marujo, M.V.; Hauschild, L.; Oliveira, M.S.F.; Rodrigues, D.J.</i>	
Efeito de níveis de lisina sobre a composição de carcaça de suínos dos 6 aos 16 kg.....	75
<i>Pinheiro, R.W.; Fontes, D.O.; Brustolini, A. P. L.; Formigoni, A.S.; Moita, A.M.S.; Lobato, Z.I.P.</i>	
Desempenho de leitões dos 21 aos 27 dias de idade suplementados com prebióticos.....	77
<i>Oliveira, M.S.F.; Luna, U.V³; Caramori Júnior, J.G.; Assis, S.D.; Brusamarello, E.; Correa, G.S.S.; Oliveira, H.C.; Rovariz, E.</i>	



Suplementação de mananoligossacarídeo e β -glucano em dietas de leitões de 21 a 34 dias de idade.....	79
<i>Oliveira, M.S.F.; Luna, U.V.; Caramori Júnior, J.G.; Correa, G.S.S.; Assis, S.D.; Thomaz, M.C.; Hauschild, L.; Rodrigues, D.J.; Casteliní, F.R.; Lima, M.M.</i>	
Desempenho de leitões de 43 a 67 dias de idade alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão farelo de arroz integral.....	81
<i>Gomes, T.R.; Carvalho, L.E.; Freitas, E.R.; Watanabe, P.H.; Nepomuceno, R.C.; Ellery, E.A.C.; Santos, K.M.</i>	
Mananoligossacarídeo e β -glucano na dieta de leitões machos castrados durante a fase de creche.....	83
<i>Luna, U.V.; Caramori Júnior, J.G.; Assis, S.D.; Ribas, J.C.R.; Correa, G.S.S.; Rovaris, E.; Brusamarello, E.; Silva, F. M.</i>	
Prebióticos e antibiótico como promotores de crescimento na dieta de leitões machos castrados dos 21 aos 44 dias de idade.....	85
<i>Luna, U.V.; Caramori Júnior, J.G.; Assis, S.D.; Ribas, J.C.R.; Correa, G.S.S.; Corte Júnior, R.A.; Vilela, J.P.A.; Lima, B.P.</i>	
Desempenho de leitões na fase inicial (15 a 30 kg) alimentados com dietas de baixo nível proteico suplementadas com aminoácidos sintéticos.....	87
<i>Toledo, J.B.; Furlan, A.C.; Moreira, I.; Huepa, L.M.D.; Piano, L.M.; Carvalho, P.L.O.; Gallego, A.G.; Moresco, G.</i>	
Características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne de suínos alimentados com glicerina semipurificada neutralizada.....	89
<i>Gallego, A.G.; Moreira, I.; Carvalho, P.L.O.; Pozza, P.C.; Perondi, D.; Pasquetti, T.J.; Costa Filho, C.</i>	
Tempo de suplementação de ractopamina na dieta sobre a qualidade da carne suína.....	91
<i>Amin, M.; Kiefer, C.; Lara, J.A.F.; Oliveira, B.F.; Abreu, R.C.; Marçal, D.A.; Rosa, E.M.</i>	
Níveis de milho (<i>Pennisetum glaucum</i>) na dieta de suínos sobre o perfil lipídico da carne e da gordura.....	93
<i>Abreu, R.C.; Kiefer, C.; Alves, F.V.; Coelho, R.G.; Santos, V.M.O.; Marçal, D.A.; Rosa, E.M.</i>	
Glutamina na ração de fêmeas suínas gestantes e peso ao nascimento de leitões.....	95
<i>Lima, D.; Murgas, L.D.S.; Cantarelli, V.S.; Lanferdini, E.; Moreira, R.H.R.; Fonseca, L.S.; Abreu, M.L.T.</i>	
Plasma suíno <i>spray-dried</i> em dietas para leitões criados em diferentes ambientes térmicos.....	97
<i>Silva, L.R.; Silveira, H.; Cerqueira, L.G.S.; Neto, T.O.A.L.; Kurybayashi, T.H.; Amaral, A.F.; Cantarelli, V.S.; Ferreira, R.A.</i>	
Relação triptofano: lisina em dietas para leitões submetidos à vacinação: balanço de nitrogênio e energia.....	99
<i>Fernandes, C.D.; Cantarelli, V.S.; Kuribayashi, T.H.; Rocha, L.F.; Cunha, E.C.P.; Barros, D.L.; Amaral, L.G.M.; Ferreira, R.A.</i>	
Estimativa de exigências em energia e aminoácidos em tempo real e individual para suínos em crescimento e terminação. Validação do modelo.....	101
<i>Hauschild, L.; Souza, L.J.</i>	
Efeito da rafinose sobre o peso do intestino de leitões 14 dias pós desmame.....	103
<i>Daniel, E.; Thomaz, M.C.; Casteline, F.R.; Rodrigues, D.J.; Lima, M.M.; Marujo, M.V.; Oliveira, M.S.F.; Isola, D.R.; Souza, L.J.; Gatti, F.</i>	
Níveis de rafinose sobre o desempenho de leitões até 14 dias pós desmame.....	105
<i>Daniel, E.; Thomaz, M.C.; Casteline, F.R.; Rodrigues, D.J.; Lima, M.M.; Marujo, M.V.; Oliveira, M.S.F.; Isola, D.R.; Souza, L.J.; Gatti, F.</i>	
Glicerina semipurificada neutralizada na alimentação de leitões (6 a 15 kg).....	107
<i>Huepa, L.M.D.; Moreira, I.; Pozza, P.C.; Carvalho, P.L.O.; Pasquetti, T.J.; Costa Filho, C.; Fachinello M.; Moresco, G.</i>	
Desempenho reprodutivo de matrizes suínas de segundo parto com e sem suplementação aminoacídica-energética-mineral na dieta na fase de lactação.....	109
<i>Bordignon, G.; Arantes, M.V.; Luna, U.V.</i>	



Intervalo de desmame e cio de fêmeas suínas no segundo parto com e sem suplementação aminoacídica-energética-mineral na dieta de lactação.....	111
<i>Bordignon, G.; Arantes, M.V.; Luna, U.V.</i>	
Avaliação de equações de predição da capacidade tamponante de ingredientes e dietas para leitões.....	113
<i>Rego, J.C.C.; Quadros, J.A.; Oliveira Jr., J.M.; Ferreira, R.A.S.; Warpechowski, M.B.</i>	
Lisina digestível para suínos machos não castrados em crescimento e terminação.....	115
<i>Alebrante, L.; Donzele, J.I.; Oliveira, R.F.M.; Silva, F.C.O.; Kiefer, C.; Rocha, G.C.; Saraiva, A.</i>	
Melhoradores de desempenho na dieta de leitões dos 21 aos 27 dias de idade.....	117
<i>Luna, U.V.; Ribas, J.C.R.; Caramori Júnior, J.G.; Assis, S.D.; Correa, G.S.S.; Brusamarello, E.; Rovaris, E.; Utumi, S.</i>	
Diferentes probióticos na dieta de leitões machos castrados dos 21 aos 27 dias de idade..	119
<i>Ribas, J.C.R.; Caramori Júnior, J.G.; Luna, U.V.; Roseghini, R.L.; Correa, G.S.S.; Frantz, R.; Bairos, R.E.; Hannel Junior, F.L.</i>	
Características de carcaça de suínos em terminação alimentados com rações contendo resíduo de bolacha.....	121
<i>Chamone, J.M.A.; Arouca, C.L.C.; Melo, M.T.P.; Barbosa, M.M.; Costa Júnior, M.B.C.; Souza, F.A.</i>	
Qualidade de carne de suínos na fase de terminação alimentados com rações contendo resíduo de bolacha.....	123
<i>Chamone, J.M.A.; Arouca, C.L.C.; Rocha, L.A.C.; Melo, M.T.P.; Barbosa, M.M.; Costa Júnior, M.B.C.</i>	
Peso relativo de órgãos de leitões criados em diferentes ambientes térmicos e alimentados com dietas com plasma suíno <i>spray-dried</i>	125
<i>Rodrigues, L.M.; Fernandes, R.V.; Cerqueira, L.G.S.; Chaves, R.F.; Fernandes, J.H.Q.; Lisboa, I.O.; Cantarelli, V.S.; Abreu, M.L.T.</i>	
Parâmetros fisiológicos e hormonais de leitões criados no calor e alimentados com dietas com plasma suíno <i>spray-dried</i>	127
<i>Fernandes, J.H.Q.; Garbossa, C.A.P.; Cerqueira, L.G.S.; Lisboa, I.O.; Neto, T.O.A.L.; Rocha, L.F.; Cantarelli, V.S.; Abreu, M.L.T.</i>	
Sistema de produção de suínos em família sem uso preventivo de antimicrobianos.....	129
<i>Morés, N.; Amaral, A.L.; Lima, G.J.M.M.; Kich, J.D.; Oliveira, P.A.V.; Dalla Costa, O.; Coldebella, A.</i>	
SANIDADE	131
Morte de suínos na fase de terminação por <i>Pasteurella multocida</i> tipo A.....	133
<i>Rocha, D.L.; Fontana, D.L.</i>	
Eficácia do produto Lincofarm [®] TR (Lincomicina A 44%) para a prevenção da ileíte em suínos naturalmente infectados.....	135
<i>Júnior, J.M.R.; Okada, M.I.; Carneiro, D.O.; Piráguine, M.R.</i>	
Eficácia do produto Lincofarm [®] TR (Lincomicina A 44%) para o tratamento da ileíte em suínos naturalmente infectados.....	137
<i>Júnior, J.M.R.; Okada, M.I.; Carneiro, D.O.; Piráguine, M.R.</i>	
Infecção urinária em porcas: revisão de literatura.....	139
<i>Pereira, P.F.; Leitão, D.F.G.M.; Silveira, R.L.</i>	
Extratos vegetais, butirato de sódio e nucleotídeos melhorados de desempenho para leitões recém-desmamados desafiados com <i>E. coli</i> k99 ⁺	141
<i>Santana, M.B.; Cruz, D.R.; Mello, D.B.; Coutinho, T.D.J.; Cairo, P.L.G.; Borges, G.M.; Costa, L.B.</i>	
Complexo homeopático na prevenção e tratamento de diarreias em leitões lactentes.....	143
<i>Kiefer, C.; Rodrigues, G.P.; Rizzardi, R.; Silva, C.M.; Oliveira, B.F.</i>	
Fatores de virulência em cepas de <i>E. coli</i> isoladas de leitões de granjas de Santa Catarina com diferentes graus de ocorrência de diarreia.....	145
<i>Sato, J.P.H.; Koerich, P.K.V.; Takeuti, K.L.; Almeida, M.C.S.; Moroni, J.L.; Barcellos, D.E.S.N.</i>	



Diagnóstico parasitológico e necroscópico em javalis de criatórios semi-intensivos no Rio Grande do Sul.....	147
<i>Sato, J.P.H.; Almeida, M.C.S.; Malgarin, C.M.; Betiolo, F.B.; Machado, A.P.; Marques, S.M.T.</i>	
Resistência antimicrobiana de <i>E. coli</i> isoladas de leitões de granjas de Santa Catarina com diferentes graus de ocorrência de diarreia.....	149
<i>Sato, J.P.H.; Koerich, P.K.V.; Machado, A.P.; Andrade, M.R.; Sbardella, M.; Barcellos, D.E.S.N.</i>	
Avaliação de diferentes colônias de <i>E. coli</i> obtidas de placas semeadas com suabes de fezes de leitões com diarreia de granjas do estado do RS.....	151
<i>Sato, J.P.H.; Koerich, P.K.V.; Almeida, M.C.S.; Vier, C.M.; Machado, A.P.; Rampi, J.Z.; Arend, L.S.; Barcellos, D.E.S.N.</i>	
Concentração de cortisol e proteína c reativa em leitões vacinados ou não vacinados, dos 6 aos 16 kg.....	153
<i>Pinheiro, R.W.; Fontes, D.O.; Brustolini, A.P.L.; Formigoni, A.S.; Silva, I.J.; Silva, F.C.O.</i>	
Efeitos tóxicos da zearalenona adicionada à dieta de suínos e avaliação da recuperação dos animais após 15 dias de intoxicação.....	155
<i>Perlin, V.J.; Mallmann, A. L^{1,2}; Cézaro L. A^{1,2}; Marchioro A¹; Giacomini L. Z²; Mallmann C.A.</i>	
Efeito da inclusão de farelo de arroz integral em rações para leitões de 21 a 42 dias de idade sobre a ocorrência de diarreia.....	157
<i>Gomes, T.R.; Carvalho, L.E.; Freitas, E.R.; Watanabe, P.H.; Nepomuceno, R.C.; Ellery, E.A.C.; Azevedo, T.A.; Holanda, C.B.</i>	
Concurrent identification of several viruses in virological survey carried out in diarrheic fecal samples of piglets.....	159
<i>Lorenzetti, E.; Leme, R.A.; Zotti, E.; Ribeiro, J.; Medeiros, T.N.S.; Alfieri, A.F.; Alfieri, A.A.</i>	
Age distribution of <i>Torque teno sus virus</i> (TTSuV) infection in brazilian pig production system.....	161
<i>Leme, R.A.; Lorenzetti, E.; Zotti, E.; Medeiros, T.N.S.; Ribeiro, J.; Alfieri, A.F.; Alfieri, A.A.</i>	
Detecção imunohistoquímica de <i>Haemophilus parasuis</i> em pulmões de suínos com pleurite fibrino supurativa.....	163
<i>Castro, L.A.; Zlotowski, P.; Driemeier, D.</i>	
Parâmetros químicos, físicos, microbiológicos e sensibilidade de patógenos isolados na urina de fêmeas suínas gestantes.....	165
<i>Pelizza, A.; Daniel, G.C.; Bressan, D.; Saremba, C.; Pellegrini, D.C.P.; Biondo, N.; Dallanora, D.</i>	
Estabelecimento de PCR multiplex para detecção de <i>Pasteurella multocida</i> e tipagem capsular “A” e “D”.....	167
<i>Rebelatto, R.; Klein, C.S.; Silva, G.B.; Oliveira, J. X.; Mores, N.; Caron, L.</i>	
PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO.....	169
Influência da ordem de parto da matriz suína nos parâmetros reprodutivos, na miogênese fetal e no desempenho da leitegada.....	171
<i>Silva, A.A.; Oliveira, E.R.; Dalto, D.B.; Lozano, A.P.; Gavioli, D.F.; Oliveira, J.M.; Romero, N.C.; Pacheco, G.D.; Silva, C.A.</i>	
Influência da inseminação de fêmeas suínas na maternidade sobre a quantidade de leitões nascidos vivos e desmamados.....	173
<i>Celestino, F.M.A.; Lima, M.M.; Castolini, F.R.; Thomaz, M.C.; Hossepian de Lima, V.F.M.</i>	
Relação dos níveis séricos de leptina com espessura de toucinho e status ovariano de porcas descartadas.....	175
<i>Moreira, F.; Rizzoto, G.; Silva, E.S.; Ferreira, C.E.R.; Corcini, C.D.; Lucia Jr., T.</i>	
Imunomarcagem de leptina e seu receptor no hipotálamo e ovário relacionada ao status ovariano de fêmeas suínas.....	177
<i>Moreira, F.; Mondadori, R.G.; Mattos, M.P.C.; Rizzoto, G.; Gheller, S.M.M.; Lucia Jr., T.</i>	



Comparação de diferentes tempos de armazenamento de dose inseminante única utilizada em fêmeas suínas com ovulação induzida.....	179
<i>Fontana, D.L.; Ulguim, R.R.; Sbardella, P.E.; Pommerehn, L.; Moroni, J.L.; Wentz, I.; Bernardi, M.L.; Bortolozzo, F.P.</i>	
Avaliação da introdução do cateter intrauterino em leitoas para realização da inseminação pós-cervical.....	181
<i>Ulguim, R.R.; Fontana, D.L.; Sbardella, P.; Betiolo, F.B.; Vier, C.M.; Bortolozzo, F.P.; Bernardi, M.L.; Wentz, I.</i>	
Influência da sazonalidade sobre o desempenho de matrizes suínas ao parto e de leitões do nascimento a creche.....	183
<i>Moreira, R.H.R.; Santos, K.M.; Fonseca, L.S.; Lanferdini, E.; Abreu, M.L.T.; Woloszyn N.; Figueiredo E.A.P.</i>	
Influência da ordem de parto e tamanho da leitegada no peso ao nascimento de leitões....	185
<i>Fonseca, L.S.; Santos, K.M.; Lanferdini, E.; Moreira, R.H.R.; Abreu, M.L.T.; Woloszyn, N.; Figueiredo, E.A.P.</i>	
Influência da temperatura ambiente na produção e qualidade de sêmen de suínos das raças agroceres e HI sadia alojados em central de inseminação.....	187
<i>Gish, J.K.; Klosowski, E.S.; Vasconcelos, E.S.; Colombari, L.F.</i>	
Motilidade e vigor espermático do sêmen suíno resfriado adicionado de IGF-I e vitamina E.....	189
<i>Pereira, B.A.; Menezes, T.A.; Zangeronimo, M.G.; Mendez, M.F.B.; Faria, B.G.; Fernandes, C.D.; Rocha, L.G.P.; Rabelo, S.S.</i>	
Motility degradation test (MDT) in the evaluation of boar semen in low volumes and different extenders.....	191
<i>Oberlender, G.; Silva, A.C.; Murgas, L.D.S.; Pontelo, T.P.; Menezes, T.A.; Zangeronimo, M.G.; Pereira, L.J.</i>	
Uso de ractopamina para leitões em fase de creche.....	193
<i>Junqueira, M.R.; Carvalho Jr., F.M.C.; Cunha, E.C.P.; Chaves, R.S.; Amaral, A.F.; Barros, D.L.; Amaral, L.G.M.; Cantarelli, V.S.</i>	
Efeito de diferentes curvas de congelamento no potencial mitocondrial de espermatozoides na espécie suína.....	195
<i>Pereira, B.A.; Zangeronimo, M.Z.; Maule, L.E.; Marques, M.G.</i>	
Mumificação fetal em suínos: tamanho médio dos mumificados ao parto, efeito do número de nascidos totais e da ordem de parto da matriz.....	197
<i>Piovezan, J.L.; Bim, V.T.L.; Pelizza, A.; Pozzan, M.; Biondo, N.; Dallanora, D.; Pellegrini, D.C.P.</i>	
Alterações morfológicas e viabilidade espermática do sêmen suíno descongelado adicionado ou não de plasma seminal fresco.....	199
<i>Rabelo, S.S.; Betarelli, R.P.; Zangeronimo, M.G.; Faria, B.G.; Rocha, L.G.P.; Chaves, B.R.; Pereira, B.A.; Pontelo, T.P.</i>	
Avaliação morfológica e morfométrica do útero, tubas uterinas e ovários de fêmeas suínas nulíparas em diferentes fases do ciclo estral.....	201
<i>Pontelo, T.P.; Oberlender, G.; Miranda, J.R.; Miranda, D.R.; Pereira, B.A.; Murgas, L.D.S.; Zangeronimo, M.G.; Chaves, B.R.</i>	
Morfologia espermática e viabilidade do sêmen suíno congelado com vitamina e acrescido de IGF-I após o descongelamento.....	203
<i>Chaves, B.R.; Pinheiro, A.C.D.; Zangeronimo, M.G.; Rocha, L.G.P.; Depe, E.; Carvalho, L.; Pereira, B.A.; Faria, B.G.</i>	
MANEJO E BEM-ESTAR.....	205
Utilização de sistema de resfriamento adiabático evaporativo visando à produção de suínos na região oeste do estado do Paraná.....	207
<i>Langer, C.N.; Sangali, C.P.; Klosowski, E.S.; Oliveira A.C.; Castilha, L.D.; Oliveira T.M.M.; Berwanger, E.</i>	
Viabilidade do uso de leitões natimortos nos estudos de miogênese e desenvolvimento de órgãos vitais.....	209
<i>Silva, A.A.; Oliveira, E.R.; Dalto, D.B.; Lozano, A.P.; Gavioli, D.F.; Oliveira, J.M.; Romero, N.C.; Pacheco, G.D.; Silva, C.A.</i>	



Melhoria da eficiência térmica de aquecimento de leitões.....	211
<i>Gabriel, H.V.; Silva, M.A.A.; Porto, E.M.; Porto, P.P., Balestrieri, J.V.L.</i>	
Influência do peso ao nascimento no desempenho de leitões até o final da creche.....	213
<i>Lanferdini, E.; Santos, K.M.; Moreira, R.H.R.; Fonseca, L.S.; Abreu, M.L.T.; Woloszyn, N.; Figueiredo, E.A.P.</i>	
Uso da termografia infravermelha na avaliação da temperatura superficial da pele de suínos criados em sistema “wean to finish” nas diferentes fases de vida.....	215
<i>Medeiros, B.B.L.; Massari, J.M.; Maia, A.P.A.; Vercellino, R.A.; Kletecke; R.M.; Sarubbi, J.; Moura, D.J.</i>	
Avaliação das variáveis ambientais em instalação de suínos criados em sistema “wean to finish” nas primeiras fases de criação.....	217
<i>Medeiros, B.B.L.; Massari, J.M.; Maia, A.P.A.; Vercellino, R.A.; Kletecke; R.M.; Sarubbi, J.; Moura, D.J.</i>	
Resfriamento evaporativo para porcas lactantes mantidas sob temperatura ambiental elevada.....	219
<i>Kiefer, C.; Martins, L.P.; Fantini, C.C.</i>	
Estimativa do tamanho ideal da leitegada ao nascer.....	221
<i>Camargo, E.G.; Rego, J.C.C.; Teixeira, R.A; Dias, L.T.</i>	
O bem-estar de suínos em confinamento em função das cinco liberdades.....	223
<i>Machado, S.T.; Oliveira, R.V.; Reis, J.G.M.; Couto, R.S.</i>	
Comportamento de leitões lactentes submetidos a escamoteadores revestidos com embalagens tetra pak®	225
<i>Sartor, K.; Sarubbi, J.; Tosetto, M.; Souza, S.; Paim, R.; Lazzari, R.</i>	
Efeito do uso de ducha, antes e após o transporte, sobre a qualidade da carne dos suínos.....	227
<i>Dalla Costa, O.A.; Diesel, T.A.; Dutra, D.R.; Paranhos da Costa, M.J.R.</i>	
Bem-estar e qualidade de carne dos suínos transportados em carrocerias de piso móvel e fixo.....	229
<i>Dalla Costa, O.A.; Lopes, L.S.; Parrilla, A.; Dalla Costa, F.A.</i>	
MARKETING DA CARNE SUÍNA, ECONOMIA E MEIO-AMBIENTE.....	231
Avaliação de carcaça de suínos pela técnica de ultra-sonografia em tempo real.....	233
<i>Gonçalves, L.M.P.; Kiefer, C.; Sugisawa, L.; Souza, K.M.R.; Marçal, D.A.; Abreu, R.C.</i>	
Rentabilidade da suinocultura paulista calculada por meio da Lógica Fuzzy.....	235
<i>Castelini, F.R.; Thomaz, M.C.; Peruzzi, N.J.; Hauschild, L.; Daniel, E.; Lima, M.M.; Rodrigues, D.J.; Sespere, M.; Marujo, M.V.; Silva, Y.</i>	
Perfil dos estabelecimentos comerciais de venda de carne suína no município de Jataí, GO.....	237
<i>Cruz, M.M.; Almeida, E.C.; Meneghetti, C.; Dias, M.; Lopes, K.L.A.M.; Castro, A.L.A.</i>	
Avaliação econômica da produção de suínos machos imuno e cirurgicamente castrados...	239
<i>Bruno, H.V.; Kiefer, C.; Brumatti, R.C.; Rodrigues, G.P.; Marçal, D.A.; Abreu, R.C.</i>	
Crises versus crescimento dos sistemas de produção de suínos em Minas Gerais.....	241
<i>Garcia, S.K.; Gonçalves, J.P.M.; Prado, A.E.</i>	
Estudo da viabilidade econômica da geração de fertilizante orgânico, produzido em unidades de compostagem usadas no tratamento dos dejetos suínos.....	243
<i>Oliveira, P.A.V. de; Santos Filho, J.I.; Angnes, G.</i>	
Emissão de gases durante o processo de compostagem de dejetos suínos.....	245
<i>Angnes, G.; Oliveira, P.A.V. de; Miller, P.R.M.</i>	

NUTRIÇÃO

The background features a vibrant color gradient from light yellow-green at the bottom to a deep teal at the top. A series of thin, curved lines in shades of green and yellow sweep across the frame from the bottom right towards the top left. In the lower half, there are several overlapping, semi-transparent geometric shapes, including hexagons and polygons, in various shades of green and yellow, creating a layered, crystalline effect.

DESEMPENHO DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE MANIPUEIRA

Barbosa, R.J.¹; Silva, H.O.^{2*}; Roner, M.N.B.³; Teixeira, S.G.⁴; Soares, C.⁵; Santos, G.B.⁶

^{1,5,6}Mestrandos em Produção Animal- PROZOOTEC/UFS

²Prof. Dr. Instituto Federal de Sergipe - IFS

³Profa. Dra. Universidade Federal de Sergipe - UFS

⁴Graduado em Zootecnia Universidade Federal de Sergipe - UFS

Palavras-chave: resíduo líquido, mandioca, ganho de peso.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de mandioca do mundo, utilizada em forma *in natura*, ou matéria prima na agroindústria para a produção de farinha ou fécula de mandioca, e como consequência gera resíduos poluentes sólidos e líquidos (manipueira). A Manipueira é um resíduo oriundo da prensagem das raízes de mandioca no processo de fabricação da farinha, sendo composto essencialmente de matéria orgânica e nutrientes como fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, zinco, manganês, ferro, cobre e sódio [4], sendo um líquido de aspecto leitoso e cor amarelo-clara. Diversos autores [2,3] estudando a composição química da manipueira encontraram valores aproximados para os compostos P (fósforo), Ca (cálcio), Mg (magnésio) e Mn (manganês). Diferindo os valores de K (potássio), S (enxofre), Fe (ferro), Zn (zinco) e Cu (cobre).

Os resíduos da mandioca utilizados na alimentação animal, apresentam limitações, em virtude da baixa padronização, ocasionado pela ausência de tecnologia na indústria processadora, acompanhada por uma baixa qualidade sanitária [6]. A alimentação de suínos corresponde a 70 a 80% do custo de produção, em todas as fases. Esse custo deve-se a dieta desses animais que tem como alimento básico o milho e o farelo de soja, que são de alto valor comercial, por serem utilizados na alimentação humana e como biocombustíveis. Diante desse fato, ocorre uma busca constante por novas fontes alternativas para alimentação animal, visando uma redução de custos e aumento de produtividade, acarretando a necessidade de avaliação dos valores nutricionais dos alimentos alternativos para substituir os ingredientes comumente utilizados, verificando assim, as vantagens e desvantagens da sua utilização.

Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a influencia da inclusão de diferentes níveis de manipueira em dietas para suínos nas fases de crescimento e terminação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido na Granja Cristo Rei, no município de Campo do Brito, e realizado no período de 6 de abril a 25 de maio de 2012. Foram utilizados 20 suínos machos castrados, com $37,95 \pm 3,85$ kg de peso vivo médio inicial. O período experimental teve a duração de sete dias de adaptação às rações experimentais e às baias.

A manipueira foi obtida em casas de farinha do município de Campo do Brito, e durante a coleta foi mensurado o pH e temperatura, e em seguida o ingrediente era transportado em recipientes plásticos com tampa a temperatura ambiente ao laboratório da Universidade Federal de Sergipe e após estabilização do pH as amostras foram enviadas ao Instituto de Tecnologia e Pesquisa de Sergipe (ITPS) para determinação do teor de Açúcares Redutores, Açúcares Invertidos, Açúcares Totais, Amido Quantitativo Resíduo Mineral Fixo Insolúvel em HCl, Proteínas, Cálcio(Ca) – Volumétrico, Potássio (K), Ferro (Fe), Fósforo (P), Resíduo Mineral Fixo (Cinzas), Magnésio (Mg), Cobre (Cu) e Zinco (Zn).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, totalizando quatro tratamentos, cinco repetições, e a unidade experimental foi constituída por um suíno. Os tratamentos consistiram na inclusão de níveis de 0, 10, 15 e 20 % de manipueira das dietas fornecida mistura a ração. Os animais foram alojados em baias individuais com 2m², bebedouro e comedouro individual. As instalações foram limpas e desinfetadas para a entrada dos animais. Ao início do experimento, os suínos foram pesados e distribuídos nos seguintes tratamentos experimentais: 0%, 10%, 15% e 20% de inclusão de manipueira na dieta dos animais. As dietas foram formuladas para atender as exigências nutricionais mínimas dos animais, de acordo com a literatura [5]. Os animais receberam ração e água à vontade durante todo o período experimental.

Para avaliação do desempenho, os animais, a ração fornecida e as sobras de ração, foram pesados ao início e ao final de cada fase experimental, determinando-se o ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD), conversão alimentar (CA), peso médio final (PMF).

Os dados obtidos no experimento foram analisados através do procedimento ANOVA do Statistical Analysis System (1989), versão 6.12 e as médias serão comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas análises laboratoriais para a determinação da composição química da manipueira, cujos dados são apresentados na Tabela 1. Os valores encontrados de pH foram semelhantes aos apresentados na literatura [2]. Enquanto que a composição dos minerais encontrada foi: 283ppm (P); 2.600 ppm (K); 210ppm (Ca); 340ppm (Mg); 6ppm (Fe); 2,9ppm (Zn); 0,9ppm (Cu), 3,6ppm (Mn). Em estudos [3] com a manipueira encontrou a seguinte composição: fósforo 259,5 ppm, potássio 1.863,5 ppm, cálcio 227,5 ppm, magnésio 405,0 ppm, ferro 15,3 ppm, zinco 4,2 ppm, cobre 11,5 ppm, manganês 3,7 ppm. Os valores

de K, Mg, P e Ca encontrados no presente trabalho foram superiores aos encontrados na literatura. De acordo com [1] a manipueira apresenta elevados níveis desses elementos em sua composição.

Os efeitos da inclusão da manipueira a dieta podem ser verificados na Tabela 2. Observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) dos níveis de inclusão sobre o ganho de peso e consumo de ração quando comparado com o tratamento controle. Apesar do consumo de ração ter sofrido redução no tratamento que recebeu 20% de inclusão, foi observado que os animais apresentaram boa resposta, uma vez que não houve grande variabilidade de um indivíduo para outro, dentro de cada tratamento, fato que pode indicar que todos os animais se adaptaram satisfatoriamente ao consumo da manipueira. Com relação à conversão alimentar, observa-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) em função dos níveis de inclusão do ingrediente nas dietas. Pelos dados obtidos observa-se que há necessidades de outros experimentos com este ingrediente inclusive verificando a viabilidade econômica. Deve-se acrescentar a questão ambiental, uma vez que esse resíduo, constantemente tem sido desprezado e se tornado um problema ambiental pela possibilidade de contaminação de solos e do lençol freático, mas que pode tornar-se um excelente insumo para a agricultura e pecuária como adubo de solo, inseticida e fungicida natural e na alimentação de animais, desde que utilizado de forma adequada.

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos no presente trabalho, conclui-se que a manipueira pode ser adicionada a dieta dos suínos nas fases de crescimento e terminação até o nível de 20% sem comprometer o desempenho zootécnico dos animais. Porém, é importante ressaltar que para a inclusão desse resíduo a dieta é necessária que os animais passem por um processo de adaptação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAGÃO, M. L.; PONTE, J. J. Uso da manipueira – extrato líquido das raízes de mandioca – como adubo foliar. **Ciênc. Agron.** V. 26. N. 1/2. 1995.
2. LEONEL, M.; CEREDA, M.P. Manipueira como substrato na biossíntese de ácido cítrico por *Aspergillus niger*. **Sci. agric.** (Piracicaba, Braz.) [online]. 1995, vol.52, n.2, pp. 299-304. ISSN 0103-9016. 1995.
3. PONTE, J.J. Histórico das pesquisas sobre a utilização da manipueira (extrato líquido das raízes de mandioca) como defensivo agrícola. **Fitopatol.** Venez., 1992, vol. 5(1): p. 2-5.
4. RIBAS, M. M. F.; CEREDA, M. P.; VILLAS BOAS, R. L. Use of cassava wastewater treated anaerobically with alkaline agents as fertilizer for maize (*Zea mays* L.). **Braz. arch. biol.technol.** [online]. 2010, vol.53, n.1, pp. 55-62. ISSN 1516-8913.
5. ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. **Composição de alimentos e exigências nutricionais: tabelas brasileiras para aves e suínos**. Viçosa, MG: UFV, 2005, 186p.
6. SILVA, R. R.; SILVA, V. S.; SILVA, F. F.2, CARVALHO, G. G. P.; CHAVES, M. A.; FRANCO, I. L.; SILVA, V. S. Resíduos de mandioca na alimentação de ruminantes. **REDVET**.V. 6, Nº 10, Outubro/2005.

Tabela 1. Composição química e pH da manipueira, expressos na matéria natural¹

Ingrediente	Valores
Amido Quantitativo (%)	1,24
Resíduo Mineral Fixo Insolúvel em HCl (%)	0,10
Proteínas (%)	0,67
Cálcio (ppm)	402,0
Potássio (ppm)	3755,0
Ferro (ppm)	0,23
Fósforo (ppm)	183,519
Resíduo Mineral Fixo (%)	1,19
Magnésio (ppm)	370,7
Cobre (ppm)	0,2
Zinco (ppm)	10,78
pH	4,01

¹Análises realizadas no Laboratório do ITPS/SE.

Tabela 2. Desempenho dos suínos alimentados com níveis de inclusão de manipueira nas fases de crescimento e terminação.

Parâmetros	Níveis de Inclusão da manipueira (%)				CV (%)
	0	10	15	20	
Peso Inicial (kg)	37,7	37,9	38,6	37,6	5,85
Peso Final (kg)	88,24	91,98	93,04	90,64	9,63
Ganho de Peso (kg/dia)*	1,20	1,26	1,29	1,30	14,06
Consumo de Ração (kg/dia)	2,61	2,85	2,86	2,75	17,90
Conversão Alimentar	2,17	2,22	2,20	2,15	8,44

*Efeito Significativo ($P < 0,05$).

PLANOS DE NUTRIÇÃO PARA FÊMEAS, DOS 60 AOS 148 DIAS DE IDADE, DE ALTO POTENCIAL GENÉTICO PARA DEPOSIÇÃO DE PROTEÍNA MUSCULAR. 1: DESEMPENHO¹

Silva Jr.^{2*}, V.L.; Donzele³, J.L.; Oliveira³, R.F.M.; Silva⁴, F.C.O.; Hannas³, M.I.; Kill⁵, J.L

¹Apoiado pela AGROCERES, ²Prof. IFES-ITAPINA, ³Prof. DZO UFV, email: donzele@ufv.br, ⁴Pesquisador EPAMIG, email: fcosilva@epamig.br, ⁵Prof. DZO UVV

Palavras-chave: carne magra, plano de nutrição, lisina digestível, proteína ideal.

INTRODUÇÃO

Em suínos geneticamente melhorados para a obtenção de elevada deposição de proteína muscular, faz-se necessário determinar a exigência de lisina digestível (Ld), para garantir que rações formuladas possam otimizar o seu máximo potencial genético (10). Além desses fatores, deve-se considerar que o nível de suplementação de Ld na ração pode ser influenciado pela concentração de energia, biodisponibilidade da lisina, sistema de alimentação e o método estatístico usado para estimar a exigência, entre outros fatores de ordem ambiental. Esses fatos evidenciam maior possibilidade de compor diferentes planos de nutrição (Pn) de Ld para suínos ao longo do ciclo de produção. Como o destino metabólico preferencial da lisina é direcionado para deposição de proteína muscular, seu nível de inclusão na ração passou a ser considerado o mais limitante na deposição de proteína muscular para suínos (4). No entanto, há poucas informações sobre Pn buscando determinar níveis de lisina digestível para que animais de alto desempenho possam expressar seu máximo potencial de crescimento nas diferentes fases do ciclo de produção, sem comprometer a qualidade na composição de ganho no abate. Nesse contexto, objetivou-se avaliar Pn constituídos pelas sequências 0,90-0,80-0,70%, 1,00-0,90-0,80%, 1,10-1,00-0,90%, 1,20-1,10-1,00% e 1,30-1,20-1,10% de Ld para fêmeas suínas de alto potencial genético com desempenho superior para deposição de proteína muscular na fase de crescimento 1 (60 aos 99 dias), de crescimento 2 (100 aos 129 dias) e de terminação (130 aos 148 dias de idade), com base no desempenho.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 80 fêmeas suínas, híbridas comerciais, de alto potencial genético para deposição de proteína muscular, com peso médio de 23,46 ± 0,27 kg, distribuídas em delineamento experimental de blocos ao acaso, em cinco tratamentos constituídos pelos Pn de lisina digestível, com oito repetições, com dois animais por baía, que constituem a unidade experimental. Na formação dos blocos, considerou-se o peso inicial dos animais. Os tratamentos, que consistiram de diferentes Pn, foram constituídos, em cada fase, de uma ração basal e outras quatro rações obtidas pela suplementação da ração basal com L-lisina HCL 78%, em substituição ao amido, resultando em Pn com 0,90-0,80-0,70; 1,00-0,90-0,80; 1,10-1,00-0,90; 1,20-1,10-1,00; 1,30-1,20-1,10-1,00% de Ld, respectivamente, com fêmeas dos 60 aos 99, dos 100 aos 129 e dos 130 aos 148 dias. As rações experimentais foram formuladas para atenderem as exigências nutricionais de suínos em fases de crescimento 1 (dos 30-50 kg) e crescimento 2 (dos 50-70 kg) e terminação (dos 70-100 kg), exceto para a Ld, segundo (7). Os aminoácidos industriais foram adicionados mantendo-se as relações com a Ld preconizadas por (7), segundo o conceito de proteína ideal. As dietas experimentais e a água foram fornecidas à vontade. Os animais foram alojados em baias de alvenaria equipadas individualmente com comedouro e bebedouro tipo chupeta e cobertura com telha cerâmica. As condições ambientais no interior do galpão experimental foram monitoradas (7h; 13h; 18h) para cálculo do índice de temperatura de globo e umidade (ITGU). Durante o período experimental foram registrados o fornecimento de ração e as sobras. Posteriormente foram determinados os consumos de ração diário (CRD), ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar (CA) no período de 60 a 148 dias. Os animais foram pesados no final do período experimental quando atingiram 148 dias de idade. As análises estatísticas das variáveis de desempenho foram realizadas utilizando-se o programa computacional (9). A determinação do Pn de Ld foi obtida com base nos resultados de desempenho utilizando teste de médias Tukey, a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ITGU calculado na fase de crescimento (23,5 - 57 kg) foi de 66,0 ± 5,1 e nas fases de crescimento 2 e terminação 69,3 ± 3,2 °C. Os Pn de Ld não influenciaram (P>0,05) o CRD das fêmeas suínas (Tabela 1). De forma semelhante, (05) avaliando Pn, com base em níveis de lisina, para fêmeas suínas dos 65 aos 105 kg, não constataram variações significativas no CRD. Da mesma forma, posteriormente, em estudos conduzidos para avaliar Pn, constituídos por diferentes relações lisina:energia metabolizável para suínos machos castrados e fêmeas dos 25 aos 120 kg, (02) também não verificaram influencia dos níveis de lisina sobre o CRD. Porém, em trabalhos realizados com suínos dos 28 aos 140 dias de idade, submetidos a diferentes Pn, incluindo a variação na relação lisina:energia metabolizável as rações fornecidas a partir dos 77 dias, (06) observaram que somente o grupo de animais que recebeu a menor quantidade da ração inicial no pós-desmame (6 x 12 kg) teve seu CRD influenciado pela ração com alto nível de lisina (1,10 x 0,95%) na fase de terminação. Com esses resultados, pode-se inferir que os suínos, independente do sexo, são tolerantes a variações nos níveis de lisina das rações, o que confirma os relatos de (03), de que o histórico nutricional dos animais é um fator que pode influenciar seu padrão de consumo (06). Não foi observado efeito (P>0,05) os Pn sobre o GPD das fêmeas, o que evidenciou que a sequência com menores níveis 0,90, 0,80 e 0,70% atendeu às exigências de lisina dos animais para GPD nas fases correspondentes dos 60 aos 99, dos 100

aos 129 e dos 130 aos 148 dias. Esse resultado foi semelhante aos obtidos por (8) e (1), que, ao avaliarem Pn, correspondentes a variações os níveis de Ld, para suínos machos castrados e fêmeas dos 20 aos 110 kg, não verificaram diferenças na taxa de crescimento dos animais entre os tratamentos, onde as menores sequências de Ld corresponderam respectivamente, a 0,85, 0,75 e 0,65% e a 0,90, 0,80 e 0,70%. Todavia, (2), em estudo conduzido com fêmeas suínas dos 27 aos 120 kg, verificaram variações significativa na taxa de crescimento dos animais em função da sequência dos níveis de lisina das rações. No entanto, apesar da diferença de resultados, foi constatado que o Pn que proporcionou a melhor resposta de crescimento das leitões dos 27 aos 120 kg, correspondente à sequência estimada de Ld de 1,04, 0,80 e 0,59%, foi similar ao deste estudo. Assim pode-se considerar que as diferenças dos níveis de lisina avaliados contribuíram para que ocorresse variação nas respostas de GPD dos animais entre os trabalhos. Não foi observado efeito ($P > 0,05$) dos Pn na CA, o que possibilitou inferir que os níveis de Ld de 0,90, 0,80 e 0,70% para fases respectivas de 23 a 57, 57 a 87 e 87 a 107 kg atenderam às exigências dos animais para melhor eficiência de crescimento. Coerente com o resultado, (8) e (1) também não observaram variação significativa na eficiência de utilização do alimento para ganho de peso dos suínos machos castrados e fêmeas dos 20 aos 120 kg entre os diferentes Pn avaliados, com as melhores respostas sendo obtidas em níveis de Ld, compatíveis com as encontradas neste estudo. Embora (2), em estudos conduzidos com suínos machos castrados e fêmeas dos 27 aos 120 kg, tenham verificado influência dos níveis de Ld sobre a CA dos animais, os níveis que proporcionaram as melhores respostas foram similares aos obtidos neste trabalho.

CONCLUSÕES

O plano de nutrição constituído pela sequência 0,90-0,80-0,70% de lisina digestível atende às exigências de fêmeas suínas de alto potencial genético, respectivamente, dos 60 aos 99, dos 100 aos 129, e dos 130 aos 148 dias de idade para melhor resposta de desempenho.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) CAMPOS, P.F. ; SILVA, B. A. N. ; COGO, R.J. Digestible lysine levels for gilts and barrows with high genetic potential for lean meat gain from 30 to 110 kg. In: 3rd EAAP INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENERGY AND PROTEIN METABOLISM AND NUTRITION, 2010, Parma. 3rd EAAP INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENERGY AND PROTEIN METABOLISM AND NUTRITION. Wageningen, NL : Wageningen Academic Publishers, 2010. p. 633-634. (2) DE LA LLATA, M.; DRITZ, S.S.; TOKACH, M.D. et al. Effects of increasing lysine to calorie ratio and added fat for growing-finishing pigs reared in a commercial environment: I. Growth performance and carcass characteristics. **The Professional Animal Scientist**, v.23, p.417-428, 2007. (3) EDMONDS, M.S.; BAKER, D.H. Amino acid excesses for young pigs: effects of methionine, tryptophan, threonine or leucine. **Journal of Animal Science**, v.64, p.1664-1671, 1987. (4) KESSLER, A.M. Exigências nutricionais para máximo rendimento de carne e suíno. In: SIMPÓSIO SOBRE RENDIMENTO E QUALIDADE DE CARNE SUÍNA, 1998, Concórdia-SC, **Anais...** Concórdia, 1998. p.18-25. (5) KILL, J.L.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M. et al. Planos de Nutrição para Leitões com Alto Potencial Genético para Deposição de Carne Magra dos 65 aos 105 kg. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.32, p.1330-1338, 2003. (6) MAGOWAN, E.; BALL, M.E.E.; McCracken, K.J. et al. Effect of dietary regime and group structure on pig performance and the variation in weight and growth rate from weaning to 20 weeks of age. **Livestock Science**, v.136, p.216-224, 2011. (7) ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. 2005. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais de Aves e Suínos**. 2ª Ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2005. 186 p. (8) SOUZA, L.P.O. **Níveis de lisina digestível e planos de nutrição baseados em níveis de lisina digestível para suínos machos castrados e fêmeas, dos 18 aos 107 kg**. 54 p. 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária; Belo Horizonte, MG. (9) UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). 2000. SAEG - **Sistemas de Análises estatísticas e genéticas**. Viçosa, MG. (Versão 8.0). (10) YI, G.F.; GAINES, A.M.; RATLIFF B.W. et al. Estimation of the true ileal digestible lysine and sulfur amino acid requirement and comparison of the bioefficacy of 2-hydroxy-4-(methylthio)butanoic acid and DL -methionine in eleven- to twenty-six-kilogram nursery pigs. **Journal of Animal Science**, v.84, p.1709-1721, 2006.

Tabela 1. Desempenho das fêmeas suínas, dos 60 aos 148 dias de idade, que se alimentaram de acordo com os planos de nutrição.

Variáveis	Planos de nutrição ¹					CV %
	0,9-0,8-0,7	1,0-0,9-0,8	1,1-1,0-0,9	1,2-1,1-1,0	1,3-1,2-1,1	
Peso inicial (kg)	23,4	23,1	23,4	23,6	23,8	-
Peso final (kg)	104,0	107,8	105,3	108,7	108,0	4,80
Consumo de ração (g/dia)	2225	2228	2190	2265	2232	6,36
Ganho de peso (g/dia)	916	963	931	967	956	4,72
Conversão alimentar	2,43	2,32	2,35	2,34	2,33	4,59

* Médias seguidas de letras diferentes nas linhas são desiguais pelo teste de Tukey a 5%;

¹ Planos de nutrição 0,9-0,8-0,7 = 0,90, 0,80 e 0,70% de lisina digestível, respectivamente, dos 60 aos 99, dos 100 aos 129 e dos 130 aos 148 dias.

PLANOS DE NUTRIÇÃO PARA FÊMEAS, DOS 60 AOS 148 DIAS DE IDADE, DE ALTO POTENCIAL GENÉTICO PARA DEPOSIÇÃO DE PROTEÍNA MUSCULAR. 2: RENDIMENTO¹

Silva Jr.^{2*}, V.L.; Donzele³, J.L.; Oliveira³, R.F.M.; Silva⁴, F.C.O.; Vianna⁵, R.; Mansur⁵, J.; Oliveira⁵, J.P

¹Apoiado pela AGROCERES, ²Prof. IFES-ITAPINA, ³Prof. DZO UFV, email: donzele@ufv.br, ⁴Pesquisador EPAMIG, email: fcosilva@epamig.br, ⁵Estudando Graduação DZO UFV.

PALAVRAS-CHAVE: carne magra, plano de nutrição, lisina digestível, proteína ideal.

INTRODUÇÃO

Os suínos melhorados geneticamente podem apresentar elevada exigência nutricional em lisina digestível (Ld), nutriente que mais influencia a deposição de proteína na fase de crescimento, com grande impacto sobre a composição de carcaça de terminados. Isso se justifica pela sua quantidade na proteína corporal, e pelo fato de ser o metabólico preferencial para a deposição de proteína muscular (3). Novas linhagens geneticamente melhoradas para alto potencial genético (Apg) são lançadas constantemente no mercado, sendo necessário que os nutricionistas componham rações balanceadas para os diferentes ciclos de produção, que atendam à demanda de lisina para a maximização do desempenho e da deposição de proteína. Atualmente, há poucas informações sobre planos de nutrição (Pn) de Ld para fêmeas de Apg nas fases de crescimento e terminação. Nesse contexto, objetivou-se avaliar Pn constituídos pelas sequências 0,90-0,80-0,70%, 1,00-0,90-0,80%, 1,10-1,00-0,90%, 1,20-1,10-1,00% e 1,30-1,20-1,10% de Ld para fêmeas suínas de Apg com desempenho superior para deposição de proteína muscular na fase de crescimento 1 (60 aos 99 dias), de crescimento 2 (100 aos 129 dias) e de terminação (130 aos 148 dias de idade), com base no rendimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 80 fêmeas suínas, híbridas comerciais, de Apg para deposição de proteína muscular, com peso médio de 23,46 ± 0,27 kg, distribuídas em delineamento experimental de blocos ao acaso, em cinco tratamentos constituídos pelos Pn de Ld, com oito repetições, com dois animais por baia, que constituem a unidade experimental. Na formação dos blocos, considerou-se o peso inicial dos animais. Os tratamentos, que consistiram de diferentes Pn, foram constituídos, em cada fase, de uma ração basal e outras quatro rações obtidas pela suplementação da ração basal com L-lisina HCL 78%, em substituição ao amido, resultando em Pn com 0,90-0,80-0,70; 1,00-0,90-0,80; 1,10-1,00-0,90; 1,20-1,10-1,00; 1,30-1,20-1,10-1,00% de Ld, respectivamente, com fêmeas dos 60 aos 99, dos 100 aos 129 e dos 130 aos 148 dias. As rações experimentais foram formuladas para atenderem as exigências nutricionais de suínos em fases de crescimento 1 (dos 30-50 kg) e crescimento 2 (dos 50-70 kg) e terminação (dos 70-100 kg), exceto para a Ld, segundo (7). Os aminoácidos industriais foram adicionados mantendo-se as relações com a Ld preconizadas por (7), segundo o conceito de proteína ideal. As dietas experimentais e a água foram fornecidas à vontade. Os animais foram alojados em baias de alvenaria equipadas individualmente com comedouro e bebedouro tipo chupeta e cobertura com telha cerâmica. As condições ambientais no interior do galpão experimental foram monitoradas e registradas 7h, 13h e 18h para cálculo do índice de temperatura de globo e umidade (ITGU). Os animais foram pesados no final do período experimental quando atingiram 148 dias de idade. Imediatamente após a pesagem, os animais foram submetidos a um jejum de 18 h e encaminhados, para serem abatidos, num frigorífico comercial. Antes do abate, eles foram insensibilizados por choque elétrico e sacrificados por sangramento. As carcaças foram depiladas com lança-chamas, evisceradas e pesadas. O procedimento seguinte foi avaliar a espessura de toucinho e quantidade de carne por meio de aparelho de tipificação de carcaça com pistola, segundo procedimento adotado no frigorífico. Posteriormente, foram obtidos o rendimento de carcaça quente (RCQ), a quantidade de carne (QC) e o rendimento de carne (RC) e a espessura de toucinho no ponto P2 (ET). As análises estatísticas para rendimento foram realizadas utilizando-se o programa computacional (10). A determinação do Pn de Ld foi obtida com base nos resultados de característica de carcaça utilizando teste de médias Tukey, a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ITGU calculado na fase de crescimento 1 foi de 66,0 ± 5,1 e nas fases de crescimento 2 e terminação 69,3 ± 3,2 °C. Não foi verificado (P>0,05) efeito dos Pn de Ld sobre o RCQ dos animais. Resultados semelhantes foram obtidos por (8) e (4) ao avaliarem a influência de Pn no rendimento de carcaça (Rc) de suínos (30 aos 130 kg) (65 aos 105 kg), respectivamente. Consistente com (2) que, avaliando níveis de Ld para suínos machos castrados e fêmeas (20 aos 120 kg), não verificaram variação significativa no Rc dos animais. Semelhantemente, (8), (4) e (5) não constataram efeito dos níveis de lisina das rações sobre o Rc dos suínos. Pode-se inferir que o Rc não constitui uma variável apropriada para avaliar a exigência nutricional de Ld para suínos. Os Pn não influenciaram (P> 0,05) QC e o RC, o que evidenciou que o Pn com os menores níveis de Ld avaliados possibilitaram aos animais expressarem todo seu potencial de deposição de carne na carcaça. De forma similar, estudando níveis de Ld para suínos machos castrados e fêmeas dos 20 aos 120 kg, (9) não observou diferença significativa na profundidade de lombo e porcentagem de carne, e (1) não encontraram variação na taxa de deposição de proteína na carcaça dos animais entre os tratamentos. Avaliando efeitos dos níveis de Ld nas características de carcaça de

fêmeas suínas na terminação, (4) e (5) também não constataram influências dos tratamentos sobre a porcentagem de carne na carcaça. No trabalho conduzido por (2), com suínos dos 27 aos 120 kg, a AOL e a porcentagem de carne na carcaça dos animais foram influenciadas pelos níveis de lisina da ração. Como entre os trabalhos em que se avaliaram níveis de lisina para suínos no período total, o de (2) foi o que utilizou sequência de nível de lisina com valores abaixo dos demais, pode-se concluir que este foi o fator que justificou a diferença de resultados. Avaliando o efeito de níveis de lisina (0,70, 0,95, 1,20 e 1,45%) sobre o metabolismo da proteína em suínos em crescimento, (6) observaram que o aumento na deposição de proteína corporal ocorreu somente entre os dois menores níveis de lisina. Ainda, segundo os autores, o aumento do nível de lisina de 0,95 a 1,45% não alterou a síntese e a degradação de proteína, consequentemente os animais dos diferentes tratamentos apresentaram-se de forma semelhante, mantendo inalterada a deposição de proteína corporal, o que está consistente com os resultados de (2). A ET não variou ($P>0,05$) entre os tratamentos. Em estudos realizados com suínos machos castrados e fêmeas nas fases de crescimento e terminação para avaliar Pn de Ld, (9) e (1) não constataram efeito de Ld sobre a ET dos animais. Estudando níveis de lisina para fêmeas suínas dos 100 aos 120 kg, (5) igualmente não encontraram variação significativa na ET dos animais. Diferentemente, (4) observaram o efeito de Pn, constituídos por diferentes níveis de lisina, na ET de fêmeas suínas abatidas aos 105 kg. A diferença de resultados quanto à influência dos níveis de lisina na ET observada entre os trabalhos pode ser explicada em parte pela diferença genética entre os animais, com as fêmeas suínas com potencial regular, médio e alto respondendo de forma distinta à suplementação de Ld.

CONCLUSÕES

O plano de nutrição constituído pela sequência 0,90-0,80-0,70% de lisina digestível atende às exigências de fêmeas suínas de alto potencial genético, respectivamente, dos 60 aos 99, dos 100 aos 129, e dos 130 aos 148 dias de idade para melhor resposta de características de carcaça.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) CAMPOS, P.F.; SILVA, B. A. N.; COGO, R.J. Digestible lysine levels for gilts and barrows with high genetic potential for lean meat gain from 30 to 110 kg. In: 3rd EAAP INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENERGY AND PROTEIN METABOLISM AND NUTRITION, 2010, Parma. 3rd EAAP INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENERGY AND PROTEIN METABOLISM AND NUTRITION. Wageningen, NL: Wageningen Academic Publishers, 2010. p. 633-634. (2) DE LA LLATA, M.; DRITZ, S.S.; TOKACH, M.D. et al. Effects of increasing lysine to calorie ratio and added fat for growing-finishing pigs reared in a commercial environment: I. Growth performance and carcass characteristics. **The Professional Animal Scientist**, v.23, p.417-428, 2007. (3) KESSLER, A.M. Exigências nutricionais para máximo rendimento de carne e suíno. In: SIMPÓSIO SOBRE RENDIMENTO E QUALIDADE DE CARNE SUÍNA, 1998, Concórdia-SC, **Anais...** Concórdia, 1998. p.18-25. (4) KILL, J.L.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M. et al. Planos de Nutrição para Leitoas com Alto Potencial Genético para Deposição de Carne Magra dos 65 aos 105 kg. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.32, p.1330-1338, 2003. (5) MAIN, R.G.; DRITZ, S.S.; TOKACH, M.D. et al. Determining an optimum lysine:calorie ratio for barrows and gilts in a commercial finishing facility. **Journal of Animal Science**, v.86, p.2190-2207, 2008. (6) REN, J.B.; ZHAO, G.Y.; LI, Y.X. et al. Influence of dietary lysine level on whole-body protein turnover, plasma IGF-I, GH and insulin concentration in growing pigs. **Livestock Science**, v.110, p.126-132, 2007. (7) ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. 2005. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais de Aves e Suínos**. 2ª Ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2005. 186 p. (8) SOUZA FILHO, G.A.; FILHO, E.T.; OLIVEIRA, A.I.G. et al. Efeito de planos de nutrição e de genótipos sobre características físicas de carcaça de suínos. **Ciência e agrotecnologia**, v.24, p.1060-1067, 2000. (9) SOUZA, L.P.O. **Níveis de lisina digestível e planos de nutrição baseados em níveis de lisina digestível para suínos machos castrados e fêmeas, dos 18 aos 107 kg**. 54 p. 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária; Belo Horizonte, MG. (10) UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). 2000. **SAEG - Sistemas de Análises estatísticas e genéticas**. Viçosa, MG. (Versão 8.0).

Tabela 1. Desempenho das fêmeas suínas, dos 60 aos 148 dias de idade, que se alimentaram de acordo com os planos de nutrição.

Variáveis	Planos de nutrição ¹					CV %
	0,9-0,8-0,7	1,0-0,9-0,8	1,1-1,0-0,9	1,2-1,1-1,0	1,3-1,2-1,1	
Peso inicial (kg)	23,4	23,1	23,4	23,6	23,8	-
Peso final (kg)	104,0	107,8	105,3	108,7	108,0	4,80
Rendimento de carcaça quente (kg)	73,6	74,1	73,2	75,7	73,7	7,47
Quantidade de carne (kg)	41,7	41,6	41,2	43,5	42,4	9,18
Rendimento de carne (%)	56,6	56,1	56,9	57,5	57,5	3,89
Espessura de toucinho P2 (mm)	13,4	12,5	12,8	12,6	11,6	18,69

* Médias seguidas de letras diferentes nas linhas são desiguais pelo teste de Tukey a 5%

¹Planos de nutrição 0,9-0,8-0,7 = 0,90, 0,80 e 0,70% de Ld, respectivamente, dos 60 aos 99, dos 100 aos 129 e dos 130 aos 148 dias.

FRUTOOLIGOSSACARÍDEO E FENO DE ALFAFA NA DIETA DE LEITÕES DESMAMADOS SOBRE O PESO DE ÓRGÃOS DO SISTEMA DIGESTÓRIO¹

Budiño, F.E.L.²; Rodrigues, D.J.³; Prezzi, J.A.⁴; Monferdini, R.P.⁵; Otsuk, I.P.²

¹ Parte da dissertação de mestrado do segundo autor. Projeto FAPESP 09/06281-6;

² Pesquisador científico do Instituto de Zootecnia APTA/SAA;

³ -Doutoranda do programa de Pós graduação em Zootecnia da FCAV, UNESP – Campus de Jaboticabal;

⁴ -Zootecnista, mestre em Produção Animal Sustentável pelo Instituto de Zootecnia, APTA/SAA;

⁵ -Mestrando do programa de Produção Animal Sustentável, do Instituto de Zootecnia, APTA/SAA.

PALAVRAS-CHAVE: fígado, estômago, suíno.

INTRODUÇÃO

O estudo da nutrição dos suínos se torna extremamente importante levando-se em conta o alto custo desta parte da produção. Para reduzir este custo ou melhorar a qualidade do produto oferecido diversos métodos vêm sendo adotados, dentre esses atualmente destacam-se o uso de alimentos fibrosos e de aditivos que possam substituir o uso dos antibióticos. O uso de alimentos fibrosos na dieta tem sido usado como uma boa alternativa para proporcionar bem estar aos animais devido à saciedade, além de auxiliar na redução da deposição de gordura na carcaça. Os compostos que fazem parte da fibra dietética solúvel quando fermentados no intestino podem aumentar a viscosidade da digesta intestinal, o que pode influenciar o desenvolvimento e o tamanho dos órgãos digestivos e a arquitetura intestinal (3,7). Os antibióticos atualmente podem ser substituídos por produtos que proporcionam as mesmas vantagens que seu uso, porém, sem deixar resíduos na carne, sendo estes os probióticos, prebióticos ou simbióticos. De modo geral, as pesquisas relataram três respostas distintas quanto ao uso dos prebióticos na alimentação animal. A primeira refere-se à modulação benéfica da microbiota nativa presente no hospedeiro. A segunda é a sua possível ação melhoradora sobre o sistema imune e sobre certos aspectos anatômicos do sistema digestivo. A terceira é consequência direta destas duas primeiras, e demonstra a influência do uso destes compostos sobre o desempenho animal (8). Além disso, a utilização, por parte de pequenos produtores, de alimentos fibrosos e de aditivos na dieta de suínos é uma realidade cada vez mais frequente; o que nos levou a propor este estudo que uniu tanto o aspecto do uso do prebiótico frutooligossacarídeo (FOS), quanto da utilização de dietas ricas em fibra dietética sobre o peso dos órgãos do sistema digestório.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 72 leitões, com peso inicial de $5,95 \pm 0,73$ kg, com idade de 21 dias. Os animais, em grupos de dois (macho + fêmea) ficaram alojados em baias coletivas construídas em estrutura metálica, com piso plástico vazado, instalado a 80 cm do piso, possuindo comedouros metálicos semi-automáticos e bebedouros do tipo chupeta. Os tratamentos foram: T1-Ração Basal+0% de FOS, T2-Ração Basal+0,3% de FOS, T3-Ração com 5% de Alfafa+0% de FOS, T4-Ração com 5% de Alfafa+0,3% de FOS, T5-Ração com 10% de Alfafa+0% de FOS e T6-Ração com 10% de Alfafa+0,3% de FOS. Quando o lote atingiu 59 dias de idade, foi abatido um leitão (fêmea) de cada parcela, para a realização das análises de peso dos órgãos do sistema digestório. Logo após o abate os órgãos foram pesados, o fígado juntamente com a vesícula, o estômago vazio e o intestino cheio (2). Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com seis tratamentos e seis repetições, em esquema fatorial 3 x 2 (três níveis de inclusão de feno de alfafa x dois níveis de inclusão de FOS). A análise de variância foi realizada através do procedimento GLM do SAS (6). Foram realizados dois contrastes diferentes devido às interações que ocorreram entre os tratamentos. O contraste 1 comparando as dietas sem inclusão de alfafa com as demais e o contraste 2 comparando as dietas com inclusão de 5% de feno de alfafa com a inclusão de 10%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesos de fígado + vesícula e de estômago vazio aumentaram ($P < 0,05$) na média dos tratamentos com 0,3% de FOS em comparação aos tratamentos sem inclusão deste prebiótico. O peso dos órgãos deve variar em função do consumo de energia e/ou proteína, sugerindo que, mantidas as mesmas quantidades desses fatores, os pesos devem ser semelhantes (5,7). No presente estudo as dietas foram formuladas para serem isoprotéicas e isoenergéticas, porém no experimento de desempenho realizado juntamente com este foi encontrado maior ($P < 0,05$) consumo para os animais que receberam FOS na dieta, este maior consumo alimentar gera maior consumo de nutrientes, portanto, esse fato pode explicar o aumento no peso dos órgãos. Observando os resultados de peso de intestino nota-se que nenhuma diferença ($P > 0,05$) foi encontrada entre os tratamentos estudados, portanto o uso da fibra dietética e do FOS não afetou o peso deste órgão, diferentemente do estudo onde o oferecimento adicional de 8% de FDN na ração de leitões em creche, observou aumento nos pesos (porcentagem do peso vivo) do intestino grosso e do ceco cheio (1). (4) relataram que os pesos relativos do intestinos delgado e grosso de suínos em crescimento aumentaram quando se ofereceu ração contendo elevado nível de fibra (43% de FDN, obtido pela inclusão de 80% de farinha de alfafa).

CONCLUSÕES

A inclusão do feno de alfafa não proporcionou efeitos no peso dos órgãos do sistema digestório, por outro lado a adição do frutooligossacarídeo nas dietas proporcionou aumento nos pesos do estômago e do fígado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GOMES, J.D.F. et al. Efeitos do incremento da fibra em detergente neutro na dieta de suínos sobre a morfologia dos órgãos digestivos e não digestivos. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.43, n.2, p. 202-209, 2006.
- JORGENSEN, H.; ZHAO, X.; EGGUM, B.O. The influence of dietary fibre and environmental temperature on the development of the gastrointestinal tract, digestibility, degree of fermentation in the hind-gut and energy metabolism in pigs. **British Journal of Nutrition**, v.75, p.365-378, 1996.
- MOURÃO J.L. et al. Effect of dietary dehydrated pasture and citrus pulp on the performance and meat quality of broiler chickens. **Poultry Science**, v.87, p. 733–743, 2008.
- POND, W. G.; JUNG, H. G.; VAREL, V. H. Effect of dietary fiber on young adult genetically lean, obese and contemporary pigs: body weight, carcass measurements, organ weight and digesta content. **Journal of Animal Science**, v. 66, p. 699-706, 1988.
- RAO, D.S.; McCRAKEN, K.J. Energy: protein interactions in growing boars on high genetic potential for lean growth: 1 effects on growth, carcass characteristics and organ weights. **Animal Production**, v.54, n.1, p.75-82, 1992.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: Guide for personal computers**. Cary: SAS Institute, 2002.
- SERENA A., HEDEMANN M.S., BACH KNUDSEN K.E. Influence of dietary fiber on luminal environment and morphology in the small and large intestine of sows. **Journal of Animal Science**, v.86, p. 2217–2227, 2008.
- SILVA, L.P.; NÖRNBERG, J.L. Prebióticos na nutrição de não-ruminantes. **Ciência Rural**, v.33, n.4, p. 55-65, 2003.

Tabela 1. Médias e erro padrão da média dos pesos do fígado + vesícula (g), estômago vazio (g) e intestino cheio (g) de leitões alimentados com três níveis de inclusão de feno de alfafa (0%, 5% e 10%) e dois níveis de frutooligossacarídeo (0,0% e 0,3%).

FOS	Alfafa			Média	Contraste	
	0,0%	5,0%	10,0%		(1)	(2)
	Fígado + Vesícula					
0,0%	542,78±32,54	589,35±32,54	499,18±32,54	543,77±18,79B		
0,3%	654,77±32,54	612,42±32,54	584,27±32,54	617,15±18,79A	ns	ns
Média	598,77±23,01	600,88±23,01	541,72±23,01			
	Estômago vazio					
0,0%	178,30±10,89	195,23±10,89	174,93±10,89	182,82±6,29B		
0,3%	219,45±10,89	191,22±10,89	204,65±10,89	205,10±6,29A		
Média	198,87±7,70	193,22±7,70	189,79±7,70		ns	ns
	Intestino cheio					
0,0%	1844,92±154,83	2302,33±154,83	2110,77±154,83	2086,00±89,39		
0,3%	2280,97±154,83	2231,67±154,83	1931,93±154,83	2148,19±89,39		
Média	2062,94±109,48	2267,00±109,48	2021,35±109,48		ns	ns

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste F (P<0,05)

(1) – Controle X Demais

(2) – Alfafa 5% X Alfafa 10%

ns – não significativo

FRUTOLIGOSSACARÍDEO E FENO DE ALFAFA PARA LEITÕES: CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA

Rodrigues, D.J.^{1*}; Budiño, F.E.L.²; Prezzi, J.A.³; Monferdini, R.P.⁴; Otsuk, I.P.²; Thomaz, M.C.⁵; Oliveira, M.S.F.¹; Marujo, M.V.¹; Guillen, Y.V.S.¹

¹Aluno de Pós graduação em Zootecnia da FCAV, UNESP – Campus de Jaboticabal

²Pesquisador científico do Instituto de Zootecnia APTA/SSP

³Zootecnista, mestre em Produção Animal Sustentável, pelo Instituto de Zootecnia, APTA/SSP

⁴Mestrando do programa de Produção Animal Sustentável, do Instituto de Zootecnia, APTA/SSP

⁵Docente do Departamento de Zootecnia - FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP.

PALAVRAS-CHAVE: espessura de toucinho, rendimento de carcaça, suínos.

INTRODUÇÃO

O estudo da nutrição dos suínos se torna extremamente importante levando-se em conta o alto custo desta parte da produção, para reduzir este custo ou melhorar a qualidade do produto oferecido diversos métodos veem sendo adotados, dentre esses atualmente destacam-se o uso de alimentos fibrosos e de aditivos que possam substituir o uso dos antibióticos. O uso de alimentos fibrosos na dieta atualmente tem sido usado como uma boa alternativa para proporcionar bem estar aos animais devido a saciedade, além de auxiliar na redução da deposição de gordura na carcaça, pois, reduz a energia presente na dieta, proporcionando possíveis vantagens quanto a qualidade da carcaça, características visadas pelos frigoríficos e consumidores. Os antibióticos atualmente podem ser substituídos por produtos que proporcionam as mesmas vantagens que seu uso, porém, sem deixar resíduos na carne, sendo estes os probióticos, prebióticos ou simbióticos. Além dos prebióticos favorecerem o desenvolvimento da microbiota benéfica, também são relatadas algumas mudanças no sistema imune e nas características fisiológicas e anatômicas do sistema digestivo em alguns animais (2). Além disso, a utilização, por parte de pequenos produtores, de alimentos fibrosos e de aditivos na dieta de suínos é uma realidade cada vez mais frequente; o que nos levou a propor este estudo que uniu tanto o aspecto do uso de prebiótico (FOS), quanto da utilização de dietas ricas em fibra.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 72 leitões, com peso inicial de $5,95 \pm 0,73$ kg, com idade de 21 dias. Os animais, em grupos de dois (macho + fêmea) ficaram alojados em baias coletivas construídas em estrutura metálica, com piso plástico vazado, instalado a 80 cm do piso, possuindo comedouros metálicos semi-automáticos e bebedouros do tipo chupeta. Os tratamentos foram: T1-Ração Basal+0% de FOS, T2-Ração Basal+0,3% de FOS, T3-Ração com 5% de Alfafa+0% de FOS, T4-Ração com 5% de Alfafa+0,3% de FOS, T5-Ração com 10% de Alfafa+0% de FOS e T6-Ração com 10% de Alfafa+0,3% de FOS. Quando o lote atingiu 59 dias de idade, foi abatido um leitão (fêmea) de cada parcela, para avaliação das características de carcaça. Logo após o abate as carcaças foram pesadas, seus comprimentos foram obtidos (1), além de realizadas as medidas de área de olho de lombo (6) e de 3 pontos de espessura de toucinho (7). Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com seis tratamentos e seis repetições, em esquema fatorial 3 x 2 (três níveis de inclusão de feno de alfafa x dois níveis de inclusão de FOS). A análise de variância foi realizada através do procedimento GLM do SAS (5). Foram realizados dois contrastes diferentes devido as interações que ocorreram entre os tratamentos. O contraste 1 comparando as dietas sem inclusão de alfafa com as demais e o contraste 2 comparando as dietas com inclusão de 5% de feno de alfafa com as com inclusão de 10% de feno de alfafa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada diferença ($P>0,05$) no peso das carcaças nos tratamentos sem inclusão do prebiótico (FOS), porém, as dietas contendo 0,3% de FOS evidenciaram que houve diminuição ($P<0,05$) comparando o uso de 5% e 10% de feno de alfafa. Nos grupos nos quais não havia inclusão do prebiótico (FOS) foi verificado aumento ($P<0,05$) no rendimento de carcaça, quando comparado ao tratamento controle (sem inclusão de alfafa) com inclusão de 5 e 10 % de alfafa. A espessura de toucinho, em todos os pontos, não foram afetadas ($P>0,05$) pela inclusão do prebiótico (FOS), já quando comparado o tratamento controle (sem inclusão de alfafa) com os com inclusão de 5 e 10 % de alfafa foram verificadas redução nas medidas de ET1 e ET2. Na medida da área de olho de lombo (AOL) nenhuma diferença ($P>0,05$) foi encontrada entre os tratamentos estudados. O uso de 50% de feno de alfafa na dieta de suínos em terminação (4) e de elevado nível de fibra, 43% de FDN, proporcionaram resultados semelhantes aos deste estudo, reduções nos rendimentos de carcaças quentes, já, o incremento de 8% de FDN (feno de tifton) na ração de suínos (3) não resultou em diferenças significativas nos resultados em relação às características de carcaça (peso e rendimento).

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a adição de feno de alfafa permitiu um melhor controle dos padrões de carcaças, adequando o ganho de peso animal com o rendimento em carne magra, podendo assim, garantir um maior rendimento de carne magra devido ao menor teor de gordura subcutânea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. ABCS. Método brasileiro de classificação de carcaça. Estrela, 1973. 17 p. (Publicação Técnica, 2).
2. BUDIÑO, F. E. L.; THOMAZ, M. C. ; KRONKA, R. N. Microingredientes alternativos na nutrição de suínos: Probióticos e prebióticos. Unimar Ciências, v.12, n. 1-2, p.61-67, 2003.
3. GOMES, J.D.F. et al. Efeitos do incremento da fibra em detergente neutro na dieta de suínos sobre a morfologia dos órgãos digestivos e não digestivos. Brazilian Journal veterinary Research Animal Science, v.43, n.2, p. 202-209, 2006.
4. PEKAS, J. C.; YEN, J. T.; POND, W. G. Gastrointestinal carcass and performance traits of obese versus lean genotype swine: effect of dietary fiber. Nutrition Reports International, v. 27, p. 259-270, 1983.
5. SAS INSTITUTE. SAS/STAT: guide for personal computers. Cary: SAS Institute, 2002.
6. SILVEIRA, E. T. F. Inovações tecnológicas aplicadas na determinação da composição da carcaça e suas implicações na industrialização da carne suína. In: Seminário de Aves e Suínos – AveSui Regiões 2007, Belo Horizonte, p. 96-109.
7. USDA. National Engineering Handbook. Agricultural Waste Management Field Handbook. United state Department of Agriculture. 1994.

Tabela 1. Médias e erro padrão dos pesos, rendimento e comprimento de carcaça, três pontos de espessura de toucinho (ET1, ET2 e ET3) e área de olho de lombo (AOL) de leitões alimentados com três níveis de inclusão de feno de alfafa (0%, 5% e 10%) e dois níveis de frutoligossacarídeo (0,0% e 0,3%).

FOS	Alfafa			Média	Contraste	
	0,0%	5,0%	10,0%		(1)	(2)
Carcaça (kg)						
0,0%	15,98±0,79	16,69±0,79	14,68±0,79	15,78±0,45		
0,3%	17,11±0,79	16,37±0,79	14,42±0,79	15,97±0,45	*	ns
Média	16,54±0,56	16,53±0,56	14,55±0,56			
Rendimento de Carcaça (%)						
0,0%	73,28±0,97	75,95±0,97	78,99±0,97	74,07±0,56	*	ns
0,3%	71,27±0,97	71,88±0,97	71,57±0,97	71,57±0,56	ns	ns
Média	72,27±0,69	73,92±0,69	72,28±0,69			
ET1 (mm)						
0,0%	11,19±1,01	6,76±1,01	8,46±1,01	8,81±0,59	**	ns
0,3%	9,98±1,01	7,91±1,01	8,38±1,01	8,76±0,59		
Média	10,59±0,72	7,33±0,72	8,42±0,72			
ET2 (mm)						
0,0%	4,18±0,54	2,66±0,54	3,13±0,54	3,32±0,31		
0,3%	3,70±0,54	3,38±0,54	2,40±0,54	3,16±0,31		
Média	3,94±0,38	3,02±0,38	2,75±0,38		*	ns
ET3(mm)						
0,0%	3,15±0,42	2,50±0,42	2,28±0,42	2,64±0,24		
0,3%	3,06±0,42	2,91±0,42	3,33±0,42	3,10±0,24		
Média	3,10±0,30	2,71±0,30	2,80±0,30		ns	ns
AOL (cm²)						
0,0%	14,94±1,08	14,48±1,08	15,17±1,08	14,86±0,62		
0,3%	14,08±1,08	13,42±1,08	14,08±1,08	13,86±0,62		
Média	14,51±0,76	13,95±0,76	14,63±0,76		ns	ns

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste F (P<0,05)

(1) – Controle X Demais

(2) – Alfafa 5% X Alfafa 10%

ns – não significativo

* - significativo a 5%

FRUTOLIGOSSACARÍDEO E FENO DE ALFAFA PARA LEITÕES: QUALIDADE DE CARNE

Rodrigues, D.J.^{1*}; Budiño, F.E.L.²; Prezzi, J.A.³; Monferdini, R.P.⁴; Otsuk, I.P.²;
Thomaz, M.C.⁵; Hauschild, L.⁵; Daniel, E.¹; Castellini, F.R.¹; Lima, M.M.¹

¹Doutorando do programa de Pós graduação em Zootecnia da FCAV, UNESP – Campus de Jaboticabal

²Pesquisador científico do Instituto de Zootecnia APTA/SSP

³Zootecnista, mestre em Produção Animal Sustentável, pelo Instituto de Zootecnia, APTA/SSP

⁴Mestrando do programa de Produção Animal Sustentável, do Instituto de Zootecnia, APTA/SSP

⁵Docente do Departamento de Zootecnia - FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP

PALAVRAS-CHAVE: gordura, pH, umidade.

INTRODUÇÃO

O estudo da nutrição dos suínos se torna extremamente importante levando-se em conta o alto custo desta parte da produção, para reduzir este custo ou melhorar a qualidade do produto oferecido diversos métodos veem sendo adotados, dentre esses atualmente destacam-se o uso de alimentos fibrosos e de aditivos que possam substituir o uso dos antibióticos. O uso de alimentos fibrosos na dieta atualmente tem sido usado como uma boa alternativa para proporcionar bem estar aos animais devido a saciedade, além de auxiliar na redução da deposição de gordura na carcaça, pois, reduz a energia presente na dieta, proporcionando possíveis vantagens quanto a qualidade da carcaça, características visadas pelos frigoríficos e consumidores. Os antibióticos atualmente podem ser substituídos por produtos que proporcionam as mesmas vantagens que seu uso, porém, sem deixar resíduos na carne, sendo estes os probióticos, prebióticos ou simbióticos. Além dos prebióticos favorecerem o desenvolvimento da microbiota benéfica, também são relatadas algumas mudanças no sistema imune e nas características fisiológicas e anatômicas do sistema digestivo em alguns animais (1). Além disso, a utilização, por parte de pequenos produtores, de alimentos fibrosos e de aditivos na dieta de suínos é uma realidade cada vez mais frequente; o que nos levou a propor este estudo que uniu tanto o aspecto do uso de prebiótico (FOS), quanto da utilização de dietas ricas em fibra.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 72 leitões, com peso inicial de $5,95 \pm 0,73$ kg, com idade de 21 dias. Os animais, em grupos de dois (macho + fêmea) ficaram alojados em baias coletivas construídas em estrutura metálica, com piso plástico vazado, instalado a 80 cm do piso, possuindo comedouros metálicos semi-automáticos e bebedouros do tipo chupeta. Os tratamentos foram: T1-Ração Basal+0% de FOS, T2-Ração Basal+0,3% de FOS, T3-Ração com 5% de Alfafa+0% de FOS, T4-Ração com 5% de Alfafa+0,3% de FOS, T5-Ração com 10% de Alfafa+0% de FOS e T6-Ração com 10% de Alfafa+0,3% de FOS. Quando o lote atingiu 59 dias de idade, foi abatido um leitão (fêmea) de cada parcela, o músculo longissimus dorsi foi separado para realização das análises físicas e químicas da carne in natura: pH, umidade, atividade de água, porcentagem de lipídeos (gordura total) (4) e capacidade de retenção de água (3). Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com seis tratamentos e seis repetições, em esquema fatorial 3 x 2 (três níveis de inclusão de feno de alfafa x dois níveis de inclusão de FOS). A análise de variância foi realizada através do procedimento GLM do SAS (7). Foram realizados dois contrastes diferentes devido as interações que ocorreram entre os tratamentos. O contraste 1 comparando as dietas sem inclusão de alfafa com as demais e o contraste 2 comparando as dietas com inclusão de 5% de feno de alfafa com as com inclusão de 10% de feno de alfafa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve aumento ($P < 0,05$) na umidade da carne dos leitões que consumiram as dietas contendo 0,3% de FOS quando comparadas as dietas com inclusão de alfafa em relação ao grupo controle. A gordura presente na carne apresentou um decréscimo ($P < 0,05$) nos animais recebendo dietas com 5 ou 10% de feno de alfafa em relação ao grupo controle. Um estudo que testou três alimentos para suínos, sendo estes, ração comercial, tritcale e mistura de tritcale + aveia + bagaço de soja (7,6; 2,8 e 6,5 % de FB respectivamente) obtiveram menor valor na umidade da carne para animais alimentados com o tritcale quando comparado com a ração comercial e a mistura de cereais, confirmando os resultados obtidos no presente estudo, porém, não obtiveram variação na gordura presente na carne dos animais estudados (6). Não foi obtida diferença ($P > 0,05$) nos valores de pH entre os tratamentos estudados. O músculo do suíno vivo tem um pH de 7,0 a 7,2. Na conversão do músculo em carne, o pH muscular reduz, e o valor final deste pH é importante na determinação da qualidade da carne suína. O pH da carne suína, em condições normais, decresce para valores entre 5,3 e 5,7 no período de 24 horas após o abate, confirmando os resultados obtidos no presente estudo (2). Nos tratamentos contendo 0,3% de FOS observou-se aumento ($P < 0,05$) na atividade de água da carne dos animais que consumiram 10% de alfafa comparados com os que consumiram 5% de alfafa. O termo atividade de água indica a intensidade das forças que unem a água com outros componentes não aquosos e, conseqüentemente, a água disponível para o crescimento dos microrganismos e diferentes reações químicas e bioquímicas (5). Nos leitões alimentados com dieta contendo 0,3% de FOS observou-se redução ($P < 0,05$) na capacidade de retenção de água (CRA) nas dietas com inclusão de alfafa em relação ao grupo controle (0% alfafa, 0% FOS). Esta característica afeta a aparência e a perda de peso antes do

cozimento, o comportamento da carne no cozimento e a suculência durante a mastigação, sendo assim, sua redução, prejudicial para a qualidade da carne.

CONCLUSÕES

A inclusão do feno de alfafa na presença do prebiótico proporcionou efeito na umidade, gordura e capacidade de retenção de água do músculo *longissimus dorsi* dos leitões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BUDIÑO, F. E. L.; THOMAZ, M. C. ; KRONKA, R. N. Microingredientes alternativos na nutrição de suínos: Probióticos e prebióticos. Unimar Ciências, v.12, n. 1-2, p.61-67, 2003.
2. FELÍCIO, P. E. et al. Equações de predição da percentagem de carne magra em carcaças suínas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 6, n.1, p. 17-30, 1986.
3. HOFMANN, K.; HAMM, R.; LUCHEL, E. New information on the determination of water binding in meat by the filter paper press method. Fleischwirtsch, v.62, p.87-94, 1982.
4. HORWITZ, W. (ed). Official Methods of Analysis of AOAC International. Gaithersburg, MD, USA, AOAC International, 18th ed, 2005.
5. ORDÓNEZ, Juan A. Tecnologia de alimentos. Componentes dos Alimentos e Processos. Vol1. Porto Alegre RS. Artmed, 2005.
6. RIBEIRO, G. et al. Efeito de três alimentos diferentes sobre as características físico-químicas do músculo Longissimus dorsi do porco de raça Alentejana. Revista de Ciências Agrárias, jan. 2007, vol.30, no.1, p.375-384.
7. SAS INSTITUTE. SAS/STAT: guide for personal computers. Cary: SAS Institute, 2002.

Tabela 1. Médias e erro padrão da média das características da carne, umidade (%), gordura (%), Ph, atividade de água (aw) e capacidade de retenção de água (CRA) do músculo *longissimus dorsi*, de leitões alimentados com três níveis de inclusão de feno de alfafa (0%, 5% e 10%) e dois níveis de frutoligosacarídeo (0,0% e 0,3%).

FOS	Alfafa			Média	Contraste	
	0,0%	5,0%	10,0%		(1)	(2)
Umidade (%)						
0,0%	74,47±0,39	75,55±0,39	74,85±0,39	74,95±0,22		
0,3%	74,24±0,39	75,45±0,39	75,60±0,39	75,10±0,22	*	ns
Média	74,35±0,27	75,50±0,27	75,22±0,27			
Gordura (%)						
0,0%	5,41±0,47	4,30±0,47	4,75±0,47	4,82±0,27		
0,3%	5,78±0,47	4,69±0,47	4,46±0,47	4,98±0,27	*	ns
Média	5,59±0,33	4,49±0,33	4,61±0,33			
PH						
0,0%	5,46±0,10	5,53±0,10	5,44±0,10	5,48±0,06		
0,3%	5,60±0,10	5,57±0,10	5,55±0,10	5,57±0,06		
Média	5,53±0,07	5,55±0,07	5,49±0,07		ns	ns
AW						
0,0%	0,9933±0,0006	0,9938±0,0006	0,9930±0,0006	0,9934±0,0003		
0,3%	0,9937±0,0006	0,9932±0,0006	0,9950±0,0006	0,9939±0,0003	ns	*
Média	0,9935±0,0004	0,9935±0,0004	0,9940±0,0004			
CRA						
0,0%	0,31±0,01	0,28±0,01	0,28±0,01	0,29±0,009		
0,3%	0,33±0,01	0,29±0,01	0,27±0,01	0,29±0,009	*	ns
Média	0,32±0,01	0,29±0,01	0,27±0,01			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste F (P<0,05)

(1) – Controle X Demais

(2) – Alfafa 5% X Alfafa 10%

ns – não significativo

* - significativo a 5%

QUANTIFICAÇÃO DIFERENCIAL DE TRANSCRITOS EM ESPERMATOZÓIDES SUÍNOS SUPLEMENTADOS COM VITAMINAS E MINERAIS

Celestino, F.M.A.¹; *Mussato, V.C.^{1*}; Alves, B.C.A.²; Thomas, M.C.¹;
Albuquerque, L.G.¹; Hossepian De Lima, V.F.¹

¹Unesp-Jaboticabal; 2- USP-São Paulo

PALAVRAS-CHAVES: qPCR, mRNA, *Sus scrofa*.

INTRODUÇÃO

Com a difusão da inseminação artificial, são necessárias estratégias de manejo e nutrição para aumentar a fertilidade dos machos e qualidade do sêmen (3). A suplementação dos machos com vitaminas e minerais tem se mostrado vantajosa para melhorar a qualidade e quantidade do sêmen em muitas espécies animais (9), seja pela inativação de danos oxidativos ou interação com processos biológicos e enzimáticos (4). Os minerais e vitaminas mais estudados são selênio junto com vitamina E (9; 5; 8). No entanto os resultados apresentados até então são contraditórios. A análise dos transcritos dos espermatozoides que tenham relação com sua fertilidade podem representar um grande avanço na análise dos ejaculados e processo de seleção dos machos. O presente trabalho se propôs avaliar a expressão gênica de transcritos específicos nos espermatozoides de cachasos antes e após receberem suplementação vitamínico-mineral. Os transcritos escolhidos foram BCL-2L, que é de um gene antiapoptótico (6) e o PRDX5 que se refere a uma enzima antioxidante (12).

MATERIAL E MÉTODOS

Seis machos tiveram seu sêmen coletado e logo após, recebeu a aplicação, por via intramuscular, de suplementos minerais-vitamínicos com a seguinte composição (selenito de sódio; vitamina D2; vitamina E; glicerol fosfato de sódio e fosfato tricálcico, na dosagem de 0,7ml /100 kg de peso vivo e outro produto, com: lactobionato de magnésio; lactobionato de Cálcio; lactobionato de zinco; lactobionato de cobre; lactobionato de cobalto; lactobionato de manganês; glicerofosfato de sódio, na dosagem de 0,5 ml para cada 50 kg de peso vivo. Foi considerado período de 60 dias sem avaliações para que fosse possível o máximo efeito do produto nas características seminais, uma vez que a espermatogênese e transporte no epidídimo levam 34 e 10 dias, respectivamente. O sêmen antes e após aplicação dos suplementos foi incubado, e centrifugado para retirada de células somáticas, segundo protocolo descrito por (14), com modificações. O sedimento de espermatozoides restante foi submetido ao procedimento de extração de RNA pelo Kit Quigen (RNeasy Llipid Mini kit), conforme descrição do fabricante. A síntese do cDNA foi realizada segundo protocolo de enzima MMLV (Invitrogen). O qPCR foi realizado para os genes PRDX5 e BCL-2L, sendo a protamina 1 o gene de referência. As expressões dos genes (Cq) antes da aplicação das vitaminas foram tomadas como amostras calibradoras (=1) para calcular a diferença de expressão após a suplementação. A diferença de expressão gênica foi calculada através da fórmula $2^{-\Delta\Delta Cq}$. A contaminação por células somáticas foi conferida pela construção de gel de agarose 1%, em que as amostras de sêmen não podiam mostrar bandamento 18/28s, pois não tem RNA ribossômico. A contaminação por DNA genômico foi realizada por comparação de amostras de RNA dos espermatozoides sem a MMLV com a protamina 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Algumas amostras mostraram contaminação por DNA genômico na proporção de 16.000 vezes menor que o RNA para protamina 1, o que permite desconsiderar esta contaminação. As análises da corrida das amostras de RNA dos espermatozoides no gel de agarose normal a 1%, mostra que os espermatozoides foram devidamente purificados, pela ausência de bandas 18/28S, de acordo com (2), como pode ser observado na figura 1. Segundo teste estatístico do sinal, realizado após a quantificação da diferença de expressão relativa de cada gene, nenhum dos genes estudados apresentou diferenças significativas de expressão quando comparados com suas amostras calibradoras (expressão do gene antes do tratamento com vitaminas e minerais). O gene normalizador das reações foi a protamina 1. Esta normalização garante que se houverem diferenças estas são realmente devidas a diferenças de expressão e não de quantidade de amostras, por exemplo. Esperava-se diferença de expressão em relação ao gene PRDX5 pois as enzimas por ele produzidas são dependentes de selênio (10,13). Porém, a adição de selênio não alterou a quantidade do transcrito para a PRDX5, (11) caracterizou a proteína PRDX5 na peça intermediária e cabeça dos espermatozoides, concluindo que pode estar envolvida com o controle do efeito dos ROS nas mitocôndrias e núcleo espermáticos. Os autores ainda sugerem que a PRDX5 pode estar envolvida com a fusão do oócito com espermatozoide. A presença de PRDX5 nas mitocôndrias também foi confirmada por (1;7). (12) encontrou-se transcritos para o gene PRDX5 nos espermatozoides suínos, e concluiu-se que podem ser devido ao seu papel como antioxidante celular.

Não houve expressão diferenciada do gene anti apoptótico *Bcl-2l* nas amostras de espermatozoides antes e após o tratamento com vitaminas e minerais. Estes resultados não estão de acordo com os obtidos por (6) que encontrou maior abundância de transcritos nos espermatozoides do sêmen tratado com 100mM de vitamina E. A vitamina E, em especial, é bastante utilizada em sêmen pois pode proteger os

espermatozoides contra danos oxidativo. Esperava-se encontrar aumento da expressão do gene nos animais que receberam a vitamina, pois sendo os RNAs espermáticos resquícios da espermatogênese

CONCLUSÕES

A suplementação de vitaminas e minerais injetáveis não afetou a expressão dos genes nos espermatozoides suínos. Outros genes podem estar envolvidos no processo. Uma opção para descobrir quais genes seriam melhores indicadores da fertilidade dos espermatozoides seria um estudo do transcriptoma.

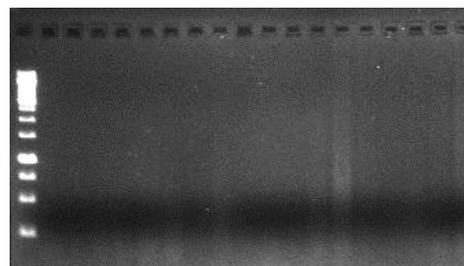
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANMEYER, I.; MARCHAND, C.; VERHAEGHE, C.; VUCICI, B.; RESS, J.F.; KNOOPS, B. Overexpression of human peroxiredoxin 5 in subcellular compartments of Chinese hamsters ovary cells: effects on cytotoxicity and DNA damage caused by peroxides. **Free Radic Biol Med**, v.36, p.65-77, 2004.
- BETLAC, C.J.; ERIKSON, R.P. 28S and 18S ribonucleic acid from mammalian spermatozoa. **Journal Exp. Zool** v.198, p.49-55, 1976.
- ESTIENNE, M.J. Maximizing boar productivity with optimum trace mineral supplementation. symposium "Redefining Trace Mineral Nutrition: Supplementation strategies for modern diets and genetics" 2005.
- FUNDERBURKE D.; SHIPP, T.. Sperm, reactive oxygen species (ROS) and anti-oxidants, 2007.
- JACYNO, E.; KAWECKA, M.; KAMYCZEK, M.; KOLODZIEJ, A.; OWSIANNY, J.; DELIKATOR, B. Influence of inorganic SE + vitamin E and organic SE + vitamin E on reproductive performance of young boars. **Agric. Food. Sci. Finland**. v.11, p.175-184. 2002.
- JEONG, Y.J.; MI-KYEONG, K.; SONG, H.J.; KANG, E.J.; OCK, S.A.; KUMAR, B.M.; BALASUBRAMANIAN, S.; RHO, G.J.. Effects of α -tocopherol supplementation during boar semen cryopreservation on sperm characteristics and expression of apoptosis genes. **Cryobiology** v.58, p.181-189, 2009.
- KINNULA, V.I.; LEHTONEN, S.; SORMUNEN, R.; KAARTEENAHO-WIIK, R.; KANG, S. W.; RHEE, S, G.; SOINI, Y.. Overexpression of peroxiredoxins I,II,III,V and VI in malignant mesothelioma. **Journal of pathology** v.196, p.316-323, 2002.
- KOLODZIEJ, A.; JACYNO, E.. Effect of selenium and vitamin E supplementation on reproductive performance of young boars. **Archiv fur Tierzucht** v.48, p.68-75. 2005.
- MARIN-GUZMAN, J.; D.C. MAHAN, Y.K. CHUNG, J.L. PATE; W.F. POPE. Effects of dietary selenium and vitamin E on boar Performance and tissue responses, semen quality, and subsequent fertilization rates in mature gilts. **Journal of Animal Science**. v.75, p.2994-3003. 1997.
- MIRANDA-VIZUETE, A.; SADEK, C.M.; JIMENEZ, A.; KRAUSE, W.J.; SUTOVSKY, P.; OKO, R. The mammalian testis-specific thioredoxin system. **Antioxid Redox Signal** v.6. n.31, p.25-40, 2004.
- O'FLAHERTY, C.; SOUZA, A.R.. Hydrogen peroxide modifies human sperm peroxiredoxins in a dose-dependent manner. **Biology of Reproduction**, v.84, p.238-247, 2011.
- RAUBER, L.P. Qualitative and quantitative analyses of porcine sperm transcripts and characterization of a normalised cDNA library. **Thesis for the title doctor in veterinary medicine**, Faculty of veterinary Medicine Ludwig-Maximilians-Universität München. Munich, 2008.
- RHEE, S.G.; CHAE, H.Z.; KIM, K. Peroxiredoxins: a historical overview and speculative preview of novel mechanisms and emerging concepts in cell signaling. **Free Radic Biol Med** v.38, p.1543-1552, 2005.
- YANG, C.C.; LIN, Y.S.; HSU, C.C.; WU, S.C.; LIN, E.C.; CHENG, W.T.K.. Identification and sequencing of remnant Messenger RNAs found in domestic swine (*Sus scrofa*) fresh ejaculated spermatozoa. **Animal Reproduction Science** v.113, p.143-155, 2009.

Tabela 1. Diferenças na expressão dos transcritos dos genes estudados, nos machos tratados e não tratados, antes e após os sessenta dias de adaptação as vitaminas e minerais, com relação a análise comparativa de expressão com as amostras calibradoras (antes do tratamento), com suas médias e desvios padrão (DP).

Machos	PRDX5	BCL2L
4	1,1 (1,06 - 1,14)	0,04 (0,04 - 0,04)
5	1,86 (1,70 - 2,04)	0,41 (0,38 - 0,44)
6	13,32 (12,87 - 13,79)	14,96 (14,45 - 15,49)
7	4,13 (3,99 - 4,28)	5,76 (5,61 - 5,93)
8	0,50 (0,46 - 0,53)	2,16 (2,0 - 2,33)
9	0,72 (0,71 - 0,73)	0,42 (0,39 - 0,45)
Média	3,6	3,96
DP	±4,9	±5,8

Figura 1: Gel de agarose 1% contendo as amostras RNAs extraídos dos espermatozoides e sangue, sendo 1: marcador molecular de 1kb; 2-19: RNA RNA extraídos dos espermatozoides de cachos dos grupos tratado e controle.



CONCENTRAÇÃO, VOLUME E RESISTÊNCIA AO RESFRIAMENTO DE SÊMEN SUÍNO APÓS SUPLEMENTAÇÃO INTRAMUSCULAR COM VITAMINAS E MINERAIS

Celestino, F.M.A.¹; Mussato, V.C.^{1*}; Alves, B.C.A.²; Thomas, M.C.¹; Hossepian De Lima, V.F.¹
¹Unesp-Jaboticabal; 2- USP-São Paulo

PALAVRAS-CHAVES: *Sus scrofa*.

INTRODUÇÃO

Quando comparado com outras fases de produção de suínos, pesquisas focando a nutrição de cachaços são escassas (1), pois os acasalamentos por monta natural eram predominantes nos sistemas de criação. Com a difusão da inseminação artificial, são necessárias estratégias de manejo e nutrição para aumentar a fertilidade dos machos e qualidade do sêmen (7). Muitos fatores que podem interferir na biodisponibilidade de micro elementos fornecidos via dieta para suínos (5). Devido a estes fatores, a suplementação extra de vitaminas e minerais pode apresentar resultados na qualidade e quantidade do sêmen, como demonstrado em muitas espécies animais (13), seja pela inativação de danos oxidativos ou interação com processos biológicos e enzimáticos (8). Os minerais e vitaminas mais estudados são selênio junto com vitamina E (13; 10; 11). No entanto os resultados são contraditórios, pois estes elementos normalmente são adicionados as dietas, o que pode afetar a biodisponibilidade, ou no diluente de conservação. A suplementação intramuscular pode apresentar maior biodisponibilidade e aumentar a qualidade dos ejaculados.

MATERIAL E MÉTODOS

Nove machos tiveram seu sêmen coletado três vezes e avaliado. Após este período inicial, seis machos sofreram a aplicação, por via intramuscular, de suplementos minerais-vitamínicos com a seguinte composição (selenito de sódio; vitamina D2; vitamina E; glicerol fosfato de sódio e fosfato tricálcico, na dosagem de 0,7ml /100 kg de peso vivo e outro produto, com: lactobionato de magnésio; lactobionato de Cálcio; lactobionato de zinco; lactobionato de cobre; lactobionato de cobalto; lactobionato de manganês; glicerofosfato de sódio, na dosagem de 0,5 ml para cada 50 kg de peso vivo. A aplicação foi realizada somente uma vez. Três machos permaneceram sem receber os suplementos e receberam soro fisiológico para simular o estresse da aplicação, constituindo o grupo controle. Durante 60 dias, o sêmen destes animais não foi avaliado, sendo este o período de adaptação. Este período foi considerado para que seja possível que o produto testado tenha seu máximo efeito nas características seminais, uma vez que a espermatogênese e transporte no epidídimo levam 34 e 10 dias, respectivamente. Após estes 60 dias, três coletas de sêmen dos nove machos (controle e tratados) foram realizadas. As coletas foram avaliadas segundo motilidade, volume, concentração em câmara de Neubauer e amostras de cada ejaculado foram retirada ($1,75 \times 10^9$ espermatozoides) e diluída em diluente comercial BTS (Beltville Thawing Solution), divididas em 6 tubos de cônica de polipropileno (35×10^8 sptz/tubo), com volume de 15 ml e conservada à temperatura de 15 °C a 18°C. Cada um dos seis tubos representou um dia de análise sendo o dia de colheita o dia zero (D0) e os demais, D1, D2, D3, D4, D5 e D6. Em cada dia foi feita análise de motilidade para determinar a resistência frente ao resfriamento (15 °C a 18°C).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de concentração ($p=0,033$) e volume apresentaram melhora significativa após o a suplementação com vitaminas e minerais de forma intra muscular ($p=0,033$ e $p=0,05$, respectivamente), conforme demonstrado na Tabela1. Não houve diferença significativa entre as coletas dos nove machos antes dos sessenta dias e dos três machos controle após este período, mostrando não haver efeito de ambiente devido ao período de adaptação. Estes resultados estão de acordo com (9).

O aumento das médias de concentração dos espermatozoides e volume dos ejaculados dos machos tratados pode ser devido a suplementação orgânica e intramuscular, que promoveu aproveitamento total das vitaminas e minerais, por apresentarem maior biodisponibilidade. Estes resultados estão de acordo com os apresentados por (10), que, avaliando fontes orgânicas e inorgânicas de selênio aliadas a vitamina E em cachaços, encontraram maior concentração espermática para a fonte orgânica de selênio. No entanto, (13), usaram dietas com concentrações de Se inorgânico de 0 a 0,5 ppm e vitamina E de 0 a 220 UI/kg de dieta em cachaços não encontraram efeito da suplementação no volume ou concentração espermática. Estes resultados podem sugerir que, pelo fato do mineral ser inorgânico e da vitamina terem sido administrados por via oral, sua biodisponibilidade pode ter sido menor.

As amostras dos cachaços que receberam a suplementação vitamínico mineral de forma intramuscular apresentaram maior resistência, permanecendo com motilidade acima de 70% (aceitável para uso em inseminações artificiais) por período de tempo maior, conforme demonstrado na Tabela 2. Os resultados do presente trabalho estão de acordo com os apresentados por (13) que também observaram melhora de motilidade espermática com a suplementação oral cachaços com Se (0,5 ppm). A maior motilidade pode ser devido ao fato do selênio estar envolvido diretamente na movimentação flagelar do gameta, uma vez que (2; 3) observaram aumento da concentração de Selênio na peça intermediária de espermatozoides de ratos previamente suplementados com esse mineral na forma inorgânica, via injetável. É

na peça intermediária que se encontram as mitocôndrias responsáveis pela geração de energia (ATP) no processo de movimentação flagelar. A mitocôndria do espermatozóide sensível ao processo de manipulação do sêmen (6). A vitamina E, associada a enzimas antioxidantes pode explicar a maior resistência dos espermatozóides encontrada no presente trabalho no grupo de animais que recebeu a suplementação. Entre estas enzimas antioxidantes, podem estar glutatona peroxidase e superóxido dismutase. Esta última enzima é dependente de Zn e Cu. (12) e (13) encontraram aumento da concentração desta enzima no plasma seminal de suínos quando suplementados com selênio inorgânico. (4) demonstrou que amostras de sêmen com alta viabilidade após a descongelação apresentavam alta atividade da enzima glutatona peroxidase e superóxido dismutase.

CONCLUSÕES

A suplementação vitamínico mineral via intramuscular aumentou a concentração de espermatozóides e volume dos ejaculados, além de melhorar a motilidade e resistência após a diluição em BTS na conservação das doses entre 15 e 18°C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1-AUDET, I; LAFOREST, J.P; MARTINEAU, G.; MATTE J.J.. Effect of vitamin supplements on some aspects of performance, vitamin status, and semen quality in boars. **Journal of Animal Science**, v.82, p.626-633. 2004. 2-BROWN, D.G.; BURK, R.F.. Selenium retention in tissues and sperm of rats fed a toorula yeast diet. **Journal of Nutrition**, v.102, p.102-108, 1973. 3-CALVIN, H.I.; COOPER, G.W.. A specific selenopolypeptide associated with the outer membrane of rat sperm mitochondria. In: Facett, D.W.; Bedford, J.M. **The Spermatozoon**, p.135-140, 1979. 4-CEROLINI, S.; MALDJAN, A; PIZZI, F.; GLIOZZI, T.M.. Changes in sperm quality and lipid composition during cryopreservation of boar semen. **Reproduction** n.121,p.395-401, 2001. 5-CLOSE, W.H.. Trace mineral nutrition in pigs revisited: meeting production and environmental objectives. **Rec. Adv. Anim. Nutr.**, n.14,p.133-142, 2003. 6-CUMMINS, J.M. Cytoplasmic inheritance and its implications for animal biotechnology. **Theriogenology**. v.55, p. 1381-1399. 2001. 7-ESTIENNE, M.J. Maximizing boar productivity with optimum trace mineral supplementation. symposium "Redefining Trace Mineral Nutrition: Supplementation strategies for modern diets and genetics" 2005. 8-FUNDERBURKE D.; SHIPP, T.. Sperm, reactive oxygen species (ROS) and anti-oxidants, 2007. 9-HENMAN, D. Organic mineral supplements in pig nutrition: performance and meat quality, reproduction and environmental responses. In: **Biotechnology in the feed industry**. P. 297-304, 2001. 10-JACYNO, E.; KAWECKA, M.; KAMYCZEK, M.; KOLODZIEJ, A.; OWSIANNY, J.; DELIKATOR, B. Influence of inorganic SE + vitamin E and organic SE + vitamin E on reproductive performance of young boars. **Agric. Food. Sci. Finland**. v.11, p.175-184. 2002. 11-KOLODZIEJ, A.; JACYNO, E.. Effect of selenium and vitamin E supplementation on reproductive performance of young boars. **Archiv fur Tierzucht** v.48, p.68-75. 2005. 12-LEWIS, A.J.; LEE SOUTHERN L. Swine Nutrition, second edition. Hardcover. 2000. 13-MARIN-GUZMAN et al., 1997; MARIN-GUZMAN, J.; D.C. MAHAN, Y.K. CHUNG, J.L. PATE; W.F. POPE. Effects of dietary selenium and vitamin E on boar Performance and tissue responses, semen quality, and subsequent fertilization rates in mature gilts. **Journal of Animal Science**. v.75, p.2994-3003. 1997.

Tabela 1. Comparação das médias de concentração e volume no sêmen dos cachaços antes e depois da suplementação e dos três que permaneceram como controle.

Tratamentos	Concentração média (sptz/ml)	Média do volume
Sem suplementação		
Antes	295 x 10 ^{6a}	153 ml ^a
Depois	280 x 10 ^{6a}	140 ml ^a
Com suplementação		
Antes	295 x 10 ^{6a}	156 ml ^a
Depois	451 x 10 ^{6b}	245ml ^b

Letras diferentes significam diferença estatística com p<0,05

Tabela 2. Resistência média dos espermatozóides de cachaços *in natura* diluídos em BTS, durante sete dias (D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6), ao tempo de coleta antes e depois da suplementação de vitaminas.

Suplementados	Motilidade média (%)						
	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6
não	79,16	77,08	71,25	67,08	59,16	56,25	52,08
sim	88,33	88,33	84,16	82,5	79,16	75	71,66

CELULOSE PARA LEITÕES RECÉM DESMAMADOS SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO E O TEMPO DE TRÂNSITO NO TRATO GASTRINTESTINAL

Marujo, M.V.¹; Thomaz, M.C.²; Lima, M.M.³; Daniel, E.³; Rodriguez, D.J.³; Souza, L.⁴; Ferreira, A.⁴; Lima, J.⁴; Romeiro, R.⁴

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP.

²Docente do Departamento de Zootecnia - FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP.

³Alunos do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia - FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP.

⁴Alunos do Curso de Graduação em Zootecnia - FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP.

PALAVRAS-CHAVE: desempenho, fibra, leitões, motilidade intestinal.

INTRODUÇÃO

A proibição do uso de antibióticos e quimioterápicos, como promotores de crescimento nas deitas de leitões recém desmamados, aumentou a necessidade de buscar estratégias nutricionais e alimentos alternativos para substituir sua utilização. Os cereais alternativos e ingredientes fibrosos, têm sido estudados com o intuito de melhorar os parâmetros de desempenho produtivo em suínos, e promover saúde intestinal, influenciando o sistema imunológico (1). O uso de uma fonte de fibra em dietas pós desmame, pode promover a saúde intestinal pela modulação da população microbiana e pela produção de ácidos graxos de cadeia curta (2), benéficos ao trato digestório. A fibra dietética insolúvel pode reforçar o desenvolvimento da função intestinal que, por sua vez, influi na motilidade e no tempo de trânsito gastrointestinal da digesta (3), influenciados pelo nível de fibra da dieta (4). Desta maneira, os objetivos do presente trabalho foram avaliar o desempenho e o tempo de trânsito das dietas no trato gastrointestinal de leitões recém desmamados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de fibra insolúvel (celulose purificada).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Câmpus de Jaboticabal. Foram utilizados 72 leitões de 21 dias de idade, 36 machos castrados e 36 fêmeas, com peso inicial de $6,45 \pm 1,84$ kg, que foram alojados em baias de $2,55 \text{ m}^2$, equipadas com bebedouro tipo chupeta e comedouros semi-automáticos. As dietas experimentais foram: T1 - dieta controle, composta principalmente por milho, farelo de soja e fonte de lactose; T2 - dieta T1 + 1,5% de celulose purificada; T3 - dieta T1 + 3,0% de celulose purificada e T4 - dieta T1 + 4,5% de celulose purificada. As dietas experimentais foram formuladas de modo a atender as exigências nutricionais mínimas dos animais, nas seguintes fases: I – dos 21 aos 35 dias, II - dos 36 aos 50 dias e III – dos 51 aos 63 dias de idade e a elas não foram adicionados antibióticos ou qualquer promotor de crescimento (5). Os animais, a ração fornecida e as sobras de ração foram pesados no início e no final de cada fase experimental para determinação do ganho diário de peso, consumo diário de ração e conversão alimentar. Os resultados de desempenho foram analisados nos seguintes períodos: 1 – dos 21 aos 35 dias de idade; 2 – dos 21 aos 50 dias de idade e 3 – dos 21 aos 63 dias de idade. Avaliou-se a influência das dietas experimentais sobre o tempo de trânsito gastrointestinal, na fase III, medindo-se o tempo gasto entre a ingestão do alimento marcado com óxido férrico, e o aparecimento das primeiras fezes com a coloração característica do marcador. Para isso, no dia da determinação do tempo de trânsito, os animais foram alimentados com a dieta marcada numa mesma quantidade e em seguida, quando não houve mais sobra, foi oferecida mais ração sem o marcador e à vontade. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, em função do peso inicial dos animais, com quatro tratamentos, nove repetições e dois animais por unidade experimental. Os dados foram submetidos à análise de regressão por meio do procedimento GLM no programa estatístico SAS (6).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período 1, observou-se efeito quadrático ($Y=0,14X^2+0,76X+1,93$ e $R^2=1$) para conversão alimentar, sendo o menor valor estimado com a adição de 2,71% de celulose purificada a ração. O consumo diário de ração e o ganho diário de peso não foram influenciados ($P>0,05$) pela inclusão de celulose as dietas. No período 2, para consumo diário de ração, foi observado efeito quadrático ($Y=0,05X^2-0,24X+0,66$ e $R^2=0,9996$), sendo o menor valor constatado, com a adição de 2,4% de celulose na ração. O ganho diário de peso não foi influenciado ($P>0,05$) pela adição da celulose as dietas. No período 3, o consumo diário de ração, o ganho diário de peso e a conversão alimentar não foram influenciados ($P>0,05$) pela inclusão de celulose as dietas. O tempo de trânsito gastrointestinal apresentou efeito cúbico ($Y=-35,91X^3+267,99X^2-630,75X+731,99$ e $R^2=1$). A inclusão de celulose as dietas, promoveu melhor conversão alimentar dos animais dos 21 aos 50 dias de idade (Tabela 1). O mesmo foi observado, testando níveis de inclusão (0,3; 0,6 e 0,9%) de uma fonte purificada de fibra insolúvel para leitões desmamados (7). Em estudo avaliando fontes de fibra solúvel e insolúvel, observou-se maior consumo de ração e menor tempo de trânsito gastrointestinal para os animais alimentados com a fonte de fibra insolúvel (8). Elevados teores de fibra insolúvel em rações, reduzem o tempo de trânsito gastrointestinal da digesta, devido a estímulos mecânicos de distensão, causados pela presença de resíduos volumosos, principalmente no cólon (9).

CONCLUSÃO

Elevados teores de fibra insolúvel em rações afetam o tempo de trânsito gastrointestinal. A adição de 2,4% de celulose purificada à dieta de leitões recém desmamados, proporcionou melhor conversão alimentar e menor consumo de ração, dos 21 aos 50 dias de idade.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP pelo apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PETTIGREW, J. E. Ingredientes alimentares que melhoram a saúde. **Revista Porkworld**, Campinas, v. 46, p. 278-283, 2008.
2. CARNEIRO, M. S. C.; et al. Effects of dietary fibre source and enzyme supplementation on faecal apparent digestibility, short chain fatty acid production and activity of bacterial enzymes in the gut of piglet. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 146, p. 124-136, 2008.
3. STANOGLIAS, G.; PEARCE, G. R. The digestion of fibre by pigs. 2. Volatile fatty acid concentrations in large intestine digesta. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 53, p. 531-536, 1985.
4. DROCHNER, W.; et al. Pectin in pig nutrition, a comparative review. **Journal Animal Physiology and Animal Nutrition**, v.88, p.367-380, 2004.
5. ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: composição dos alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed., Viçosa: UFV, 2011, 252p.
6. SAS. **SAS System for linear models**. Cary: SAS Institute, 1998, 211 p.
7. HAN, Y. K.; et al. Effects of insoluble dietary fiber supplementation on the performance and digestibility of weaning pigs. **Journal of Animal Science and Technology**, Beijing, v. 47, n. 4, p. 565-572, 2005.
8. MOLIST, F.; et al. Effects of the insoluble and soluble dietary fibre on the physicochemical properties of digesta and microbial activity in early weaned piglets. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 149, p. 346-353, 2009.
9. MONTAGNE, L.; et al. A review of interactions between dietary fibre and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young non-ruminant animals. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 108, p. 95-117, 2003.

Tabela 1. Valores médios e coeficiente de variação (CV), do consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP), conversão alimentar (CA) e tempo de trânsito gastrointestinal (TTG) de leitões recém desmamados em função da inclusão de diferentes níveis de celulose nas dietas.

Variáveis	Médias				CV(%)	Regressão	P
	T1	T2	T3	T4			
Período 1							
CDR, Kg	0,26	0,17	0,22	0,22	34,72	-	0,1024
GDP, Kg	0,2	0,18	0,22	0,19	20,96	-	0,4294
CA	1,31	0,97	0,91	1,13	25,90	Quadrática	0,0150
Período 2							
CDR, Kg	0,47	0,39	0,41	0,5	10,69	Quadrática	<,0001
GDP, Kg	0,3	0,3	0,28	0,3	17,64	-	0,8705
CA	1,33	0,90	0,98	1,11	14,82	Cúbica	<,0001
Período 3							
CDR, Kg	0,61	0,61	0,58	0,67	17,05	-	0,1851
GDP, Kg	0,38	0,42	0,39	0,4	13,34	-	0,5531
CA	1,49	1,54	1,59	1,64	11,23	-	0,0653
TTG (min)	333,33	255,22	282,22	198,89	15,13	Cúbica	<,0001

Período 1: 21-35 dias de idade; Período 2: 21-50 dias de idade; Período 3: 21-63 dias de idade.

CELULOSE PARA LEITÕES RECÉM DESMAMADOS SOBRE O PESO DE ÓRGÃOS DO TRATO DIGESTÓRIO

Marujo, M.V.^{1*}; Thomaz, M.C.²; Hauschild, L.²; Castellini, F.R.³; Oliveira, M.S.F.³; Guillen, Y.V.S.³; Gatti, F.⁴; Laurini, D.⁴; Navarro, T.F.A.⁴; Maziero, P.R.⁴

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP.

²Docentes do Departamento de Zootecnia - FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP.

³Alunos do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia - FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP.

⁴Alunos do Curso de Graduação em Zootecnia - FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP.

PALAVRAS-CHAVE: fibra, leitões, peso órgãos.

INTRODUÇÃO

O desmame de suínos é marcado por mudanças nutricionais, sociais e ambientais. É caracterizado por um período de baixo consumo de alimento, morbidade e susceptibilidade a infecções entéricas; pois o desenvolvimento funcional do trato gastrointestinal e do sistema imunológico intestinal está diretamente relacionado ao desempenho do animal (1). A capacidade física e o tamanho do trato gastrointestinal têm que aumentar junto com a capacidade de secreção de enzimas digestivas e ácidos, necessários à digestão (2). Diante disso, a busca por novos alimentos e ingredientes que auxiliem de forma eficaz no funcionamento do trato gastrointestinal e que promovam o bom desempenho dos animais, é de suma importância para a produção. Desta forma, a fibra dietética pode ser utilizada visando proporcionar saúde intestinal aos leitões. Apesar de apresentar alguns fatores antinutricionais, a inclusão de uma fonte de fibra em dietas pós desmame, influencia as taxas de secreções digestivas, aumenta a atividade das enzimas pancreáticas, a concentração de enzimas intestinais (3) e estimula, também, o desenvolvimento do trato gastrointestinal (4), associado à melhora na saúde intestinal dos animais, possivelmente, em decorrência, dos produtos finais da fermentação. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de inclusão de diferentes níveis de celulose purificada, na dieta de leitões recém desmamados, sobre o peso de órgãos do trato digestório.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Câmpus de Jaboticabal. Foram utilizados 32 leitões de 21 dias de idade, machos castrados, com peso inicial de $6,68 \pm 1,79$ kg, que foram alojados em baias de $2,55 \text{ m}^2$ cada, equipadas com bebedouro tipo chupeta e comedouros semi-automáticos. As dietas experimentais foram: T1 – dieta controle, composta principalmente por milho, farelo de soja e fonte de lactose; T2 – dieta composta principalmente por milho, farelo de soja, fonte de lactose e 1,5% de celulose purificada; T3 - dieta composta principalmente por milho, farelo de soja, fonte de lactose e 3,0% de celulose purificada e T4 - dieta composta principalmente por milho, farelo de soja, fonte de lactose e 4,5% de celulose purificada. As dietas experimentais foram formuladas de modo a atender as exigências nutricionais mínimas dos animais, nas seguintes fases: I – dos 21 aos 35 dias, II - dos 36 aos 50 dias de idade e a elas não foram adicionados antibióticos ou qualquer promotor de crescimento (5). Ao final das fases I e II, foram abatidos quatro animais por tratamento, que foi realizado mediante desensibilização por choque elétrico e sangramento, quando foram colhidas amostras para avaliar as características do trato digestório. Foram pesados o estômago, intestino delgado, ceco e cólon vazios, pâncreas e fígado. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, em função do peso inicial dos animais, com quatro tratamentos e quatro repetições em cada fase. Os dados foram submetidos à análise de regressão por meio do procedimento GLM no programa estatístico SAS (6).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase I, para o peso do ceco, foi observado efeito quadrático ($Y = -0,0022X^2 + 0,01X + 0,02$ e $R^2=1$), sendo o maior peso estimado com a adição de 2,27% de celulose purificada na ração. O peso do estômago, intestino delgado, fígado e pâncreas não foram influenciados ($P>0,05$) pela inclusão de celulose as dietas (Tabela 1). Aos 50 dias de idade, observou-se efeito quadrático ($Y = -0,02 X^2 + 0,0927X + 0,23$ e $R^2=0,9191$) para o peso do cólon, sendo o maior peso constatado com a adição de 2,32% de celulose na ração. Para estômago ($Y = 0,18 - 0,017X$ e $R^2=0,9797$) e fígado ($Y = 0,65 - 0,048X$ e $R^2=0,9931$), foram observadas reduções lineares dos pesos dos órgãos com o aumento da inclusão de celulose nas dietas. O peso do intestino delgado e do ceco, não foram influenciados ($P>0,05$) pela adição de celulose na ração. A fibra dietética insolúvel é digerida principalmente no intestino grosso, como resultado da fermentação, pois os suínos não secretam enzimas no intestino delgado capazes de digeri-la (7), isto aliado ao fato de que, o consumo de alimentos com elevados teores de fibra dietética, pode levar ao aumento no tamanho dos órgãos gastrointestinais (8), pode explicar o aumento de peso observado no ceco e cólon. Em dietas contendo uma fonte de fibra insolúvel ou fibra insolúvel+solúvel, foi observado um menor tempo de trânsito gastrointestinal da digesta (9), reduzindo assim, uma distensão da parede dos órgãos e o subsequente aumento do peso de alguns dos órgãos digestivos (10), fato este que explica as reduções lineares de peso do estômago e fígado. A ausência de alterações no peso de alguns órgãos está de acordo com o registrado por outros pesquisadores (11).

CONCLUSÃO

A inclusão de uma fonte de fibra insolúvel, em diferentes níveis, na dieta de leitões recém desmamados, promoveu alterações morfológicas em relação ao peso de alguns órgãos do trato gastrointestinal. A adição de 2,27% de celulose purificada a dieta, proporcionando maior peso ao ceco e cólon.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP pelo apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BANDEIRA, C. M.; et al. Saúde intestinal dos leitões: um conceito novo e abrangente. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 54, p. 1-97, 2007.
2. CARNEIRO, M. S. C.; et al. Effects of dietary fibre source and enzyme supplementation on faecal apparent digestibility, short chain fatty acid production and activity of bacterial enzymes in the gut of piglet. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 146, p. 124-136, 2008.
3. MOLLY, K. Formulating to solve the intestinal puzzle. **Pig Progress**, Doetinchem, v. 17, p. 20-22, 2001.
4. LONGLAND, A.C.; et al. The ability of piglets 4 to 8 weeks old to digest and perform on diets containing two contrasting sources of non-starch polysaccharide. **Animal Production**, Champaign, v. 58, p. 405-410, 1994.
5. ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: composição dos alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed., Viçosa: UFV, 2011, 252p.
7. SAS. **SAS System for linear models**. Cary: SAS Institute, 1998, 211 p.
8. Shi, X. S. and J. Noblet.. Contribution of the hindgut to digestion of diets in growing pigs and adult sows: Effect of diet composition. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 34, p.237-252, 1993.
9. PLUSKE, J. R.; et al. Different effects of feeding fermentable carbohydrate to growing pigs on performance, gut size and slaughter characteristics. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 67, p. 147-156, 1998.
10. MOLIST, F.; et al. Effects of the insoluble and soluble dietary fibre on the physicochemical properties of digesta and microbial activity in early weaned piglets. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 149, p. 346-353, 2009.
11. GOMES, J.F.F.; et al. Efeitos do incremento da fibra em detergente neutro na dieta de suínos sobre a morfologia dos órgãos digestivos e não digestivos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.43, n.2, p.202-209, 2006.
12. POND, W. G.; et al. Effect of dietary fiber on young adult genetically lean, obese and contemporary pigs: body weight, carcass measurements, organ weight and digesta content. **Journal of Animal Science**, v. 66, p. 699-706, 1988.

Tabela 1. Valores médios e coeficiente de variação (CV), do estômago (ES), intestino delgado (ID), ceco (CE), cólon (CO), fígado (FIG) e pâncreas (PAN) de leitões recém desmamados em função da inclusão de diferentes níveis de celulose nas dietas.

Variáveis	Médias				CV(%)	Regressão	P
	T1	T2	T3	T4			
Fase I							
ES	0,08	0,08	0,10	0,09	15,08	-	0,0963
ID	0,55	0,54	0,53	0,54	20,08	-	0,9925
CE	0,02	0,03	0,03	0,02	17,76	Quadrática	0,0001
CO	0,19	0,21	0,22	0,14	3,56	Cúbica	0,0001
FIG	0,32	0,3	0,37	0,37	24,36	-	0,5228
PAN	0,025	0,023	0,028	0,023	21,35	-	0,4948
Fase II							
ES	0,16	0,15	0,13	0,11	17,62	Linear	0,0116
ID	0,93	0,92	0,88	0,85	11,03	-	0,6999
CE	0,043	0,045	0,044	0,039	12,93	-	0,4407
CO	0,24	0,31	0,35	0,24	14,57	Quadrática	0,0062
FIG	0,6	0,56	0,5	0,46	9,45	Linear	0,0105
PAN	0,035	0,038	0,023	0,031	6,53	Cúbica	<0,0001

Fase I: 21-35 dias de idade; Fase II: 36-50 dias de idade.

ÁCIDOS ORGÂNICOS EM DIETAS DE LEITÕES SUBMETIDOS OU NÃO A CONDIÇÕES DE ESTRESSE NA FASE DE CRECHE

Sbardella, M.^{1*}; Perina, D.P.¹; Degoulet, G.²; Freitas, L.W.¹; Longo, F.A.³; Vittori, J.³; Miyada, V.S.¹

¹Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) – Universidade de São Paulo (USP), Brasil.
e-mail: msbardella@zootecnista.com.br

²Ecole Supérieure d'Agriculture (ESA) – Angers, France.

³Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (BTECH), Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Aditivos, complexidade da dieta, desempenho, desinfecção da creche.

INTRODUÇÃO

O período imediatamente após o desmame é considerado crítico para os leitões, pois está associado aos baixos consumo de ração e ganho de peso, além de distúrbios digestivos e fisiológicos e problemas de saúde². O uso de antimicrobianos em níveis subterapêuticos em rações têm sido uma estratégia eficaz para a manutenção das condições de saúde do trato gastrointestinal e para melhorar o desempenho de leitões recém-desmamados. No entanto, seu uso vem sendo restringido devido à possibilidade de desenvolvimento de resistência bacteriana cruzada^{1,5}. Os ácidos orgânicos são apontados como possíveis substitutos dos antimicrobianos melhoradores de desempenho, tendo sido observado efeito aditivo do uso de misturas de ácidos orgânicos comparados ao uso de ácidos isolados sobre o desempenho de leitões³. O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos da adição de ácidos orgânicos em dietas para leitões recém-desmamados criados em diferentes condições de alojamento (sala de creche desinfetada ou não) e alimentação (dietas com diferentes graus de complexidade, com ou sem melhorador de desempenho).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados três experimentos, utilizando um total de 300 leitões recém-desmamados com peso inicial de $5,85 \pm 0,33$ kg, machos castrados e fêmeas, alojados em baias suspensas com piso parcialmente ripado. Cada experimento, em delineamento em blocos completos casualizados (definido pelo peso inicial e sexo), continha quatro tratamentos, cinco repetições (blocos) por tratamento e cinco animais por unidade experimental (baia). No Experimento 1 (sala de creche desinfetada e temperatura entre 20-30°C), a dieta basal complexa foi formulada com ingredientes de alta digestibilidade e palatabilidade (soro de leite, leite e plasma sanguíneo desidratados), além de melhorador de desempenho (120 ppm de clorohidroquinolina), sendo testados os seguintes tratamentos: Controle – dieta basal; Fumárico – dieta basal com ácido fumárico; Mistura 1 – dieta basal com uma mistura de ácido fórmico (15%), ácido cítrico (7%) e ácido benzoico (58%); e Mistura 2 – dieta basal com uma mistura de ácido fórmico (35%), ácido cítrico (9%) e ácido fosfórico (18%). No Experimento 2 (sala de creche não desinfetada e temperatura entre 17-26°C), a dieta basal semi-complexa foi formulada contendo apenas a metade das quantidades de leite e plasma sanguíneo desidratados utilizados na dieta basal do Experimento 1 e sem adição do melhorador de desempenho, sendo testados os mesmos tratamentos do Experimento 1, com exceção do tratamento Fumárico, que foi associado ao ácido benzoico devido ao seu melhor potencial de controle microbiológico. Já para o Experimento 3 (sala de creche não desinfetada e temperatura entre 14-24°C), a dieta basal semi-complexa foi similar a do Experimento 2, sendo testados os seguintes tratamentos: Controle Negativo – dieta basal sem qualquer aditivo; Controle Positivo – dieta basal com melhorador de desempenho; Acidificante – dieta basal com uma mistura de ácido fórmico (15%), ácido cítrico (7%) e ácido benzoico (58%); Associação – dieta basal com melhorador de desempenho associado à mistura de ácido fórmico (15%), ácido cítrico (7%) e ácido benzoico (58%). Os níveis de ácidos orgânicos nas dietas variaram de acordo com a recomendação dos fabricantes e informação da prática em granjas suínocolas. As dietas isonutritivas foram formuladas com base nas recomendações nutricionais para leitões⁴, sendo utilizadas quatro dietas: pré-inicial 1 (1 a 7 dias de experimento), pré-inicial 2 (7 a 14 dias de experimento), inicial 1 (14 a 28 dias de experimento) e inicial 2 (28 a 42 dias de experimento). A água e a ração foram fornecidas *ad libitum*. Os dados de peso vivo, ganho diário de peso, consumo diário de ração e conversão alimentar foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias utilizando o PROC MIXED do SAS[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ($P > 0,05$) da adição de ácidos orgânicos nas dietas sobre o desempenho dos animais (Tabela 1) onde as condições ambientais e nutricionais eram pouco desafiadoras (Experimento 1). Por outro lado, foi observada melhora ($P < 0,05$) no desempenho dos animais com a inclusão de ácidos orgânicos (exceto para a Mistura 2) nas dietas (Tabela 2), quando os animais foram alojados na sala de creche sem desinfecção prévia e alimentados com dietas semi-complexas (Experimento 2). Estes resultados são uma indicação de que a efetividade dos ácidos orgânicos como aditivos melhoradores de desempenho para leitões recém-desmamados depende das condições de estresse a que os animais são submetidos durante a fase de creche, como a complexidade das dietas e o desafio sanitário. A ineficiência do uso da Mistura 2 de ácidos orgânicos no Experimento 2 pode ter ocorrido devido a limitação observada no consumo de ração pelos animais (Tabela 2). Não foi possível identificar efeito aditivo ($P > 0,05$) da associação de ácidos orgânicos com

antimicrobiano melhorador de desempenho na dieta (Tabela 3). Entretanto, os animais que receberam a mistura de ácidos orgânicos tiveram ganho de peso 23,28 e 5,46% superiores ($P=0,09$) comparado, respectivamente, aos que receberam promotor de crescimento isolado ou sua associação com ácidos orgânicos na dieta, que por sua vez foram, respectivamente, 9,5 e 28% superiores ao tratamento sem qualquer aditivo. Estes resultados são indicações de que os ácidos orgânicos podem apresentar efeito equivalente aos antimicrobianos melhoradores do desempenho sobre o desempenho de leitões em condição de desafio na fase de creche. A ocorrência de diarreia nos Experimentos 1, 2 e 3 foi de, respectivamente, 1,78, 4,50 e 10,57% dos animais com diarreia por dia durante os primeiros 14 dias pós-desmame, caracterizando o desafio presente nas diferentes condições experimentais.

CONCLUSÕES

A inclusão de ácidos orgânicos em dietas melhora o desempenho de leitões recém-desmamados criados em condições de estresse na fase de creche, podendo, inclusive, substituir os antimicrobianos melhoradores de desempenho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. EFSA. European Food Safety Authority. Microbiological risk assessment in feedingstuffs for food-producing animals. **The EFSA Journal**, v.720, p.1-84, 2008.
2. LALLES, J.P. et al. Nutritional management of gut health in pigs around weaning. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.66, p.260-268, 2007.
3. PARTANEN, K.H.; MROZ, Z. Organic acids for performance enhancement in pig diets. **Nutrition Research Reviews**, v.12, p.117-145, 1999.
4. ROSTAGNO, H.S. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos: tabelas brasileiras**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 141p.
5. SONCINI, R.A. Restrições do uso de aditivos na alimentação animal: expectativa da agroindústria. In: SIMPÓSIO SOBRE AS IMPLICAÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS DO USO DE ADITIVOS NA PRODUÇÃO ANIMAL, 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: UNIMEP, 1999. p.99-104.

Tabela 1. Peso vivo inicial e final, ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) no período de 42 dias pós-desmame de leitões alimentados com dietas complexas e alojados em sala de creche com desinfecção (Experimento 1)

Variáveis	Tratamentos				EP ¹	P ²
	Controle	Fumárico	Mistura 1	Mistura 2		
Peso vivo inicial, kg	6,05	6,04	6,07	6,06	0,38	-
Peso vivo final, kg	30,87	31,83	30,60	30,06	1,17	0,44
GDP, g/dia	590	614	583	571	21	0,37
CDR, g/dia	1006	1062	1035	1001	44	0,59
CA	1,70	1,72	1,77	1,75	0,03	0,19

¹EP: erro padrão da média; ²P: valor de P ($P \leq 0,05$).

Tabela 2. Peso vivo inicial e final, ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) no período de 42 dias pós-desmame de leitões alimentados com dietas semi-complexas e alojados em sala de creche sem desinfecção (Experimento 2).

Variáveis	Tratamentos				EP ¹	P ²
	Controle	Fumárico e benzoico	Mistura 1	Mistura 2		
Peso vivo inicial, kg	5,33	5,32	5,33	5,32	0,23	-
Peso vivo final, kg	21,03b	23,47a	24,31a	20,64b	1,23	<0,01
GDP, g/dia	374b	433a	452a	365b	25	<0,01
CDR, g/dia	670b	750a	736a	641b	3	<0,01
CA	1,79b	1,74b	1,62a	1,76b	0,05	0,04

¹EP: erro padrão da média; ²P: valor de P ($P \leq 0,05$).

Tabela 3. Peso vivo inicial e final, ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) no período de 14 dias pós-desmame de leitões alimentados com dietas semi-complexas e alojados em sala de creche sem desinfecção (Experimento 3).

Variáveis	Tratamentos				EP ¹	P ²
	Controle negativo	Controle positivo	Acidificante	Associação		
Peso vivo inicial, kg	6,15	6,15	6,15	6,16	0,32	-
Peso vivo final, kg	9,16	9,74	10,10	10,00	0,78	0,09
GDP, g/dia	200	219	270	256	33	0,09
CDR, g/dia	355	377	412	390	33	0,22
CA	1,76	1,70	1,56	1,55	0,24	0,72

¹EP: erro padrão da média; ²P: valor de P ($P \leq 0,05$).

INEFICIÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO DE UM ADITIVO ADSORVENTE DE MICOTOXINAS EM DIETAS DE LEITÕES NA FASE DE CRECHE

Sbardella, M.^{1*}; Lima, G.J.M.M.²

^{1*}Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) – Universidade de São Paulo (USP).
e-mail: msbardella@zootecnista.com.br

²Embrapa Suínos e Aves. e-mail: gustavo.lima@embrapa.br

PALAVRAS-CHAVE: desempenho, diarreia, fumonisina, zearalenona.

INTRODUÇÃO

O milho é o principal ingrediente das dietas de suínos no Brasil. As condições edafoclimáticas brasileiras para o cultivo do milho são propícias ao desenvolvimento de fungos e, consequentemente, produção de micotoxinas que podem causar prejuízos ao desempenho zootécnico e desordens metabólicas quando presentes nas dietas de suínos^{2,5}. Dentre as micotoxinas, a fumonisina e a zearalenona são as de maior importância na produção de suínos⁵, tendo sido comum o uso de adsorventes de micotoxinas nas dietas para suínos na tentativa de minimizar os efeitos deletérios das micotoxinas aos animais. A fase de creche é considerada o período mais crítico para o leitão pois está associada ao baixo consumo de ração, reduzida taxa de crescimento e ocorrência de diarreias³, sendo uma das categorias animais mais vulneráveis aos efeitos das micotoxinas. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da adição de um adsorvente de micotoxinas na dieta de leitões sobre o desempenho zootécnico, ocorrência de diarreia e mortalidade de leitões na fase de creche.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em uma granja comercial de produção de suínos com 400 matrizes em sistema de ciclo completo. Foram utilizados 490 leitões mestiços Landrace X Large White, machos castrados e fêmeas, desmamados com $23,69 \pm 0,47$ dias de idade e com $7,47 \pm 1,59$ kg de peso vivo, em um delineamento em blocos completos casualizados com treze repetições (blocos) por tratamento e 18 a 20 animais por unidade experimental (baia). Os dois tratamentos estudados foram: Sem adsorvente – dieta basal sem a inclusão de aditivo adsorvente de micotoxinas; e, Com adsorvente – dieta basal com a inclusão de 2 kg de adsorvente de micotoxinas por tonelada de ração. O adsorvente de micotoxinas era composto por mananoligosacarídeos, β -glucanos extraídos de parede de levedura, levedura seca e aluminossilicatos, e, de acordo a orientação técnica do fabricante, atuava na prevenção de micotoxicoses de amplo espectro, mas, em especial a zearalenona. As dietas isonutricionais foram formuladas com base nas recomendações nutricionais propostas por Rostagno⁴, sendo constituídas de milho, farelo de soja, óleo de soja e núcleo (composto por produtos lácteos, plasma sanguíneo desidratado, minerais, vitaminas e antimicrobiano melhorador de desempenho), utilizando um programa nutricional de quatro fases. A água e a ração foram fornecidas à vontade aos animais. O ganho diário de peso, o consumo diário de ração e a conversão alimentar foram calculados por meio de pesagens individuais dos animais e das quantificações das rações consumidas pelos animais em cada baia no período dos $23,69 \pm 0,47$ aos $57,15 \pm 0,76$ dias de idade. O estudo da ocorrência de diarreia foi realizado pela contagem diária dos animais com diarreia (fezes líquidas) em cada baia. Amostras de ração (300 g) foram coletadas diariamente de cada comedouro, agrupadas, homogeneizadas e analisadas para fumonisina e zearalenona pelo método ELISA, utilizando um kit comercial. Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância e covariância utilizando o PROC GLM do SAS[®], enquanto, para o estudo da ocorrência de diarreia e mortalidade foi utilizando o PROC GLIMMIX do SAS[®], considerando a distribuição de Poisson para os dados e a heterogeneidade de variâncias do resíduo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As contaminações médias das rações com fumonisina e zearalenona na granja foram, respectivamente, de 1817 ± 93 e 182 ± 16 ppm. Foram observados indícios de intoxicação dos animais por micotoxinas, como inquietação, canibalismo e edema de vulva, além de lesões pulmonares, hepáticas e da mucosa gástrica observadas em duas necropsias. Não houve efeito ($P > 0,05$) do uso de adsorvente na dieta sobre o ganho diário de peso, o consumo diário de ração, a conversão alimentar (Tabela 1), a ocorrência de diarreia e a mortalidade (Tabela 2) de leitões, indicando que não houve efeito do uso do adsorvente na dieta com o objetivo de amenizar os efeitos deletérios das micotoxinas presentes na ração. Os resultados deste estudo foram similares aos obtidos com frangos de corte¹, que também não observaram diferenças no desempenho dos animais e não demonstraram a eficiência de adsorventes baseados em aluminossilicatos em detoxificar dietas contendo níveis de micotoxinas sete vezes superiores aos níveis máximos recomendados pela UE. Foi relatado neste estudo que o uso de adsorventes baseados em aluminossilicatos diminuiu o peso dos frangos (3,62 a 8,24%) e piorou a conversão alimentar (1,59 a 6,76%) quando comparado à dieta contendo micotoxinas¹.

CONCLUSÕES

A inclusão de um adsorvente de micotoxinas à base de mananoglicosacarídeos, β -glucanos, levedura seca e aluminossilicatos em dietas para leitões não afetou o desempenho zootécnico, ocorrência de diarreia e mortalidade na fase de creche.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MAJEWSKA, T.; PUDYSZAK, K.; KOZŁOWSKI, K.; MATUSEVIČIUS, P. Effectiveness of aluminossilicate-based products for detoxification of micotoxin-contaminated diets fed to broiler chickens. *Veterinarija ir Zootechnika*, v.53, n.75, p.23-27, 2011.
- OSWALD, I.P.; DESAUTELS, C.; LAFFITTE, J.; FORNOUT, S.; PERES, S.Y.; ODIN, M.; BARS, P.; BARS, J.; FAIRBROTHER, J.M. Mycotoxin fumonisin B1 increases intestinal colonization by pathogenic *Escherichia coli* in pigs. *Applied and Environmental Microbiology*, v.69, p.5870-74, 2003.
- PLUSKE, J.R.; HAMPSON, D.J.; WILLIAMS, I.H. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: a review. *Livestock Production Science*, v.51, n.1-3, p.215-236, 1997.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos: tabelas brasileiras. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 141p.
- SANTURIO, J.M. Micotoxinas e micotoxicoses nos suínos. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.35 (Supl.), p.S1-S8, 2007.

Tabela 1. Peso vivo inicial e final, ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) no período de $23,69 \pm 0,47$ aos $57,15 \pm 0,76$ dias de idade dos leitões e contaminação das rações com fumonisina e zearalenona.

Variáveis	Adsorvente		EP ¹	DP ²	CV ³	P ⁴
	Sem	Com				
Peso vivo inicial, kg	7,40	7,37	0,06	0,57	7,63	0,755
CV do peso vivo inicial, %	22,37	23,25	0,99	5,66	26,33	0,529
Peso vivo final, kg	20,44	20,55	0,23	1,59	7,68	0,736
CV do peso vivo final, %	21,73	24,18	0,99	5,12	23,32	0,089
Peso vivo final corrigido, kg ⁵	20,56	20,72	0,21	-	-	0,582
GDP, g/dia	391	395	6	27	6,93	0,604
CDR, g/dia	577	584	5	3	6,09	0,355
GDP corrigido, g/dia ⁶	392	394	3	-	-	0,585
CA	1,49	1,47	0,01	0,07	4,86	0,283
Fumonissina, ppm	1706	1960	128	512	28,18	0,174
Zearalenona, ppm	183	194	19	87	47,92	0,691

¹EP: erro padrão da média; ²DP: desvio padrão; ³CV: coeficiente de variação; ⁴P: valor de P; ⁵corrigido para peso vivo inicial; ⁶corrigido para igual CDR.

Tabela 2. Ocorrência de diarreia (número de animais com diarreia por baia) e mortalidade (número de animais mortos por baia) no período de $23,69 \pm 0,47$ aos $57,15 \pm 0,76$ dias de idade dos leitões.

Variáveis	Efeito de adsorvente de micotoxinas		EP ¹	DP ²	CV ³	P ⁴
	Sem	Com				
Ocorrência de diarreia						
1ª semana pós-desmame	2,61	2,08	0,54	2,10	89,36	0,484
2ª semana pós-desmame	5,92	4,31	1,03	3,95	77,28	0,272
3ª a 5ª semana pós-desmame	15,00	12,08	2,49	9,36	69,11	0,412
Período total	23,54	18,46	3,40	12,91	61,49	0,297
Mortalidade						
1ª semana pós-desmame	0,00	0,08	0,04	0,19	509,90	0,977
2ª semana pós-desmame	0,23	0,31	0,14	0,53	198,15	0,725
3ª a 5ª semana pós-desmame	0,53	0,53	0,24	0,90	168,01	0,999
Período total	0,77	0,92	0,30	1,56	136,57	0,745

¹EP: erro padrão da média; ²DP: desvio padrão; ³CV: coeficiente de variação; ⁴P: valor de P ($P \leq 0,05$).

AValiação DA Composição Química e Energética de Seis Cultivares de Milho DA Região Oeste do Estado do Paraná¹

Langer, C.N.*²; Oliveira, N.T.E.³; Sangali, C.P.⁴; Castilha, L.D.⁵; Berwanger, E.²; Oliveira T.M.M.²; Henz, J.R.²

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor. ²Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. ³Docente do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR. ⁴Zootecnista. ⁵Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá.

PALAVRAS-CHAVE: composição química, energia bruta, milho em grão.

INTRODUÇÃO

Para se formular dietas que atendam adequadamente às exigências nutricionais das linhagens modernas de suínos, é necessário conhecer com precisão a composição química e os valores energéticos dos alimentos. O milho é considerado um ingrediente de composição química conhecida, estabelecida pela média de valores e publicada em tabelas de composição de alimentos (4; 8). No entanto, pode-se observar variações na composição química e energética do milho entre as tabelas de composição dos alimentos (9) que muitas vezes pode estar relacionada a fatores como cultivar, tipo de processamento, ataque de pragas e doenças, origem, entre outros. Desse modo, os objetivos do presente trabalho foram avaliar a composição química e energética de seis cultivares de milho em grão, coletadas durante a safra de 2011 na Região Oeste do Estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, localizado no município de Marechal Cândido Rondon, PR. Foram coletadas amostras de seis cultivares de milho durante a colheita da safra de 2011 na Região Oeste do Estado do Paraná.

As amostras dos cultivares foram moídas em moinho com peneira de 1 mm e secas em estufa ventilada (105°C) para determinação da matéria seca. Para a determinação da composição química das amostras foram realizadas análises de proteína bruta, extrato etéreo, matéria mineral, cálcio, fósforo, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, de acordo com as técnicas descritas por (10). A energia bruta foi determinada por meio de bomba calorimétrica.

A análise descritiva foi realizada por meio da avaliação de medidas de posicionamento e variabilidade da composição química, considerando os valores analisados das seis cultivares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com exceção da cultivar 1, os valores de matéria seca encontraram-se entre o valor mínimo e o máximo relatados por (1), que avaliaram quatro amostras de milho na região Oeste do Estado do Paraná. Entretanto, os valores de matéria mineral das cultivares de milho 1, 2, 3, 4 e 5 estiveram abaixo do indicado por (8).

Os valores de proteína bruta variaram de 7,00 a 8,82%. De acordo com (11), a variação dos teores proteicos pode estar relacionado ao uso de diferentes variedades de milho e pode ser influenciada ainda pela adubação nitrogenada.

O teor mínimo e o máximo de extrato etéreo estiveram inclusos entre o mínimo (3,23%) e o máximo (4,93%) relatados por (2), que avaliaram oito amostras de milho na região de Marechal Cândido Rondon, PR.

Os níveis de fibra bruta variaram de 1,31 a 1,87%. Esses resultados foram próximos aos encontrados por (2), que obtiveram valores de fibra bruta entre 1,07% a 2,14%. Porém, resultados inferiores foram observados por (7) que obtiveram os valores de 0,78 e 0,75% para duas diferentes variedades de milho.

Os valores de fibra em detergente neutro variaram de 7,34 a 9,40%, estando abaixo do indicado por (8). Quanto aos valores de fibra em detergente ácido, foi encontrada uma variação de 1,82 a 2,74%. Essa amplitude encontrou-se abaixo do valor médio indicado por (4). (3) também reportaram valores de fibra em detergente ácido maiores (3,33 a 3,84%) do que os verificados no presente estudo.

A composição da matéria mineral apresentou coeficiente de variação (CV) de 11,27%. As dosagens de cálcio variaram de 0,01 a 0,02% e foram menores do que os valores reportados por outras literaturas (4 e 8). Para o fósforo, a média observada foi de 0,28%, valor 12% maior do que 0,25%, o encontrado por (8).

O valor mínimo e o máximo de energia bruta obtidos entre as cultivares de milho foram de 3780 e 3931 kcal/kg de matéria natural, respectivamente (Tabela 1). O valor máximo esteve abaixo do apresentado por (8), de 3940 kcal/kg. Fatores como material genético, nível de adubação, fertilidade do solo e condições climáticas podem ter contribuído para as variações observadas na composição química e energética das cultivares (6).

Dentre todos os nutrientes avaliados, observou-se que o fósforo e o cálcio foram os de maior variabilidade, pois apresentaram valores de coeficiente de variação (CV) de 45,87 e 34,99%, respectivamente. Tais resultados divergiram dos encontrados por (2), pois os autores verificaram que o cálcio foi o nutriente que apresentou maior instabilidade (CV = 42,89%), seguido do teor de fibra bruta (CV = 23,33%) e do fósforo (16,79%). Os maiores graus de instabilidade de nutrientes com valores médios mais

baixos, como o fósforo, cálcio, fibra em detergente ácido e fibra bruta, podem estar associados à influência de sensibilidade na metodologia de determinação desses nutrientes.

De acordo com (5), a variação ocorrente na composição química e energética do milho pode levar ao desbalançamento de dietas quando na matriz nutricional forem utilizados valores pré-estabelecidos. Deste modo, valores de composição química encontrados em tabelas de composição de alimentos ou reportados por outras literaturas devem ser utilizados como orientação, e não como informação precisa.

Além disto, a determinação acurada da composição química do milho pode permitir a obtenção mais precisa de valores estimados de energia digestível e metabolizável, quando são utilizadas equações de predição que apresentam regressoras que se baseiam na composição proximal para estimar os valores energéticos. A determinação dos valores energéticos dos alimentos a partir de sua composição química pode ser considerada uma alternativa rápida, prática e econômica, visto que os métodos diretos ou convencionais requerem a utilização de uma bomba calorimétrica e de ensaios metabólicos, sendo metodologias trabalhosas, demoradas e dispendiosas, o que dificulta sua utilização pela indústria (9).

CONCLUSÕES

A variação na composição química do milho ocorre em grande intensidade, para nutrientes com valores médios de baixa magnitude, e em menor intensidade, para nutrientes com médias mais elevadas. A variação na composição química das cultivares de milho é decorrente de diferenças entre fatores genéticos e ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CASTILHA, L.D.; POZZA, P.C.; KLOSOWSKI, É.S. et al. Modelos matemáticos para predição dos valores energéticos do milho para suínos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.2, p.456-467, 2011.
2. EYNG, C; NUNES, R.V.; POZZA, P.C. et al. Composição química e valores energéticos de cultivares de milho para aves. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, p.60-72, 2009.
3. NAGATA, A.K.; RODRIGUES, P.B.; FREITAS, R.T.F.F. et al. Energia metabolizável de alguns alimentos energéticos para frangos de corte, determinada por ensaios metabólicos e por equações de predição. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.3, p.668-677, 2004.
4. NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of swine**. 10. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1998. 189p.
5. PEREIRA, E.S.; REGADAS FILHO, J.G.L.; ARRUDA, A.M.V. et al. Equações do NRC (2001) para predição do valor energético de co-produtos da agroindústria no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.2, p.258-269, 2008.
6. ROCHA JUNIOR, V.R.; VALADARES FILHO, S.C.; BORGES, A.M.; et al. Estimativa do valor energético dos alimentos e validação das equações propostas pelo NRC. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.480-490, 2003.
7. RODRIGUES, P.B.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Valores energéticos do milho, do milho e subprodutos do milho, determinados com frangos de corte e galos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1767-1778, 2001.
8. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252p.
9. SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal - SP. FUNEP 283p. 2007.
10. SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
11. VIEIRA, R.O.; RODRIGUES, P.B.; FREITAS, R.T.F. et al. Composição química e energia metabolizável de híbridos de milho para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.832-838, 2007.

Tabela 1. Composição química e energética de seis cultivares de milho, expressa com base na matéria natural, e estatísticas descritivas dos nutrientes.

Composição química (%) ¹	Cultivares de milho						Estatísticas descritivas ²			
	1	2	3	4	5	6	Média	Mínimo	Máximo	CV
Matéria seca	89,31	88,79	87,43	89,00	88,99	87,76	88,55	87,43	89,31	0,86
MM	1,15	1,10	1,08	0,91	1,01	1,27	1,09	0,91	1,27	11,27
PB	7,99	8,17	7,24	7,00	8,82	7,12	7,72	7,00	8,82	9,33
EE	4,00	3,70	4,28	3,82	3,51	3,55	3,81	3,51	4,28	7,67
Fibra bruta	1,87	1,84	1,31	1,66	1,56	1,50	1,62	1,31	1,87	13,11
FDN	9,40	9,05	7,34	8,91	8,83	8,30	8,64	7,34	9,40	8,44
FDA	2,40	2,32	1,82	2,72	2,16	2,74	2,36	1,82	2,74	14,79
Cálcio	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	34,99
Fósforo	0,22	0,21	0,52	0,18	0,22	0,31	0,28	0,18	0,52	45,87
EB (kcal/kg)	3885	3911	3780	3878	3931	3810	3866	3780	3931	1,52

¹ MM = matéria mineral, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, FDN = fibra em detergente neutro, FDA = fibra em detergente ácido, EB = energia bruta, ² CV = coeficiente de variação.

VALIDAÇÃO DE MODELOS DE PREDIÇÃO DA ENERGIA METEBOLIZÁVEL DO MILHO PARA SUÍNOS¹

Langer, C.N.*²; Oliveira, N.T.E.³; Sangali, C.P.⁴; Castilha, L.D.⁵; Henz, J.R.²; Berwanger, E.²; Oliveira T.M.M.²

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor. ²Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. ³Docente do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR. ⁴Zootecnista. ⁵Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá.

PALAVRAS-CHAVE: composição química, energia metabolizável, equação de predição, suínos.

INTRODUÇÃO

O milho contribui com cerca de 60% do total de alimentos utilizados na fabricação de rações para suínos e tem sido considerado como um ingrediente de composição química conhecida, estabelecida pelos valores médios publicados em tabelas de composição de alimentos (8; 11). No entanto, têm se constatado variações em sua composição química e energética, ao se observar valores de composição dos alimentos (11), que podem estar relacionadas a fatores como tipo de processamento, ataque de pragas e doenças, origem, entre outros. Tais divergências apontam para a necessidade de combinar informações provenientes de dados coletados sob diferentes condições, para produzir conclusões mais amplas que aquelas disponíveis em cada fonte de informação. Desse modo, o presente trabalho teve por objetivo a avaliação de modelos de predição dos valores de energia metabolizável a partir de valores de composição química do milho para suínos, utilizando um conjunto de dados independentes obtidos na literatura nacional e internacional.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, localizado no município de Marechal Cândido Rondon, PR. Elaborou-se um banco de dados contendo informações sobre ensaios de metabolismo realizados com o objetivo de determinar a composição química e o valor de energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) do milho para suínos com massa corporal entre 10 e 65 kg. Após triagem rigorosa, foi obtido um total de 65 dados de amostras de composição química e energética do milho, provenientes de estudos realizados em diferentes instituições de pesquisa nacionais e internacionais, no período de 1965 a 2011. Todos os dados utilizados foram ajustados para a base da matéria seca. Foram avaliados cinco modelos de predição, sendo três deles desenvolvidos em experimentos internacionais e dois em experimentos nacionais. A codificação da numeração dos modelos foi realizada a partir dos sufixos EMy, como segue: EM₁ = 3221,47 + 60,91PB - 29,04MM (R² = 0,86); EM₂ = 989,76 + 0,86ED (R² = 0,79); EM₃ = 4168 - 12,3MM + 1,4PB + 4,1EE - 6,1FB (R² = 0,88); EM₄ = 4369 - 10,9MM + 4,1EE - 6,5FB (R² = 0,87); ME₅ = 0,997ED - 0,68PB + 0,23EE (R² = 0,99)

O modelo EM₁, de origem nacional, foi proposta por (6) para o uso na predição de EM de alimentos energéticos. O modelo EM₂, também de origem nacional, foi proposta por (2), ajustado especificamente para o uso na predição da EM do milho. Os três modelos internacionais (EM₃, EM₄ e EM₅), propostos por (9), foram ajustados para estimar o valor de energia metabolizável de rações.

Os valores preditos, expressos por $\hat{y}_i = \beta_0 + \beta_1 x_i$ ou $\hat{y}_i = \beta_1 x_i$, foram gerados a partir do ajuste de um modelo linear de 1º grau dos valores de energia metabolizável observada (EMO) nos ensaios em função dos valores de energia metabolizável estimada (EME) pelas equações da literatura. Os valores estimados foram obtidos a partir da substituição dos valores de composição química (PB, MM, EE, FB e ED) obtidos via meta-análise, nas equações encontradas na literatura. A validação dos modelos foi avaliada por meio do ajuste de um modelo linear de 1º grau dos valores preditos em função dos valores observados nos ensaios, em que se aplicou o teste F para testar a hipótese de nulidade conjunta dada por H₀: $\beta_0 = 0$ e $\beta_1 = 1$ (7).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se elevada aderência dos modelos EM₂ (R² = 0,9095) e EM₅ (R² = 0,9124) aos dados de EMO. Em complemento, verificaram-se menores valores de quadrado médio do resíduo para os dois modelos mencionados em relação aos modelos EM₁, EM₃ e EM₄. Tais resultados causaram impacto positivo na validação, pois as equações EM₂ e EM₅ apresentaram predição satisfatória para a EM do milho ou aceitação (P>0,05) da hipótese H₀: $\beta_0 = 0$ e $\beta_1 = 1$ dos valores preditos em função dos observados (Tabela 1).

Não foi constatada significância (p>0,05) dos coeficientes de regressão linear para os modelos EM₁ e EM₄, indicando que os valores de EME dos dois modelos não explicaram adequadamente a variação nos dados de EMO obtidos em ensaios independentes (Tabela 1). A baixíssima qualidade de ajuste aliada a não-significância dos parâmetros para esses dois modelos de regressão causaram erros ordinários ($y_i - \hat{y}_i$) de elevada magnitude, que foram constatados pelo alto valor da estatística F e rejeição da H₀: $\beta_0 = 0$ e $\beta_1 = 1$.

Em relação ao modelo EM₃, observaram-se os valores de R² = 0,1803 e QM_{RES} = 9735,5, índices que indicaram uma situação intermediária entre o conjunto EM₂ e EM₅, e as equações EM₁ e EM₄. No entanto, constatou-se também uma baixa capacidade de predição da EMO porque houve rejeição da H₀, e conseqüente inviabilidade de utilização prática desta equação (Tabela 1). Embora as amostras de milho utilizadas tenham sido provenientes de estudos com dados independentes realizados em diferentes

instituições de pesquisa nacionais e internacionais, que pode caracterizar as variações de composição química de milhos oriundos de diferentes regiões e cultivares (1), de metodologias empregadas em ensaios de metabolismo e de idade dos animais experimentais (8), e de variabilidade entre diferentes laboratórios (5), causando diferenças entre valores energéticos, a substituição dos valores de energia digestível (ED) no modelo EM₂ e de valores de ED, proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) no modelo EM₅ permitiu a obtenção de valores estimados de EM semelhantes aos observados no ensaio, caracterizando a baixa magnitude do erro de predição com a utilização dos referidos modelos. Uma desvantagem na utilização dos modelos EM₂ e EM₅ foi a presença em sua estrutura da ED como regressora. Isto não impede a execução de ensaios de metabolismo, mas pode permitir a redução de custos com análises de urina.

Embora exista grande interesse pela utilização de equações de predição de energia metabolizável de alimentos, compostas por número reduzido de variáveis de composição química (4; 10), que requerem menor tempo e maior facilidade e economia na determinação, não foi possível no presente estudo validar as equações de predição EM₁, EM₃ e EM₄, preferíveis por proporcionarem maior facilidade quanto às análises laboratoriais, uma vez que não envolvem ensaios de metabolismo nem determinações de cálcio e fósforo (3).

O uso de modelos matemáticos preditivos da energia metabolizável do milho, a partir da composição química determinada por meio de análises laboratoriais, foi preciso no presente estudo. Vale ressaltar que o resíduo máximo, em valor absoluto, estimado pelos modelos EM₂ e EM₅ foi de 90,53 e 90,92 kcal, respectivamente, ambos correspondendo a apenas 2,36% dos respectivos valores médios de EMO.

CONCLUSÕES

As equações de predição EM₂ = 989,76 + 0,86ED e EM₅ = 0,997ED - 0,68PB + 0,23EE permitem estimar com precisão os valores de energia metabolizável do milho para suínos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBINO, L.F.T.A.; SILVA, M.A. Valores nutritivos de alimentos para aves e suínos determinados no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, p.303- 318.
2. CASTILHA, L.D.; POZZA, P.C.; NUNES, R.V. et al. Estimativa dos valores de energia digestível e metabolizável do milho para suínos. In: XIII CONGRESSO DA ABRAVES, 2007, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis, SC, 2007.
3. CASTILHA, L.D.; POZZA, P.C.; KLOSOWSKI, É.S. et al. Modelos matemáticos para predição dos valores energéticos do milho para suínos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.2, p.456-467, 2011.
4. COSTA, M.A.L.; VALADARES FILHO, S.C.; DINIZ, R.F.V. et al. Validação das equações do NRC (2001) para predição do valor energético de alimentos nas condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.280-287, 2005.
5. CROMWELL, G.L. et al. Variability among sources and laboratories in nutrient analyses of corn and soybean meal. **Journal of Animal Science**, v.77, p.3262-3273, 1999.
6. FERREIRA, E.R.A. et al. Avaliação da composição e determinação de valores energéticos e equação de predição de alguns alimentos para suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.3, p.514-523, 1997.
7. MONTGOMERY, D.C.; PECK, E.A.; VINING, G.G. **Introduction to Linear Regression Analysis**. 4th ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 2006. 612p.
8. NASCIMENTO, G.A.J.; RODRIGUES, P.B.; FREITAS, R.T.F. et al. Equações de predição para estimar valores da energia metabolizável de alimentos concentrados energéticos para aves utilizando meta-análise. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.1, p.222-230, 2011. 189p.
9. NOBLET, J.; PEREZ, J.M. Prediction of digestibility of nutrients and energy values of pig diets from chemical analysis. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3389-3398, 1993.
10. POZZA, P.C.; GOMES, P.C.; DONZELE, J.L. et al. Composição química, digestibilidade e predição dos valores energéticos da farinha de carne e ossos para suínos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.30, n.1, p.33-40, 2008.
11. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252p.
12. SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2007. 283p.

Tabela 1. Equações de regressão da energia metabolizável observada (EMO) nos ensaios em função da energia metabolizável estimada (EME) pelas equações da literatura, coeficiente de determinação (R²), quadrado médio do resíduo (QM_{RES}) e valor calculado da estatística F e probabilidade de significância (p) para a hipótese de nulidade conjunta dos valores preditos em função dos observados.

Equações de regressão ⁽¹⁾	N	R ²	QM _{RES}	F	p
EMO ₁ = 4587,3 ^(*) - 0,189 ^(0,6286) EME ₁	48	0,0051	16627	4462,8	2,1x10 ⁻⁵³
EMO ₂ = -1046,6 ^(**) + 1,114 ^(**) EME ₂	62	0,9095	1735,4	2,99	0,0580
EMO ₃ = -20596 ^(*) + 5,871 ^(*) EME ₃	24	0,1803	9735,5	50,01	6,5x10 ⁻⁹
EMO ₄ = -20421 ^(0,2034) + 5,582 ^(0,1328) EME ₄	26	0,0916	15799	118,96	3,5x10 ⁻¹³
EMO ₅ = 0,9763 ^(**) EME ₅	60	0,9124	1631,1	2,62	0,0815

⁽¹⁾ Valores entre parênteses indicam às seguintes probabilidades de significância pelo teste t parcial: ^(*) - significativo a 1%; ^(*) - significativo a 5%; ^(*) - significativo a 8% de probabilidade.

HISTOLOGIA INTESTINAL DE LEITÕES RECÉM-DESMAMADOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO BUTIRATO DE SÓDIO, NUCLEOTÍDEOS E EXTRATOS VEGETAIS

Santana, M.B.^{1*}; Mello, A.D.B.¹; Bastos, I.C.L.¹; Gois, F.D.¹; Costa, L.B.²; Nascimento, J.A.³

¹Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC

²Professor Adjunto - UESC, ³Universidade Federal de Lavras - UFLA. E-mail para correspondência: marconibs@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: aditivos, desafio intestinal, *E. coli* K99⁺.

INTRODUÇÃO

Com o crescimento cada vez mais expressivo da população mundial, a demanda por alimento para atender a necessidade populacional requer aumento da produtividade de fontes proteicas incluindo às de origem animal. Na suinocultura, o aumento dessa produtividade tem sido potencializado desde a década de 50 com o uso de antimicrobianos na ração dos animais como aditivos promotores de crescimento. Contudo, diante da possibilidade de resistência dos microrganismos aos antibióticos e a possível presença destes como resíduos na carne suína, a União Europeia, em 2006, restringiu a utilização de antibiótico como promotores de crescimento na ração dos suínos. Diante desta restrição, tem-se intensificado os estudos na tentativa de substituir o antibiótico das rações por alternativas que possam aliar o máximo crescimento dos animais com a qualidade do produto final (8). Dentre estas alternativas pode-se destacar os ácidos orgânicos, os extratos vegetais e os nucleotídeos. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito de extratos vegetais, butirato de sódio e nucleotídeos como substituto do antibiótico da ração na histologia intestinal de leitões recém-desmamados desafiados com *E. coli* K99⁺.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de suinocultura da UFLA - Lavras/MG. Foram utilizados 90 leitões híbridos comerciais, com idade média em torno de 21 dias e peso médio inicial e final de 6,35±0,34kg e 17,15±2,08Kg, respectivamente. Os leitões foram distribuídos em um delineamento em blocos casualizados completos, com cinco tratamentos, seis repetições (blocos) por tratamento e três animais por unidade experimental (dois machos e uma fêmea ou duas fêmeas e um macho). Os animais receberam água e ração à vontade durante todo período experimental de 35 dias. Os tratamentos consistiram em: Controle (T1) - dieta basal; Antimicrobiano (T2) – dieta basal com 40 ppm de sulfato de colistina; Aditivos (T3, T4 e T5) – dieta basal com 1000, 1500 e 2000 ppm de extrato vegetal + butirato de sódio + nucleotídeos, respectivamente. As dietas experimentais foram isoenergéticas e isoprotéicas formuladas para atender às exigências de leitões nas fases pré-inicial (1 a 14 dias de experimento) e inicial (14 a 35 dias de experimento) conforme (6).

No sétimo dia de experimento os animais foram privados de água e ração por 3 horas, posteriormente receberam via intragástrica 60 mL da solução de bicarbonato de sódio na concentração de 1,4% (p/v) para neutralizar o pH gástrico. Decorrido 30 minutos, os leitões foram infectados com *E. coli* K99⁺, na concentração de 5,0 x 10⁹ ufc/mL, voltando a receber ração e água a vontade após 2 horas da infecção. Ao final do experimento, após 12 horas de jejum, foi abatido um animal por unidade experimental para avaliar a histologia do epitélio intestinal. O animal abatido foi escolhido de acordo com o peso vivo, sendo aquele que apresentava o peso mais próximo da média do peso dos animais de cada unidade experimental. Imediatamente após o abate foram coletados segmentos de cerca de 3 cm de comprimento do duodeno (15 cm do esfíncter estomacal), jejuno (1,5 m da junção do íleo com o intestino grosso). As amostras foram lavadas com solução fisiológica e acondicionadas em recipiente contendo formol tamponado. Posteriormente, as amostras foram encaminhadas ao laboratório de Histopatológica da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus/BA, para montagem das lâminas e mensuração da altura das vilosidades (AV), da profundidades de cripta (PC) e da relação AV/PC. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo PROC GLM do SAS (7), e testados contrastes de interesse. Também foi realizada análise de polinômios ortogonais para os níveis crescentes dos aditivos na dieta.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a histologia do epitélio intestinal dos leitões, não foi observada diferença estatística (P>0,05) para os níveis crescentes de aditivos através da análise de polinômios ortogonais. Também não foi observado diferença entre os tratamentos (P>0,05) mesmo quando comparado os contrastes de interesse (Tabela 1). No pós-desmame, habitualmente ocorre atrofia das vilosidades intestinais em virtude de maior taxa de descamação epitelial provocada pelo consumo de ração sólida, adesão de bactérias patogênicas aos enterócitos e produção de toxinas (5).

Os dados deste trabalho estão de acordo com (1) que avaliando o efeito da glutamina, nucleotídeos e plasma suíno em rações para leitões desmamados não encontraram diferenças significativo para AV, PC e AV/PC do duodeno e do jejuno em leitões. (5) estudando o efeito de antibióticos e extratos vegetais sobre a morfologia intestinal de leitões aos 56 dias de idade, também não observaram efeitos dos aditivos sobre AV e PC do duodeno e do jejuno.

Em outro estudo, (4) avaliando aditivos naturais como alternativas aos antibióticos em dietas para frango de corte observaram redução (P<0,05) na profundidade de cripta dos animais que receberam tomilho

em relação ao tratamento controle negativo. (2) estudando os efeitos de diferentes concentrações de nucleotídeos em dietas para leitões recém-desmamados observaram redução linear ($P < 0,01$) da profundidade de cripta (PC) e aumento linear ($P < 0,01$) da relação altura de vilosidade/profundidade de cripta (AV/PC) no duodeno dos leitões, com a inclusão de níveis crescentes de nucleotídeos. Estes resultados podem estar relacionados a menor taxa de renovação das células maduras do epitélio intestinal, promovendo menor "turnover" dos enterócitos, mantendo, assim, maior integridade desta célula, levando a maior produção de enzimas, a melhor digestão dos alimentos e, conseqüentemente, maior absorção dos nutrientes (3).

CONCLUSÕES

Os níveis crescentes de aditivos e o sulfato de colistina não foram eficientes em modificar a histologia do epitélio intestinal dos leitões recém-desmamados desafiados com *E. coli* K99⁺.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, M.L.T.; DONZELE, J.L.; ALYSSON SARAIVA, A. et al. Glutamina, nucleotídeos e plasma suíno em rações para leitões desmamados **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.520-525, 2010.
2. ANDRADE, C.; ALMEIDA, V.V.; COSTA, L.B., et al. Levedura hidrolisada como fonte de nucleotídeos para leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.788-796, 2011.
3. CERA, K.R.; MAHAN, D. C. CROSS R. F. et al. Effect of age weaning and postweaning diet on small intestinal growth and jejunal morphology in young swine. **Journal of Animal Science**, v. 66, p. 574-584, 1988.
4. DEMIR, E.; SARICA, S.; ÖZCAN, M.A. et al. The use of natural feed additives as alternative for an antibiotic growth promotres in broiler diets. **British Poultry Science**, v.44, p.S44-S45, 2003.
5. OETTING, L.L.; UTIYAMA, C.E.; GIANII, P.A. et al. Efeitos de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, o desempenho, a morfometria dos órgãos e a histologia intestinal de leitões recém- desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1389-1397, 2006.
6. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia, p.186, 2005.
7. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. **Sas user's guide: statistics**. Carry, 155 p, 2001.
8. YU, L.T.; WU, J.F.; YANG, P.C. et al. Rôles of glutamine and nucleotides in combination in growth, immune responses and FMD antibody titres of weaned pigs. **Animal Science**, v.75, p.379-385, 2002.

Tabela 1. Médias de altura das vilosidades (AV, μm), de profundidade das criptas (PC, μm) e da relação altura de vilosidade/profundidade de cripta (AV/PC) em função dos tratamentos.

Variáveis	Tratamentos ¹					Contrastes ²			CV ³ (%)
	T1	T2	T3	T4	T5	C1	C2	C3	
Duodeno									
AV (μm)	224,72	221,24	227,27	192,49	200,27	0,48	0,16	0,56	23,20
PC (μm)	97,48	94,50	81,20	94,72	73,09	0,86	0,40	0,29	28,81
AV/PC	2,24	2,78	2,92	2,06	2,83	0,17	0,51	0,31	16,23
Jejuno									
AV (μm)	201,76	197,02	223,75	178,74	209,35	0,75	0,57	0,86	13,02
PC (μm)	87,16	83,64	95,6	79,23	83,36	0,76	0,85	0,90	21,95
AV/PC	2,47	2,43	2,40	2,29	2,60	0,91	1,00	0,88	22,38

¹Controle (T1) - dieta basal; Antimicrobiano (T2) - dieta basal com 40 ppm de sulfato de colistina; Aditivos (T3, T4 e T5) - dieta basal com 1000, 1500 e 2000 ppm de extratos vegetais + butirato de sódio + nucleotídeos, respectivamente.

²C1: T1 X T2; C2: T1 X média T3, T4 e T5; C3: T2 X média T3, T4 e T5.

³Coefficiente de variação.

DESEMPENHO ZOOTÉCNICO, QUALIDADE DA CARNE E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO ANTIOXIDANTES E RACTOPAMINA

Silva, R.A.M.^{1*}; Agostini, P.S.¹; Vinokurovas, S.L.¹; Oliveira, E.R.¹; Gavioli, D.F.¹; Cardoso, T.A.B.¹; Bridi, A.M.²; Pacheco, G.D.²; Silva, C.A.²

¹Alunos de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina (UEL);

²Docentes do Departamento de Zootecnia da UEL, Cx. Postal 6001, CEP 86051-970, Londrina, PR. E-mail: casilva@uel.br

PALAVRAS-CHAVE: beta-adrenérgico, oxidação lipídica, tecido adiposo e tecido muscular.

INTRODUÇÃO

A qualidade e a segurança dos alimentos representam uma das características mais exigidas pelo mercado consumidor atualmente. Do ponto de vista qualitativo e de segurança alimentar, o uso de antioxidantes por meio da suplementação das rações animais, corresponde a uma das ferramentas para minimizar a oxidação lipídica das carnes, ajudando na sua preservação, retardando a rancidez e sua descoloração (5). No aspecto produtivo, a suinocultura também recorre a outros recursos nutricionais que promovem um maior ganho de músculo em detrimento ao de gordura. Neste aspecto, destaca-se a ractopamina, um aditivo repartidor de nutrientes, beta-adrenérgico, classificada como um promotor de crescimento que age modificando o metabolismo animal, melhorando os índices de desempenho e as características de carcaça, direcionando os nutrientes para funções zootécnicas que são desejáveis para o produtor e o consumidor (2). Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar dois complexos comerciais contendo antioxidantes (vitamina E, vitamina C) associados ou não à ractopamina, frente à promoção dos aspectos quantitativos e qualitativos de interesse na cadeia suinícola.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 51 suínos mestiços (Landrace X Large White), 27 machos castrados e 24 fêmeas, com idade de 132 dias e peso médio inicial de $83,38 \pm 10,82$ kg. Foram avaliados os efeitos da utilização de aditivos antioxidantes associados ou não à ractopamina nas rações de suínos em terminação durante 28 dias antes do abate. As rações eram isonutrientes, formuladas visando atender às exigências previstas pela genética, atendendo no mínimo às recomendações nutricionais estabelecidas pelo NRC (3). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, num arranjo fatorial 3×2 (3 tratamentos e 2 gêneros). Foram estabelecidos três tratamentos experimentais, baseados na inclusão de dois complexos às rações: Complexo 1 (4g de vitamina E + 1g de vitamina C/kg do produto) e Complexo 2 (0,2g de ractopamina + 4g de vitamina E + 2g de vitamina C/kg de produto). Os três tratamentos experimentais foram: ração controle (isenta dos Complexos); ração controle + Complexo 1 (0,1%); e ração controle + Complexo 2 (0,05%). Foram avaliados os parâmetros de desempenho: ganho diário de peso (GMD), consumo diário de ração (CDR) e conversão alimentar (CA). Os suínos foram abatidos com idade média de 160 dias e peso médio de $111,43 \pm 12,14$ kg. Após o abate, foram avaliadas as características de carcaça e foram coletadas amostras do músculo *Longissimus dorsi* para a análise da qualidade da carne. O Perfil de Ácidos Graxos das carnes foi analisado por meio da técnica de Bligh e Dyer (1). As amostras permaneceram congeladas por 60 dias, sendo posteriormente analisadas. Os dados relativos aos tratamentos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, utilizando-se o programa SAEG (4).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 pode-se observar diferença ($P < 0,05$) a favor do grupo tratado com a associação dos antioxidantes e ractopamina (ração controle + complexo 2) em relação ao grupo que recebeu somente antioxidantes (ração controle + complexo 1) para os parâmetros ganho diário de peso e conversão alimentar, sendo que não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) entre os gêneros. Para as características de carcaça (Tabela 2) somente foram verificadas diferenças ($P < 0,05$) para os pesos de carcaça quente e carcaça resfriada, favorecendo o grupo que recebeu ractopamina (ração controle + complexo 2). Em relação ao gênero, as fêmeas apresentaram melhores resultados para os parâmetros espessura de toucinho e quantidade de carne magra na carcaça. Para os parâmetros de qualidade de carne (pH inicial e final, a^* , b^* , L^* croma e tonalidade), não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos. Na Tabela 3, foram verificadas diferenças ($P < 0,05$) para os valores do TBARS. Os grupos que receberam ração com antioxidante (ração controle + complexo 1 e ração controle + complexo 2) apresentaram melhores resultados em relação ao grupo que recebeu ração controle. Para o marmoreio, os resultados encontrados foram a favor do grupo tratado com a associação da ractopamina ao antioxidante (ração controle + complexo 2), porém não houve diferença ($P > 0,05$) em relação ao grupo tratado com a ração contendo somente antioxidante (ração controle + complexo 1). Quanto aos níveis de vitamina E no músculo *L. dorsi*, houve diferença ($P < 0,05$) para os tratamentos. Os resultados mostram valores superiores para os tratamentos que têm a vitamina E associada ou não à ractopamina em relação ao tratamento controle. Para os ácidos graxos saturados, encontrou-se diferença ($P < 0,05$) nos ácidos graxos pentadecanóico (15:0) e beênico (22:0), que se apresentaram mais baixos nos animais que receberam ração com antioxidante (pentadecanóico: 0,0008 e 0,0003 g/100g; beênico: 0,0192 e 0,0177 g/100g) e maiores quantidades nos que receberam ração controle (pentadecanóico:

VI Fórum Internacional de Suinocultura

0,010 g/100g; beênico: 0,0407 g/100g). Houve diferença ($P < 0,05$) também para os ácidos graxos monoinsaturados palmitoléico (16:1n-5) e o poli-insaturado linolênico (18:3n-ttc), onde os maiores valores foram encontrados nos animais que receberam ração controle e os menores nos animais que receberam ração com antioxidante, associado ou não à ractopamina.

CONCLUSÕES

A inclusão de ractopamina (10 ppm), juntamente com as vitaminas E e C, durante 28 dias, para suínos em fase de terminação, resultou no incremento das características de desempenho e de carcaça, e a suplementação com os antioxidantes (vitamina E + vitamina C) determinou melhora da qualidade da carne com uma diminuição da oxidação lipídica desta, atendendo aos anseios da cadeia suinícola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BLIGH, E.; DYER, W.J. A rapid methods of total lipid extraction and purification. Canadian Journal of Biochemistry, v.37, p.911-917, 1959.
2. BRIDI, A.M.; OLIVEIRA, A.R.; FONSECA, N.A. et al. Efeito do genótipo halotano, da ractopamina e do sexo do animal na qualidade da carne suína. Revista Brasileira Zootecnia, v.35, n.5, p.2027-2033, 2006.
3. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of swine. 10.ed. Washington: National Academy Press. 1998.3. SAEG. Sistema para análises estatísticas. Viçosa, Mg: Fundação Arthur Bernardes, 1997.
4. SAEG. Sistema para análises estatísticas. Viçosa, Mg: Fundação Arthur Bernardes, 1997.
5. SOARES, A.L. Ação de ácido fítico e vitamina E na oxidação lipídica e aroma de requeijado em filés de peito de frango. 1998. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

Tabela 1. Médias e desvios-padrão de consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA) de acordo com os tratamentos experimentais e gêneros.

Tratamentos	Parâmetros		
	CDR (kg)	GDP (kg)	CA
Ração Controle ¹	2,86 (0,30)	0,94 (0,58) ab	3,02 (0,25) ab
Ração Controle + Complexo 1 ²	3,01 (0,36)	0,91 (0,80) b	3,33 (0,43) a
Ração Controle + Complexo 2 ³	3,02 (0,47)	1,10 (0,14) a	2,74 (0,17) b
Gênero			
Machos castrados	3,07 (0,40)	0,98 (0,13)	3,13 (0,35)
Fêmeas	2,86 (0,32)	0,98 (0,13)	2,93 (0,39)
Coefficiente de Variação (%)	8,20	11,09	7,80

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença no teste de Tukey ($P < 0,05$)

¹ Ração controle (isenta dos complexos), ² Ração controle + complexo 1 (400 mg de vitamina E + 100 mg de vitamina C + 0 ppm de ractopamina / kg de ração) e ³ Ração controle + complexo 2 (200 mg de vitamina E + 100 mg de vitamina C + 10 ppm de ractopamina / kg de ração).

Tabela 2. Médias e desvios-padrão das características: peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça resfriada (PCR), espessura de toucinho (ET) e quantidade de carne magra na carcaça (QCMC) de suínos de diferentes gêneros submetidos aos tratamentos experimentais.

Tratamentos	Parâmetros			
	PCQ (kg)	PCR (kg)	ET (mm)	QCMC(kg)
Ração Controle ¹	83,05 (10,85) b	80,98 (10,67) b	14,23 (3,93)	60,24 (3,03)
Ração Controle + Complexo 1 ²	84,01 (8,48) b	82,00 (8,38) b	13,49 (4,15)	60,41 (3,31)
Ração Controle + Complexo 2 ³	87,93(10,95) a	85,79 (10,76) a	15,09 (5,50)	59,84 (3,91)
Gênero				
Machos castrados	86,05 (10,74)	83,97 (10,57)	16,59 (4,10) b	58,41 (2,98) b
Fêmeas	83,82 (9,59)	81,75 (9,44)	11,66 (3,51) a	62,14 (2,64) a
Coefficiente de Variação (%)	5,24	5,31	25,23	4,61

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença no teste de Tukey ($P < 0,05$)

Tabela 3. Médias e desvios-padrão das características perda de água por gotejamento (PAG), TBARS, marmoreio e valores de Vitamina E encontrados em amostras de carne de suínos submetidos aos tratamentos experimentais.

Tratamentos	Parâmetros			
	PAG	TBARS (mg/kg)	Marmoreio	Vitamina E (mg/kg)
Ração Controle ¹	4,02 (1,10)	0,13 (0,04) a	1,41 (0,36) b	0,12 (0,03) b
Ração Controle + Complexo 1 ²	4,31 (1,40)	0,09 (0,02) b	1,59 (0,51) ab	0,34 (0,10) a
Ração Controle + Complexo 2 ³	3,36 (1,28)	0,08 (0,02) b	1,94 (0,63) a	0,27 (0,10) ab
Gênero				
Machos castrados	3,47 (1,45) a	0,10 (0,04)	1,67 (0,55)	0,23 (0,01)
Fêmeas	4,33 (0,98) b	0,10 (0,03)	1,62 (0,56)	0,26 (0,02)
Coefficiente de Variação (%)	29,08	28,76	32,14	37,32

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença no teste de Tukey ($P < 0,05$).

ASSOCIAÇÃO DA RACTOPAMINA COM ANTIOXIDANTES PARA SUÍNOS EM TERMINAÇÃO: EFEITOS SOBRE O DESEMPENHO, QUALIDADE DE CARÇAÇA E CARNE

Silva, R.A.M.^{1*}; Agostini, P.S.¹; Vinokurovas, S.L.¹; Lozano, A.P.¹; Oliveira, E.R.¹; Gavioli, D.F.¹; Bridi, A.M.²; Pacheco, G.D.²; Silva, C.A.²

¹Alunos de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina (UEL);

²Docentes do Departamento de Zootecnia da UEL, Cx. Postal 6001, CEP 86051-970, Londrina, PR. E-mail: casilva@uel.br

PALAVRAS-CHAVE: agonista beta-adrenérgico, síntese proteica, tecido adiposo e vitamina.

INTRODUÇÃO

A suinocultura moderna, para atender às exigências do consumidor, apresenta desafios como aumentar o rendimento de carne magra nas carcaças sem interferir negativamente em sua qualidade sensorial. Para obter animais que apresentem carcaças com ótima relação carne: gordura são disponibilizados muitos recursos nutricionais, como por exemplo, a ractopamina (aditivo classificado como um repartidor de nutrientes que promove melhorias no desempenho e nas características de carcaça) e os antioxidantes (aditivos que atuam reduzindo a oxidação da carne, melhorando sua qualidade e aumentando a vida útil do produto final). A ractopamina é classificada como um agonista beta-adrenérgico, que age no metabolismo animal, inibindo a lipogênese, estimulando a lipólise e retendo o nitrogênio, aumentando assim a síntese proteica (2). Nas carnes, os antioxidantes mais utilizados são o ácido ascórbico (vitamina C) e a vitamina E. O ácido ascórbico, quando suplementado na dieta animal, aumenta a ação da vitamina E (3). Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da utilização de uma ractopamina e de um complexo comercial contendo ractopamina associada a antioxidantes (vitaminas E + vitamina C), sobre o desempenho zootécnico, a qualidade de carcaça e da carne de suínos em terminação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 48 suínos híbridos comerciais de genética PIC, 24 machos castrados e 24 fêmeas, de mesma idade (115 dias) e peso médio inicial de $71,5 \pm 5,85$ kg. Durante o período experimental (28 dias) os animais receberam água e ração à vontade. Foram definidas três rações distintas: ração controle (isenta de ractopamina, vitamina E e vitamina C); ração controle + ractopamina (10 ppm); ração controle + complexo– 0,05% (0,2g de ractopamina + 4g de vitamina E + 2g de vitamina C/kg de produto), sendo que a terceira ração apresentou 10 ppm de ractopamina + 200 mg de vitamina E + 100 mg de vitamina C / kg de ração. As rações eram isonutrientes, formuladas visando atender às exigências previstas pela genética, atendendo no mínimo as recomendações nutricionais estabelecidas pelo NRC (4). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso num arranjo fatorial 3x2 (3 tratamentos e 2 sexos). Foram avaliados os parâmetros de desempenho ganho diário de peso, consumo diário de ração e conversão alimentar. Os suínos foram abatidos com idade média de 145 dias e peso médio de $100,81 \pm 7,81$ kg. Após o abate, foram avaliadas as características de carcaça e foram coletadas amostras do músculo *Longissimus dorsi* para a análise da qualidade da carne. A análise da oxidação lipídica foi realizada 30 dias após o abate. O método utilizado para a análise foi o Indicativo de Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARS) (1,6). Os dados relativos aos tratamentos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa SAEG (5).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 pode-se observar diferença ($P < 0,05$) para o parâmetro conversão alimentar a favor do grupo tratado com a associação da ractopamina aos antioxidantes (ração controle + complexo) em relação ao grupo controle. Entre os gêneros, houve diferença ($P < 0,05$) para os parâmetros consumo diário de ração e conversão alimentar, sendo que as fêmeas apresentaram melhores resultados. Para as características de carcaça (Tabela 2) somente foram verificadas diferenças ($P < 0,05$) para a conformação, com favorecimento para o grupo tratado com ractopamina (ração controle + 10ppm de ractopamina), mas esse não diferiu estatisticamente do grupo tratado com ractopamina associada aos antioxidantes (ração controle + complexo). Em relação ao gênero, as fêmeas apresentaram melhores resultados para rendimento de carcaça, espessura de toucinho, área de olho de lombo e quantidade de carne magra na carcaça. Não houve interações entre os fatores. Para as características ligadas à qualidade da carne (Tabela 3), foi verificada diferença ($P < 0,05$) para o pH final, marmoreio a favor do grupo tratado com ração controle + 10 ppm de ractopamina, porém não houve diferença em relação ao grupo tratado com a associação de ractopamina com antioxidantes (ração controle + complexo) e para o TBARS, em que o grupo que foi suplementado com antioxidantes apresentou melhores resultados, porém não diferiu do grupo que recebeu a associação dos antioxidantes com ractopamina. Em relação aos níveis de vitamina E no músculo L. dorsi ocorreu diferença significativa ($P < 0,05$) nos tratamentos. Os animais que receberam ração contendo antioxidantes (ração controle + complexo) apresentaram maiores valores comparados aos animais que receberam ração controle. Estes valores podem valorizar o produto, melhorando os aspectos sensoriais e de saúde da carne decorrentes de uma menor oxidação ou como uma fonte desta vitamina diretamente para o consumidor.

CONCLUSÕES

A associação da ractopamina na dose de 10 ppm com as vitaminas E e C (200 e 100 mg/kg de ração, respectivamente), durante 28 dias para suínos em fase de terminação, determina melhora na conversão alimentar, porém sem repercussões na promoção da qualidade da carne.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CRACKEL, R.L.; GRAY, I.J.; PEARSON, A.M. et al. Some further observations on the TBA test as an index of lipid oxidation in meats. *Food Chemistry*, v.28, n.3, p.187-196, 1988.
2. MIYADA, V.S. Fatores que influenciam as exigências nutricionais dos suínos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 1996.
3. MORRISSEY, P. A.; SHEEHY, P.J.A.; GALVIN, K. et al. Lipid stability in meat and meat products. *Meat Science*, v. 49, n. 1, p.73-86, 1998.
4. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of swine. 10.ed. Washington: National Academy Press. 1998.
5. SAEG. Sistema para análises estatísticas. Viçosa, Mg: Fundação Arthur Bernardes, 1997.
6. TARLADGIS, B.G. et al. Chemistry of 2- thiobarbituric test for determination of oxidative rancidity in foods. II. Formation of the TBA- malonaldehyde complex without acid-heat treatment. *Journal of Food Science and Agriculture*, v.5, n. 9, p.602-604, 1964.

Tabela 1. Médias e desvios-padrão de consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA) de acordo com os tratamentos experimentais e gêneros.

Tratamentos	Parâmetros		
	CDR (kg)	GDP (kg)	CA
Controle ¹	2,81 (0,88)	1,01 (0,09)	2,79 (0,30) b
Controle + Ractopamina ²	2,69 (0,35)	1,04 (0,09)	2,57 (0,17) ab
Controle + Complexo ³	2,49 (0,39)	0,97 (0,13)	2,57 (0,14) a
Gênero			
Machos Castrados	2,85 (0,41) b	1,03 (0,12)	2,76 (0,24) b
Fêmeas	2,47 (0,25) a	0,98 (0,09)	2,52 (0,16) a
Coefficiente de variação (%)	10,54	8,75	6,56

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença no teste de Tukey (P<0,05).

¹ Ração controle (isenta de ractopamina, vitamina E e vitamina C); ² Ração controle + 10 ppm de ractopamina e ³ Ração controle + complexo (10 ppm de ractopamina + 200 mg de vitamina E + 100 mg de vitamina C / kg de ração).

Tabela 2. Médias e desvios-padrão das características: rendimento de carcaça (RC), conformação (CONF) espessura de toucinho (ET), área de olho de lombo (AOL) e quantidade de carne magra na carcaça (QCMC) de suínos de diferentes gêneros submetidos aos tratamentos.

Tratamentos	Parâmetros				
	RC (%)	CONF	ET (mm)	AOL (cm ²)	QCMC(kg)
Controle ¹	76,05 (1,33)	2,16 (0,57) b	11,28 (2,77)	46,29 (5,01)	62,67 (1,98)
Controle + Ractopamina ²	77,15 (1,48)	2,52 (0,49) a	11,07 (2,85)	46,11 (4,10)	62,85 (2,13)
Controle + Complexo ³	76,91 (1,70)	2,34 (0,47)ab	10,77 (2,65)	46,37(4,14)	63,17 (1,83)
Gênero					
Machos Castrados	76,23(1,59)b	2,48 (0,54) a	11,92 (2,57) b	44,47 (3,10) b	62,27 (1,87) b
Fêmeas	77,18(1,40)a	2,20(0,47) b	10,16 (2,60) a	48,04 (4,73) a	63,53 (1,87) a
C.V (%)	1,87	17,70	24,40	8,38	3,12

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença no teste de Tukey (P<0,05).

¹ Ração controle (isenta de ractopamina, vitamina E e vitamina C); ² Ração controle + 10 ppm de ractopamina e ³ Ração controle + complexo (10 ppm de ractopamina + 200 mg de vitamina E + 100 mg de vitamina C / kg de ração).

Tabela 3. Médias das características pH final, oxidação lipídica (TBARs), marmoreio e vitamina E da carne de suínos de diferentes gêneros submetidos a diferentes tratamentos

Tratamentos	Parâmetros			
	pH final	TBARs (mg/kg)	Marmoreio	Vitamina E (mg/kg)
Controle ¹	5,43 (0,07) b	0,13 (0,04) a	2,03 (0,74) b	0,08 (0,02) b
Controle + Ractopamina ²	5,54 (0,09) a	0,12 (0,03) ab	2,75 (0,73) a	0,23 (0,05) a
Controle + Complexo ³	5,48 (0,58) b	0,10 (0,02) b	2,28 (0,95) ab	-----
Gênero				
Machos Castrados	5,49 (0,07)	0,11 (0,03)	2,44 (0,82)	0,15 (0,08)
Fêmeas	5,48 (0,10)	0,12 (0,04)	2,27 (0,88)	0,15 (0,08)
C.V (%)	1,46	25,79	34,17	31,57

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença no teste de Tukey (P<0,05).

¹ Ração controle (isenta de ractopamina, vitamina E e vitamina C); ² Ração controle + 10 ppm de ractopamina e ³ Ração controle + complexo (10 ppm de ractopamina + 200 mg de vitamina E + 100 mg de vitamina C / kg de ração).

INFLUÊNCIA DE ADITIVOS FITOGÊNICOS E BUTIRATO DE SÓDIO NA HISTOLOGIA DO JEJUNO DE LEITÕES RECÉM-DESMAMADOS

Costa, L.B.^{1*}; Almeida, V.V.²; Berenchtein, B.²; Tse, M.L.P.²; Braz, D.B.²; Andrade, C.²; Santana, M.B.³; Miyada, V.S.²

¹Professor Adjunto - Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC,

²Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP;

³Mestrando – UESC; lbcosta@uesc.br

PALAVRAS-CHAVE: ácidos orgânicos, antimicrobianos, extratos vegetais, suínos.

INTRODUÇÃO

A tecnificação do sistema de produção de suínos proporciona aumento de desempenho e melhora da produtividade das matrizes pela redução do período de amamentação para três semanas. Em contrapartida, uma limitação séria da redução deste período é o aumento do risco de diarreia após o desmame, que provoca retardamento no crescimento e aumento de mortalidade dos leitões (6). Com a possível resistência bacteriana e a presença de resíduos nos produtos animais, vários países têm restringido o uso de antibióticos como promotores de crescimento e o continente europeu tem liderado estas restrições. A pressão para a remoção de antimicrobianos das rações tem aumentado a busca por produtos alternativos que garantam máximo crescimento dos animais (2). Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de aditivos fitogênicos e butirato de sódio, como substitutos do antibiótico da ração, na histologia do jejuno de leitões recém-desmamados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de suinocultura da ESALQ/USP – Piracicaba. Foram utilizados 60 leitões híbridos comerciais com idade média em torno de 24 dias e peso médio inicial de $6,10 \pm 1,21$ kg e final de $20,56 \pm 3,44$ kg, distribuídos em um delineamento em blocos casualizados completos, com cinco tratamentos, quatro repetições (blocos) por tratamento e três animais por unidade experimental (dois machos e uma fêmea ou duas fêmeas e um macho). Os animais receberam água e ração à vontade durante todo o experimento. Os níveis nutricionais foram aqueles recomendados por (4). Os tratamentos consistiram de: controle (T1) - dieta basal; antimicrobiano (T2) - dieta basal com 40 ppm de sulfato de colistina; fitogênico (T3) - dieta basal com 500 ppm de aditivos fitogênicos microencapsulados (óleo essencial de tomilho, canela, eucalipto, *Melaleuca alternifolia*, *Echinaceae angustifolia*, extrato de gengibre e pimenta); butirato de sódio (T4) - dieta basal com 1500 ppm de butirato de sódio microencapsulado; fitogênico + butirato de sódio (T5) - dieta basal com 500 ppm de aditivos fitogênicos + 1500 ppm de butirato de sódio microencapsulados. Ao 34º dia, um animal de cada unidade experimental foi abatido para retirada de segmentos do jejuno. Para a microscopia óptica, as amostras foram lavadas com solução salina (0,9%) e fixadas em solução formol tamponado. Posteriormente, as amostras foram transportadas para o Laboratório de Patologia do Departamento de Medicina Veterinária da UFLA e, seguindo procedimentos de rotina, foram montadas as lâminas para posterior mensuração da altura das vilosidades (AV), da profundidade de criptas (PC) e da relação AV/PC. Para a microscopia eletrônica, após serem lavadas com solução salina, as amostras foram mergulhadas em solução fixadora de Karnovisk. Posteriormente, foram transportadas ao Laboratório de Microscopia Eletrônica e Análise Ultra Estrutural do Departamento de Fitopatologia da UFLA, também seguindo procedimentos de rotina, finalizando com a visualização de imagens em microscópio eletrônico de varredura e contagem do número de vilos por área determinada (vilos/1.250.000 μm^2). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo PROC GLM do SAS (5) e foram testados contrastes específicos de interesse.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as médias de altura das vilosidades (AV), de profundidade das criptas (PC), da relação altura de vilosidade/profundidade de cripta (AV/PC) e da densidade de vilosidades (DV) do jejuno, em função dos tratamentos. A Figura 1 apresenta eletronicografias de varredura do jejuno dos leitões, em função dos tratamentos. Para os contrastes de interesse, a média da DV dos leitões dos tratamentos com aditivos (T2, T3, T4 e T5) foi maior do que a dos leitões do tratamento controle (T1) ($P=0,03$). Com base nesses resultados pode-se sugerir que a presença dos aditivos na dieta aumentou o número de vilos/área na região de maior absorção intestinal. Os animais do tratamento butirato (T4) apresentaram maior DV do que os animais do tratamento fitogênico (T3) ($P=0,08$).

Os leitões que receberam o tratamento controle apresentaram vilos mais irregulares, em formas de “folha ou língua”, mais espaçados, largos e difusos. Isto pode explicar a menor DV encontrada para os animais deste tratamento em comparação a média dos animais dos demais tratamentos ($P=0,03$).

Os resultados do presente experimento corroboram com (1) que também não observaram efeitos dos fitogênicos na AV, na PC e na relação AV/PC de leitões recém-desmamados. Na realidade, cada segmento do intestino delgado e grosso apresenta funções específicas, devendo ser estudados e comparados separadamente, uma vez que as respostas dos aditivos podem ser completamente diferentes, porém, o

número de trabalhos com estes aditivos e avaliando a histologia intestinal de leitões é escasso e os resultados contraditórios.

Mesmo sem diferenças ($P>0,10$), é importante ressaltar que os animais que receberam o tratamento butirato de sódio (T4) apresentaram maior AV em relação aos animais que receberam os demais tratamentos. A maior DV observada no segmento de maior absorção de nutrientes, juntamente com a maior AV podem contribuir para o bom desempenho dos animais. O ganho de peso (GP) e o consumo de ração (CR) de leitões recém-desmamados estão positivamente correlacionados com a altura das vilosidades intestinais (3) e com a densidade de vilos. Os dados do presente experimento corroboram com esta afirmação, em que os animais que receberam butirato de sódio em suas dietas (T4) tenderam a apresentar maior peso aos 34 dias de experimento (21,04 kg), maior CDR (715 g/dia), maior GDP (450 g/dia) e maior altura de vilosidades intestinais (323 μm).

CONCLUSÕES

O sulfato de colistina, os aditivos fitogênicos e o butirato de sódio promoveram aumento na densidade de vilos do jejuno favorecendo, assim, características histológicas essenciais para o desenvolvimento dos leitões no pós-desmame.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MANZANILLA, E.G.; NOFRARÍAS, N.; ANGUITA, M.; CASTILHO, M.; PEREZ, J.F.; MARTÍN-ORÚE, S.M.; KAMEL, C.; GASA, J. Effects of butyrate, avilamycin, and a plant extract combination on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. *Journal of Animal Science*, Savoy, v. 84, p. 2743-2751, 2006.
2. OETTING, L.L. **Extratos vegetais como promotores do crescimento de leitões recém-desmamados**. 2005. 66 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
3. PLUSKE, J.R.; WILLIAMS, I.H.; AHERNE, F.X. Maintenance of villous height and crypt depth in piglets by providing continuous nutrition after weaning. *Animal Science*, Penicuik, v.62, p.131-144, 1996.
4. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 186p. 2005.
5. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. **Sas user's guide: statistics**. Carry, 155 p, 2001.
6. Viola, E.S. & Vieira, S.L. 2003. Ácidos orgânicos e suas misturas em dietas de suínos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS. *Anais...* CBNA. Campinas SP. p. 255-284.

Tabela 1. Médias de altura das vilosidades (AV, μm), de profundidade das criptas (PC, μm), da relação altura de vilosidade/profundidade de cripta (AV/PC) e da densidade de vilosidades (DV) do jejuno dos leitões, em função dos tratamentos.

Variáveis	Tratamentos ¹					Contrastes ²				CV ³ (%)
	T1	T2	T3	T4	T5	C1	C2	C3	C4	
AV (μm)	317,05	265,52	314,96	323,92	320,40	0,72	0,10	0,98	0,82	17,19
PC (μm)	114,15	94,01	103,21	112,82	110,92	0,31	0,11	0,76	0,38	14,03
AV/PC	2,81	2,84	3,09	2,90	2,91	0,68	0,68	0,80	0,62	18,37
DV ^{4,5}	53,33	61,68	58,54	67,25	60,54	0,03	0,91	0,56	0,08	10,63

¹T1=Controle; T2=Antimicrobiano; T3=Fitogênico; T4=Butirato de sódio e T5=Fitogênico + Butirato de sódio.

²C1: T1 X média de T2, T3, T4 e T5; C2: T2 X média de T3, T4 e T5; C3: média de T3 e T4 X T5; C4: T3 X T4.

³Coefficiente de variação.

⁴DV - Densidade de vilosidades = número de vilosidades/1.250.000 μm^2 .

⁵Contraste significativo: C1: (P=0,03) e C4: (P=0,08).

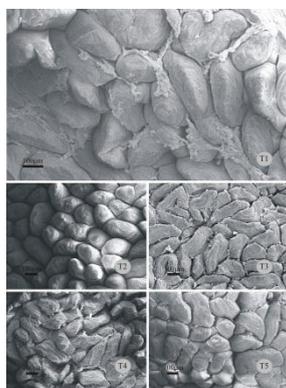


Figura 1. Eletronmicrografia de varredura do jejuno dos leitões dos tratamentos T1 (controle), T2 (antimicrobiano), T3 (fitogênico), T4 (butirato de sódio) e T5 (fitogênico + butirato de sódio).

RACTOPAMINA EM DIETAS PARA FÊMEAS SUÍNAS: CUSTO DA ALIMENTAÇÃO E RECEITAS BRUTA E LÍQUIDA PARCIAIS

Watanabe, P.H.^{1*}; Thomaz, M.C.²; Santos, K.M.³ Pascoal, L.A.F.⁴; Ruiz, U.S.⁵; Daniel, E.⁶; Amorim, A.B.⁶; Faleiros, F.C.⁷

¹Docente da Universidade Federal do Ceará, pedrowatanabe@ufc.br; ²Docente da Universidade Estadual Paulista – Unesp – Campus Jaboticabal, thomaz@fcav.unesp.br; ³Mestranda em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC – Campus do Pici; ⁴Docente da Universidade Federal da Paraíba; ⁵Docente da Universidade Estadual Paulista – Unesp – Campus Dracena; ⁶Doutorando em Zootecnia da Universidade Estadual Paulista – Unesp – Campus Jaboticabal; ⁷Graduando em Zootecnia Universidade Estadual Paulista – Unesp – Campus Jaboticabal

PALAVRAS-CHAVE: agonista β adrenérgico, avaliação econômica, custo

INTRODUÇÃO

Atualmente, com a implementação da tipificação de carcaças por grande parte da indústria de processamento da carne suína, a melhor remuneração é baseada no pagamento por carcaças que apresentem maior rendimento em carne magra. Nesse sentido, carcaças com maior quantidade de carne têm sido obtidas fazendo-se uso de agonistas β adrenérgicos como a ractopamina, sendo esta eficaz em melhorar as características de carcaça de suínos (6) e em alguns casos, os parâmetros de desempenho (3). O objetivo do presente trabalho foi avaliar o custo da alimentação e as receitas bruta e líquida parciais, com a adição de concentrações crescentes de ractopamina às dietas de fêmeas suínas, abatidas aos 110 kg de peso.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma granja de terminação de suínos, localizada no município de Taió-SC. Foram utilizadas 468 fêmeas, com peso inicial de 84,77 \pm 7,20 kg, alojadas em 36 baias de piso compacto, que mediam 3,5 x 4 m e abrigaram 13 animais cada uma. As dietas foram formuladas considerando a concentração energética de 3200 kcal EM/kg de ração, 16% de PB e 1,1% de lisina digestível, para fêmeas de alto potencial genético (4), com adição de aminoácidos sintéticos e ajuste para proteína ideal. Os tratamentos experimentais foram: DC – dieta controle, composta principalmente por milho e farelo de soja; DC5 – dieta controle contendo 5 mg de ractopamina/kg de dieta; DC10 – dieta controle contendo 10 mg de ractopamina/kg de dieta e DC15 – dieta controle contendo 15 mg de ractopamina/kg de dieta. O produto comercial (RACTOSUIN®), com 2% de ractopamina, substituiu o inerte. O custo da alimentação foi determinado a partir do consumo total de ração pelos animais para cada dieta. O valor inicial do suíno (R\$ suíno 85 kg) foi calculado a partir do peso e do valor do kg do suíno no início do experimento. Com os valores de porcentagem de carne magra (%CM) e peso da carcaça quente (PCQ) foi determinado o índice de bonificação (IB), sendo este um fator de correção do valor da carcaça, expresso em porcentagem (2). Para o cálculo do valor final do suíno com bonificação foi considerado o índice de bonificação (IB) e o peso da carcaça quente (PCQ), de acordo com a equação (2):

$$\text{Suíno final} = [\text{IB} \times (\text{preço do quilograma do suíno vivo} / 0,7236)] \times \text{PCQ}$$

Com os valores, inicial e final, e com o custo da alimentação, foram calculadas as receitas, bruta e líquida parciais, com bonificação, em reais, conforme as seguintes fórmulas:

$$\text{Receita bruta parcial} = \text{R\$ suíno final} - \text{R\$ suíno 85 kg};$$

$$\text{Receita líquida parcial} = \text{Receita bruta} - \text{custo da alimentação}.$$

Utilizou-se um delineamento blocos ao acaso, para controlar as diferenças no peso inicial dos animais, com quatro dietas, nove repetições e unidade experimental constituída pela média das receitas dos 13 animais de cada baia. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o procedimento GLM do programa estatístico SAS (5), realizando regressões lineares múltiplas até o terceiro grau.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os valores médios (R\$) do custo do kg da dieta, custo da alimentação, índice de bonificação, receitas bruta e líquida parciais com bonificação, obtidos por fêmea, em função das concentrações de ractopamina nas dietas. Na Figura 1 são apresentadas as equações de predição para custo da alimentação (a) e receita líquida parcial (b), de acordo com a inclusão de ractopamina nas dietas de fêmeas suínas. Observou-se que os níveis crescentes de ractopamina nas dietas promoveram aumento linear ($P < 0,05$) nos custos da alimentação. No entanto, para a receita líquida parcial com bonificação, verificou-se efeito quadrático ($P < 0,05$), encontrando-se a concentração estimada de 4,05 mg de ractopamina/kg de dieta, como a que determinou a melhor receita.

Diante do alto custo da ractopamina, a redução observada no consumo de ração quando houve uso deste agonista não foi suficiente para justificar sua utilização, considerando-se apenas a melhora encontrada na conversão alimentar. Outros autores também observaram que, embora a adição de ractopamina nas dietas de suínos machos castrados tenha promovido aumento nos custos relacionados à alimentação, a receita líquida foi maior quando houve bonificação das carcaças (1). A viabilidade do uso da ractopamina em dietas para suínos não deve ser baseada apenas na melhor eficiência alimentar ou no aumento do ganho

diário de peso, demonstrando a necessidade de um consistente sistema de bonificação, que recompense economicamente a produção de carcaças mais magras. No presente trabalho, observou-se a maior receita líquida parcial para o nível estimado de 4,05 mg de ractopamina/kg de dieta, demonstrando que, para validar a inclusão da ractopamina em dietas para suínos, é importante a combinação entre o menor consumo de ração, a menor elevação possível dos custos da alimentação, e principalmente os melhores índices de bonificação das carcaças em sistemas de tipificação.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a adição de ractopamina em dietas para fêmeas suínas, abatidas aos 110 kg de peso, é viável quando há bonificação por carcaças mais magras e nesta situação, recomenda-se o uso de 4 mg de ractopamina/kg de dieta.

REFERÊNCIAS

1. CANTARELLI, V.S.; FIALHO, E.T.; ALMEIDA, E.C. et al. Características da carcaça e viabilidade econômica do uso de cloridrato de ractopamina para suínos em terminação com alimentação à vontade ou restrita. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, p. 844-851, 2009.
2. FÁVERO, J.A.; GUIDONI, A.L.; BELLAVER, C. Predição do índice de valorização de carcaças suínas em função do peso e do percentual de carne. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 8., 1997, Concórdia. **Anais...Concórdia: EMBRAPA-CNPSA**, 1997. p. 405-406.
3. MARINHO, P.C.; FONTES, D.O.; SILVA, F.C.O. et al. Efeito dos níveis de lisina digestível e da ractopamina sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos machos castrados em terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p. 1791-1798, 2007.
4. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos – Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: Imprensa Universitária/UFV, 2005. 141 p.
5. SAS INSTITUTE. **SAS user's guide: statistic – Cary**: SAS Institute, 1998. 211p.
6. 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 of Animal Science**, Champaign, v. 82, p. 2474-2480, 2004.

Tabela 1. Custo do kg da dieta, custo da alimentação, índice de bonificação, receitas bruta e líquida parciais com bonificação, obtidos por fêmea suína dos 85 aos 110 kg, em função das concentrações de ractopamina nas dietas.

Variáveis	Concentração de ractopamina, mg/kg				CV ³ , %	Regressão	P
	0	5	10	15			
Custo do kg da dieta, R\$	0,55	0,58	0,61	0,64	-	-	-
Custo da alimentação, R\$	38,60	39,55	41,67	41,51	9,18	Linear	<0,0001
Índice de bonificação	111,40	111,56	112,07	112,10	7,24	-	0,5980
RBPCB ¹ , R\$	63,12	64,30	63,92	63,84	14,56	-	0,9787
RLPCB ² , R\$	23,99	24,95	23,30	22,37	13,11	Quadrática	<0,0001

¹Receita bruta parcial com bonificação; ² Receita líquida parcial com bonificação; ³ Coeficientes de variação.

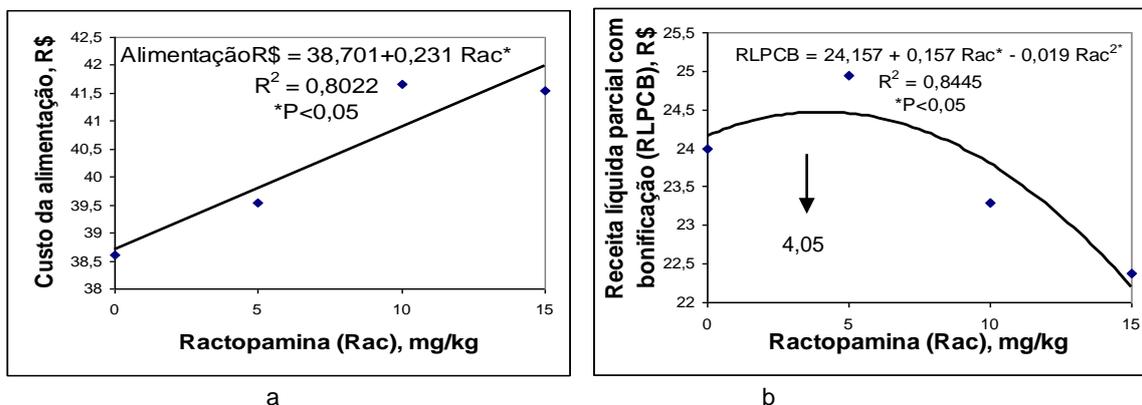


Figura 1. Custo da alimentação (a) e receita líquida parcial com bonificação (b) em função das concentrações de ractopamina nas dietas de fêmeas suínas.

RACTOPAMINA EM DIETAS PARA FÊMEAS SUÍNAS: EXCREÇÃO FECAL DE ENXOFRE

Watanabe, P.H.^{1*}; Thomaz, M.C.²; Santos, K.M.³ Pascoal, L.A.F.⁴; Ruiz, U.S.⁵;
Daniel, E.⁶; Amorim, A.B.⁶; Faleiros, F.C.⁷,

¹Docente da Universidade Federal do Ceará, pedrowatanabe@ufc.br; ²Docente da Universidade Estadual Paulista – Unesp – Campus Jaboticabal, thomaz@fcav.unesp.br; ³Mestranda em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC – Campus do Pici; ⁴Docente da Universidade Federal da Paraíba; ⁵Docente da Universidade Estadual Paulista – Unesp – Campus Dracena; ⁶Doutorando em Zootecnia da Universidade Estadual Paulista – Unesp – Campus Jaboticabal; ⁷Graduando em Zootecnia Universidade Estadual Paulista – Unesp – Campus Jaboticabal

PALAVRAS-CHAVE: impacto ambiental, minerais, terminação.

INTRODUÇÃO

Na suinocultura, a quantidade produzida de resíduos depende diretamente do peso e da idade dos animais. As características dos resíduos também são afetadas por fatores como a fisiologia do animal e a composição das dietas. Nesse sentido, na fase de terminação há maior excreção de nutrientes, em virtude da pior conversão alimentar dos animais (5), cujo efeito pode se agravar com a atual tendência em abater suínos com peso acima de 100 kg.

Com o intuito de promover a partição de nutrientes do tecido adiposo em favor da deposição muscular, novos produtos vêm sendo estudados especificamente para a fase de terminação, visando melhorar a eficiência produtiva por modificar o *turn-over* proteico (4). Em função da melhora na eficiência alimentar, os possíveis benefícios da utilização de ractopamina na dieta, sobre a quantidade e elementos presentes nos dejetos de suínos, são estimados a partir de dados de desempenho (1), havendo a necessidade de mensurar a redução destes para dimensionar a redução do potencial impacto ambiental dos dejetos suínos. Assim, com o presente trabalho avaliou-se o efeito de 0, 5, 10 ou 15 mg de ractopamina/kg de dieta, para fêmeas suínas abatidas aos 110 kg, quanto a excreção fecal de enxofre.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma granja de terminação de suínos, localizada no município de Taió-SC. Foram utilizadas 468 fêmeas, com peso inicial de 84,77±7,20 kg, alojadas em 36 baias de piso compacto, que mediam 3,5 x 4 m e abrigaram 13 animais cada uma. As dietas foram formuladas considerando a concentração energética de 3200 kcal EM/kg de ração, 16% de PB e 1,1% de lisina digestível, para fêmeas de alto potencial genético (6), com adição de aminoácidos sintéticos e ajuste para proteína ideal. Os tratamentos experimentais foram: DC – dieta controle, composta principalmente por milho e farelo de soja; DC5 – dieta controle contendo 5 mg de ractopamina/kg de dieta; DC10 – dieta controle contendo 10 mg de ractopamina/kg de dieta e DC15 – dieta controle contendo 15 mg de ractopamina/kg de dieta. Para determinação do teor de enxofre das fezes, foram realizadas duas colheitas semanais, dos animais de nove baias por tratamento, recolhendo-se uma amostra composta de fezes por baia. Foram retiradas apenas alíquotas não contaminadas com ração ou urina, evitando-se o contato do material com o piso. As alíquotas de fezes foram recolhidas em baldes para posterior homogeneização e obtenção da amostra composta. Ao final de cada colheita, as amostras foram armazenadas em recipientes plásticos e congeladas. Ao final do experimento, as fezes foram submetidas ao processo de secagem e moagem, sendo então determinado o teor de enxofre (2). Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, para controlar as diferenças no peso inicial dos animais, em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas os níveis de ractopamina nas dietas e as subparcelas as quatro semanas, com quatro dietas e nove repetições, sendo a unidade experimental constituída pela média das duas colheitas semanais das fezes produzidas pelos animais de cada baia. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o pacote PROC GLM do programa estatístico SAS (7), e realizadas regressões lineares múltiplas para os efeitos principais e as interações significativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os teores médios de enxofre nas fezes de fêmeas, com base na matéria seca, em função das concentrações de ractopamina nas dietas, ao longo do período experimental, bem como os desdobramentos das interações. A adição de ractopamina nas dietas promoveu efeito sobre a excreção de enxofre nas fezes ao longo das semanas do período experimental, sendo observado efeito quadrático quando houve a adição de 5 e 10 mg de ractopamina/kg de dieta ($y=2227+9,42x-161x^2$, $r^2=0,5662$, $P<0,05$; $y=3824-836x+221x^2$, $r^2=0,7732$, $P<0,05$, respectivamente) e linear para a inclusão de 15 mg/kg ($y=3326+109x$, $r^2=0,8635$, $P<0,05$). Ao estimar as excreções de enxofre nas fezes dos animais que consumiram dietas contendo 5 e 10 mg de ractopamina/kg, encontrou-se maior teor na terceira (2,93) e menor (1,89) na segunda semana, respectivamente. Em relação ao efeito de semanas, observou-se efeito quadrático para a segunda e quarta semanas ($y=3701-109x+6x^2$, $r^2=0,7899$, $P<0,05$; $y=3007+130x-6x^2$, $r^2=0,5662$, $P<0,05$, respectivamente) e linear para a terceira semana ($y=3143+121x$, $r^2=0,7003$, $P<0,05$). Houve menor excreção de enxofre nas fezes dos animais na segunda semana, para a concentração estimada de 8,93 mg de

ractopamina/kg de dieta e maior excreção na quarta semana, para a concentração estimada de 10,87 mg/kg. Na terceira semana verificou-se uma crescente excreção de enxofre nas fezes, em função das maiores concentrações de ractopamina nas dietas.

As alterações na quantidade de enxofre excretado nas fezes, decorrentes da adição de diferentes concentrações de ractopamina, evidenciaram que o efeito deste agonista β adrenérgico em dietas para suínos não depende apenas do nível de lisina na dieta, mas também da suplementação dietética de aminoácidos sulfurados, concordando com outros autores que afirmaram que, além da lisina, há necessidade de ajustes nos níveis dos demais aminoácidos essenciais, para potencializar o efeito da ractopamina (3).

CONCLUSÃO

A adição de ractopamina na dieta altera a excreção fecal de enxofre nas fezes de suínos na fase de terminação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARROLL, A.L.; ANDERSON, D.B.; ELAM, T.E. et al. Environmental benefits of Paylean in finisher swine, and example based on adoption in the U.S. Purdue University Cooperative Extension Service, 2001. Disponível em: <<http://www.ces.purdue.edu/extmedia/AS/AS-551-W.pdf>>. Acesso em: 05/12/2008.
2. FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. **Micronutrientes na agricultura**. Piracicaba: POTAFOS, 1991. p. 549-573.
3. MARINHO, P.C.; FONTES, D.O.; SILVA, F.C.O. et al. Efeito da ractopamina e de métodos de formulação de dietas sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos machos castrados em terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p. 1061-1068, 2007.
4. 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 of Animal Science**, Champaign, v. 83, p. 1361-1369, 2005.
5. PEET-SCHWERING, C.M.C.; JONGBLOED, A.W.; AARNINK, A.J.A. Nitrogen and phosphorus consumption, utilization and losses in pig production: The Netherlands. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 58, p. 213-224, 1999.
6. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos – Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: Imprensa Universitária/UFV, 2005. 141 p.
7. SAS INSTITUTE. **SAS user's guide: statistic** – Cary: SAS Institute, 1998. 211p.
8. SILVA, D.J.; QUEIRÓZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa: Imprensa Universitária/UFV, 2002. 235 p.

Tabela 1. Teor médio de enxofre (S) e desdobramentos das interações entre concentrações de ractopamina nas dietas e semanas, para o teor de enxofre nas fezes de fêmeas suínas, com base na matéria seca.

		Semana				Média	Efeito
		1	2	3	4		
		S, mg/kg					
Concentração de ractopamina, mg/kg	0	3275	3651	3089	3181	2981	-
	5	3033	3384	3401	3388	2990	Quadrático
	10	3211	3042	3313	4020	3073	Quadrático
	15	3399	3560	3657	3708	3277	Linear
Média		2893	3045	3093	3290		
Efeito		-	Quadrático	Linear	Quadrático		

EFEITO DE NÍVEIS DE TREONINA SOBRE A COMPOSIÇÃO DE CARÇAÇA DE SUÍNOS DOS 6 AOS 17 KG

**Pinheiro, R.W.¹; Fontes, D.O.²; Formigoni, A. S.^{3*}; Brustolini, A.P.L.⁴;
Moita, A.M.S.⁵; Lobato, Z.I.P.²**

¹Doutor em Zootecnia-UFMG

²Professor da Escola de Veterinária-UFMG

³Zootecnista, doutoranda em Nutrição de Monogástricos-UFMG*

⁴Zootecnista, mestranda em Produção Animal –UFMG, Bolsista CNPq

⁵Doutor em Nutrição de Suínos-UFV

PALAVRAS-CHAVE: aminoácidos; composição de carcaça; suínos

INTRODUÇÃO

A seleção de suínos para maior deposição de proteína em relação à de gordura na carcaça tem resultado na necessidade de reavaliação das exigências nutricionais dessa espécie nas diferentes fases do ciclo de produção. Nesse caso, é preciso considerar que o desempenho animal pode ser influenciado pelo balanço de aminoácidos. Estudos com treonina mostram que a exigência para maior teor de carne magra na carcaça são superiores aos exigidos para maior taxa de ganho de peso. Este aminoácido possui também importante papel na resposta imune dos animais já que, apresenta altas concentrações de treonina nas imunoglobulinas sendo, portanto citado como primeiro aminoácido limitante quanto à imunidade. Embora se saiba da sua importância para os animais em crescimento e na elaboração de uma resposta imune eficiente, ainda há escassez de pesquisa na determinação de exigência para este aminoácido. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo determinar o efeito dos níveis crescentes de treonina sobre a o teor de umidade e gordura na carcaça em leitões dos seis aos 17 kg, com o sistema imune estimulado ou não com antígenos vacinais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na granja Recanto localizada no município de Patos de Minas - MG. Foram utilizados 40 leitões, desmamados aos 20,3 dias de idade, com peso médio inicial de 6,0 kg, distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso em arranjo fatorial com cinco níveis de treonina (0,85; 0,95; 1,05; 1,15 e 1,25% de treonina total), dois níveis de ativação do sistema imune (ativado e não ativado), totalizando 10 tratamentos, quatro repetições, sendo um animal por unidade experimental. A ativação do sistema imune foi obtida através de vacinação para pneumonia enzoótica (*Mycoplasma hyopneumoniae*) e *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Estas vacinações foram realizadas em duas doses, aos 20 e 35 dias de vida.

As rações experimentais foram produzidas a partir de uma ração basal, formulada de modo a atender às recomendações nutricionais mínimas sugeridas por Rostagno et al. (2005) à exceção dos níveis de treonina que constituíram os tratamentos. As outras rações correspondentes aos demais tratamentos experimentais foram obtidas pela suplementação da dieta basal com quatro níveis de treonina. No final do experimento os leitões foram abatidos após jejum alimentar de 12 horas. Foram insensibilizados, abatidos por sangria, depilados com lança-chamas e faca e imediatamente eviscerados. As vísceras e o sangue foram descartados. As carcaças inteiras incluindo os pés e as cabeças foram pesadas e cerradas ao meio. A metade esquerda de cada carcaça, com o rabo, foi pesada e armazenada em freezer a -12°C. As meias carcaças foram trituradas em "CUTTER" comercial de 30 HP e 1.775 revoluções por minuto. Após homogeneização, foram retiradas amostras de 1,0 kg que foram estocadas em freezer a -12 °C, para posteriores análises. Em razão da alta concentração de água e gordura na carcaça dos animais, as amostras foram submetidas inicialmente a uma pré-secagem em estufa com ventilação forçada a 60 °C, por 72 horas, seguida de um pré-desengorduramento a quente por vinte e quatro horas, em extrator tipo SOXHLET. As amostras pré-secas e pré-desengorduradas foram, moídas em moinho de panela, acondicionadas em recipientes adequados para análises posteriores. Para correção dos valores das análises subsequentes, foram consideradas a água e a gordura retirada durante o preparo das amostras. A taxa de deposição de carne e gordura nas carcaças foi calculada comparando-se as composições das carcaças dos animais no início e no final do período experimental. Também foram abatidos cinco leitões, da mesma linhagem, com peso médio de 5,5 ± 0,1 kg, a fim de se determinar a composição da carcaça dos suínos no início do experimento para efeito comparativo.

As análises bromatológicas das carcaças foram realizadas de acordo com o método descrito por Silva (1990), no Laboratório de Nutrição Animal da empresa Nutron Alimentos Ltda. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o Programa de Análise Estatística e Genética – SAEG (UFV, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição química e das deposições de proteína e gordura na carcaça de suínos machos castrados de 6 a 17 kg, de acordo com o nível de treonina da ração e grau de ativação do sistema imune, estão apresentados na Tabela 1.

Não houve qualquer efeito da vacinação sobre os parâmetros avaliados. Os níveis de treonina total das dietas influenciaram o percentual de umidade e gordura na carcaça dos suínos ($P < 0,05$), que diminuíram de maneira linear respectivamente. O percentual de gordura na carcaça variou inversamente com o percentual de água na carcaça. Este comportamento pode ser explicado na medida em que o nível mais baixo de treonina atendeu a exigência deste aminoácido, para desempenho e carcaça. O desequilíbrio, nos níveis mais altos de treonina, levou a uma maior deposição de gordura, sendo esperado um aumento na CA nestes níveis de suplementação.

O maior percentual de água na carcaça foi encontrado no menor nível de treonina na dieta. Este resultado está de acordo com os resultados de desempenho quando o menor nível de treonina, na dieta, foi determinado como o de exigência deste aminoácido. O que permite inferir, que o menor nível de treonina total, atendeu as exigências dos leitões para maior teor de água na carcaça. Portanto, o nível 0,85% de treonina total, numa relação treonina:lisina de aproximadamente 55% e num consumo de treonina dia de 4,29 gramas atende a exigência de leitões entre 6 e 16 kg de peso vivo.

O aumento linear do percentual de gordura nas carcaças, sem efeito dos níveis de treonina total na dieta sobre o GPD, levou a uma resposta linear na DGD ($P > 0,05$), segundo a equação $Y = 38,59 + 11,55 X$. Não houve efeito dos níveis de treonina sobre o percentual de PB na carcaça e a DPD.

CONCLUSÕES

Leitões de alto potencial dos 6 aos 17 kg, independentes da ativação do sistema imune, exigem 0,85% de treonina total e 0,72% de treonina digestível, para melhores características de carcaça o que corresponde a uma relação de 55% treonina:lisina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ROSTAGNO, H.S (ed.). **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos. Viçosa, MG, Imprensa Universitária, 141p, 2005.
2. SILVA, D.J. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 2.ed. Viçosa, UFV, 1990, 165p.
3. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. 1982. Central de Processamento de Dados - UFV-CPD. SAEG - **Sistema para análise estatística e genética**. Viçosa, MG. 59p.

Tabela 1. Composição, taxas de deposição de gordura e proteína na carcaça de leitões dos 6 aos 17 kg, em função dos níveis de treonina da ração e ativação do sistema imune.

Parâmetros	Treonina (%)					MÉDIA	CV	
	0,85	0,95	1,05	1,15	1,25			
Composição de carcaça (%)								
Água**	Não Ativado	66,59	66,36	67,17	66,2	64,85	66,234	2,76
	Ativado	67,7	66,92	66,91	66,64	64,67	66,57	
	MÉDIA	67,15	66,64	67,04	66,42	64,76		
Proteína ^{ns}	Não Ativado	16,28	16,04	16,21	16,17	15,38	16,02	4,41
	Ativado	15,92	15,98	15,96	15,82	16,13	15,96	
	MÉDIA	16,10	16,01	16,09	16,00	15,76		
Gordura*	Não Ativado	14,32	14,64	13,35	17,84	17,28	15,49	14,29
	Ativado	13,24	13,65	13,78	14,58	16,28	14,31	
	MÉDIA	13,78	14,15	13,57	16,21	16,78		
Taxa de deposição na carcaça (g/dia)								
Proteína ^{ns}	Não Ativado	52,86	47,97	50,31	49,44	43,56	48,83	11,14
	Ativado	49,25	48,12	46,32	47	49,9	48,12	
	MÉDIA	51,06	48,05	48,32	48,22	46,73		
Gordura***	Não Ativado	51,55	50,07	44,73	68,03	62,71	55,42	23,16
	Ativado	44,44	44,31	44,8	50,14	59,98	48,73	
	MÉDIA	48,00	47,19	44,77	59,09	61,35		

*Efeito Linear ($P < 0,05$). $Y = 8,08 + 6,41 X$ ($R^2 = 74$)

**Efeito ($P < 0,05$). $Y = 4,99 + 71,64 X$ ($R^2 = 67$)

***Efeito linear ($P < 0,05$). $Y = 38,59 + 11,55 X$ ($R^2 = 65$)

^{ns} Não significativo ($P > 0,05$).

NÍVEIS DE TREONINA SOBRE O DESEMPENHO DE LEITÕES VACINADOS OU NÃO VACINADOS, DOS 6 AOS 17 KG

Pinheiro, R.W.¹; Fontes, D.O.²; Formigoni, A. S.^{*3}; Brustolini, A.P.L.⁴;
Silva, I.J.²; Silva, F.C.O.⁵

¹Doutor em Zootecnia-UFMG

²Professor da Escola de Veterinária-UFMG

³Zootecnista, doutoranda em Nutrição de Monogástricos-UFMG

⁴Zootecnista, mestranda em Produção Animal –UFMG, Bolsista CNPq

⁵Pesquisador Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) – Viçosa, MG

PALAVRAS-CHAVE: aminoácido; desempenho; sistema imune; suínos

INTRODUÇÃO

Dentre os aminoácidos, a treonina se destaca pela grande importância para manutenção. Esta é encontrada em altos níveis na proteína endógena quando comparada aos demais aminoácidos essenciais. Além disso, é um dos aminoácidos mais abundantes nas imunoglobulinas. Suínos em crescimento alimentados com dietas deficientes em treonina e submetidos à injeção de albumina sérica bovina apresentam uma menor concentração plasmática total ou específica de IgG (Defa et al., 1999). Após o desmame, ocorrem mudanças no lúmen intestinal dos leitões, que acarretam alterações na estrutura e função do intestino delgado, dessa forma, um adequado nível de treonina é fundamental para produção de mucina e manutenção das funções intestinais dos leitões, demonstrando que está envolvida na manutenção da integridade de defesas inespecíficas da parede intestinal (Ball et al. 1999). O presente trabalho tem como objetivo determinar a exigência de treonina em leitões dos seis aos 17 kg, bem como estudar as mudanças no padrão de exigências em animais estimulados ou não através de antígenos vacinais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na granja Recanto localizada no município de Patos de Minas - MG. Foram utilizados 360 leitões, desmamados aos 20,3 dias de idade, com peso médio inicial de 6,0 kg, distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso em arranjo fatorial com cinco níveis de treonina (0,85; 0,95; 1,05; 1,15 e 1,25% de treonina total), dois níveis de ativação do sistema imune (ativado e não ativado), totalizando 10 tratamentos, quatro repetições, sendo nove animais por unidade experimental. A ativação do sistema imune foi obtida através de vacinação para pneumonia enzoótica (*Mycoplasma hyopneumoniae*) e *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Estas vacinações foram realizadas em duas doses, aos 20 e 35 dias de vida.

As rações experimentais foram produzidas a partir de uma ração basal, formulada de modo a atender às recomendações nutricionais mínimas sugeridas por Rostagno et al. (2005) à exceção dos níveis de treonina que constituíram os tratamentos. As outras rações correspondentes aos demais tratamentos experimentais foram obtidas pela suplementação da dieta basal com quatro níveis de treonina. No fechamento de cada repetição, os animais foram pesados de forma individual, sendo determinado o consumo de ração diário, o ganho de peso diário e a conversão alimentar. As rações fornecidas, assim como as sobras (desperdício), foram pesadas semanalmente, enquanto os animais foram pesados individualmente, no início, 15 dias depois e no final do período experimental quando atingiram o peso médio de 17 kg, para a determinação do consumo de ração, consumo de lisina, ganho de peso e a conversão alimentar.

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o Sistema de Análise Estatística e Genéticas - SAEG (UFV, 2000). As estimativas de exigência de treonina total foram determinadas através de análises de regressão linear e quadrática. Para determinação da exigência de treonina digestível, foi considerado o coeficiente de digestibilidade verdadeiro (CDV) da lisina obtido por Fontes et al., (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao desempenho dos animais tendo como variáveis os níveis crescentes de treonina e o grau de ativação do sistema imune estão apresentados na Tabela 1.

Não se observou efeito significativo da ativação imune sobre o GPD, CRD e CA ($P>0,05$). O que pode explicar a ausência de respostas entre o grupo vacinado e não vacinado, pode-se dividir em duas fases de resposta frente à estimulação antigênica, onde na primeira fase, a qual há uma estimulação antigênica e os animais vacinados apresentam aumento na temperatura corporal, sonolência e anorexia, com o sistema imune respondendo vigorosamente a um desafio, diminuindo o desempenho. No segundo período, não havendo estímulos adicionais, que diferem entre os tratamentos, há a eliminação dos antígenos entrando numa fase de retomada de crescimento e, conseqüentemente, aumenta as exigências aminoacídicas diárias, comparativamente às tabelas de exigência.

Não se verificou efeito ($P>0,05$) dos níveis de treonina total sobre o consumo de ração diário (CRD). Dessa forma foi constatado aumento linear ($P>0,01$) no consumo diário de treonina em decorrência do aumento de seus níveis na dieta. Como os níveis de treonina total das dietas não influenciaram o GPD e a CA ($P>0,05$), conclui-se, que o menor nível de treonina total, atende as exigências dos leitões para

desempenho. Portanto, o nível 0,85% de treonina total, numa relação treonina:lisina de aproximadamente 55% e num consumo de treonina/dia de 4,29 gramas atende a exigência de leitões entre 6 e 17 kg, mostrando resultados menores que os sugeridos por Rostagno (2005), de 0,972% treonina total para leitões de 7 a 15 kg.

CONCLUSÕES

Leitões de alto potencial dos 6 aos 17 kg, independentes da ativação do sistema imune, exigem 0,85% de treonina total e 0,72% de treonina digestível para o melhor desempenho o que corresponde a uma relação de 55% treonina:lisina e a um consumo de treonina estimado de 4,29 g/d.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ball T, Schreiber A, Feige B, Wagner M, Lucking CH, Kristeva-Feige R (1999). The role of higher-order motor areas in voluntary movement as revealed by high-resolution EEG and fMRI. **NeuroImage** 10:682–694.
2. Defa, L., X. Changting, Q. Shiyan, Z. Jinhui, E.W. Johnson and P.A. Thacker, 1999. Effects of dietary threonine on performance, plasma parameters and immune function of growing pigs. **Anim. Feed Sci. Technol.**, 78: 179-188.
3. Fontes, D. O.; Lisina para leitoas selecionadas geneticamente para deposição de carne magra na carcaça dos 15 aos 95 kg. 1999, 101p. **Tese (Doutorado)** – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
4. Rostagno, H.S (ed.). **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos.** Viçosa, MG, Imprensa Universitária, 141p, 2005.
5. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. 1982. Central de Processamento de Dados - UFV-CPD. SAEG - **Sistema para análise estatística e genética.** Viçosa, MG. 59p.

Tabela 1. Consumo de ração diário (CRD), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar e consumo de treonina (CT) em suínos dos 6 aos 17 kg, em função dos níveis de treonina na ração e níveis de ativação do sistema imune.

Variável		Níveis de Treonina (%)					Média	CV
		0.85	0.95	1.05	1.15	1.25		
CRD (g/dia)	Não Ativado	504	499	499	490	487	495,8	4,68
	Ativado	505	491	451	488	506	488,2	
	MÉDIA	504	495	475	489	496		
GPD (g/dia)	Não Ativado	356	334	343	339	327	339,8	4,96
	Ativado	341	329	326	335	342	334,6	
	MÉDIA	348,5	331,5	334,5	337	334,5		
CA (g/g)	Não Ativado	1,41	1,49	1,45	1,43	1,49	1,45	3,84
	Ativado	1,45	1,49	1,38	1,46	1,47	1,45	
	MÉDIA	1,43	1,49	1,415	1,445	1,48		
CTD (g)	Não Ativado	4,29	4,75	5,24	5,61	6,11	5,2	4,92
	Ativado	4,29	4,66	4,73	5,61	6,32	5,12	
	MÉDIA	4,29	4,705	4,985	5,61	6,215		

DIGESTIBILIDADE DE DIETAS SUPLEMENTADAS COM FITASE PARA SUÍNOS SOB DIFERENTES AMBIENTES TÉRMICOS

Kiefer, C.¹; Rodrigues, G.P.^{2*}; Santos, T.M.B.³; Moura, M.S.⁴; Silva, C.M.²;
Lucas, L.S.²; Rosa, E.M.²

¹Professor da UFMS/FAMEZ. e-mail: charles.kiefer@ufms.br.

²Acadêmicos do curso de Zootecnia/UFMS.

³Professora da UEMS/Aquidauana.

⁴Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/UFMS.

PALAVRAS-CHAVE: *Aspergillus niger*, dejetos, digestibilidade, enzima, impacto ambiental.

INTRODUÇÃO

As dietas tradicionais dos suínos no Brasil são constituídas basicamente por milho e farelo de soja. Estes ingredientes possuem aproximadamente dois terços do fósforo na forma de fitato, indisponível aos monogástricos [5]. Nesse sentido, a fitase exógena tem sido empregada com objetivo de aumentar a disponibilidade do fósforo e outros minerais nas dietas [2].

Além do fitato, existem os fatores ambientais que também podem afetar os suínos. Sabe-se que animais submetidos a temperaturas ambientais efetivas acima da zona de conforto térmico, apresentam mecanismos comportamentais, físicos e químicos para redução das taxas metabólicas e, conseqüentemente, da produção de calor. Dessa forma, é necessário ampliar os conhecimentos quanto à utilização da fitase relacionando as questões nutricionais e suas interações com o ambiente térmico.

Portanto, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar níveis de fitase sobre a digestibilidade de nutrientes em dietas formuladas à base de milho e farelo de soja para suínos submetidos a condições de termoneutralidade (23°C) e de estresse por calor (31°C).

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio metabólico foi realizado na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em Campo Grande/MS. Foram utilizados 24 suínos, machos castrados, alojados em câmara climatizada equipada com gaiolas metabólicas, em que 12 animais foram alojados sob ambiente de termoneutralidade (23°C), com peso inicial de 44,9 ± 7,1 kg e 12 animais alojados sob ambiente de estresse por calor (31°C), com peso inicial de 50,4 ± 1,3 kg.

Os animais foram distribuídos em delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x4, constituído por dois ambientes térmicos (23 e 31°C) e quatro níveis de fitase (0, 300, 600 e 900UF/kg de ração), com três repetições, sendo cada unidade experimental constituída por um animal. Durante o período experimental, a temperatura e a umidade relativa da sala foram monitoradas diariamente às 8 e 16 horas. O ensaio metabólico teve duração de 12 dias, sendo sete dias para a adaptação dos animais às gaiolas, ao ambiente e as dietas experimentais e cinco dias para as coletas totais de fezes e urina.

As dietas experimentais foram preparadas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com vitaminas, aminoácidos e minerais, exceto fósforo. Os níveis de fitase foram obtidos pela inclusão de fitase exógena. A quantidade de ração fornecida diariamente a cada animal foi calculada com base no consumo durante o período de adaptação e no peso metabólico ($\text{Peso}^{0,75}$). A água foi fornecida à vontade aos animais.

Adotou-se a metodologia de coleta total das fezes. A coleta da urina foi realizada diariamente visando mensurar o volume produzido. As determinações da matéria seca, cinzas, fósforo e proteína das dietas, fezes e urina foram realizadas de acordo com [4]. A energia bruta das dietas, fezes e urina foram determinadas utilizando a bomba calorimétrica e os teores de cálcio, ferro, zinco e magnésio foram determinados de acordo com [1]. A partir das concentrações de energia bruta das dietas, fezes e urina foram determinadas a energia digestível e metabolizável das dietas experimentais.

Os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes foram calculados conforme [3]. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM. O efeito dos níveis de fitase foi desdobrado em componentes linear, quadrático ou modelo descontínuo *linear response plateau*. As diferenças entre médias para o fator ambiente foram comparadas pelo Teste F. As análises foram realizadas por intermédio de programa estatístico, em nível de 10% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ambiente de conforto térmico a temperatura do ar da sala foi 23,4 ± 1,2°C, a umidade relativa foi 87,6 ± 8,4%, a temperatura de globo negro foi 23,9 ± 0,9°C e o ITGU de 72,9 ± 1,1. A temperatura média do ar registrada neste ambiente pode ser considerada como de termoneutralidade por estar entre 18 a 26°C que é a faixa de temperaturas proposta como ideal para a categoria. Por sua vez, no ambiente de estresse por calor a temperatura do ar da sala foi 30,4 ± 2,3°C, a umidade relativa foi 76,0 ± 9,4%, a temperatura de globo negro foi 31,6 ± 1,4°C e o ITGU calculado foi 81,9 ± 1,7. A temperatura média do ar registrada neste tratamento pode ser considerada como de estresse por calor, por estar acima da temperatura crítica máxima de 27°C estabelecida para a categoria.

Não houve interação ($P>0,10$) entre os níveis de fitase e o ambiente térmico sobre os coeficientes de digestibilidade da energia e dos nutrientes avaliados (Tabela 1). Dietas fornecidas a suínos submetidos à

termoneutralidade apresentaram maiores coeficientes de digestibilidade para a proteína ($P<0,09$), fósforo ($P<0,01$), cálcio ($P<0,02$), zinco ($P<0,03$), ferro ($P<0,09$) e magnésio ($P<0,02$). Contudo, os valores de energia digestível e metabolizável das dietas experimentais não foram afetados ($P>0,10$) pelos ambientes térmicos.

Por sua vez, os níveis de fitase influenciaram ($P<0,01$) os coeficientes de digestibilidade do fósforo, cálcio e magnésio, em que se observou aumento do coeficiente até o nível de 300UF/kg de ração. Os níveis de fitase não influenciaram ($P>0,10$) a energia digestível e metabolizável das dietas, bem como os coeficientes de digestibilidade da proteína, zinco e ferro.

CONCLUSÕES

Dietas fornecidas para suínos submetidos a temperaturas ambientais elevadas (31°C) apresentam piores coeficientes de digestibilidade da proteína, fósforo, cálcio, zinco, ferro e magnésio. A fitase não altera o valor energético da dieta e o coeficiente de digestibilidade da proteína bruta, mas aumenta o coeficiente de digestibilidade do fósforo, cálcio e magnésio. Recomenda-se o nível de inclusão de 300UF/kg de ração, independentemente da condição térmica ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AOAC – Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 14 ed. Arlington, 1984. 1141p.
2. JENDZA, J.A. et al. *Escherichia coli* phytase improves growth performance of starter, grower, and finisher pigs fed phosphorus deficient diets. **Journal of Animal Science**, v.83, p.1882-1889, 2005.
3. SAKOMURA, N.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal, SP: FUNEP, 283p. 2007.
4. SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV. 3ª Edição. 2002. 235p.
5. SILVA, H.O. et al. Efeito da fitase sobre a excreção e teor de minerais nos ossos de suínos na fase de crescimento. **Agropecuária Técnica**, v.26, p.54-59, 2005.

Tabela 1. Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes para suínos em crescimento em dietas suplementadas com fitase sob diferentes ambientes térmicos.

Variáveis	Ambiente	Fitase, UF/kg de ração				Média	Valor P			CV, %
		0	300	600	900		A	F	A*F	
ED, kcal/kg	23°C	3.332	3.330	3.274	3.321	3.314	0,87	0,88	0,99	3,14
	31°C	3.307	3.312	3.288	3.321	3.307				
	Média	3.320	3.321	3.281	3.321					
EM, kcal/kg	23°C	3.281	3.271	3.219	3.267	3.260	0,94	0,68	0,95	3,04
	31°C	3.239	3.228	3.239	3.253	3.242				
	Média	3.260	3.254	3.229	3.260					
CDaPB, %	23°C	82,95	84,01	86,95	83,64	84,38 ^a	0,09	0,71	0,78	5,77
	31°C	79,70	83,44	80,64	79,66	80,86 ^b				
	Média	81,32	83,72	83,79	81,65					
CDaP, %*	23°C	86,16	95,08	95,78	96,50	93,38 ^a	0,01	0,01	0,78	2,59
	31°C	82,67	90,26	89,46	91,47	88,47 ^b				
	Média	84,41	92,67	92,62	93,99					
CDaCa, %*	23°C	95,15	98,34	97,49	98,20	97,27 ^a	0,02	0,01	0,77	1,44
	31°C	93,23	94,72	94,67	95,32	94,48 ^b				
	Média	94,19	96,53	96,08	96,76					
CDaZn, %	23°C	82,37	86,05	84,97	87,97	85,34 ^a	0,03	0,25	0,52	3,36
	31°C	81,85	83,76	82,32	82,54	82,62 ^b				
	Média	82,11	84,91	83,65	85,25					
CDaFe, %	23°C	85,01	84,47	76,49	87,86	83,57 ^a	0,09	0,14	0,24	4,54
	31°C	81,83	81,29	79,12	79,65	80,47 ^b				
	Média	83,42	82,88	77,81	83,76					
CDaMg, %*	23°C	83,93	89,39	88,95	90,32	88,08 ^a	0,02	0,06	0,95	3,64
	31°C	82,38	86,18	83,79	85,51	84,37 ^b				
	Média	83,16	87,79	86,37	87,92					

A (ambiente térmico); F (Fitase); ED (energia digestível); EM (energia metabolizável); CDaPB (coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta); CDaP (coeficiente de digestibilidade aparente do fósforo); CDaCa (coeficiente de digestibilidade aparente do cálcio); CDaZn (coeficiente de digestibilidade aparente do zinco); CDaFe (coeficiente de digestibilidade aparente do ferro); CDMg (coeficiente de digestibilidade aparente do magnésio). Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si, ao nível de 10% de significância, pelo teste F. *Efeito *linear response plateau* ($P<0,01$).

SUBSTITUIÇÃO DO MILHO POR NOVA CULTIVAR DE MILHETO (PENNISSETUM GLAUCUM) EM DIETAS DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

Abreu, R.C.^{1*}; Kiefer, C.²; Alves, F.V.³; Marçal, D.A.¹; Oliveira, B.F.¹; Martins L.P.⁴; Rosa, E.M.⁴

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/UFMS.

²Professor da FAMEZ/UFMS.

³Embrapa Gado de Corte, Campo Grande/MS.

⁴Acadêmicos do curso de Zootecnia/UFMS.

PALAVRAS-CHAVE: alimento energético, carcaça, desempenho, híbrido ADR 8010, nutrição.

INTRODUÇÃO

A suinocultura representa a terceira maior atividade em produção de carne no Brasil [5] e a necessidade de reduzir custos com a alimentação dos animais é uma constante para produtores e pesquisadores da área. No Brasil, apesar das elevadas produções de soja e milho, que são os principais ingredientes das dietas dos suínos, os produtores ainda sofrem com períodos de instabilidade econômica.

Os ingredientes alternativos como o milho podem contribuir para a redução dos custos em momentos de alta no preço do milho. Dessa forma, novas cultivares vem sendo desenvolvidas e devem ser testadas a fim de selecionar o melhor híbrido a ser utilizado nas dietas dos suínos. Avaliando o desempenho e a viabilidade econômica da substituição do milho pelo milho em dietas de frangos de corte, observou-se que a inclusão gradual resultou em redução de até R\$ 0,30 do custo do quilograma de frango produzido, proporcionando aumento da rentabilidade da produção [7]. Portanto, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar a substituição do milho por uma nova cultivar de milho híbrido nas dietas de suínos em crescimento e terminação sobre o desempenho e as características quantitativas de carcaça.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, no município de Terenos/MS. Foram utilizados 48 animais, machos castrados, geneticamente similares, com peso inicial de $29,99 \pm 2,94$ kg. Os animais foram distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro níveis de inclusão de milho (0, 25, 50 e 75%), seis repetições, sendo cada unidade experimental constituída por dois animais. O critério de bloqueamento adotado foi o peso inicial dos animais.

O milho utilizado foi o híbrido ADR 8010® da empresa Sementes Adriana. As dietas experimentais foram isoenergéticas, isoproteicas e isoaminoácídicas, formuladas à base de milho, milho e farelo de soja, suplementadas com vitaminas, minerais e aminoácidos de modo a atender as exigências nutricionais estabelecidas para as fases dos 30 aos 50 kg, dos 50 aos 70 kg e dos 70 aos 100 kg [10]. A ração foi fornecida a vontade aos animais durante todo o período experimental.

Foram realizadas quatro pesagens por ocasião do início de cada fase e ao final do experimento para obtenção dos dados relativos ao ganho de peso e a conversão alimentar. Ao término do experimento, os animais foram pesados e transportados para o frigorífico, onde foram novamente pesados para determinar o peso no frigorífico e o rendimento de carcaça. Os animais foram abatidos, seguindo-se as normas de manejo e procedimentos de abate vigentes no Brasil.

O percentual de carne magra na carcaça foi determinado por meio da equação proposta [4]: rendimento de carne (%) = $60 - (\text{espessura de toucinho} \times 0,58) + \text{profundidade do músculo} \times 0,10$. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS e a análises de regressão linear e quadrática, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de milho não influenciaram ($P > 0,05$) os parâmetros de desempenho e as características de carcaça avaliados nas diferentes fases de produção (Tabela 1). Avaliando níveis de milho de até 60% na fase inicial (15–30 kg) e de até 71% para as fases de crescimento e terminação, pesquisadores [3, 9] não observaram efeitos significativos do milho sobre o desempenho dos suínos. De modo similar outras pesquisas [2, 6], avaliando níveis de até 60% de inclusão de milho nas dietas para suínos nas fases de crescimento e terminação não encontraram efeitos sobre o desempenho.

Os resultados para as características de carcaça, obtidos no presente estudo, foram semelhantes aos observados por outros pesquisadores [2, 8], que também não obtiveram diferença sobre essas variáveis utilizando 78 e 60% de substituição do milho pelo milho, respectivamente. Entretanto, ressaltaram que o aumento do percentual de milho nas dietas resultou em valores mais elevados de espessura de toucinho, porém sem diferença significativa.

O fato de não se ter observado variação do desempenho dos suínos, no presente estudo, pode ser justificado pela composição das dietas que experimentais que foram formuladas para conter mesmas concentrações nutricionais. Todavia, existem evidências que o aumento da suplementação de lipídios nas dietas contendo milho poderia causar redução da velocidade do trânsito da digesta, o que possibilitaria maior tempo para a digestão e absorção dos nutrientes. A redução do esvaziamento gástrico seria provocada pelo efeito inibitório que os lipídios exercem sobre este esvaziamento, principalmente os lipídios contendo

ácidos graxos com cadeias formadas por 12 a 18 carbonos, presentes em grande quantidade em óleos e gorduras e cuja ação é mediada pela colecistocinina liberada pela mucosa intestinal, em resposta à presença de lipídios na dieta [1]. Essas respostas fisiológicas poderiam melhorar a eficiência de utilização dos nutrientes das dietas contendo maior nível de lipídios. Contudo, essa resposta não foi verificada no presente estudo.

CONCLUSÕES

A substituição do milho pelo milheto em níveis de até 75% nas dietas de suínos em crescimento e terminação é tecnicamente viável, uma vez que possibilita padrão de desempenho e características quantitativas de carcaças similar a dieta elaborada com milho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADEOLA, O.; ORBAN, J.I. Chemical composition and nutrient digestibility of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) fed to growing pigs. **Journal of Cereal Science**, v.22, p.177-184, 1995.
2. BASTOS, A.O. et al. Diferentes níveis de grão de milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown) na alimentação de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1753-1760, 2002.
3. BASTOS, A.O. et al. Utilização do milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown) grão na alimentação de suínos na fase inicial (15-30 kg de peso vivo). **Ciência Rural**, v.34, p.1915-1919, 2004.
4. BRIDI, A.M.; SILVA, C.A. **Métodos de avaliação de carcaça e da carne suína**. Londrina: Midiograf, 97p. 2007.
5. IBGE - **Indicadores IBGE Estatística da Produção Pecuária Dezembro de 2011**. Acessado em: 22/01/2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.
6. MOREIRA, I. et al. Diferentes tipos de milheto utilizados na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Ciência Rural**, v.37, p.495-501, 2007.
7. MURAKAMI, A.E. et al. Milheto moído em substituição ao milho em rações para suínos em crescimento e terminação: digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, p.99-109, 2003.
8. NUNES, R.C.; BANDEIRA, M.N.; FRANÇA, A.F.S. Utilização do grão de milheto (*Pennisetum americanum* L. Leke) em rações para suínos na fase de crescimento. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal de Goiás**, v.27, p.41-47, 1997.
9. PINHEIRO, M. S. M.; FIALHO, E. T.; LIMA, J. A. F.; FREITAS, R. T. F.; BERTECHINI, A. G.; SILVA, H. O. Milheto moído em substituição ao milho em rações para suínos em crescimento e terminação: digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, p.99-109, 2003.
10. ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.Ed. Viçosa: UFV, 2011.

Tabela 1. Desempenho e características de carcaça de suínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de milheto nas fases de crescimento e terminação.

Variáveis	Níveis de milheto, %				CV, %	Valor P
	0	25	50	75		
Peso inicial, kg	30,98	29,96	29,37	29,85	10,21	0,89
Peso final, kg	99,51	99,88	101,77	98,04	8,04	0,807
Consumo de ração, kg/dia	2,71	2,59	2,6	2,75	9,45	0,45
Ganho de peso, kg/dia	0,95	0,96	0,99	0,94	9,27	0,651
Conversão alimentar	2,87	2,7	2,63	2,92	9,28	0,651
Peso de carcaça quente, kg	79,38	78,08	79,66	81,41	6,94	0,775
Comprimento de carcaça, cm	93,00	89,33	92,20	92,20	3,50	0,268
Espessura de toucinho, mm	13,80	13,60	14,00	14,60	22,71	0,948
Profundidade de músculo, mm	60,50	64,6	62,66	63,83	8,07	0,561
Rendimento de carcaça, %	84,39	84,36	83,43	85,54	2,62	0,449
Carne magra, %	58,02	58,81	58,14	57,87	3,21	0,831
Quantidade de carne magra, kg	45,98	45,86	46,30	47,12	6,18	0,871

BALANÇO DE NITROGÊNIO EM LEITÕES NA FASE INICIAL (15 A 30 KG) ALIMENTADOS COM DIETAS DE BAIXO NÍVEL PROTEICO SUPLEMENTADAS COM AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS

Toledo, J.B.^{1,4}; Furlan, A.C.²; Pozza, P.C.²; Carvalho, P.L.O.^{*1,5}; Piano, L.M.^{1,4}; Peñuela-Sierra^{1,5}; L.M.; Carraro, J.^{3,6}; Ferreira, S.L.^{3,6}

¹Aluno de Pós Graduação em Zootecnia, juliana.b.toledo@gmail.com

²Professor do Departamento de Zootecnia – UEM

³Aluno de graduação em Zootecnia

⁴Bolsista CNPq

⁵Bolsista CAPES; ⁶Bolsista PIBIC/CNPq

PALAVRAS-CHAVE: aminoácido sintético, balanço de nitrogênio, leitão, uréia.

INTRODUÇÃO

O sistema intensivo de criação de suínos origina grande quantidade de dejetos, por esse motivo a produção se mantém em dois pilares: melhorar a produtividade e evitar a contaminação do meio ambiente com os dejetos. A concentração de nitrogênio (N) nos dejetos é considerável e o excesso é transformado em substâncias como nitrato e amônia que são nocivas ao ambiente, à saúde e ao desempenho dos animais e do homem. A utilização de aminoácidos sintéticos é amplamente recomendada, embora alguns pesquisadores afirmem que há limites para a inclusão destes nutrientes na ração. Muitas vezes, observa-se menor retenção de N quando a redução de proteína é significativa, ou seja, quando três ou quatro aminoácidos sintéticos são adicionados à ração (8). Para (3) entre 50 a 60 % do N consumido pelos suínos alimentados com rações convencionais é retido, e o restante é eliminado nas fezes e urina. Uma das maneiras de reduzir a quantidade de N dos dejetos, sem prejudicar o desempenho dos animais é diminuir o excesso de proteína das rações e ajustar o perfil dos aminoácidos à exigência dos animais (2). O objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de balanço de N, as suplementações que minimizem a excreção de N em leitões (15 a 30 kg) alimentados com rações de baixo nível proteico suplementadas com aminoácidos sintéticos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 30 suínos mestiços de linhagem comercial, machos, castrados, com 21,69±3,46 kg de peso vivo médio inicial, alojados em gaiolas de metabolismo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com repetição no tempo, totalizando cinco tratamentos e seis repetições, sendo a unidade experimental constituída por um leitão. As coletas de fezes e urina foram realizadas conforme descrito por (7). Os parâmetros calculados foram nitrogênio consumido (NC), nitrogênio excretado nas fezes (NEF) e excretado na urina (NEU). A partir destes valores foram calculados o nitrogênio retido (NR = NC - NEF - NEU), a porcentagem de nitrogênio retido em relação ao nitrogênio consumido, o qual é correspondente à utilização líquida de proteína (ULP = NR/NC) e o nitrogênio retido em relação ao nitrogênio absorvido (NA), correspondente ao valor biológico da proteína dietética (VBPD = NR/NA), conforme indicado por (1). Para essas variáveis os cálculos foram baseados no peso metabólico (kg_{0,75}). Os dados obtidos com os níveis de redução de proteína bruta foram submetidos à análise de regressão por meio do pacote estatístico SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A redução do teor da PB da dieta dos leitões na fase inicial (15 a 30 kg) resultou em menor consumo de N ($P < 0,05$) para os tratamentos com menor aporte proteico, uma vez que o consumo diário de ração dos animais foi estabelecido com base no peso metabólico, associado à diferença do nível de PB das rações experimentais. O NEF e NEU, bem como o NA e o NTE, apresentaram redução linear ($P < 0,05$). As variações que podem ocorrer entre o nitrogênio fecal e o nitrogênio urinário estão relacionadas com a menor quantidade de N ingerido. Quando a redução da PB é drástica e a inclusão dos aminoácidos sintéticos limitada, os resultados obtidos podem ser inesperados e não consistente com a hipótese inicial, como foi demonstrado por (3). Contudo, os resultados podem ser favoráveis se houver a inclusão de mais aminoácidos essenciais na ração dos suínos. No presente trabalho isso pode ser demonstrado ao utilizar além de lisina, metionina e treonina, os aminoácidos triptofano, valina e isoleucina. A redução de N eliminado na urina é perfeitamente justificável, pois a urina é a principal via de eliminação do N em excesso no organismo dos suínos, assim, pode-se afirmar que reduzir o teor de PB das rações é uma prática eficaz para diminuir a poluição ambiental. (5), também verificaram uma redução na excreção de N urinário com a redução de 18,9 para 12,3% de PB para animais em crescimento. De acordo com os resultados de (4), para cada ponto percentual de diminuição na PB ocorreram 12,5% de decréscimo na excreção de N urinário. A ULP, não apresentou efeito ($P > 0,05$) com a redução da PB. Esses dados concordam com (6), onde observaram que esta variável também não foi diferente entre os tratamentos com a suplementação de valina e isoleucina. O VBPD, respondeu de forma quadrática ($P < 0,05$) com a redução dos níveis de PB da ração. Embora tenha observado efeito quadrático sobre esta variável, observa-se que o maior valor biológico foi observado no menor nível proteico (13,24%), contudo o melhor ajuste foi obtido com o modelo Linear Response Plateau

(LRP), o qual apresentou uma estimativa de 2,35% de N, o equivalente a 14,71% de PB. Esse modelo apresentou a menor soma de quadrado dos desvios na opção que considerou dois pontos na reta (19,24 e 17,74) e três no platô (16,24; 14,74 e 13,24) e maior valor para R^2 , sendo estimado o valor de 71,96% de NR em relação ao NA. O VBPD de uma ração refere-se à integralidade com que os aminoácidos essenciais são fornecidos nessa ração, ou seja, quanto menor for o nível de PB das rações, melhor será o perfil de aminoácidos e consequentemente um melhor valor biológico terá essa ração. Os alimentos com proteínas de alta qualidade são de origem animal, enquanto os vegetais são incompletos em termos de um ou mais dos aminoácidos essenciais e, portanto, possuem valor biológico relativamente mais baixo.

CONCLUSÕES

As implicações do conhecimento do metabolismo nitrogenado dos suínos, pode nos levar a um melhor entendimento das ferramentas para otimizar o fornecimento de N (aminoácidos) à ração desses animais. O uso de aminoácidos sintéticos melhora a eficiência de utilização do N da ração com menor excreção deste elemento para o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADEOLA, O. Digestion and balance techniques in pigs. In: LEWIS, A.J.; SOUTHERN, L.L. **Swine nutrition**. 2.ed. Boca Raton: CRC, 2001. p.903-916.
2. DE LA LLATA, M.; DRITZ, S.S.; TOKACH, M.D. et al. Effects of increasing L-lysine HCl in corn-soybean meal diets on growth performance and carcass characteristics of growing finishing gilts. **Journal of Animal Science**, v.80, n.9, p.2420-2432, 2002;
3. FIGUEROA, J. L.; LEWIS, J. A.; MILLER, P. S.; et al. Nitrogen metabolism and growth performance of gilts fed standard corn-soybean meal diets or low-crude protein, amino acid supplemented diets. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.80, n.11, p.2911-2919, 2002.
4. LE BELLEGO, L.; NOBLET, J. Performance and utilization of dietary energy and amino acids in piglets fed low protein diets. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.76, n.1, p.45-58, 2002.
5. LE BELLEGO, L.; VAN MILGEN, J.; DUBOIS, S. et al. Energy utilization of low-protein diets in growing pigs. **Journal of Animal Science**, Saint Gilles, v.79, p.1259-1271, 2001.
6. LORDELO, M.M.; GASPAR, A.M.; LE BELLEGO, L. et al. Isoleucine and valine supplementation of a low-protein corn-wheat-soybean based diet for piglets: growth performance and nitrogen balance. **Journal of Animal Science**, Lisboa, v.99, p.2936-2941, 2008.
7. SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal: Funep, 2007. 283p.
8. VERSTEGEN, M. W. A.; JONGBLOED, A. W. Crystalline amino acids and nitrogen emission. In: D'MELLO, J. P. F. (Ed.). **Amino acids in farm animal nutrition**. CAB International, 2002. p.449-458.

Tabela 1. Efeito da redução dos níveis de proteína bruta com suplementação de aminoácidos sobre o balanço de nitrogênio em leitões na fase inicial (15 a 30 kg).

Variável	Níveis de PB, %					CV ¹	
	19,24	17,74	16,24	14,74	13,24		
NC (g/kg PV ^{0,75} /dia)	3,86	3,51	3,36	2,98	2,65	7,61	Linear
NEF (g/kg PV ^{0,75} /dia)	0,55	0,54	0,48	0,48	0,48	16,35	Linear
NEU (g/kg PV ^{0,75} /dia)	0,94	0,85	0,79	0,69	0,41	22,01	Linear
NA (g/kg PV ^{0,75} /dia)	3,30	2,97	2,88	2,50	2,17	8,63	Linear
NTE (g/kg PV ^{0,75} /dia)	1,50	1,39	1,27	1,17	0,90	13,51	Linear
NR (g/kg PV ^{0,75} /dia)	2,36	2,12	2,09	1,80	1,76	10,49	Linear
NR/NC (%) - ULP	61,25	60,40	62,51	60,09	66,17	8,03	NS
NR/NA (%) - VBPD	71,54	71,49	72,86	71,78	80,93	7,69	LRP e Quad.
Equação de Regressão	R ²						
NC (g/kg PV ^{0,75} /dia) = 0,0836625 + 1,22672 N	0,99						
NEF (g/kg PV ^{0,75} /dia) = 0,285937 + 0,0852823 N	0,72						
NEU (g/kg PV ^{0,75} /dia) = - 0,575404 + 0,505128 N	0,89						
NA (g/kg PV ^{0,75} /dia) = - 0,202275 + 1,14144 N	0,97						
NTE (g/kg PV ^{0,75} /dia) = - 0,289467 + 0,590411 N	0,95						
NR (g/kg PV ^{0,75} /dia) = 0,373129 + 0,636309 N	0,94						
NR/NA - ULP (LRP) = 161,6825 - 38,119 N	1,00						
NR/NA - VBPD (Quad.) = 225,584 - 110,697 N + 19,7721 N ²	0,82						

¹ Coeficiente de variação; ² Análise de regressão.

TEMPO DE SUPLEMENTAÇÃO DE RACTOPAMINA EM DIETAS PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS EM TERMINAÇÃO

Oliveira, B.F.¹; Kiefer, C.²; Marçal, D.A.^{1*}; Abreu, R.C.¹; Santos, T.M.B.³; Garcia, E.R.M.³; Silva, J.L.⁴

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/FAMEZ/UFMS.

²Professor da FAMEZ/UFMS. e-mail: charles.kiefer@ufms.br.

³Professores da UEMS/Aquidauana.

⁴Acadêmica do curso de zootecnia/UFMS.

PALAVRAS-CHAVE: aditivo, β adrenérgico, características de carcaça, custo de suplementação.

INTRODUÇÃO

A produção de suínos tem avançado nos últimos anos a fim de obter linhagens genéticas mais precoces e com maior quantidade de carne magra. Decorrente desses avanços, as técnicas de produção estão cada vez mais aprimoradas especialmente no aspecto nutricional visando melhorar a qualidade de carcaça e uma delas é a utilização de aditivos, como a ractopamina, que quando suplementada na dieta de suínos tem a finalidade de modificar o metabolismo animal, agindo principalmente nas células adiposas e musculares [6], resultando em carcaças com maior quantidade de carne.

A resposta à suplementação de ractopamina pode ser alterada pelo tempo de suplementação, sendo que a máxima resposta tem sido obtida entre três a cinco semanas de suplementação do aditivo [1]. Porém, na prática, pesquisas sugerem que a maior resposta a ractopamina ocorre nos primeiros 14 dias de suplementação, sendo recomendado até quatro semanas de suplementação na fase prévia ao abate [3] devido à redução lenta das respostas em função do fenômeno chamado dessensibilização dos receptores β -adrenérgicos, verificado em alguns trabalhos após 28 dias de fornecimento [4].

Nesse contexto, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar o tempo de suplementação de 20 ppm de ractopamina em dietas para suínos machos castrados em terminação sobre o desempenho e as características quantitativas de carcaça.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/UFMS, no município de Terenos/MS. Foram utilizados 50 suínos, machos castrados, Pietran/Duroc x Large White/Landrace, com peso inicial de $65,85 \pm 4,34$ kg, distribuídos em delineamento de blocos ao acaso, composto por seis tratamentos (0, 7, 14, 21, 28 e 35 dias de suplementação de 20 ppm de ractopamina no pré-abate), sendo cinco grupos com quatro repetições e um grupo com cinco repetições e cada unidade experimental constituída por dois animais. O critério de bloqueamento utilizado foi o peso inicial dos animais. O período experimental teve duração de 35 dias.

A ractopamina foi adicionada às dietas em substituição ao caulim. As dietas experimentais foram preparadas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com minerais e vitaminas, com reajuste de 20% para aminoácidos, seguindo o conceito de proteína ideal proposto pelas tabelas nutricionais [5].

Durante o período experimental, ração e água foram fornecidas à vontade aos animais. Foram coletados diariamente os resíduos de ração do chão que foram somados às sobras do comedouro para, ao final do período experimental, determinar o consumo de ração diário. Os animais foram pesados no início e final do experimento, visando à obtenção de dados relativos ao ganho de peso e conversão alimentar.

Ao término do período experimental os animais permaneceram em jejum alimentar por 8 horas e no frigorífico foram pesados para determinar o rendimento de carcaça. Foram realizados cortes na metade esquerda das carcaças para a exposição do músculo *Longissimus dorsi* e do toucinho visando determinar a profundidade do músculo e a espessura de toucinho, com o auxílio de um paquímetro.

Foram medidos os comprimentos das carcaças com auxílio de fita métrica. O percentual de carne magra na carcaça foi determinado por meio da equação [2]: rendimento de carne magra (%) = $60 - (\text{espessura de toucinho} \times 0,58) + \text{profundidade do músculo} \times 0,10$.

As variáveis avaliadas foram o consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, peso, rendimento e comprimento de carcaça, espessura de toucinho, percentual e quantidade de carne magra e profundidade de músculo. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo procedimento GLM do SAS, sendo as estimativas do tempo de duração determinadas por meio de análises de regressão, ao nível de 7% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo de suplementação de ractopamina na dieta não influenciou ($P > 0,07$) o consumo de ração diário e o peso final dos suínos (Tabela 1). Por outro lado, o aumento do tempo de suplementação de ractopamina proporcionou aumento linear ($P < 0,07$) do ganho de peso diário e redução linear ($P < 0,03$) da conversão alimentar. Os efeitos positivos sobre essas variáveis podem ser explicados pela melhor eficiência de utilização dos nutrientes das dietas, devido ao efeito da ractopamina sobre o metabolismo dos suínos, proporcionando aumento da síntese proteica e bloqueio parcial da lipogênese [6].

Constatou-se efeito ($P < 0,01$) dos tratamentos sobre o peso de carcaça quente e quantidade de carne magra na carcaça que aumentaram linearmente de acordo com o aumento do tempo de suplementação de ractopamina. Por outro lado, o rendimento de carcaça, a espessura de toucinho, profundidade de músculo, o percentual de carne magra e o comprimento de carcaça não foram influenciados ($P > 0,07$) pelo período de suplementação de ractopamina na dieta.

Apesar do percentual de carne magra não diferir no presente estudo, constatou-se efeito linear ($P < 0,01$) do tempo de suplementação de ractopamina na dieta sobre a quantidade de carne magra, em que se verificou melhora de 10,57% para a quantidade de carne magra para os suínos suplementados com ractopamina durante 35 dias quando comparados aos que não receberam o aditivo. Provavelmente, esses resultados estão relacionados ao aumento linear observado para o peso de carcaça quente de acordo com o aumento do tempo de suplementação de ractopamina.

CONCLUSÕES

A suplementação de 20 ppm de ractopamina na dieta de suínos machos castrados em terminação durante 35 dias maximiza o ganho de peso diário, a conversão alimentar, o peso de carcaça quente e a quantidade de carne magra sem alterar as demais variáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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, p.3245-3253, 2004.
2. BRIDI, A.M.; SILVA, C.A. **Métodos de avaliação de carcaça e da carne suína**. Londrina: Midiograf, 2007. 97p.
3. MILLS, S.E.; LIU, C.Y.; SCHINCKEL, A.P. Effects of ractopamine on adipose tissue metabolism and insulin binding in finishing hogs. Interaction with genotype and slaughter weight. **Domestic Animal Endocrinology**, v.7, p.251-264, 1990.
4. MOODY, D.E.; HANCOCK, D.L.; ANDERSON, D.B. Phenethanolamine repartitioning agents. In: MELLO, J. P. F. D. **Farm animal metabolism and nutrition**. CAB, E.U.A.: Ed. New York, 2000. p. 65-95.
5. ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3ª Edição. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252p.
6. SCHINCKEL, A.P. et al. Ractopamine treatment biases in the prediction of pork carcass composition. **Journal of Animal Science**, v.81, n.1, p.16-28, 2003.

Tabela 1. Desempenho e características de carcaça de suínos machos castrados em terminação suplementados com ractopamina durante 0, 7, 14, 21, 28 e 35 dias.

Variáveis	Tempo de suplementação de ractopamina, dias						Valor P	CV, %
	0	7	14	21	28	35		
Peso inicial, kg	66,15	65,60	65,83	65,99	65,56	65,97	0,170	7,40
Peso final, kg	94,54	94,40	96,49	97,28	98,37	97,88	0,173	5,25
Consumo de ração, kg/dia	2,51	2,42	2,66	2,47	2,45	2,53	0,957	11,52
Ganho de peso diário, g*	810	823	878	900	938	914	0,066	12,59
Conversão alimentar**	3,13	2,93	3,04	2,76	2,65	2,77	0,028	10,37
Consumo de ractopamina, g**	0,00	17,08	40,04	54,44	68,20	88,61	0,001	15,72
Peso da carcaça quente, kg**	69,35	72,30	71,85	73,53	74,90	74,62	0,006	3,91
Rendimento de carcaça quente, %	79,16	80,11	79,53	80,49	79,86	80,30	0,158	1,26
Espessura de toucinho, mm	8,75	9,33	9,75	8,00	7,75	7,80	0,514	32,88
Profundidade de músculo, mm	54,75	57,50	58,00	56,33	63,50	61,00	0,127	12,00
Comprimento de carcaça, cm	90,00	89,75	89,50	88,50	89,75	88,20	0,230	2,36
Carne magra na carcaça, %	60,40	60,49	60,15	60,69	61,86	61,58	0,209	2,73
Quantidade de carne magra, kg**	41,89	44,13	43,18	44,61	46,32	45,94	0,001	3,96

*Efeito linear ($P < 0,07$). **Efeito linear ($P < 0,01$).

SUPLEMENTAÇÃO GRADUAL DE RACTOPAMINA PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS EM TERMINAÇÃO

Marçal, D.A.^{1*}; Kiefer, C.²; Souza, K.M.R.²; Abreu, R.C.¹; Rosa, R.A.¹; Rosa, L.S.¹; Rosa, E.M.³; Lino, K.A.³; Seraphim, G.N.³

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/FAMEZ.

²Professores da FAMEZ/UFMS.

³Acadêmicos do curso de Zootecnia/UFMS.

PALAVRAS-CHAVE: aditivo, B-agonista, carcaça, desempenho, nutrição.

INTRODUÇÃO

A ractopamina tem sido utilizada na alimentação de suínos em terminação como alternativa para maximizar a eficiência alimentar e aumentar a quantidade de carne magra na carcaça. Tem-se constatado que sua utilização melhora o desempenho e as características de carcaça destes animais [3]. A ractopamina age na membrana celular estimulando os receptores do tipo beta. Porém, a utilização prolongada da ractopamina pode reduzir a resposta dos receptores disponíveis ao estímulo do aditivo [5].

O aumento na quantidade de ractopamina após duas semanas de fornecimento pode evitar a redução nas respostas à suplementação [2]. Aliado a questão do nível e tempo de suplementação com ractopamina, o nível de lisina também deve ser reajustado, mantendo-se o padrão de proteína ideal, visando atender a demanda adicional de proteína em função do aumento do anabolismo proteico causado pela ractopamina. Por este motivo, vários pesquisadores [1, 3, 4] adotam recomendações de aumento em 30% do nível de lisina nas dietas suplementadas com ractopamina [7]. Entretanto, a resposta ao aumento dos níveis de lisina está relacionada ao nível de suplementação de ractopamina [8]. Nesse sentido, estabeleceram-se ajustes aminoacídicos de acordo com o nível de inclusão de ractopamina [6].

O custo da utilização da ractopamina é elevado e associado à necessidade de reajuste na concentração aminoacídica, torna sua utilização muitas vezes inviável na prática. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar planos de suplementação de ractopamina em dietas sem ajustes aminoacídicos para suínos machos castrados em terminação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 72 suínos, machos castrados, geneticamente similares, com peso inicial de $68,61 \pm 3,89$ kg, distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso composto por seis planos de suplementação de ractopamina (controle - 0 ppm; 5 ppm; 10 ppm; 20 ppm; 5 ppm durante 15 dias seguidos de 10 ppm durante 15 dias; e 10 ppm durante 15 dias seguidos de 20 ppm durante 15 dias) e seis repetições, sendo a unidade experimental constituída por dois animais. Para a formação dos blocos levou-se em consideração o peso inicial dos animais.

As dietas experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com vitaminas e minerais, atendendo às exigências nutricionais de suínos machos castrados de alto potencial genético e desempenho superior [6]. Os diferentes níveis de ractopamina foram obtidos a partir da inclusão de cloridrato de ractopamina em substituição ao caulim. As rações e a água foram fornecidos à vontade. O período experimental teve duração de 30 dias. A temperatura e a umidade relativa do ambiente foram monitoradas diariamente.

Foram avaliados o desempenho (ganho de peso diário, consumo de ração diário, conversão alimentar e o peso final) e as características de carcaça (espessura de toucinho, profundidade do músculo *Longissimus dorsi* e percentual de carne magra). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As eventuais diferenças entre os níveis de ractopamina foram avaliadas pelo teste de Student-Newman-Keuls, a 10% de significância. As médias obtidas para os animais submetidos à dieta controle foram comparadas as dos demais planos de suplementação de ractopamina por meio da análise de contrastes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se influência ($P < 0,03$) da ractopamina sobre o consumo de ração diário, em que os animais alimentados com dieta contendo 20 ppm do aditivo apresentaram consumo inferior aos alimentados com as dietas controle e a suplementada com 5 ppm (Tabela 1). Entretanto, comparando-se o consumo de cada grupo suplementado ao do grupo controle, constatou-se que a suplementação de 10 ppm, 20 ppm e as suplementações graduais reduziram ($P < 0,08$) o consumo de ração. Os planos de suplementação não influenciaram ($P > 0,10$) o ganho de peso diário. Contudo, comparando-se o ganho de peso de cada grupo suplementado ao do grupo controle, constatou-se que a suplementação de 5 ppm aumentou ($P < 0,06$) o ganho de peso. Os animais alimentados com as demais dietas apresentaram ganho de peso similar ($P > 0,10$) ao grupo controle. O peso final dos animais não foi influenciado ($P > 0,10$) pelos planos de suplementação. Entretanto, ao serem comparados o peso final de cada grupo suplementado ao do grupo controle, verificou-se maior ($P < 0,06$) peso final nos animais que consumiram a ração suplementada com 5 ppm de ractopamina. O peso final dos demais grupos suplementados com ractopamina foi similar ($P > 0,10$) ao do grupo controle.

A suplementação de ractopamina melhorou ($P < 0,01$) a conversão alimentar dos animais, sendo que o grupo controle apresentou a pior conversão. Na comparação da conversão alimentar do grupo controle às

VI Fórum Internacional de Suinocultura

dos grupos suplementados, observou-se que todos os grupos suplementados com ractopamina apresentaram melhor ($P<0,04$) conversão alimentar.

A ractopamina provoca mudanças no metabolismo alterando a composição do ganho de peso dos animais, ocorrendo maior síntese proteica e bloqueio da lipogênese [7]. A deposição proteica, por agregar mais moléculas de água que a deposição de gordura, justifica o maior ganho dos animais alimentados com dietas suplementadas com ractopamina no presente estudo [4].

Foi observado efeito ($P<0,03$) dos planos de suplementação sobre a espessura de toucinho, em que os animais alimentados com as suplementações graduais apresentaram menores espessuras em relação ao grupo controle. Porém, comparando-se as espessuras de toucinho do grupo controle às dos demais grupos, observou-se que houve redução ($P<0,10$) em todos os níveis de suplementação.

Houve efeito ($P<0,01$) dos planos de suplementação sobre a profundidade do músculo *Longissimus dorsi*. Os maiores valores foram observados nos animais que receberam suplementação com 5 ppm, enquanto o grupo controle apresentou as menores profundidades. Ainda assim, comparando-se a profundidade de músculo de cada grupo suplementado à do grupo controle, observou-se aumento ($P<0,09$) em todos os níveis de suplementação.

Observou-se efeito ($P<0,01$) da ractopamina sobre o percentual de carne magra na carcaça, sendo que o grupo controle apresentou o menor percentual. Na comparação de cada grupo suplementado com ractopamina ao grupo controle, observou-se que a suplementação aumentou ($P<0,06$) o percentual de carne magra da carcaça dos suínos. Os efeitos positivos da suplementação com ractopamina sobre as características de carcaça estão relacionados à redução da síntese de ácidos graxos no tecido adiposo e ao aumento na síntese proteica no músculo [8].

CONCLUSÕES

É possível suplementar as dietas de suínos em terminação com 5 ppm de ractopamina sem ajuste nutricional das dietas. Por reduzir o consumo de alimento e, portanto, de nutrientes, as suplementações de 10 e 20 ppm e as suplementações graduais de ractopamina, tornam necessário o ajuste nutricional das dietas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, V.V. et al. Ractopamina, cromometionina e suas combinações como aditivos modificadores do metabolismo de suínos em crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.1969-1977, 2010.
- ARMSTRONG, T.A. et al. Effects of ractopamine step-up use programs on finishing pigs fed under commercial conditions. **Journal of Swine Health and Production**, v.13, p.66-71, 2005.
- 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, p.3245-3253, 2004.
- MARINHO, P.C. et al. Efeito da ractopamina e de métodos de formulação de dietas sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos machos castrados em terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1061-1068, 2007.
- MILLS, S.E. Implications of feedback regulation of beta-adrenergic signaling. **Journal of Animal Science**, v.80, p.30-35, 2002.
- ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3ª Ed. Viçosa: UFV, 2011.
- SCHINCKEL, A.P. et al. Development of a model to describe the compositional growth and dietary lysine requirements of pig fed ractopamine. **Journal of Animal Science**, v.81, p.1106-1119, 2003.
- WEBSTER, M.J. et al. Interactive effects between Paylean™ (ractopamine HCl) and dietary lysine on finishing pig growth performance, carcass characteristics and tissue accretion. **Swine Day**, p.77-85, 2001.

Tabela 1. Desempenho e características de carcaça de suínos machos castrados em terminação alimentados com diferentes planos de suplementação de ractopamina.

Ractopamina, ppm	Peso inicial, kg	Peso final, kg	Consumo de ração, kg/dia	Ganho de peso, kg/dia	Conversão alimentar	Espessura de toucinho, mm	Profundidade de músculo, mm	Carne magra, %
0	68,25	94,28	2,58a	0,87	3,03a	12,52a	60,09c	58,75b
5	68,48	97,38	2,58a	0,96	2,69b	11,96ab	67,94a	59,86a
10	69,30	95,76	2,38ab	0,88	2,73b	10,52ab	66,29ab	60,53a
20	68,48	94,57	2,19b	0,87	2,53b	10,90ab	66,83ab	60,36a
5 – 10	68,60	94,26	2,35ab	0,86	2,79b	9,92b	63,62b	60,61a
10 – 20	68,56	94,70	2,29ab	0,87	2,68b	9,86b	66,15ab	60,90a
Valor P	-	0,218	0,027	0,256	0,005	0,030	<0,001	0,002
Probabilidade de F para os contrastes								
0 x 5	-	0,053	0,941	0,054	0,005	0,008	0,083	0,001
0 x 10	-	0,762	0,063	0,778	0,031	0,074	0,001	0,055
0 x 20	-	0,843	0,071	0,855	0,007	0,041	0,001	0,002
0 x 5-10	-	0,963	0,025	0,939	0,004	0,008	0,001	0,001
0 x 10-20	-	0,986	0,004	0,889	0,001	0,096	0,001	0,005
CV(%)	-	2,54	9,19	9,07	6,89	21,75	6,29	2,20

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si, pelo teste de Student Newman Keuls ($P<0,10$).

NÍVEIS DE FARELO DE GIRASSOL EM DIETAS PARA SUÍNOS SUBMETIDOS A PROGRAMA DE RESTRIÇÃO ALIMENTAR QUALITATIVA: QUALIDADE DA CARNE

Lima, M.M.^{1*}; Thomaz, M.C.²; Filardi, R.S.³; Castellini, F.R.⁴; Daniel, E.⁵; Marujo, M.V.⁶; Hauschild, L.⁷; Rodrigues, D.J.⁸; Oliveira, M.S.F.⁹; Ghillen, Y.S.¹⁰

^{1, 4, 5, 8 e 9} *Doutorandos da Universidade Estadual Paulista – Câmpus Jaboticabal*

^{2 e 7} *Professores Universidade Estadual Paulista – Câmpus Jaboticabal*

^{6 e 10} *Mestranda da Universidade Estadual Paulista – Câmpus Jaboticabal*

³ *Professora da Universidade Estadual Paulista – Câmpus Ilha Solteira*

PALAVRAS-CHAVE: suinocultura, alimento alternativo, fibra.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a suinocultura no Brasil tem buscado maior desenvolvimento e especialização tecnológica para aumentar a produção e se tornar mais competitiva em relação às demais proteínas animais, como bovinos e frangos. Dentre as vantagens da produção de suínos com alto peso de abate temos o aumento da produção de carne por matriz alojada, aumento da produtividade na planta frigorífica e o aumento do peso dos cortes nobres da carcaça (1). Entretanto, esta prática pode gerar carcaças de qualidade inferior, pois animais com peso elevado são mais propensos ao acúmulo de gordura (2).

Uma das formas para diminuir este excesso de gordura na carcaça de suínos é a adoção da restrição alimentar qualitativa, que visa reduzir o teor energético das dietas, por meio da inclusão de ingredientes de baixo valor energético, geralmente ricos em fibras, como o farelo de girassol. Entretanto, a utilização deste ingrediente é limitada, pois seu alto teor de fibra insolúvel pode prejudicar as digestibilidades da proteína e da energia (3) e gerar piora na conversão alimentar, além de aumentar o incremento calórico dos animais (4), o que pode gerar piora a qualidade da carne, já que os animais estão submetidos ao estresse.

Neste sentido, as medidas tomadas pelos produtores devem atender, não somente a diminuição de gordura nas carcaças, mas, também, as necessidades dos consumidores quanto à qualidade da carne através de atributos como: cor, pH, capacidade de retenção de água e gordura intramuscular; além de aspectos subjetivos, como maciez, suculência, aparência da carne e resistência à mastigação (5). Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial do uso do farelo de girassol, em programas de restrição alimentar qualitativa, para suínos abatidos pesados, sobre a qualidade da carne.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido nas instalações experimentais do Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal.

Foram utilizados 54 suínos, machos castrados, de alto potencial genético, com peso de 80,09 ± 5,59kg, alimentados com dietas compostas principalmente por milho e farelo de soja, adicionando-se 0, 7, 14, 21 e 28% de farelo de girassol. Os animais foram distribuídos no delineamento em blocos casualizados, com 5 tratamentos, 9 repetições e 1 animal por unidade experimental. As dietas eram isoproteicas 15,99% e isolisínicas 0,81%, entretanto a energia metabolizável das dietas, 3202; 2976; 2750; 2563 e 2360 kcal/kg, diminuíram conforme o aumento dos níveis do farelo de girassol, 0, 7, 14, 21 e 28%, respectivamente.

Inicialmente, o tratamento sem farelo de girassol foi constituído por 18 animais, dos quais 9 foram abatidos quando completaram 98,35 ± 7,30 kg, permitindo as comparações entre os parâmetros avaliados nas carnes daqueles abatidos aos 128,01 ± 3,29 kg. Da meia carcaça direita de cada animal foi colhida uma amostra de ± 15 cm do músculo *Longissimus*, onde foram analisadas o teor de colesterol, capacidade de retenção de água (CRA), perdas por cocção (PPC), forças de cisalhamento (FC), perdas por gotejamento (PPG), oxidação lipídica (TBARS) e cor (L*, a* e b*).

As análises foram realizadas pelo pacote PROC GLM (General Linear Models) do programa estatístico SAS modelo 9.2, sendo que, entre os diferentes níveis de farelo de girassol, os graus de liberdade foram desdobrados em efeitos linear, quadrático e cúbico, enquanto as médias dos animais abatidos mais leves e dos tratamentos dos animais abatidos mais pesados foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas características PSE (Pale, Soft, Exudative) em todas as carnes avaliadas, quando observado as características perdas por gotejamento, perdas por cocção, oxidação lipídica, capacidade de retenção de água e valor de luminosidade, entretanto nem todas variáveis relacionadas, foram influenciadas pelo maior peso de abate e aumento dos níveis de farelo de girassol nas dietas. Nas variáveis, perdas por gotejamento (P=0,3684) e valor de L* (P=0,1037), a característica PSE encontrada não foi agravada pelo aumento dos níveis de farelo de girassol nas dietas e o maior peso de abate dos animais.

Na variável, perdas por cocção (P=0,1462), não foi observado efeito significativo entre os tratamentos com o aumento dos níveis de farelo de girassol nas dietas, porém, os valores encontrados em todos os animais abatidos pesados foram maiores (P<0,05) do que naqueles abatidos mais leves, agravando a característica PSE na carne.

Já nas variáveis TBARS ($y = 0,558 + 0,05x$, $R^2 = 0,31$) e CRA ($y = 73,60 + 0,064x$, $R^2 = 0,61$), foi observado aumento linear crescente da característica PSE das carnes com aumento do farelo de girassol nas

VI Fórum Internacional de Suinocultura

dietas, sendo a característica PSE na oxidação lipídica (TBARS), influenciada, também, pelo aumento do peso de abate dos animais.

A incidência de carne PSE pode estar relacionada a genética e alimentação dos animais. As linhagens genéticas que foram melhoradas para o ganho de peso e produção de carne magra apresentaram ocorrência elevada para a síndrome do PSE devido ao metabolismo energético insuficiente (6). Como os animais, do presente experimento, provavelmente, diminuíram o metabolismo energético para diminuir o estresse calórico gerado pelo aumento linear de fibra na dieta, associada ao maior peso de abate, isso gerou aumento das características PSE das carnes avaliadas.

As variáveis força de cisalhamento ($P=0,3006$) e colesterol ($P=0,4100$) e valor de a^* ($P=0,8868$), não foram influenciadas pelo maior peso de abate e pelo aumento dos níveis de farelo de girassol nas dietas. O valor de b^* ($P=0,1328$), aumentou com o maior peso de abate dos animais, mas como o valor a^* , não apresentou características PSE na carne.

CONCLUSÃO

O aumento dos níveis de farelo de girassol nas dietas e o maior peso de abate não geraram bons resultados, pois intensificaram a característica PSE das carnes avaliadas, quando observado as variáveis perdas por cocção, oxidação lipídica e capacidade de retenção de água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SANTOS, A. P., KIEFER, C.; MARTINS, L. P.; FANTINI, C. C. Restrição alimentar para suínos machos castrados e imunocastrados em terminação. **Ciência Rural**, v. 42, n. 1, p. 147-153, 2012.
2. MOREIRA, I. VOORSLUYS, T.; MARTINS, R. M.; PAIANO, D.; FURLAN, A. C.; SILVA, M. A. A. Efeitos da restrição energética para suínos na fase final de terminação sobre o desempenho, características de carcaça e poluição ambiental. **Acta Scientiarum: Animal Science**, v. 29, n. 2, p. 179-185, 2007.
3. NADAI, A. **Casca de arroz na restrição alimentar qualitativa para suínos em terminação**. 2003. 33 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.
4. HAESE, D.; BÜNZEN, S. Temperatura ambiental efetiva e consumo voluntário. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.2, n.1, p.172-175, 2005.
5. ALMEIDA, V. V. **Ractopamina, cromo-metionina e suas combinações como aditivos modificadores do metabolismo de suínos em crescimento e terminação**. 2008. 90 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.
6. MAGANHINI, M. B. MARIANO, B; SOARES, A. L.; GUARNIERI, P. D.; SHIMOKOMAKI, M.; IDA, E. I. Carnes PSE (*Pale, Soft, Exudative*) e DFD (*Dark, Firm, Dry*) em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 69-72, 2007.

Tabela 1. Valores médios e coeficiente de variação (CV) das variáveis de qualidade de carne de suínos, em função dos níveis de inclusão de farelo de girassol.

Estatística	Dietas,%						CV, %	R ¹⁰	P ¹¹
	Abate aos 130 kg								
	DC ⁹	DC	DFG7	DFG14	DFG21	DFG28			
PPG ¹	92,58	92,15	92,57	92,35	93,41	93,23	1,69	-	0,3684
PPC ²	29,89	33,89*	35,49*	33,33*	34,82*	34,05*	5,34	-	0,1462
TBARS ³	0,26	0,54*	0,62*	0,56*	0,80*	0,63*	16,89	L	0,0022
FC ⁴	2,58	2,19	2,43	2,36	2,08	2,46	18,68	-	0,3006
CRA ⁵	71,21	73,80	75,31	76,13	74,71	80,13*	5,78	L	0,0132
Colesterol	26,35	23,99	26,64	26,69	22,30	24,80	24,80	-	0,4100
Valor de L ⁶	55,40	59,44	59,81	56,01	58,65	59,88	5,68	-	0,1037
Valor de a ⁷	7,55	7,69	7,65	7,63	7,18	7,55	15,43	-	0,8868
Valor de b ⁸	3,78	6,04*	6,49*	5,69*	6,32*	6,32*	13,90	-	0,1328

Médias dos animais abatidos mais pesados, seguidas de asterisco, diferem daquela obtida para os animais abatidos mais leves; ¹Perdas por gotejamento; ²Perdas por cocção; ³Oxidação lipídica; ⁴Força de cisalhamento; ⁵Capacidade de retenção de água; ⁶Valor de Luminosidade; ⁷Indicação do teor de vermelho; ⁸Indicação do teor de amarelo; ⁹Animais abatidos aos 98,35 ± 7,30 kg; ¹⁰Regressão; ¹¹Referente aos animais abatidos aos 130 kg; L- Efeito Linear; C - Efeito Cúbico.

NÍVEIS DE FARELO DE GIRASSOL EM DIETAS PARA SUÍNOS SUBMETIDOS A PROGRAMA DE RESTRIÇÃO ALIMENTAR QUALITATIVA: TEORES DE ÁCIDOS GRAXOS

Lima, M. M.^{1*}; Thomaz, M. C.²; Filardi, R. S.³; Daniel, E.⁴; Castellini, F. R.⁵; Marujo, M. V.⁶; Hauschild, L.⁷; Oliveira, M. S. F.⁸; Rodrigues, D. J.⁹

^{1, 4, 5, 8 e 9} *Doutorandos da Universidade Estadual Paulista – Câmpus Jaboticabal*

^{2 e 7} *Professores Universidade Estadual Paulista – Câmpus Jaboticabal*

⁶ *Mestranda da Universidade Estadual Paulista – Câmpus Jaboticabal*

³ *Professora da Universidade Estadual Paulista – Câmpus Ilha Solteira*

PALAVRAS-CHAVE: alimento alternativo, fibra, carne.

INTRODUÇÃO

O crescimento no consumo de carne suína, nos últimos anos, está vinculado ao crescimento no consumo de produtos de maior valor agregado e de fácil preparo, como cortes e embutidos. No entanto, para obtenção de cortes e embutidos, é necessário que os suínos sejam abatidos próximo ou acima de 130 kg (1).

Entretanto, o maior peso de abate pode gerar carcaças de qualidade inferior, pois animais com peso elevado são mais propensos ao acúmulo de gordura. Para solucionar este problema, muitos produtores estão fazendo uso de diferentes práticas de manejo alimentar, como a restrição alimentar qualitativa, por meio da inclusão de ingredientes de baixo valor energético, como o farelo de girassol, nas dietas.

Contudo, a utilização deste ingrediente é limitada, pois seu alto teor de fibra insolúvel pode prejudicar a digestibilidade da proteína e da energia (2), piora na conversão alimentar e alterações na qualidade nutricional da carne, principalmente no teor de ácidos graxos, devido ao aumento do incremento calórico dos animais, (3) que gera aumento do estresse térmico.

A carne suína apresenta um excelente equilíbrio em ácidos graxos insaturados, 60%, e saturados, 40%. Graças ao teor excepcional de ácidos graxos mono e polinsaturados, a carne suína pode exercer um papel importante na prevenção de doenças (4), principalmente cardiovasculares, e auxiliar no funcionamento do organismo. Os ácidos graxos da carne suína são influenciados diretamente pela nutrição do animal, pois são depositados no tecido sem modificação química (5). Dessa forma, é possível influenciar a composição de ácidos graxos da carne pelo controle da alimentação dos animais. Considerando que, atualmente os consumidores têm se mostrado mais preocupados com a saúde, a manejo nutricional dos suínos, não deve gerar alterações negativas na qualidade da carne, principalmente no seu teor de ácidos graxos.

Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência do uso do farelo de girassol, em programas de restrição alimentar qualitativa, no perfil de ácidos graxos da carne de suínos abatidos pesados.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido nas instalações experimentais do Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal.

Foram utilizados 54 suínos, machos castrados, de alto potencial genético, com peso de 80,09 ± 5,59kg, alimentados com dietas compostas principalmente por milho e farelo de soja, adicionando-se 0, 7, 14, 21 e 28% de farelo de girassol. Os animais foram distribuídos no delineamento em blocos casualizados, com 5 tratamentos, 9 repetições e 1 animal por unidade experimental. As dietas eram isoproteicas, 15,99%, e isolisínicas, 0,81%, entretanto a energia metabolizável das dietas, 3202, 2976, 2750, 2563 e 2360 kcal/kg, diminuíram conforme o aumento dos níveis do farelo de girassol, 0, 7, 14, 21 e 28%, respectivamente.

Os animais foram abatidos quando alcançaram peso médio de 128,01 ± 3,29 kg, sendo que, 24 horas após o abate, da meia carcaça direita de cada animal, foi colhida uma amostra de aproximadamente 15 cm do músculo *Longissimus*, onde foram realizadas as análises de teores de ácidos graxos.

Para análise de ácidos graxos, foram realizadas extrações lipídicas por solubilização em clorofórmio-metanol (2:1), sendo determinado o conteúdo de lipídeos totais após secagem do extrato. Os extratos concentrados de lipídeos obtidos em rotoevaporador (60°C) foram esterificados, sendo assim, determinado o perfil de ácidos graxos por meio de cromatografia gasosa.

As análises foram realizadas pelo pacote PROC GLM (General Linear Models) do programa estatístico SAS modelo 9.2, sendo que, entre os diferentes níveis de farelo de girassol, os graus de liberdade foram desdobrados em efeitos linear, quadrático e cúbico, enquanto as médias dos animais abatidos mais leves e dos tratamentos dos animais abatidos mais pesados foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A diminuição linear observada para o ácido cáprico ($y = 0,102 - 0,0001x$, $R^2=0,05$), indicou que, o aumento do nível de farelo de girassol na dieta melhorou as características da carne, por diminuir o odor causado por este ácido.

O aumento linear do ácido linoleico ($y = 3,70 + 0,072x$, $R^2=0,878$) e γ -linolênico ($y = 0,048 + 0,0001x$, $R^2=0,05$), constituintes do ômega 6, também indicaram melhora no perfil de ácidos graxos, sendo o linoleico, o mais importância nesta família. O ácido linoleico mantém sob condições normais as membranas celulares, as funções cerebrais, a transmissão de impulsos nervosos e participa da transferência do oxigênio atmosférico para o plasma sanguíneo (6).

VI Fórum Internacional de Suinocultura

Para o ácido cis-vacênico ($y = 4,34 - 0,016x$, $R^2=0,69$), a diminuição linear com a elevação da inclusão de farelo de girassol nas dietas, indicou piora no perfil dos ácidos graxos, já que este pode ser convertido em ácido linoléico conjugado (7). O ácido linoléico conjugado (CLA) é, atualmente, alvo de estudos devido aos benefícios atribuídos a ele, que são: anticarcinogênese, antiaterosclerose, inibição de radicais livres, alteração na composição e no metabolismo do tecido adiposo, atividade antibacteriana e antidiabética (8). Apesar da diminuição linear do ácido cis-vacênico, não foi observado o mesmo efeito no CLA.

Já o efeito quadrático observado para o ácido α linoleico ($y = 0,1 - 0,002x + 0,0001x^2$, $R^2=1$) pode estar associado ao uso de óleo nas dietas DFG21 e DFG28, que foram 1,5 e 3,5%, respectivamente.

CONCLUSÃO

Apesar da diminuição do ácido cis-vacênico, o farelo de girassol não gerou efeitos deletérios no perfil de ácidos graxos da carne.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FRAGA, A. L.; THOMAZ, M. C. Aspectos do peso de abate de suínos. **Suinocultura Industrial**, v. 192, n. 9, p. 40-49, 2005.
- NADAI, A. **Casca de arroz na restrição alimentar qualitativa para suínos em terminação**. 2003. 33 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.
- HAESE, D.; BÜNZEN, S. Temperatura ambiental efetiva e consumo voluntário. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.2, n.1, p.172-175, 2005.
- ABIPECS. Carne suína e ácidos graxos, 2012. Disponível em: <<http://www.carnesuinabrasileira.org.br/nutrientes3.html>>. Data de acesso 30 de jul. de 2012.
- SANTOS, R.; RIBEIRO, M. G. R.; FARINHA, N.; BARRADAS, A.; NEVES, J. A.; BENTO, P. Estudo da influência de diferentes alimentos sobre características quantitativas e qualitativas da gordura em porcos de raça alentejana. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p.5-16, 2005.
- MARTIN, C. A.; ALMEIDA, V. V.; RUIZ, M. R.; VISENTAINER, J. E. L. MATSHUSHITA, M. SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**, v.19, n. 6, p. 761-770, 2006.
- GAULLIER, J. M.; HALSE, J.; HOYE, K.; KRISTIANSEN, K.; FAGERTUN, H.; VIK, H.; GUDMUNDSEN, O. Supplementation with conjugated linoleic acid for 24 months is well tolerated by and reduces body fat mass in healthy, overweight humans. **Journal of Nutrition**, v. 135, n. 4, p. 778-784, 2005.
- SANTOS-ZAGO, L. F.; BOTELHO, A. P.; OLIVEIRA, A. C. Os efeitos do ácido linoléico conjugado no metabolismo animal: avanço das pesquisas e perspectivas para o futuro. **Revista de Nutrição**, v. 21, p. 195-221, 2008.

Tabela 1. Valores médios dos ácidos graxos do músculo *Longissimus* de suínos abatidos mais leves e mais pesados, recebendo diferentes níveis de farelo de girassol nas rações.

Ácidos graxo, %	Dietas Experimentais					CV,% ¹	R ²	P
	DC	DFG7	DFG14	DFG21	DFG28			
cáprico (C10:0)	0,10	0,11	0,09	0,10	0,10	11,70	L	0,0281
palmítico (C16:0)	26,89	26,91	26,80	26,92	26,34	3,30	-	0,5986
palmitoleico (C16:1)	3,84	3,73	3,62	3,59	3,35	10,08	-	0,0841
esteárico (C18:0)	12,39	12,73	12,63	12,23	12,87	6,03	-	0,4010
oleico (C18:1n9c)	44,31	44,45	43,43	43,60	42,72	3,20	-	0,0881
cis-vacênico (C18:1n7)	4,32	4,15	4,18	4,16	3,73*	7,06	L	0,0017
linoleico (C18:2n6c)	4,00	3,71	4,83	5,28*	5,74*	15,26	L	<0,0001
γ linolênico (C18:3n6)	0,05	0,04	0,06	0,05	0,05	21,91	L	0,0168
α linolênico (C18:3n3)	0,10	0,09*	0,10	0,13	0,18*	14,94	Q	<0,0001
linoleico conjugado (CLA)	0,08	0,07	0,07	0,09	0,08	20,80	-	0,1022
araquídico (C 20:0)	0,27	0,28	0,28	0,29	0,28	16,66	-	0,8850
araquidônico (C20:4n6)	0,68	0,56	0,80*	0,69	0,65	31,15	-	0,2483

¹CV – Coeficientes de Variação; ²R- Regressão; L- Linear; Q- Quadrático; C- Cúbico.

EFEITO DE NÍVEIS DE LISINA SOBRE A COMPOSIÇÃO DE CARÇAÇA DE SUÍNOS DOS 6 AOS 16 KG

Pinheiro, R.W.¹; Fontes, D.O.²; Brustolini, A.P.L.^{3*}; Formigoni, A.S.⁴;
Moita, A.M.S.⁵; Lobato, Z.I.P.²

¹Doutor em Zootecnia-UFMG

²Professor da Escola de Veterinária-UFMG

³Zootecnista, mestranda em Produção Animal-UFMG, Bolsista CNPq*

⁴Zootecnista, doutoranda em Nutrição de Monogástricos –UFMG

⁵Doutor em Nutrição de Suínos-UFV

PALAVRAS-CHAVE: aminoácidos; composição de carcaça; suínos.

INTRODUÇÃO

A lisina é considerada o primeiro aminoácido limitante para suínos, quando seu consumo está abaixo da exigência a utilização dos demais aminoácidos essenciais fica limitada, prejudicando o crescimento e a conversão alimentar pela limitação na deposição muscular. O nível deste aminoácido na dieta tem sido determinante na composição corporal durante toda a fase de crescimento, ele está diretamente ligado à deposição de carne magra na carcaça. A concentração de lisina na dieta necessária para maximizar a eficácia da utilização dos nutrientes e a deposição de tecido muscular está acima das necessidades para ganho de peso. Desta forma, animais com alta taxa de deposição proteica, necessitam de maior concentração de aminoácidos na dieta, pela maior síntese diária. Vários fatores influenciam a exigência nutricional dos animais, dentre eles podemos citar a ativação imunológica dos mesmos, seja por uma ativação crônica pelo aumento da pressão de infecção através da introdução em baias sem *all in all out*, ou pela ativação aguda pela aplicação de lipopolissacarídeos (LPS). O presente trabalho teve por objetivo avaliar níveis crescentes de lisina sobre o a umidade e proteína da carcaça em leitões dos seis aos 16 kg, com o sistema imune estimulado ou não com antígenos vacinais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na granja Recanto localizada no município de Patos de Minas - MG. Foram utilizados 360 leitões, desmamados aos 20,3 dias de idade, com peso médio inicial de 6,0 kg, distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso em arranjo fatorial com cinco níveis de lisina (1,25; 1,35; 1,45; 1,55 e 1,65% de lisina total), dois níveis de ativação do sistema imune (ativado e não ativado), totalizando 10 tratamentos, quatro repetições, sendo nove animais por unidade experimental. A ativação do sistema imune foi obtida através de vacinação para pneumonia enzoótica (*Mycoplasma hyopneumoniae*) e *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Estas vacinações foram realizadas em duas doses, aos 20 e 35 dias de vida. Os animais do grupo controle (não vacinados) foram injetados com 2ml de solução salina.

As rações experimentais foram produzidas a partir de uma ração basal, formulada de modo a atender às recomendações nutricionais mínimas sugeridas por Rostagno et al. (2005) à exceção dos níveis de lisina que constituíram os tratamentos. As outras rações correspondentes aos demais tratamentos experimentais foram obtidas pela suplementação da dieta basal com quatro níveis de lisina. No final do experimento os leitões foram abatidos após jejum alimentar de 12 horas. Foram insensibilizados, abatidos por sangria, depilados com lança-chamas e faca e imediatamente eviscerados. As vísceras e o sangue foram descartados. As carcaças inteiras incluindo os pés e as cabeças foram pesadas e cerradas ao meio. A metade esquerda de cada carcaça, com o rabo, foi pesada e armazenada em freezer a -12°C. As meias carcaças foram trituradas em "CUTTER" comercial de 30 HP e 1.775 revoluções por minuto. Após homogeneização, foram retiradas amostras de 1,0 kg que foram estocadas em freezer a -12 °C, para posteriores análises. Em razão da alta concentração de água e gordura na carcaça dos animais, as amostras foram submetidas inicialmente a uma pré-secagem em estufa com ventilação forçada a 60 °C, por 72 horas, seguida de um pré-desengorduramento a quente por vinte e quatro horas, em extrator tipo SOXHLET. As amostras pré-secas e pré-desengorduradas foram, moídas em moinho de panela, acondicionadas em recipientes adequados para análises posteriores. Para correção dos valores das análises subsequentes, foram consideradas a água e a gordura retirada durante o preparo das amostras. A taxa de deposição de carne e gordura nas carcaças foi calculada comparando-se as composições das carcaças dos animais no início e no final do período experimental. Também foram abatidos cinco leitões, da mesma linhagem, com peso médio de 5,5 ± 0,1 kg, a fim de se determinar a composição da carcaça dos suínos no início do experimento para efeito comparativo.

Foram realizadas as análises bromatológicas das carcaças de acordo com o método descrito por Silva (1990), no Laboratório de Nutrição Animal da empresa Nutron Alimentos Ltda. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o Programa de Análise Estatística e Genética – SAEG (UFV, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição química e das deposições de proteína e gordura na carcaça de suínos machos castrados de 6 a 16 kg, de acordo com o nível de lisina da ração e grau de ativação do sistema imune, estão apresentados na tabela 1.

Os níveis de lisina total das dietas influenciaram ($P < 0,05$) a proteína na carcaça dos suínos e a deposição de proteína diária (DPD), que aumentaram de maneira linear. No entanto, o modelo descontínuo linear response plateau foi o que melhor se ajustou aos dados, estimando em 1,64% o nível de lisina total para deposição de proteína bruta na carcaça e 1,54% de lisina total na dieta para uma máxima deposição de proteína na carcaça. Observa-se que houve efeito da ativação do sistema imune sobre a deposição de proteína diária (DPD). A ativação do sistema imune, através da vacinação dos animais, levou a uma redução na DPD com os animais vacinados depositando em média menos 3,56g de proteína/dia, que não vacinados.

O percentual de gordura da carcaça dos animais não foi afetado ($P > 0,05$) pelos níveis crescentes de lisina. Desta forma, como a porcentagem de gordura na carcaça dos animais não foi diferente entre os tratamentos, a deposição de gordura diária (DGD) na carcaça dos animais variou de acordo com o ganho de peso dos mesmos.

Não se observou efeito ($P > 0,10$) dos tratamentos sobre a porcentagem de água na carcaça, o que não se esperava uma vez que, há um maior percentual de água no músculo do que na gordura, como os animais responderam de maneira crescente e linear ao aumento do nível de lisina, para deposição de proteína diária (DPD) e proteína bruta (PB).

CONCLUSÕES

Suínos, dos 6 aos 16 kg, independente da vacinação ao desmame, exigem 1,64% de lisina total para maior teor de proteína bruta (PB) na carcaça e 1,54% de lisina total para maior deposição de proteína diária (DPD), o que corresponde a um consumo de lisina total estimado de 8,60 g/d e 1,37% de lisina digestível nas dietas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rostagno, H.S (ed.). **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos. Viçosa, MG, Imprensa Universitária, 141p, 2005.
2. SILVA, D.J. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 2.ed. Viçosa, UFV, 1990, 165p.
3. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. 1982. Central de Processamento de Dados - UFV-CPD. SAEG - **Sistema para análise estatística e genética**. Viçosa, MG. 59p.

Tabela 1. Composição, taxas de proteína na carcaça de leitões dos seis aos 16 kg, em função dos níveis de lisina da ração e ativação do sistema imune.

Parâmetros		Níveis de Lisina (%)					MÉDIA	CV
		1,25	1,35	1,45	1,55	1,65		
		Composição de carcaça (%)						
Água	Não Ativado	63,4	64,84	64,26	62,98	64,77	64,05	4,49
	Ativado	63,49	63,46	61,72	61,72	65,7	63,22	
	MÉDIA	63,45	64,15	62,99	62,35	65,24		
Proteína*	Não Ativado	15,95	16,67	16,74	17,20	16,97	16,71	4,2
	Ativado	16,52	16,54	16,55	16,96	17,43	16,80	
	MÉDIA	16,24	16,61	16,65	17,08	17,20		
		Taxa de deposição na carcaça (g/dia)						
Proteína**	Não Ativado	50,41	55,63	59,19	68,07	61,95	59,05	9,13
	Ativado	50,55	55,05	52,62	58,25	60,99	55,49	
	MÉDIA	50,48	55,34	55,91	63,16	61,47		

* Efeito linear ($P < 0,05$) $Y = 2,3997 + 13,2802 X$ ($R^2 = 0,95$)

**Efeito linear ($P < 0,05$) - $Y = 29,8016 - 14,0642 X$ ($R^2 = 0,85$)

DESEMPENHO DE LEITÕES DOS 21 AOS 27 DIAS DE IDADE SUPLEMENTADOS COM PREBIÓTICOS¹

Oliveira, M.S.F.^{2*}; Luna, U.V.³; Caramori Júnior, J.G.⁴, Assis, S.D.⁵; Brusamarelo, E.³;
Correa, G.S.S.⁴; Oliveira, H.C.⁵; Rovaris, E.³

¹Parte de dissertação de Mestrado do segundo autor

²Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Zootecnia- FCAV/UNESP- Campus de Jaboticabal.
email:maryane_sespere@yahoo.com.br

³Mestrando(a) do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFMT, Cuiabá/MT, Bolsista CAPES

⁴Profº Adjunto - Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal- UFMT, Cuiabá/MT

⁵Discente do curso Técnico Agropecuário do Instituto Federal Ciências e Tecnologia - IFMT/Campus São Vicente/MT

PALAVRAS-CHAVE: β -glucano, mananoligossacarídeo, melhoradores de desempenho.

INTRODUÇÃO

O desmame dos leitões entre 21 e 28 dias de idade é prática comum em razão de permitir maior produtividade das matrizes - número de leitegadas por ano e número de leitões desmamados por porca por ano. Os fatores estressantes que ocorrem no processo de desmame associada à imaturidade enzimática do sistema digestório do leitão determinam a queda no desempenho animal. A microbiota intestinal sofre alterações e a população de bactérias benéficas diminui, por sua vez, aumentam as patogênicas que geram metabólitos tóxicos ao hospedeiro, causando inflamações na mucosa intestinal, além de estabelecer condição propícia ao surgimento de enfermidades. Os mananoligossacarídeos (MOS) e os β -glucanos são prebióticos extraídos da parede celular de leveduras que atuam promovendo o crescimento de bactérias benéficas e são utilizados na dieta para ajudar na manutenção da eficiência digestiva, integridade do epitélio intestinal, aumentando a absorção de nutrientes, além de estimular o sistema imune. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar o desempenho de leitões recém-desmamados suplementados com MOS e β -glucanos comparando-os com um antimicrobiano.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 368 leitões machos de linhagem comercial, desmamados aos 21 dias de idade, com peso médio de 6,5 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (1 - Dieta controle, 2 - Dieta controle + 1500 g de mananoligossacarídeo ton/ração, 3 - Dieta controle + 500 g de β -glucano ton/ração e 4 - Dieta controle + Antimicrobiano (Colistina 250g ton/ração), quatro repetições com 23 animais por unidade experimental. Antes de alojar os animais, a creche foi limpa e desinfetada, permanecendo por um período de sete dias em vazio sanitário. As dietas experimentais foram isocalóricas e isoprotéicas, constituídas à base de milho, farelo de soja, açúcar, soro de leite em pó e leite desnatado em pó, suplementadas com minerais e vitaminas, formuladas para atender as exigências nutricionais de suínos com alto potencial genético, conforme as tabelas de composições de alimentos (3). Os prebióticos e o antibiótico foram adicionados na dieta em substituição ao inerte, sendo assim, as dietas foram constituídas com a mesma composição nutricional, não interferindo nos resultados. O desempenho foi avaliado pelo ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e a conversão alimentar (CA) durante o período experimental. Os animais foram pesados no início e no final do período experimental (21 e aos 44 dias de idade), bem como as sobras de ração, obtendo-se então o CR em kg, o GP em kg e a CA em kg/kg, calculada pela razão entre CR e GP. A ração e a água foram fornecidas à vontade, sendo os comedouros reabastecidos 6 vezes ao dia, e as quantidades das rações fornecidas e as sobras, pesadas e registradas semanalmente. Os dados foram submetidos por meio do programa (4) em análise de variância com 5% de probabilidade, quando significativo, utilizou-se o teste Student Newman Keuls (SNK) para comparar os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada diferença ($P>0,05$) significativa na suplementação de MOS, β -glucano e antimicrobiano para os parâmetros de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar (Tabela 1). Da mesma forma a inclusão de 0,25, 0,50 e 0,75% de MOS para leitões desmamados (5) não influenciou as variáveis de desempenho quando comparadas com um antimicrobiano. No entanto, leitões alimentados com até 240g/ton de ração (2) demonstraram um aumento no peso final de 800g quando comparados com os animais alimentados com 60, 120 e 180g/ton, porém não se observou efeito significativo para o consumo de ração diário e conversão alimentar. (1) Ao utilizar 0,2% de MOS nas dietas iniciais de leitões, também observaram melhorias na eficiência alimentar dos animais. A diferença não significativa entre os melhoradores de desempenho estudados no presente estudo possivelmente ocorreu em razão do curto período no qual os animais foram submetidos às dietas. Com base nos resultados obtidos pode-se inferir que os MOS e os β -glucanos podem ser utilizados como substitutos aos antimicrobianos, já que não houve diferença estatística entre os tratamentos.

CONCLUSÕES

A Suplementação de MOS, β -glucano em comparação com o antimicrobiano na dieta de leitões recém-desmamados, não influenciaram o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar dos leitões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CASTILLO, M.; MARTÍN-ORÚE, S.M.; TAYLOR-PICKARD, J.A.; PEREZ, J.F.; GASA, J. Use of mannan-oligosaccharides and zinc chelate as growth promoters and diarrhea preventative in weaning pigs: effects on microbiota and gut function. **Journal of Animal Science**, v.86, p.94-101, 2008.
2. MENDES, C.B.S.; FONTES, D.O.; GUEDES, R.M.C. et al. Suplementação de betaglucano a dietas de leitões de 21 a 60 dias de idade. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.62, p.696-705, 2010.
3. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Tabelas brasileiras. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2011.
4. SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas, Versão 9.1. **Viçosa, MG:UFV**, 2007.
5. SANTOS, V.M.; THOMAZ, M. C.; PASCOAL, L.A.F., et al. Digestibilidade, desempenho e características morfofisiológicas do trato digestório de leitões desmamados sob dietas com mananoligossacarídeo. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.45, n.1, p.99-105, jan. 2010.

Tabela 1. Médias de desempenho de leitões machos castrados dos 21 aos 27 dias de idade, ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), e conversão alimentar (CA).

Tratamento	Peso 27 dias (kg)	GP (kg)	CR (kg)	CA
Controle	8,24	1,33	1,56	1,17
MOS	8,38	1,51	1,69	1,12
β -glucano	8,42	1,50	1,67	1,12
Antimicrobiano	8,31	1,41	1,55	1,10
CV	1,35	9,70	5,37	9,97
Siginificância	ns	ns	ns	ns

ns= não significativo pelo Teste Newman Keuls, ao nível de 5% de probabilidade.

SUPLEMENTAÇÃO DE MANANOLIGOSSACARÍDEO E β -GLUCANO EM DIETAS DE LEITÕES DE 21 A 34 DIAS DE IDADE¹

Oliveira, M.S.F.^{2*}; Luna, U.V.³; Caramori Júnior, J.G.⁴; Correa, G.S.S.⁴; Assis, S.D.³; Thomaz, M.C.⁵; Hauschild, L.⁵; Rodrigues, D.J.²; Castellini, F.R.²; Lima, M.M.¹

¹Parte de dissertação de Mestrado do segundo autor

²Doutorando (a) do Programa de Pós-graduação em Zootecnia- FCAV/UNESP- Campus de Jaboticabal-SP.
email:maryane_sespere@yahoo.com.br

³Mestrando(a) do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFMT, Cuiabá/MT, Bolsista CAPES

⁴Prof^o Adjunto - Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal- UFMT, Cuiabá/MT

⁵Docente do Departamento de Zootecnia - FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP

PALAVRAS-CHAVE: desempenho, modulador de desempenho, prebióticos.

INTRODUÇÃO

A fase pós-demama dos leitões é considerado o mais preocupante na produção de suínos, devido aos vários fatores estressantes que ocorrem simultaneamente por ocasião do desmame, conseqüentemente alguns problemas sanitários como diarreia podem surgir ocasionando perdas econômicas pela redução no ganho de peso dos leitões. A fim de evitar distúrbios gastrintestinais nos leitões a suinocultura industrial utiliza antimicrobianos como modulador de desempenho auxiliando no equilíbrio da microbiota intestinal. No entanto, a utilização desses produtos vem sofrendo grandes restrições pelo mercado consumidor, que estão cada vez mais preocupados com a segurança alimentar. Com isso vem surgindo produtos alternativos naturais que permitam substituir a utilização dos antimicrobianos sem reduzir o desempenho dos animais. Os mananoligossacarídeos (MOS) e os β -glucanos são prebióticos extraídos da parede celular de leveduras que atuam promovendo o crescimento de bactérias benéficas e são utilizados na dieta para ajudar na manutenção da eficiência digestiva, integridade do epitélio intestinal, aumentando a absorção de nutrientes, além de estimular o sistema imune. Sendo assim, objetivou-se com o presente trabalho verificar o desempenho de leitões suplementados com MOS e β -glucanos comparando-os com um antimicrobiano.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 368 leitões machos de linhagem comercial, desmamados aos 21 dias de idade, com peso médio de 6,5 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (1 - Dieta controle, 2 - Dieta controle + 1500 g de mananoligossacarídeo ton/ração, 3 - Dieta controle + 500 g de β -glucano ton/ração e 4 - Dieta controle + Antimicrobiano (Colistina 250g ton/ração), quatro repetições com 23 animais por unidade experimental. Antes de alojar os animais, a creche foi limpa e desinfetada, permanecendo por um período de sete dias em vazio sanitário. As dietas experimentais foram isocalóricas e isoprotéicas, constituídas à base de milho, farelo de soja, açúcar, soro de leite em pó e leite desnatado em pó, suplementadas com minerais e vitaminas, formuladas para atender as exigências nutricionais de suínos com alto potencial genético, conforme as tabelas de composições de alimentos (3). Os prebióticos e o antibiótico foram adicionados na dieta em substituição ao inerte, sendo assim, as dietas foram constituídas com a mesma composição nutricional, não interferindo nos resultados. O desempenho foi avaliado pelo ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e a conversão alimentar (CA) durante o período experimental. Os animais foram pesados no início e no final do período experimental (21 e aos 44 dias de idade), bem como as sobras de ração, obtendo-se então o CR em kg, o GP em kg e a CA em kg/kg, calculada pela razão entre CR e GP. A ração e a água foram fornecidas à vontade, sendo os comedouros reabastecidos 6 vezes ao dia, e as quantidades das rações fornecidas e as sobras, pesadas e registradas semanalmente. Os dados foram submetidos por meio do programa (4) em análise de variância com 5% de probabilidade, quando significativo, utilizou-se o teste Student Newman Keuls (SNK) para comparar os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada diferença ($P>0,05$) significativa na suplementação de MOS, β -glucano e Colistina para os parâmetros de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar (Tabela 1). Resultados semelhantes foram verificados por (6) quando utilizaram 0, 0,02, 0,1, 0,2% de Manose e 25 ppm de Colistina em dietas de leitões desmamados. Da mesma forma, (5) não foi observada diferença significativa de 0,25, 0,50 e 0,75% de MOS quando comparado a um antimicrobiano no desempenho de leitões desmamados. Alguns trabalhos demonstraram resultados favoráveis à utilização de prebióticos como substitutos aos antimicrobianos, (1) ao utilizar 0,2% de MOS e 80mg/kg de ração de zinco orgânico para leitões na fase inicial, observaram melhorias na eficiência de ganho de peso dos leitões alimentados com MOS durante o período de pós-desmama. Também foi verificado efeito significativo com a inclusão de 60, 120, 180 e 240g/ton de β -glucano (2) na dieta de leitões desmamados, os animais suplementados com 240 g/ton de ração de β -glucano obtiveram um ganho de peso final de 800 g a mais comparados com os animais de outros tratamentos. O curto período de fornecimento dos melhoradores de desempenho no presente estudo pode ter contribuído para não haver diferença entre os tratamentos, no entanto, esses resultados demonstram que a substituição dos antimicrobianos pelos MOS e β -glucano pode ser realizada, já que os resultados foram semelhantes entre as dietas experimentais.

CONCLUSÕES

A Suplementação de MOS, β -glucano em comparação com o antimicrobiano na dieta de leitões, não influenciaram o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar dos leitões.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CASTILLO, M.; MARTÍN-ORÚE, S.M.; TAYLOR-PICKARD, J.A.; PEREZ, J.F.; GASA, J. Use of mannan-oligosaccharides and zinc chelate as growth promoters and diarrhea preventative in weaning pigs: effects on microbiota and gut function. **Journal of Animal Science**, v.86, p.94-101, 2008.
2. MENDES, C.B.S.; FONTES, D.O.; GUEDES, R.M.C. et al. Suplementação de betaglucano a dietas de leitões de 21 a 60 dias de idade. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.62, p.696-705, 2010.
3. ROSTAGNO, H.S; ALBINO, L.F.T; DONZELE, J.L. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Tabelas brasileiras. 3. _d. Viçosa: Editora UFV, 2011.
4. SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas, Versão 9.1. **Viçosa, MG:UFV**, 2007.
5. SANTOS, V.M.; THOMAZ, M. C.; PASCOAL, L.A.F., et al. Digestibilidade, desempenho e características morfofisiológicas do trato digestório de leitões desmamados sob dietas com mananoligossacarídeo. **Pesq. Agropec. Bras., Brasília**, v.45, n.1, p.99-105, jan. 2010.
6. SANTOS, W.G; FIGUEIRAS, E.P; BERTECHINI, A.G. Manose na alimentação de leitões na fase de creche (desempenho, ph de do trato gastrointestinal e peso dos órgãos). **Ciênc. Agrotec.**, Lavras. V.27, n.3, p.696-702, 2003.

Tabela 1. Médias de desempenho de leitões machos castrados dos 21 aos 34 dias de idade, ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), e conversão alimentar (CA).

Tratamento	Peso 34 dias	GP	CR	CA
	kg	kg	kg	kg/kg
Controle	10,93	4,02	4,54	1,13
Mananoligossacarídeo	10,77	3,85	4,62	1,20
β -glucano	11,07	4,15	4,71	1,13
Antimicrobiano	10,90	4,00	4,38	1,09
CV	2,82	7,24	5,32	8,64
Significância	ns	ns	ns	ns

ns= não significativo pelo Teste Newman Keuls, ao nível de 5% de probabilidade.

DESEMPENHO DE LEITÕES DE 43 A 67 DIAS DE IDADE ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE INCLUSÃO FARELO DE ARROZ INTEGRAL

Gomes, T.R.¹; Carvalho, L.E.²; Freitas, E.R.²; Watanabe, P.H.²; Nepomuceno, R.C.¹; Ellery; E.A.C.³; Santos, K.M.³

¹Zootecnista, Doutorando em Zootecnia – UFC/Fortaleza. e-mail: thalleszoo@yahoo.com.br

²Professores Doutores do Departamento de Zootecnia - UFC/Fortaleza.

³Mestrando em Zootecnia – UFC/Fortaleza.

PALAVRAS-CHAVE: alimento alternativo, desempenho zootécnico, suínos.

INTRODUÇÃO

A rentabilidade da atividade suinícola baseia-se principalmente na redução dos custos de produção e maximização da produtividade. A nutrição é um elemento de grande importância em qualquer criação, sobretudo na suinocultura, onde representa cerca de 75% dos custos de produção. No Brasil, as rações baseiam-se em milho e farelo de soja, que são os principais ingredientes utilizados na formulação de rações para monogástricos (5).

Na região Nordeste, onde a produção de milho e soja é insuficiente, o custo das rações torna-se ainda mais elevado, gerando uma busca constante de matérias-primas alternativas que possam substituí-los, desde que possuam qualidades nutricionais favoráveis ao desempenho dos animais e sejam economicamente viáveis.

O farelo de arroz integral (FAI), contendo pericarpo, gérmen e pequenas quantidades de casca e arroz quebrado, apresenta-se como uma excelente fonte de energia alternativa na alimentação dos suínos, além de possuir bons níveis de proteína, fósforo, manganês, vitaminas, gordura, entre outros (1), sendo produzido em grande quantidade em todo território nacional.

Porém existem poucas informações com relação ao efeito da inclusão do FAI nas rações de leitões na fase inicial. Sendo necessários estudos a respeito dessa inclusão com a finalidade de proporcionar alternativas aos suinocultores.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico de leitões de 43 a 67 dias de idade alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de farelo de arroz integral.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (DZ/CCA/UFC), situado no Campus do Pici, em Fortaleza - CE.

Foram utilizados 64 leitões fêmeas e machos castrados, de linhagem comercial, com idade média de 43 dias e peso vivo médio de $10,73 \pm 1,85$ kg. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado 4 x 8 (quatro níveis de inclusão de farelo de arroz integral: 0, 10, 20 e 30%; e oito repetições por tratamento. A unidade experimental foi constituída por dois animais (um macho castrado e uma fêmea).

As rações experimentais usadas foram formuladas para serem isonutritivas (2), contendo 3.230 kcal EM/kg e 18,13% de proteína bruta. O arraçoamento e o fornecimento de água em bebedouros automáticos tipo chupeta foi à vontade.

Os dados referentes ao consumo de ração diário e ganho de peso diário foram obtidos por pesagens dos animais e suas respectivas rações no início e ao final da fase, menos as sobras e os desperdícios. A partir destes dados, calculou-se a conversão alimentar.

A análise estatística foi realizada através do software estatístico SAS (3), onde os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste SNK (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de consumo de ração diário, ganho de peso diário e conversão alimentar dos leitões estão apresentados na Tabela 1.

Não foi observada diferença significativa entre os níveis de inclusão de FAI sobre o consumo diário de ração, ganho diário de peso e conversão alimentar dos leitões.

Alguns aspectos devem ser considerados para o uso de ingredientes fibrosos na alimentação de leitões na fase inicial, visto que o nível de consumo retrata a aceitação do alimento fornecido aos leitões e influencia no ganho de peso.

Nesse contexto criou-se a expectativa de que o aumento de fibra na ração associada à maior inclusão de FAI pudesse prejudicar o desempenho dos leitões em razão dos efeitos negativos da fração fibrosa na digestão e absorção de nutrientes que resultaria em menor disponibilidade de energia para os processos metabólicos prejudicando o ganho de peso e a conversão alimentar, ou dos efeitos da fibra no consumo de ração, que pode aumentar em resposta do animal à menor disponibilidade de energia ou diminuir pelo aumento da viscosidade da digesta que aumenta o volume ocupado pelo alimento no trato gastrointestinal e diminui o tempo de passagem desse alimento pelo trato gastrointestinal.

Rações com maiores teores de fibra diminuem a energia digestível o que resulta em aumento no consumo para suprir a deficiência energética. Como as rações foram calculadas para serem isonutritivas, as

alterações no consumo só ocorreriam se o aumento no nível de fibra pela maior inclusão do FAI promovesse redução na digestão e absorção dos nutrientes resultando em menor valor de energia metabolizável da ração.

Vale ressaltar que, para tornar as rações isoenergéticas, à medida que se aumentou a inclusão do FAI, houve a necessidade de incluir óleo de soja, aumentando a porcentagem de gordura da ração. Isso pode ter contribuído para que os resultados de ganho de peso e conversão alimentar dos animais alimentados com maior inclusão do FAI na ração tenham sido semelhantes aos obtidos para o grupo controle. A adição de gordura na ração beneficia o ganho de peso e a conversão alimentar, devido aos efeitos extracalórico e extrametabólico das gorduras, que consistem, respectivamente, no aumento da disponibilidade dos nutrientes de outros ingredientes da ração e na melhoria da eficiência energética, pelo aumento da energia líquida da ração, em função do menor incremento calórico das gorduras (4).

Na literatura não são comuns os relatos do uso de FAI na alimentação de suínos na fase inicial, entretanto os resultados obtidos na presente pesquisa se assemelham com os obtidos para outras fases de criação.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que o farelo de arroz integral (FAI) pode ser utilizado até o nível de 30% de inclusão nas rações de leitões de 43 a 67 dias de idade, sem que haja o comprometimento no desempenho zootécnico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Swine**. 10.ed. Washington,DC : National Academy of Sciences, 1998. 189p.
2. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2ª. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. v. 1. 186 p.
3. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **System for Microsoft Windows**. Release 8.2. Cary, 2001. (CD-ROM).
4. SAKOMURA, N. K.; LONGO, F. A.; RABELLO, C. B.; WATANABE, K., PELÍCIA, K.; FREITAS, E.R. Efeito do nível de energia metabolizável da dieta no desempenho e metabolismo energético de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1758-1767, 2004.
5. ZARDO, A. O.; LIMA, G. J. M. M. **Alimentos para suínos**. 12., Concórdia: EMBRAPA- Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves – CNPSA, 1999. 69 p.

Tabela 1. Desempenho zootécnico de leitões dos 43 aos 67 dias de idade alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de farelo de arroz integral.

Variáveis	Níveis de inclusão de FAI ¹				CV ² (%)
	0,0	10,0	20,0	30,0	
Consumo de ração diário	1,235	1,250	1,175	1,172	16,24
Ganho de peso diário	0,672	0,702	0,648	0,674	17,09
Conversão alimentar	1,845	1,780	1,822	1,744	5,46

^aMédias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (P>0,05) pelo teste F; ¹FAI – Farelo de arroz integral; ²CV – Coeficiente de variação.

MANANOLIGOSSACARÍDEO E β -GLUCANO NA DIETA DE LEITÕES MACHOS CASTRADOS DURANTE A FASE DE CRECHE¹

Luna, U.V.^{2*}; Caramori Júnior, J.G.³; Assis, S.D.²; Ribas, J.C.R.²; Correa, G.S.S.³; Rovaris, E.²; Brusamarelo, E.²; Silva, F.M.⁴

¹Parte de dissertação de Mestrado do primeiro autor

²Mestrando(a) do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFMT, Cuiabá/MT, Bolsista CAPES.
Email: uandersonluna@hotmail.com

³Profº Adjunto - Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal- UFMT, Cuiabá/MT

⁴Discente do curso Técnico Agropecuário do Instituto Federal Ciências e Tecnologia - IFMT/Campus São Vicente/MT

PALAVRAS-CHAVE: aditivo, desafio sanitário, prebiótico, promotor de crescimento.

INTRODUÇÃO

A fase de creche é considerada um período crítico na produção de suínos, uma vez que os fatores estressantes que ocorrem no processo da desmama associado à imaturidade fisiológica do sistema digestório do leitão provocam distúrbios gastrintestinais, e queda no desempenho. Os antibióticos são utilizados em níveis subterapêuticos nas rações, para prevenir possíveis enfermidades e ao mesmo tempo atuarem como promotores de crescimento. Atualmente, a adição de antibióticos na dieta é bastante preocupante e vem sendo banida em vários países, pelo possível desenvolvimento de resistência bacteriana, podendo prejudicar a saúde dos seres humanos, através do consumo de carnes e subprodutos contaminados com resíduos de antibióticos. Na tentativa de atender essas exigências, os prebióticos constituem umas das alternativas mais viáveis por serem considerados microingredientes naturais e funcionais. Tendo como característica o fato de não serem digeríveis na parte superior do trato gastrointestinal (TGI), constituindo um substrato seletivo para um limitado número de bactérias comensais benéficas do TGI. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de prebióticos (Mananoligossacarídeo e β -glucano) e antibiótico (Colistina) na dieta de leitões machos castrados durante a fase de creche, sobre desempenho e mortalidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 368 leitões machos de linhagem comercial, desmamados aos 21 dias de idade, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (1 - Dieta controle, 2 - Dieta controle + 1500 g de mananoligossacarídeo ton/ração, 3 - Dieta controle + 500 g de β -glucano ton/ração e 4 - Dieta controle + Antimicrobiano (Colistina 250g ton/ração), quatro repetições com 23 animais por unidade experimental. Antes de alojar os animais, a creche foi limpa e desinfetada, permanecendo por um período de sete dias em vazio sanitário. As dietas experimentais foram isocalóricas e isoprotéicas, constituídas à base de milho, farelo de soja, açúcar, soro de leite em pó e leite desnatado em pó, suplementadas com minerais e vitaminas, formuladas para atender as exigências nutricionais de suínos com alto potencial genético, conforme as tabelas de composições de alimentos de (6). Os prebióticos e o antibiótico foram adicionados na dieta em substituição ao inerte, sendo assim, as dietas foram constituídas com a mesma composição nutricional, não interferindo nos resultados. O desempenho foi avaliado pelo ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e a conversão alimentar (CA). Os animais foram pesados no início e no final do período experimental (21 e aos 54 dias de idade), bem como as sobras de ração, obtendo-se então o CR em kg, o GP em kg e a CA em kg/kg, calculada pela razão entre CR e GP. A ração e a água foram fornecidas à vontade, sendo os comedouros reabastecidos 6 vezes ao dia, e as quantidades das rações fornecidas e as sobras, pesadas e registradas semanalmente. Os dados foram submetidos por meio do programa (7) em análise de variância com 5% de probabilidade, quando significativo, utilizou-se o teste Student Newman Keuls (SNK) para comparar os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de GP, CR e CA, e Mortalidade (MORT) são apresentados na Tabela 1. Os dados de desempenho dos leitões alimentados com dietas contendo mananoligossacarídeo e β -glucano não diferiram ($P>0,05$) daqueles alimentados com dieta contendo antibiótico e da dieta controle. Pesquisas relataram três respostas distintas quanto ao uso dos prebióticos na alimentação animal. A primeira refere-se à modulação benéfica da microbiota nativa presente no hospedeiro. A segunda é a sua possível ação melhoradora sobre o sistema imune e sobre certos aspectos anatômicos do sistema digestório. A terceira é consequência direta destas duas primeiras, e demonstra a influência do uso destes compostos sobre a saúde e o desempenho animal (9). No estudo realizado não ficou evidenciada a ocorrência desse efeito, sendo os resultados semelhantes aos obtidos com os leitões alimentados com antibiótico e com a dieta controle. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por (8), o qual avaliou a utilização de manose e antibiótico como promotor de crescimento para leitões. E (5) ao trabalharem com dois prebióticos distintos para leitões desmamados e não verificaram diferenças sobre os dados de desempenho. Em contraste, (3) suplementando 2,5% de β -glucanos na dieta por quatro semanas em leitões desde o primeiro dia de vida, observaram um maior ganho de peso nesse grupo, comparado aos animais sem o suplemento. Da mesma forma pesquisando diferentes

níveis de β -glucano (60, 120, 180, 240g/ton) na dieta de leitões dos 21 aos 60 dias de idade (4), observaram que houve um aumento no peso final de 3,2% de leitões suplementados com 240g/ ton de ração em relação ao grupo controle. Para a variável mortalidade também não foram evidenciadas diferenças ($P>0,05$) entre as dietas contendo mananoligossacarídeo e β -glucano em comparação aos demais tratamentos. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por (2), ao estudarem probiótico e/ ou prebiótico, na alimentação de matrizes entre a fase final de gestação e a fase de lactação, sobre o desempenho reprodutivo de leitões, não verificaram diferenças na taxa de mortalidade de leitões no período pré-desmame. Por outro lado (1), em pesquisas com cepas probióticas de *Bacillus subtilis* e *B. licheniformis*, observaram menor taxa de mortalidade para os leitões tratados com probiótico na dieta em relação ao grupo controle. Trabalhos têm apresentado resultados bastante controversos quanto ao uso de microingredientes na nutrição animal, sendo um indicativo da necessidade de mais conhecimento sobre a quantidade exata de microingredientes a ser incluída na dieta dos animais, bem como o tempo de fornecimento destes, em especial para a categoria estudada neste trabalho. Como a eficiência dos produtos depende estritamente dos níveis utilizados e das características específicas de cada aditivo, é muito difícil estabelecer paralelos entre estudos e comparar resultados. O fato de os animais alimentados com dietas contendo mananoligossacarídeo e β -glucano não terem apresentado diferenças significativas no desempenho, em comparação com os alimentados com antibiótico, demonstrou que é viável a utilização desses microingredientes para evitar a utilização de antibióticos, mantendo se o mesmo padrão de desempenho animal.

CONCLUSÕES

A inclusão de prebióticos (mananoligossacarídeo e β -glucano) na dieta de leitões machos castrados durante a fase de creche proporcionou desempenho semelhante ao obtido com antibiótico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 1 ALEXOPOULOS, C. et al. Field evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Bacillus licheniformis* and *Bacillus subtilis* spores, on the health status and performance of sows and their litters. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, Athens, v.88, p.381-392, 2004.
2. 2 BARROS, D. S. et al. Efeito da adição de probiótico e prebiótico sobre o ganho de peso, consumo de ração e ocorrência de diarreia em leitões na fase de aleitamento. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.9, n.3, p. 469-479, jul/set, 2008.
3. 3 EICHER, S.D.; MCKEE, C.A.; CARROLL, J.A.; PAJOR, E.A. Supplemental vitamin C and yeast cell wall β -glucan as growth enhancers in newborn pigs and as immunomodulators after an endotoxin challenge after weaning. **J. Anim. Sci.**, v.84, p.2352-2360, 2006.
4. 4 MENDES, C.B.S.; FONTES, D.O.; GUEDES, R.M.C. et al. Suplementação de betaglucano a dietas de leitões de 21 a 60 dias de idade. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.62, p.696-705, 2010.
5. 5 MIKKELSEN, L. L.; JAKOBSEN, M.; JENSEN, B. B. Effects of dietary oligosaccharides on microbial diversity and fructo-oligosaccharide degrading bacteria in faeces of piglets post-weaning. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 109, n. 1/4, p. 133-150, Oct. 2003.
6. 6 ROSTAGNO, H.S; ALBINO, L.F.T; DONZELE, J.L. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Tabelas brasileiras. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2011.
7. 7 SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas, Versão 9.1. **Viçosa, MG:UFV**, 2007.
8. 8 SANTOS, W. G. **Manose na alimentação de leitões na fase de creche (Desempenho, parâmetros fisiológicos e microbiológicos)**. 2002. 66 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.
9. 9 SILVA, L. P.; NÖRNBERG, J. L. Prebióticos na nutrição de não-ruminantes. **Rev. Ciência Rural**, v.33, n.4, p. 55-65, 2003.

Tabela 1. Médias de desempenho ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), e conversão alimentar (CA) e Mortalidade (Mort) de leitões machos castrados durante a fase de creche.

Tratamento	Peso 54 dias (kg)	GP (kg)	CR (kg)	CA (kg/kg)	Mort (%)
Controle	20,90a	14,00a	28,05a	2,00a	1,33a
Mananoligossacarídeo	20,55a	13,63a	28,57a	2,09a	0,25a
β -glucano	20,94a	14,01a	29,20a	2,08a	1,75a
Antibiótico	19,50a	12,60a	26,92a	2,13a	0,33a
CV %	3,24	4,89	4,28	3,46	74,87

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste SNK, ao nível de 5% de probabilidade.

PREBIÓTICOS E ANTIBIÓTICO COMO PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA DIETA DE LEITÕES MACHOS CASTRADOS DOS 21 AOS 44 DIAS DE IDADE¹

Luna, U.V.^{2*}; Caramori Júnior, J.G.³; Assis, S.D.²; Ribas, J.C.R.²; Correa, G.S.S.³;
Corte Júnior, R.A.⁴; Vilela, J.P.A.⁵; Lima, B.P.⁴

¹Parte de dissertação de Mestrado do primeiro autor

²Mestrando(a) do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFMT, Cuiabá/MT, Bolsista CAPES.

Email: uandersonluna@hotmail.com

³Profº Adjunto - Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal- UFMT, Cuiabá/MT

⁴Discente do curso Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Medicina Veterinária UFMT/Campus de Cuiabá/MT

⁵Discente do curso de Zootecnia do Instituto Federal Ciências e Tecnologia - IFMT/Campus São Vicente/MT

PALAVRAS-CHAVE: desmame, mananoligossacarídeo, microingredientes nutricionais, suíno.

INTRODUÇÃO

O uso de antibióticos na nutrição animal como promotores de crescimento teve início na década de 50, visando reduzir os distúrbios gastrintestinais e queda do desempenho, porém a utilização desses compostos vem sofrendo restrições, principalmente pelos países membros da União Européia, preocupados com a possibilidade dessas substâncias causarem resistência bacteriana aos seres humanos, através do consumo de carnes e subprodutos contaminados com resíduos. Diante disso, tem se observado mudanças no foco de pesquisas nutricionais, onde a busca pela eficiência produtiva tem dado lugar a segurança alimentar, ocasionando uma forte demanda por produtos alternativos associados a melhoria da saúde e do desempenho animal. Dentre esses produtos destacam-se os prebióticos mananoligossacarídeo (MOS) e os β -glucanos. Os benefícios desses compostos baseiam-se nas propriedades específicas, que incluem a modificação da flora intestinal, a redução da taxa de renovação da mucosa intestinal (turnover) e a estimulação do sistema imune. O objetivo do estudo foi avaliar a eficiência de prebióticos (Mananoligossacarídeo e β -glucano) e antibiótico (Colistina) na dieta de leitões machos castrados dos 21 aos 44 dias de idade, sobre o desempenho.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 368 leitões machos de linhagem comercial, desmamados aos 21 dias de idade, com peso médio de 6,5 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (1 - Dieta controle, 2 - Dieta controle + 1500 g de mananoligossacarídeo ton/ração, 3 - Dieta controle + 500 g de β -glucano ton/ração e 4 - Dieta controle + Antimicrobiano (Colistina 250g ton/ração), quatro repetições com 23 animais por unidade experimental. Antes de alojar os animais, a creche foi limpa e desinfetada, permanecendo por um período de sete dias em vazio sanitário. As dietas experimentais foram isocalóricas e isoprotéicas, constituídas à base de milho, farelo de soja, açúcar, soro de leite em pó e leite desnatado em pó, suplementadas com minerais e vitaminas, formuladas para atender as exigências nutricionais de suínos com alto potencial genético, conforme as tabelas de composições de alimentos de (2). Os prebióticos e o antibiótico foram adicionados na dieta em substituição ao inerte, sendo assim, as dietas foram constituídas com a mesma composição nutricional, não interferindo nos resultados. O desempenho foi avaliado pelo ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e a conversão alimentar (CA). Os animais foram pesados no início e no final do período experimental (21 e aos 44 dias de idade), bem como as sobras de ração, obtendo-se então o CR em kg, o GP em kg e a CA em kg/kg, calculada pela razão entre CR e GP. A ração e a água foram fornecidas à vontade, sendo os comedouros reabastecidos 6 vezes ao dia, e as quantidades das rações fornecidas e as sobras, pesadas e registradas semanalmente. Os dados foram submetidos por meio do programa (3) em análise de variância com 5% de probabilidade, quando significativo, utilizou-se o teste Student Newman Keuls (SNK) para comparar os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) entre os tratamentos para os parâmetros de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar (Tabela 1). Os prebióticos mananoligossacarídeo e β -glucano estão descritos na literatura como moduladores benéficos da microbiota do trato gastrintestinal, e conseqüentemente a melhora do desempenho animal, no trabalho realizado não ficou evidenciada a ocorrência desse efeito, sendo os resultados semelhantes ao obtidos com os leitões alimentados com antibiótico e com a dieta controle. Resultados semelhantes aos observados neste trabalho foram encontrados por (4), ao estudarem probiótico, prebiótico, simbiótico e um controle positivo (antibiótico) sobre o desempenho de leitões desmamados. Os autores, também não encontraram efeito significativo para o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Em contrapartida, avaliando diferentes níveis de β -glucano (60, 120, 180, 240g/ton) na dieta de leitões dos 21 aos 60 dias de idade (1), encontraram efeito linear no peso final dos leitões, observando que houve um aumento no peso final de 3,2% de leitões suplementados com 240g/ ton de ração em relação ao grupo controle. O ganho de peso diário foi de 4,7% mais alto para o grupo de animais tratados com 240g/ton de ração. Pesquisas realizadas têm mostrado resultados bastante controversos quanto ao uso de microingredientes na nutrição animal, sendo um indicativo da necessidade de

mais conhecimento sobre a quantidade exata de microingredientes a ser incluída na dieta dos animais, bem como o tempo de fornecimento destes, em especial para a categoria estudada neste trabalho. Com base nos resultados obtidos neste trabalho pode-se inferir que os prebióticos MOS e os β -glucanos mostram-se como uma excelente alternativa como substitutos aos antimicrobianos na dieta de leitões, já que não houve diferença entre os tratamentos.

CONCLUSÕES

A inclusão de prebióticos (mananoligossacarídeo e β -glucano) e antibiótico (Colistina) na dieta de leitões machos castrados de 21 aos 44 dias de idade, não influenciaram o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar dos leitões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MENDES, C.B.S.; FONTES, D.O.; GUEDES, R.M.C. et al. Suplementação de betaglucano a dietas de leitões de 21 a 60 dias de idade. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.62, p.696-705, 2010.
2. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T; DONZELE, J.L. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Tabelas brasileiras. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2011.
3. SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas, Versão 9.1. **Viçosa, MG:UFV**, 2007.
4. SANCHES, A. L.; LIMA, J, A, F.; Fialho, E, T, et al. Utilização de probiótico, prebiótico e simbiótico em rações de leitões ao desmame. **Ciênc. agrotec**, vol.30, n.4, pp. 774-777. 2006.

Tabela 1. Médias de desempenho de leitões machos castrados dos 21 aos 44 dias de idade, ganho de peso diário (GP), consumo diário de ração (CR), e conversão alimentar (CA).

Tratamento	Peso 44 dias (kg)	GP (kg)	CR (kg)	CA (kg/kg)
Controle	14,68a	7,77a	12,42a	1,55a
Mananoligossacarídeo	15,17a	8,25a	12,93a	1,51a
β -glucano	15,21a	8,29a	13,03a	1,51a
Antibiótico	14,81a	7,91a	11,75a	1,43a
CV	3,73	6,72	4,50	7,88

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste SNK, ao nível de 5% de probabilidade.

DESEMPENHO DE LEITÕES NA FASE INICIAL (15 A 30 KG) ALIMENTADOS COM DIETAS DE BAIXO NÍVEL PROTEICO SUPLEMENTADAS COM AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS

Toledo, J.B.^{1,4}; Furlan, A.C.²; Moreira, I.²; Huepa, L.M.D.*¹; Piano, L.M.^{1,4}; Carvalho, P.L.O.^{1,5}; Gallego, A.G.^{1,4}; Moresco, G.^{3,6}

¹Aluno de Pós Graduação em Zootecnia, juliana.b.toledo@gmail.com

²Professor do Departamento de Zootecnia – UEM

³Aluno de graduação em Zootecnia

⁴Bolsista CNPq; ⁵Bolsista CAPES; ⁶Bolsista PIBIC/CNPq

PALAVRAS-CHAVE: aminoácido, desempenho, leitão, proteína bruta.

INTRODUÇÃO

A formulação de rações para os suínos requer entendimentos com referência às reais necessidades nutricionais para melhor expressão do seu potencial genético e a qualidade dos ingredientes. As fórmulas baseadas em milho e farelo de soja são as mais adequadas, devido a uma combinação de nutrientes complementares que estes dois ingredientes apresentam. As rações desbalanceadas ou com excesso de aminoácidos representam uma fonte onerosa de energia metabolizável e um problema ambiental, devido à excessiva excreção de nitrogênio (N) nos dejetos dos suínos (5). O excesso de proteína não digerida no leitão favorece a proliferação de microrganismos patogênicos no trato digestivo e no ambiente, via dejetos, aumentando a incidência de diarreias e interferindo no aspecto sanitário da produção (7). Os objetivos deste trabalho foram avaliar os efeitos da redução do nível de proteína bruta (PB) nas rações com suplementação de aminoácidos sintéticos sobre o desempenho e sobre a concentração dos metabólitos sanguíneos de leitões na fase inicial (15 a 30 kg).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 60 leitões, distribuídos em um delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos, seis repetições e dois animais por baía, o que representou a unidade experimental. O peso médio inicial foi de 15,34±0,87 kg e final de 30,08±1,59 kg. Os animais foram alojados em creche de alvenaria, com baias do tipo suspensas, cada uma equipada com comedouro de cinco bocas, localizado na parte frontal e um bebedouro tipo chupeta na parte posterior. Os tratamentos consistiram de rações contendo 19,24; 17,74; 16,24; 14,74 e 13,24% de PB, formuladas para serem isonutritivas e mesmo balanço eletrolítico, com base no conceito de proteína ideal, seguindo as recomendações propostas por (6), para leitões na fase inicial. Os aminoácidos sintéticos utilizados foram a L-lisina, DL-metionina, L-treonina, L-triptofano, L-valina e L-isoleucina, onde os níveis destes aminoácidos alcançaram ou excederam ligeiramente as recomendações sugeridas por Rostagno et al. (2005). No final de cada bloco foram colhidas amostras de sangue, em tubos com heparina via veia cava cranial para análise de uréia, creatinina e proteínas totais. As amostras sanguíneas foram centrifugadas (3.000 rpm por 15 minutos) para obtenção do plasma. Em seguida o plasma foi transferido para tubos do tipo "ependorf", devidamente identificados e armazenados em freezer (-18°C) para posteriores análises. As variáveis estudadas foram o peso final (PF), consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP), conversão alimentar (CA) e os parâmetros sanguíneos (uréia, creatinina e proteínas totais). Os dados obtidos com os níveis de redução de PB foram submetidos à análise de regressão por meio do pacote estatístico SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O CDR e o PF não foram influenciados ($P>0,05$) pela redução da PB da ração (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por (1) quando trabalharam com a redução de 18 para 14% de PB nas rações de leitões dos 15 aos 30 kg, no entanto, vale ressaltar que os autores utilizaram apenas lisina, metionina e treonina como aminoácidos sintéticos. O GDP e a CA apresentaram efeito quadrático ($P<0,05$) em função dos níveis de PB da dieta de leitões na fase inicial, com estimativas para maior GDP e melhor CA em 16,40% e 16,78% de PB, respectivamente. No entanto, o melhor ajustamento dos dados foi obtido com o modelo Linear Response Plateau (LRP), com estimativas de maior GDP e melhor CA em 14,23% e 14,79% de PB na ração, respectivamente. Esse modelo proporcionou um melhor ajustamento dos dados, onde apresentou a menor soma de quadrado dos desvios na opção que considerou três pontos na reta (19,24; 17,74 e 16,24) e dois no platô (14,74 e 13,24) sendo estimado o valor de 14,23% de PB para um ganho de 0,611 kg/dia. À medida que os níveis de PB das rações foram reduzidos, houve um aumento na relação AAE: AANE. Os níveis de PB que mais se aproximaram desse ideal foi o de 14,74% e 13,24% com uma relação de AAE: AAT de 53:47 e 54:46 respectivamente, relações essas que se encontram dentro dos limites estabelecidos por (8) que é de 50:55-45. Apenas a uréia plasmática apresentou redução linear ($P<0,05$) (Tabela 2). Esse efeito pôde ser comprovado por outros autores (4), os quais verificaram que a redução de 16% para 12% de PB sem a suplementação de aminoácidos, ocasionou em aumento moderado nos níveis de uréia plasmática, no entanto, quando houve a suplementação de lisina, treonina e triptofano, ocorreu uma redução drástica. A uréia é o principal produto do catabolismo protéico e seu acréscimo no plasma é reflexo dos altos níveis de proteínas na dieta, refletindo no crescimento e na eficiência alimentar dos suínos. De acordo com (2), o estudo dos níveis de uréia plasmática é um indicador do nível e da qualidade da proteína da dieta, pois o seu

aumento no plasma é devido à remoção do N corporal, quando os aminoácidos estão sendo metabolizados em excesso, sendo que esse excesso é eliminado do organismo principalmente através da urina. Assim, pode-se afirmar que a proteína oferecida aos leitões foi de boa qualidade e eficiente para reduzir os níveis de uréia plasmática. Os níveis de creatinina e proteínas totais não foram influenciadas ($P>0,05$) com a redução da PB. De acordo com Kaneko (1997), valores entre 1,0 a 2,7 mg/dL de creatinina no sangue são considerados normais.

CONCLUSÕES

A redução do teor de PB das rações dos leitões é recomendada para diminuir a eliminação de N nas fezes e, principalmente, na urina. Conclui-se que para leitões de 15 a 30 kg o nível de PB da ração pode ser reduzido até 14,23% sem comprometer o desempenho dos animais. A relação entre AAE: AANE aumentou à medida que os níveis de proteína bruta foram reduzidos. A redução da PB foi eficiente na redução dos níveis de uréia plasmática dos leitões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FERREIRA, R.A.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Redução de proteína bruta para suínos machos castrados dos 15 aos 30 kg mantidos em termoneutralidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, p.1639-1646, 2003;
2. FISCHER, R.L.; MILLER, P.S.; LEWIS, A.J. The use of plasma urea as an indicator of protein status in growing-finishing pigs. **Swine Report**, Nebraska p.29, 2000;
3. KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5.ed. San Diego: Academic Press, 1997. 932p.
4. KERR, B.J.; MCKEITH, F.K.; EASTER, R.A. Effect of performance and carcass characteristics of nursery to finisher pigs feed reduced crude protein, amino acid-supplemented diets. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.73, n.2, p.433-440, 1995;
5. PARSONS, C.M., BAKER, D.H. The concept and use of ideal proteins in the feeding of non ruminants. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p.120-128;
6. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 186p;
7. SUIDA, D. Interação da nutrição protéica com fatores econômicos, desempenho, meio ambiente e sanidade de suínos. In: Simpósio sobre manejo e nutrição de aves e suínos e tecnologia da produção de rações, Campinas. **Anais...** Campinas, 2001.
8. WANG, T.C.; FULLER, M.F. The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs. Experiments by amino acid deletion. **British Journal of Nutrition** v.62, p.77-89, 1989.

Tabela 1. Peso final (PF), consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA) de leitões na fase inicial (15 a 30 kg) alimentados com rações de baixo nível proteico suplementadas com aminoácidos.

Variáveis	Níveis de PB, %					CV ¹	Efeito ²
	19,24	17,74	16,24	14,74	13,24		
PF, kg	29,798	30,015	30,919	30,494	29,185	5,201	NS
CDR, kg	1,219	1,248	1,246	1,275	1,263	7,428	NS
GDP, kg	0,605	0,614	0,656	0,633	0,580	10,255	LRP e Quad.
CA	2,028	2,032	1,900	2,020	2,175	4,947	LRP e Quad.
Modelo	Equação						
	Ganho diário de peso					Nível ótimo	R ²
LRP	0,2796 + 0,0233 PB					14,23	0,83
Quadrático	-0,903985+0,188713 PB-0,00575224 PB ²					16,40	0,79
	Conversão alimentar						
LRP	3,3338 - 0,0883 PB					14,79	0,98
Quadrático	6,79245 - 0,577415 PB + 0,0172085 PB ²					16,78	0,79

¹Coeficiente de variação; ²Análise de regressão.

Tabela 2. Níveis plasmáticos de uréia, creatinina e proteínas totais de leitões na fase inicial (15 a 30 kg) alimentados com rações de baixo nível proteico suplementadas com aminoácidos.

Variáveis	Níveis de PB, %					CV ¹	Efeito ²
	19,24	17,74	16,24	14,74	13,24		
Uréia, mg/dL	33,376	30,544	25,247	24,711	17,883	28,996	L
Creatinina, mg/dL	1,015	1,017	1,069	1,050	1,108	14,396	NS
Proteínas totais, g/dL	5,419	4,933	5,181	5,025	5,155	11,362	NS
Equação de Regressão	R ²						
Uréia = - 13,5114 + 2,45465 X	0,95						

¹Coeficiente de variação; ²Análise de regressão.

CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARÇAÇA E QUALITATIVAS DA CARNE DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM GLICERINA SEMIPURIFICADA NEUTRALIZADA

Gallego, A.G.^{1,5}; Moreira, I.^{2,5}; Carvalho, P.L.O.*^{3,5}; Pozza, P.C.²; Perondi, D.^{1,4}; Pasquetti, T.J.^{1,4}; Costa Filho, C.^{1,4}

¹Aluno do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, adritonyv@yahoo.es;

²Professor do DZO da Universidade Estadual de Maringá, imoreira@uem.br;

³Aluno de Pós-doutorado em Zootecnia (PDJ-CNPq); ⁴Bolsista CAPES; ⁵Bolsista CNPq;

PALAVRAS-CHAVE: Alimento alternativo, biodiesel, coproduto, glicerol.

INTRODUÇÃO

A glicerina é o principal coproduto da produção de biodiesel e sua produção corresponde aproximadamente a 10% do volume total de biodiesel. Este coproduto pode ser comercializado sem purificação (glicerina natural), na forma bruta (alto conteúdo de ácidos graxos) ou semipurificada, mais conhecida como "Loira" (baixo conteúdo de ácidos graxos) (1). Desta forma é proposta sua utilização como fonte de alto potencial energético na alimentação de suínos, no entanto é necessário determinar seu real valor nutricional (2). A partir de 2010, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) autorizou o uso da glicerina como insumo para alimentação animal e estabeleceu um padrão mínimo de qualidade em sua composição química, como o teor de glicerol (mínimo de 800 g/kg), umidade (máximo 130 g/kg), metanol (máximo 159 mg/kg), sódio e matéria mineral (valores garantidos pelo fabricante g/kg). Atualmente, a indústria produtora de biodiesel, realiza o processo de neutralização básica (NaOH) da glicerina com objetivo de corrigir o pH e provocar alteração em sua composição, assim é obtido uma glicerina com cerca de 85% de glicerol, reduzidos teores de metanol, porém com elevados teores de NaCl e K. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da inclusão da glicerina semipurificada neutralizada, na alimentação de suínos (60 a 90 kg), sobre as características quantitativas da carcaça e qualidade da carne para alimentação de suínos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi estudada a glicerina semipurificada neutralizada (GSPN) obtida do óleo de soja. A composição (na matéria natural) química e energética da glicerina foi: Umidade= 97,46%; Glicerol total: 80,20%; PB= 0,90%; EB= 3.535 kcal/kg; Lipídios totais= < 0,01%; Metanol= 0,01%; Cinzas= 6,18%; NaCl= 5,89%; Na= 3,52%; Cl= 2,34%; K= 0,42%. O valor de EM da glicerina utilizada foi 2.531 kcal/kg obtida em estudos anteriores em nosso laboratório (3). Foram utilizados 80 suínos mestiços de linhagem comercial, com peso inicial de 60,45 ± 0,46 e final de 90,99 ± 0,83 kg. Os animais foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados, sendo quatro níveis de inclusão (3,5; 7,0; 10,5 e 14%) de GSPN, com 16 repetições e um suíno por unidade experimental. Adicionalmente foi formulada uma ração testemunha (RT), não contendo glicerina (0%). As dietas experimentais foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais de (4). Ao final da fase de terminação, todos os suínos foram abatidos, para avaliação das características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne. Os graus de liberdade referentes aos níveis de inclusão (3,5; 7,0; 10,5 e 14%) da GSPN foram desdobrados em polinômios ortogonais, para obtenção das equações de regressão. As análises estatísticas foram efetuadas utilizando o pacote estatístico SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas, versão 7.1). Para a comparação dos resultados da ração testemunha (sem inclusão de glicerina) com cada um dos níveis de inclusão de GSPN, foi aplicado o teste de Dunnett (5), para as variáveis que apresentaram diferença (P<0,05%) na análise de variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria das características quantitativas da carcaça (Tabela 1), não foi influenciada pela inclusão da GSPN nas dietas. Entretanto, o peso de carcaça quente, rendimento de carcaça quente, peso de carcaça fria e rendimento de carcaça fria aumentaram de forma linear (P=0,04) com a inclusão da GSPN. Por outro lado, o teste de Dunnett, indicou não haver diferença (P≥0,05) entre a ração testemunha (0% de glicerina) e os níveis de inclusão da GSPN. Resultados similares foram obtidos em estudos (6 e 7), estudando glicerinas semipurificadas, com até 12% de inclusão nas dietas de suínos na fase de terminação, os quais não observaram diferenças (P≥0,05) nas características quantitativas de carcaça. Para as características qualitativas da carne, apenas as variáveis perdas de água por gotejamento (PGOT) e lipídeos totais foi observado efeito quadrático (P=0,02) com a inclusão crescente da GSPN. Respostas similares foram obtidas por (8), o qual evidenciou o mesmo efeito para as PGOT em suínos alimentados com glicerina bruta mista. Estes efeitos da GSPN sobre as PGOT e lipídeos totais podem ser explicados devido à glicerina propiciar a hidratação do tecido com aumento na pressão intracelular pela retenção de água, além da ação protetora sobre a desnaturação das proteínas durante o cozimento (9). Da mesma forma, o teste de Dunnett não mostrou diferença (P≥0,05) entre cada nível de inclusão de GSPN e a ração testemunha (0% de glicerina). Estas respostas indicam que a glicerina semipurificada neutralizada pode ser utilizada em até 14% na ração e sem comprometer as características quantitativas da carcaça e a qualidade da carne de suínos.

VI Fórum Internacional de Suinocultura

CONCLUSÕES

Os resultados sugerem que é possível a utilização da glicerina semipurificada neutralizada em até 14%, como fonte energética em rações para suínos na fase de terminação, sem interferir nas características da carcaça e qualidade da carne.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, P.L.O.; MOREIRA, I.; MARTINS, E.N. et al. Crude glycerine in diets for piglets. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.7, p.1654-1661, 2012.
- THOMPSON, J.C.; HE, B.B. **Characterization of crude glycerol from biodiesel production from multiple feedstocks**, Applied Engineering in Agriculture, Ames, v.22, 2006.
- MOREIRA, I.; Gallego, A.G.; POZZA, P.C. et al. Neutral semi-purified glycerin in starting pigs feeding in Brazil. In: ADSA-ASAS Joint Annual Meeting, 2012, Phoenix, Arizona - EUA. **ADSA-ASAS Joint Annual Meeting**, v. 30, 2012.
- ROSTAGNO, H S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos; composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2011.
- SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada a experimentação animal**. Belo Horizonte- MG, Universidade Federal de Minas Gerais, p. 221, 1998.
- LAMMERS, P.J.; KERR, B.J.; WEBER, T.E. et al. Growth performance, carcass characteristics, meat quality, and tissue histology of growing pigs fed crude glycerin-supplemented diets. **Journal of Animal Science**, v.86, p.2962-2970, 2008.
- PIANO, L.M. **Glicerina semipurificada na alimentação de suínos**. 2012. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá. p. 90.
- CARVALHO, P.L.O. **Glicerina bruta na alimentação de suínos**. 109f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2011.
- MOUROT, J. Utilisation du glycérol en alimentation porcine. **Inra Productions Animales**, n.5, v.22, p.409-414, 2009.

Tabela 1. Efeito das dietas contendo diferentes níveis de inclusão de glicerina semipurificada neutralizada (GSPN), sobre as características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne de suínos em terminação (60-90 kg).

Itens	Níveis de inclusão da GSPN, %					Media \pm EP ¹	Regressão
	0,0	3,5	7,0	10,5	14,0		
Características quantitativas da carcaça							
PA, kg	88,38	87,00	87,30	87,65	87,97	87,66 \pm 0,733	NS
PCQ, kg	70,90	71,26	71,60	71,94	72,24	71,58 \pm 0,218	L: 0,04
RCQ, %	80,22	81,90	82,01	82,08	82,12	81,67 \pm 0,229	NS
PCF, kg	68,95	69,26	69,58	69,89	70,21	69,58 \pm 0,419	L: 0,04
RCF, %	78,02	79,61	79,70	79,74	79,81	79,38 \pm 0,238	L: 0,04
RP, kg	30,94	31,96	31,54	31,86	31,61	31,58 \pm 0,328	NS
PP, kg	10,66	10,99	11,00	11,17	11,03	10,97 \pm 0,080	NS
CC, cm	89,64	88,35	89,27	89,00	88,58	88,97 \pm 0,268	NS
AOL, cm ²	36,31	35,51	36,10	33,72	35,38	35,40 \pm 0,584	NS
GORD, cm ³	15,22	17,06	15,28	16,76	15,74	16,01 \pm 0,344	NS
CMAGRA, kg ⁴	53,10	53,52	53,46	55,39	54,48	53,99 \pm 0,575	NS
PMAGRA, % ⁵	74,97	75,92	74,37	76,71	76,18	75,63 \pm 0,819	NS
C:G ⁶	0,43	0,49	0,43	0,50	0,45	0,46 \pm 0,011	NS
Características qualitativas da carne							
pH 45 min.	6,43	6,51	6,43	6,52	6,46	6,47 \pm 0,035	NS
pH 24h	5,92	5,97	5,95	5,98	5,93	5,95 \pm 0,054	NS
PGOT, % ⁷	3,20	3,24	4,17	4,34	3,10	3,61 \pm 0,187	Q: 0,02
Minolta a* ⁸	7,60	7,93	7,50	7,10	7,48	7,52 \pm 0,120	NS
Minolta b* ⁸	6,16	5,99	5,98	5,76	5,91	5,96 \pm 0,119	NS
Minolta L* ⁸	52,98	52,95	53,11	53,74	52,69	52,99 \pm 0,359	NS
PLD, % ⁹	9,23	9,45	8,82	8,75	9,45	9,14 \pm 0,206	NS
PLC, % ¹⁰	30,74	30,45	29,70	30,62	29,91	30,27 \pm 0,505	NS
FC, Kg/seg ¹¹	2,62	2,66	2,72	2,52	2,59	2,63 \pm 0,480	NS
Umidade, %	70,95	70,93	71,26	70,57	70,79	70,90 \pm 0,103	NS
Matéria mineral, %	1,42	1,27	1,47	1,36	1,38	1,38 \pm 0,153	NS
Proteína bruta, %	23,67	23,90	24,19	23,66	24,29	23,94 \pm 0,764	NS
Lípidios totais, %	2,77	3,17	3,28	3,63	3,12	3,19 \pm 0,515	Q: 0,02

¹ Erro padrão; NS = não significativo; peso de abate (PA), peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça quente (RCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça fria (RCF), rendimento do pernil (RP), peso pernil (PP), comprimento da carcaça (CC); ² Área de olho de lombo (AOL), ³ Área da gordura subcutânea (GORD), ⁴ Carne magra na carcaça (CMAGRA), ⁵ Porcentagem de carne magra na carcaça (PMAGRA), ⁶ Relação carne:gordura (C:G); ⁷ Perda de água por gotejamento (PGOT); ⁸ a*: indica a coloração da carne variando do vermelho ao verde (alto indica cor vermelha, baixo indica cor verde); b*: indica a coloração da carne variando do amarelo ao azul (b* alto indica cor mais amarelo, b* baixo indica cor mais azul); L*: indica o grau de luminosidade da carne (L* = 0 carne escura, L = 100 carne branca); ⁹ perda de líquido por descongelamento (PLD); ¹⁰ perda de líquido por cocção (PLC); ¹¹ FC= Força de cisalhamento; Análises de regressão: Efeito linear dos níveis da GSPN (PCQ: Y = 70,9360 + 0,0929980X); (PCF: Y = 68,9471 + 0,0899744X) (RCF: Y = 78,5129 + 0,107016X); Efeito quadrático dos níveis de GSPN (PGOT: Y = 2,9525970 + 0,298849X - 0,0195707X²); Lípidios totais: Y = 2,73724 + 0,161895X - 0,00920637X²).

TEMPO DE SUPLEMENTAÇÃO DE RACTOPAMINA NA DIETA SOBRE A QUALIDADE DA CARNE SUÍNA

Amin, M.¹; Kiefer, C.²; Lara, J.A.F.³; Oliveira, B.F.¹; Abreu, R.C.¹; Marçal, D.A.¹; Rosa, E.M.⁴

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/UFMS.

²Professor da UFMS, e-mail: charles.kiefer@ufms.br.

³Embrapa Pantanal/Corumbá.

⁴Acadêmica do curso de Zootecnia/UFMS.

INTRODUÇÃO

Os consumidores brasileiros têm exigido carcaças suínas com reduzido teor de gordura. Em decorrência dessa demanda, tem-se adotado alternativas nutricionais, como a ractopamina, visando o aumento do percentual de carne magra na carcaça. Sua ação altera a partição de nutrientes promovendo o aumento da deposição de tecido magro e reduzindo o teor de gordura na carcaça [4].

Os suínos que recebem ractopamina em suas dietas podem apresentar o pH final da carne mais elevado, tornando a carne mais dura devido ao aumento do diâmetro das fibras musculares. Porém, a literatura indica que o aditivo não exerce impacto significativo sobre a cor e a capacidade de retenção de água da carne [3].

Todavia existem poucas informações disponíveis na literatura relacionadas ao tempo de suplementação de ractopamina sobre a qualidade da carne suína. Portanto, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar os efeitos do tempo de suplementação de ractopamina em dietas de suínos em terminação sobre as características qualitativas da carne.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 48 suínos híbridos comerciais, machos castrados, de alto potencial genético, com peso médio inicial de 70 kg. Os animais foram distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso composto por seis tratamentos (0; 7; 14; 21; 28 e 35 dias de suplementação de ractopamina pré-abate), quatro repetições, com dois animais cada.

As dietas experimentais foram isonutritivas, formuladas à base de milho e farelo de soja, suplementada com minerais e vitaminas, visando suplantarem em 20% as exigências nutricionais estabelecidas para a categoria [8]. A ractopamina foi incluída nas dietas em substituição ao caulim, na concentração de 20 ppm. As rações e água foram fornecidas à vontade aos animais.

O período experimental teve duração de 35 dias. Por ocasião do término do experimento, os animais foram abatidos e foram retiradas amostras do músculo *Longissimus dorsi* que foram submetidas ao resfriamento por 24 horas e posterior congelamento.

A cor (valores L*, a* e b*) foi avaliada com uso do colorímetro Minolta CR-10. A capacidade de retenção de água foi medida utilizando-se a diferença de peso antes e depois da centrifugação. O pH intramuscular foi determinado em profundidade, com o auxílio do aparelho DMPH – 2, com eletrodo para carnes (modelo DME-CF1). Para a avaliação da força de cisalhamento, utilizou-se o texturômetro, sendo os resultados expressos em N.sec e transformados para kgf.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico SAS, ao nível de 5% de significância. As médias foram comparadas pelo teste de Student Newman Keuls. Foram realizados estudos de contraste, comparando-se as médias de cada tratamento em relação ao controle.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo de suplementação de ractopamina não influenciou ($P>0,05$) os valores de luminosidade (L*), teor de vermelho (a*), teor de amarelo (b*), a capacidade de retenção de água e a oxidação. Os valores médios de luminosidade (L*), na carne suína, situam-se entre 49,05 a 50,21, sendo considerada de coloração mais clara quando comparada às carnes de bovinos e ovinos devido a maior luminosidade [9].

Comparando-se os valores do grupo controle aos suplementados com ractopamina, pelo teste de contrastes, verificou-se menor ($P<0,05$) luminosidade (L*) da carne dos animais suplementados durante sete dias (45,64) em relação ao grupo não suplementado (51,52). A luminosidade L* da carne está relacionada ao teor de umidade do músculo, sendo que quanto maior a umidade mais pálida será a carne e maior a luminosidade [1].

O teor de vermelho (a*) observados, no presente estudo, são similares aos valores médios (5,50 a 5,94) citados na literatura [9]. Em geral, o aumento no teor de vermelho (a*) pode ocorrer devido ao aumento do conteúdo de tecido muscular resultando em coloração mais escura da carne [6]. Para o valor b*, os resultados obtidos no presente estudo foram superiores aos valores médios estabelecidos na literatura (5,80 a 6,53). O teor de amarelo avalia os pigmentos carotenóides que se depositam na gordura da carne, sendo as alterações indicativas de mudanças na composição de ácidos graxos da gordura intramuscular [2, 10] e quanto maior o valor de amarelo, mais pálida será a carne [9].

Verificou-se variação quadrática ($P<0,05$) do tempo de suplementação de ractopamina sobre o pH da carne, conforme equação: $\text{pH} = 6,36429 - 0,03749x + 0,000598x^2$, em que o maior pH foi estimado para uma duração de 31 dias de suplementação de ractopamina. Todavia, os resultados para os valores de pH,

observados no presente estudo, foram semelhante àqueles aos da literatura [2]. De modo similar, a variação na capacidade de retenção de água e os valores de oxidação na carne, obtidos no presente estudo, são considerados normais, uma vez que as faixas de variação são de 44 a 52% [7] e de 0,5 a 2,0mg malonaldeído/kg [5], respectivamente.

Constatou-se aumento linear ($P < 0,01$) da força de cisalhamento de acordo com o aumento do tempo de suplementação de ractopamina na dieta, conforme a equação: $Y = 2,69798 + 0,03825x$. Comparando-se a força de cisalhamento do grupo controle aos suplementados com ractopamina, pelo teste de contrastes, verificou-se maior ($P < 0,05$) força para os grupos suplementados durante 28 e 35 dias em relação ao grupo controle, indicando que a carne oriunda desses animais é mais dura em relação àquela oriunda de animais não suplementados com ractopamina. De modo similar, maior força de cisalhamento em carnes de suínos tratados com β -adrenérgicos também foi detectada por outros pesquisadores, devido ao aumento da produção de fibras musculares e a redução da proteólise *post mortem* promovida pelo aditivo [10, 11, 12].

CONCLUSÕES

O aumento do tempo de suplementação de ractopamina na dieta de suínos em terminação eleva o pH e a força de cisalhamento da carne. A suplementação de ractopamina durante sete dias reduziu a luminosidade (L^*) da carne. O teor de vermelho (a^*), amarelo (b^*), a capacidade de retenção de água e a oxidação da carne dos suínos não são influenciados pelo tempo de suplementação de ractopamina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRESSAN, M.C. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, p.293-303, 2001.
- CARR, S.N. et al. Effects of different cereal grains and ractopamine hydrochloride on performance, carcass characteristics, and fat quality in late-finishing pigs. **Journal of Animal Science**, v.83, p.223-230, 2005.
- HERR, C.T. et al. Effect of nutrition level while feeding paylean to late-finishing pigs. **Purdue University Swine Day Report**, p.89-95, 2000.
- MACGRAW, D.W.; LIGGETT, S.B. **Molecular mechanisms of beta2-adrenergic receptor function and regulation**. Proceedings of the American Thoracic Society, v.2, p.292-296, 2005.
- O'NEILL, L.M. et al. Comparison of effects of dietary olive oil, tallow and vitamin E on the quality of broiler meat products. **British Poultry Science**, v.39, p.365-371, 1998.
- PRADO, O.V. **Qualidade de carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos em diferentes pesos**. 2000. 109p. (Dissertação de mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Lavras (UFLA).
- RING, C.; KORTMANN, R. Effect of electrical stunning on the quality of pigmeat. **Fleischwirtsch**, v.68, p.1421-1422, 1988.
- ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3ª Edição. Viçosa: UFV, 2011. 252p.
- SILVEIRA, E.T.F. **Técnicas de abate e seus efeitos na qualidade da carne suína**. 1997. 226p. (Tese de Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).
- 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, p.2439- 2449, 1993.
- WALKER, W.R. et al. Evaluation of cimaterol for finishing swine including a drug withdrawal period. **Journal of Animal Science**, v.67, p.168-176, 1989.
- WARRIS, P.D. et al. Interactions between the beta-adrenergic agonist salbutamol and genotype on meat quality in pigs. **Journal of Animal Science**, v.68, p.3669-76, 1990.

Tabela 1. Tempo de suplementação de ractopamina na dieta de suínos em terminação sobre as características qualitativas da carne.

Suplementação, dias	Luminosidade, L^*	Teor de vermelho, a^*	Teor de amarelo, b^*	pH*	CRA, %	Oxidação, mg de malonaldeído	Força de cisalhamento, kgf**
0	51,52	6,16	12,34	5,90	50,90	0,25	3,27
7	45,64	6,82	12,50	6,01	51,41	0,23	3,40
14	50,86	6,18	13,16	5,89	52,40	0,34	2,41
21	47,58	6,70	13,11	5,99	52,04	0,24	2,61
28	50,67	4,80	12,61	6,04	51,68	0,35	4,25
35	47,64	6,39	12,56	6,01	50,90	0,16	4,44
Valor P	0,510	0,492	0,811	0,03	0,428	0,957	<0,01
CV, %	15,59	54,11	22,12	4,61	4,51	79,58	32,55
Contrastes							
0 x 7	0,01	0,49	0,85	0,33	0,94	0,88	0,78
0 x 14	0,77	0,98	0,32	0,90	0,77	0,62	0,10
0 x 21	0,08	0,57	0,35	0,44	0,32	0,93	0,15
0 x 28	0,70	0,16	0,74	0,22	0,46	0,55	0,04
0 x 35	0,07	0,80	0,78	0,35	0,52	0,78	0,01

*Efeito quadrático ($P < 0,05$). **Efeito linear ($P < 0,01$). CRA = capacidade de retenção de água.

NÍVEIS DE MILHETO (*PENNISETUM GLAUCUM*) NA DIETA DE SUÍNOS SOBRE O PERFIL LIPÍDICO DA CARNE E DA GORDURA

Abreu, R.C.^{1*}; Kiefer, C.²; Alves, F.V.³; Coelho, R.G.⁴; Santos, V.M.O.¹; Marçal, D.A.¹; Rosa, E.M.³

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/UFMS. ²Professor da FAMEZ/UFMS. ³Acadêmico do curso de Zootecnia/UFMS. ⁴Pesquisadora EMBRAPA CNPQC. ⁵Pesquisadora DCR FUNDECT/UFMS.

PALAVRAS-CHAVE: alimento energético, carcaça, desempenho, híbrido ADR 8010, nutrição.

INTRODUÇÃO

A carne suína é um alimento considerado rico em lipídios, colesterol e ácidos graxos saturados, e com isto seu consumo está associado crença de alimento que pode trazer riscos potenciais a saúde humana. É sabido que a composição nutricional da dieta pode diferenciar a composição da carcaça de suínos e aves [1] da mesma forma a composição em ácidos graxos da dieta pode melhorar a capacidade cardiovascular de humanos. Os valores encontrados na carne suína são semelhantes à de aves e a bovina para o colesterol e lipídeos [2], no entanto, existe demanda por trabalhos que descrevam os efeitos das dietas e seus componentes na composição da carcaça de suínos. Portanto, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar o efeito de níveis de milho na dieta de suínos nas fases de crescimento e terminação sobre a composição lipídica e de colesterol da carne e gordura subcutânea.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Foram utilizados 48 animais, machos castrados, distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro níveis de inclusão de milho híbrido ADR 8010® (0, 25, 50 e 75%), seis repetições, sendo cada unidade experimental constituída por dois animais. Após o abate dos animais, foram retiradas e coletadas amostras do *Longissimus dorsi*, com a gordura subcutânea no ponto P2 (região de inserção da última vértebra torácica com a primeira lombar a seis centímetros da linha dorsal). As amostras foram identificadas e acondicionadas em sacos plásticos para posterior análise em laboratório.

A extração dos lipídeos e metilação dos ácidos graxos foram efetuadas utilizando-se a técnica [3] com modificações. Para isto pesou-se 5g de amostra de tecido muscular e colocou-se em tubo de ensaio largo. Adicionou-se mistura de isopropanol/hexano para extração dos ácidos graxos das amostras, obtendo ao final a mistura de lipídeos extraídos e secos. Para a reação de metilação desses ácidos graxos, pesou-se aproximadamente 40mg de amostra que foi colocada em tubo de ensaio. Adicionaram-se os solventes necessários para a reação (metil acetato, metóxido de sódio - 30% em metanol) e solução de ácido oxálico anidro. Obtiveram-se as amostras de ácidos graxos esterificadas para análise por cromatografia gasosa.

A separação e a detecção dos ácidos graxos foram feitas por meio de cromatografia gasosa usando cromatógrafo *Thermo*, modelo *Trace CG Ultra* com detector de ionização de chama (FID), em coluna capilar de sílica fundida de 100m de comprimento, 0,25mm diâmetro e 0,2µm de espessura (Restek RTX® - 2330, Bellefonte, PA, USA). Os parâmetros de operação foram fixados em temperatura do detector: 270°C e temperatura do injetor: 250°C. Temperatura inicial da coluna foi de 120°C (5 min), subindo gradativamente até 240°C (15 min) a 3°C/min. Para o gás de arraste foi utilizado hélio com fluxo na coluna de 1,5mL/min. Para injeção foi utilizado 1µL. A técnica de injeção foi "split" (razão 20:1). Os dados sobre os tempos de retenção e as percentagens dos componentes foram obtidos através de um software ChromQuest Version 4.2. A identificação e quantificação dos ácidos graxos foi realizada por meio de tempo de retenção, comparação do tempo de retenção (t_r) e co-injeção de ésteres metílicos de ácidos graxos de amostras e padrões. A quantificação foi realizada utilizando padrão externo.

A quantidade de colesterol nas amostras de carne foi determinada seguindo a metodologia para extração [4]. Pesou-se cerca de 2g de amostra de carne que foi anotado. Adicionou-se solução aquosa de hidróxido de potássio 50% (m/v) e etanol 95% sobre as amostras. Levou-se em banho-maria a mistura a 40°C por 60 minutos com agitação até a solubilização das amostras e por mais 10 minutos a 60°C. Para finalizar a extração utilizou-se o hexano como solvente.

Para análise espectrofotométrica seguiu-se a metodologia descrita [5]. Tomou-se 2,0mL de solução de amostra contendo o colesterol a ser quantificado e adicionou-se solução-reagente previamente preparada. Tampou-se, agitou-se e manteve-se em banho-maria por 20 minutos a 37°C. Foi realizada a leitura da absorbância em espectrofotômetro a 625nm, utilizando-se cubetas de 1cm de caminho óptico. Para os cálculos foi realizada a curva padrão da absorbância versus concentração de colesterol. Solução reagente: 100mL de ácido acético glacial, 110mL de anidrido acético e 15mL de ácido sulfúrico concentrado. Os níveis de inclusão de milho foram determinados por meio de análises de regressão linear e quadrática, conforme o melhor ajuste obtido para cada variável estudada, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito ($P>0,05$) dos níveis de milho sobre a concentração dos ácidos graxos cis-10-heptadecanóico (C17:1), esteárico (C18:0) e oleico (C18:1) na gordura subcutânea (Tabela 1). O aumento dos níveis de milho na dieta dos suínos reduziu linearmente ($P<0,05$) a concentração dos ácidos graxos

VI Fórum Internacional de Suinocultura

ácido mirístico (C14:0), ácido palmítico (C16:0), ácido palmitoleico (C16:1), ácido heptadecanoico (C17:0) na gordura subcutânea, conforme as equações: $Y = 759,11298 - 2,53722x$; $Y = 13364 - 33,01691x$; $Y = 525,99456 - 3,09666x$; $Y = 1302,92123 - 5,70478x$, respectivamente.

Por outro lado, a concentração do ácido linoléico (C18:2 9c12c) aumentou linearmente ($P < 0,05$) conforme a equação $Y = 2826,10228 + 25,97507x$. Para o ácido graxo linolênico (C18:3), observou-se efeito quadrático ($P < 0,05$), em que a máxima deposição foi estimada para o nível de 50,83% de milho na dieta, conforme a equação: $Y = 57,70613 + 3,05070x - 0,3029x^2$. A concentração de ácidos graxos na gordura subcutânea observada no presente trabalho é superior aos valores observados na literatura [6].

Os níveis de milho não influenciaram ($P > 0,05$) o perfil e a concentração dos ácidos graxos da carne dos animais. A composição nutricional da carne dos monogástricos e os teores de ácidos graxos insaturados são fortemente influenciados pela composição da dieta [7]. Nos suínos, os ácidos graxos da alimentação são depositados diretamente nos tecidos sem modificação química, sendo possível manipular a composição de ácidos graxos da carne e da gordura pela alimentação. Este efeito foi constatado no presente trabalho, pois ao elevar o fornecimento do milho, houve necessidade de maior inclusão de óleo de soja para manter a concentração energética de acordo com a exigência e com isso, aumentou-se a concentração de ácidos graxos mono e poli-insaturados na dieta. As características nutricionais pré-determinadas indicam que os óleos de soja comerciais contêm de 44,0 a 62,0g/100g de ácido linoléico e 4,0 a 11,0g/100g de ácido linolênico [8], resultando em maior disponibilidade destes nas dietas com maiores níveis de milho.

Os níveis de milho não alteraram ($P > 0,05$) o teor de colesterol da carne dos suínos. Os valores obtidos, no presente estudo, estão de acordo com a literatura que variam entre 30 a 98mg/100g, sendo a maioria dos resultados em torno de 60mg/100g. De acordo com [9], a composição lipídica da dieta, no que se refere à quantidade e qualidade dos ácidos graxos ingeridos, podem promover alterações nos níveis de colesterol. Porém, mesmo elevando o nível de inclusão de óleo de soja, rico em ácidos graxos insaturados, para as dietas com maiores concentrações de milho, no presente estudo, esse efeito não foi evidenciado.

CONCLUSÕES

O aumento do nível de milho na dieta dos suínos reduziu a concentração dos ácidos mirístico (C14:0), palmítico (C16:0), palmitoleico (C16:1), heptadecanoico (C17:0) e aumentou a concentração do ácido linoléico (C18:2 9c12c) na gordura subcutânea. O nível de inclusão de 50,82% de milho na dieta possibilitou máxima deposição do ácido linolênico (C18:3) na gordura. Os níveis de milho não modificaram o perfil de ácidos graxos e o teor de colesterol na carne suína.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LUDKE, M.C.M.M.; LOPES, J. Colesterol e composição dos ácidos graxos nas dietas para humanos e na carcaça suína. *Ciência Rural*, v.29, p.181-187, 1999.
- VALLE, E.R. Mitos e realidades sobre o consumo de carne bovina. Embrapa Gado de Corte, 33p, 2000.
- HARA, A.; RADIN, N.S. Lipid extraction of tissues with low-toxicity solvent. *Analytical Biochemistry*, v.90, p420-426, 1978.
- SALDANHA, T.; MAZALLI, M.R.; BRAGAGNOLO, N. Avaliação comparativa entre dois métodos para determinação do colesterol em carnes e leite. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.24 p.109-113, 2004.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. V1: Métodos Químicos e Físicos para análises de alimentos. São Paulo: IMESP, 3ª Edição, p.809-822, 1985.
- BRAGAGNOLO, N.; AMAYA, D.B.R. Teores de colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em cortes de carne suína. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.22, p.98-104, 2002.
- RULE, D.C.; BUSBOOM, J.R.; KERCHER, C.J. Effect of dietary canola on fatty acid composition of bovine adipose tissue, muscle, kidney, and liver. *Journal of Animal Science*, v.72, p.27-35, 1995.
- BRASIL. Resolução nº 482, de 23 de setembro de 1999. Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade de óleos e gorduras vegetais. *Diário Oficial da União*, Brasília-DF, v.196. 13 de outubro de 1999. Seção I, p.82-87.
- CASTRO, L.C.V. et al. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. *Revista de Nutrição [online]*, v.17, p.369-377, 2004.

Tabela 1. Concentração de lipídeos na carne e na gordura de suínos alimentados com milho.

Milho, %	mg de ácido graxo/100g de gordura										Colesterol ¹
	C 14:0	C 16:0	C 16:1	C 17:0	C 17:1	C 18:0	C 18:1	C18:2 9c12c	C 18:3	C20:4n6	
0	767	13480	536	1422	56	6631	24791	3120	66	9	-
25	657	11835	410	917	25	6629	20942	2892	84	32	-
50	682	12703	413	1074	30	7403	23257	4234	166	34	-
75	549	10463	279	918	32	5295	19300	4896	106	11	-
Valor P	0,01*	<0,04*	0,01*	0,03*	0,09	0,25	0,22	<0,01*	<0,01**	0,59	-
	mg de ácido graxo/100g de carne										
0	33	547	30	35	2	206	1096	65	22	2	68
25	33	576	32	40	1	302	1138	88	2	4	72
50	43	746	35	43	1	367	1306	145	5	5	71
75	29	530	27	28	1	243	998	143	6	3	70
Valor P	0,72	0,70	0,92	0,72	0,67	0,24	0,84	0,10	0,16	0,76	0,87

*Efeito linear ($P < 0,05$). **Efeito quadrático ($P < 0,05$). Colesterol¹ = mg/100g de carne.

GLUTAMINA NA RAÇÃO DE FÊMEAS SUÍNAS GESTANTES E PESO AO NASCIMENTO DE LEITÕES[#]

Lima, D.¹; Murgas, L.D.S.²; Cantarelli, V.S.²; Lanferdini, E.^{3*}; Moreira, R.H.R.⁴;
Fonseca, L.S.³; Abreu, M.L.T.²

¹Médica Veterinária da Sadia

²Professor da Universidade Federal de Lavras

³Doutorando (a) da Universidade Federal de Lavras, *e-mail: eloizalanferdini@gmail.com

⁴Mestrando da Universidade Federal de Lavras

[#]Trabalho financiado pela Ajinomoto Biolatina.

PALAVRAS-CHAVE: aminoácidos, nutrição, suinocultura.

INTRODUÇÃO

A fêmea suína moderna, apesar de apresentar alto potencial reprodutivo, não é selecionada e melhorada geneticamente quanto aos aspectos fisiológicos como maior capacidade uterina na mesma proporção que a hiperprolificidade. Sendo assim, a vantagem em se produzir leitegadas numerosas está acompanhada de leitões com baixo peso ao nascimento e também a alta variabilidade de peso dentro das leitegadas. Com isso, muitas pesquisas envolvendo a nutrição desses animais vêm sendo feitas, na tentativa de buscar alternativas viáveis para diminuir a ocorrência de leitões com baixo peso. A utilização de aminoácidos como a glutamina durante a gestação de fêmeas hiperprolíferas é uma alternativa, porém ainda pouco estudada.

As funções fisiológicas da glutamina incluem participação em diversas vias metabólicas: função renal (2), precursora para a síntese de nucleotídeos, síntese de arginina (7), síntese de glicoproteínas, regulação da expressão genética (9), além de ser a principal fonte de energia para células com intensa divisão celular, como as do sistema imune e enterócitos. Tem sido reconhecida como um aminoácido condicionalmente essencial para leitões no pós-desmame e sua utilização na ração tem amenizado o efeito negativo do desmame sobre o desempenho animal (1).

O baixo peso ao nascimento dos leitões pode estar relacionado a uma pobre nutrição da fêmea na gestação. Tornando necessárias adaptações nutricionais para atender a demanda exigida no desenvolvimento corporal das fêmeas e de seus conceitos. Tendo como base essas informações, faz-se necessário a utilização de técnicas nutricionais visando o melhor desenvolvimento pré-natal de leitões. Portanto, o objetivo no trabalho foi avaliar o peso ao nascimento de leitões oriundos de partos de fêmeas suínas suplementadas ou não com glutamina durante a gestação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na granja multiplicadora da empresa genética de suínos DanBred, no município de Morada Nova de Minas, MG. Foram selecionadas 60 matrizes suínas de linhagens hiperprolíferas (DanBred), nas ordens de parição de 2 a 7, com número médio de nascidos nos partos anteriores superior a 12 leitões. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, considerando ordem de parto como fator de bloqueamento. Os tratamentos foram compostos de dietas com ou sem suplementação de glutamina sendo T1= dieta controle sem glutamina, T2= dieta com glutamina, com 30 repetições cada, sendo a unidade experimental representada por uma fêmea com sua respectiva leitegada.

As dietas foram formuladas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com vitaminas, minerais e aminoácidos segundo as recomendações das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (6). O fornecimento da glutamina foi "on top", que consistia da adição do aminoácido diretamente nos recipientes de ração do sistema automatizado "drops" – quando estes já estavam abastecidos. As fêmeas suínas receberam a ração com ou sem glutamina a partir do 90º dia de gestação.

As fêmeas foram transferidas no 110º dia de gestação para as baias de maternidade. No dia seguinte à transferência, as fêmeas receberam 3,0kg de ração lactação incluídos os mesmos níveis de glutamina do início do estudo. Esta quantidade de ração foi fornecida até que surgissem os sinais característicos do parto, a partir do qual se mantinha a fêmea em jejum até que esta tivesse a parição finalizada. Os partos foram assistidos por funcionários da granja, e assim que finalizados, todos os leitões foram quantificados e pesados individualmente. As leitegadas foram divididas conforme o tamanho de leitegada em cinco grupos (<9; 10 a 12; 13 a 15; 16 a 18; e >19 leitões). O peso ao nascimento foi estratificado em seis faixas de peso (<1,00; 1,01 a 1,20; 1,21 a 1,40; 1,41 a 1,60; 1,61 a 1,80; e >1,81kg).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em leitegadas de 10 a 18 leitões o uso de glutamina diminuiu o número de leitões com menos de 1kg ao nascimento e aumenta o número de leitões com peso ao nascimento entre 1,31 a 1,50 quilogramas (Figura 1). A glutamina é mais eficiente em leitegadas de 10 a 12 leitões, aumentando em 8,26; 8,56 e 16,63% o número de leitões nascidos nas faixas de peso de 1,31 a 1,50; 1,51 a 1,80; e > 1,81kg, respectivamente. Em leitegadas com mais de 19 leitões nascidos, a glutamina não é eficiente, aumentando o número de leitões nas faixas de peso mais leves e diminuindo o número de leitões nas faixas mais pesadas.

VI Fórum Internacional de Suinocultura

O peso ao nascimento é uma importante característica econômica para a suinocultura, visto que leitões que apresentam um peso baixo ao nascer possuem menores taxas de sobrevivência, bem como piores taxas de crescimento (4). O fenótipo de um leitão recém-nascido é resultante de seu desenvolvimento embrionário e fetal. Este, por sua vez, é um processo bastante complexo e altamente integrado, pois depende do suprimento de nutrientes ao embrião/feto e de sua habilidade em utilizar os substratos disponíveis. Evidências sugerem que o crescimento pré-natal nos mamíferos placentários é sensível aos efeitos diretos e indiretos da nutrição materna em todos os estágios desde a maturação do oócito até o nascimento (5).

Os aminoácidos funcionais da família da arginina (arginina, prolina e glutamina) são substratos essenciais para um bom desenvolvimento da placenta e de fetos suínos (8). A partir do reconhecimento da abundância da glutamina nas proteínas teciduais fetais e de que sua deficiência é o principal fator que contribui para o aparecimento de crescimento retardado intrauterino (CIUR) (9) estudos têm sido realizados para verificar os benefícios de sua utilização na ração de gestação. Portanto a sua utilização pode trazer benefícios como a redução da incidência de CIUR e aumento do peso do leitão ao desmame (9).

A nutrição pré-natal e o peso ao nascimento podem ser determinantes para o crescimento do tecido muscular esquelético e, conseqüentemente, afetar o desempenho pós-natal e as características de carcaça (3). Portanto, estudos envolvendo a utilização de aminoácidos funcionais em rações de porcas em gestação são de extrema importância para confirmar os benefícios da utilização destes aminoácidos sobre os desempenhos produtivo e reprodutivo da matriz. Isto possibilitará a implementação de programas nutricionais diferenciados no sistema de produção de suínos, contribuindo para o maior desempenho dos animais durante a vida útil das matrizes suínas.

CONCLUSÕES

O uso de glutamina diminui o número de leitões com menos de 1kg ao nascimento em leitegadas de 10 a 18 leitões. Porém, é mais eficiente em leitegadas de 10 a 12 leitões nascidos, onde aumenta o número de leitões nascidos mais pesados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, M.L.T.; DONZELE, J.L.; SARAIVA, A.; OLIVEIRA, R.F.M.; FORTES, E.I.; GRAÑA, G.L. Glutamina, nucleotídeos e plasma suíno em rações para leitões desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.520-525, 2010.
2. CURTHOYS, N.P.; WATFORD. Regulation of glutaminase activity and glutamine metabolism. **Annual Review of Nutrition**, v.15, p.133-159, 1995.
3. GONDRET, F.; LEFAUCHEUR, L.; JUIN, H.; LOUVEAU, I.; LEBRET, B. Low birth weight is associated with enlarged muscle fiber area and impaired meat tenderness of the longissimus muscle in pigs. **Journal of Animal Science**, v.84, p.93-103, 2006.
4. QUINIOU, N.; DAGORN, J.; GAUDRÉ, D. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. **Livestock Production Science**, v.78, p.63-70, 2002.
5. REHFELDT, C.; KUHN, G. Consequences of birth weight for postnatal growth performance and carcass quality in pigs as related to myogenesis. **Journal of Animal Science**, v.84, p.E113-E123, 2006.
6. ROSTAGNO, H.S. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2005. 141p.
7. WU, G.; MORRIS, S.M. Arginine Metabolism: Nitric oxide and beyond. **Biochemical Journal**, v.336, p.1-17, 1998.
8. WU, G.; BAZER, F.W.; CUDD, T.A.; MEININGER, C.J.; SPENCER, T.E. Maternal nutrition and fetal development. **Journal of Nutrition**, v.134, p.2169-2172, 2004.
9. WU, G.; BAZER, F.W.; JOHNSON, G.A.; KNABE, D.A.; BURGHARDT, R.C.; SPENCER, T.E.; LI, X.L.; WANG, J.J.; Triennial growth symposium: Important roles for l-glutamine in swine nutrition and production. **Journal of Animal Science**, v.89, p.2017-2030, 2011.

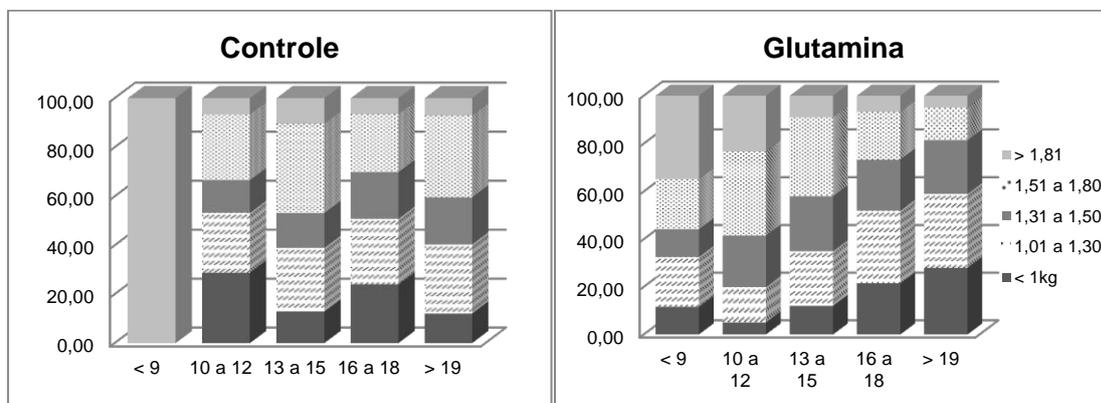


Figura 1. Peso ao nascimento de leitões oriundos de fêmeas suínas suplementadas ou não com glutamina durante a gestação.

PLASMA SUÍNO *SPRAY-DRIED* EM DIETAS PARA LEITÕES CRIADOS EM DIFERENTES AMBIENTES TÉRMICOS

Silva, L.R.^{1*}; Silveira, H.²; Cerqueira, L.G.S.³; Neto, T.O.A.L.⁴; Kurybayashi, T.H.⁵; Amaral, A.F.⁶; Cantarelli, V.S.⁷; Ferreira, R.A.⁷

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia UFLA - E-mail: silva.leonardorafael@gmail.com;

²Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UFLA; ³Médico Veterinário, MSc. Agroceres Multimix; ⁴Graduando em Zootecnia - UFLA; ⁵Msc. Zootecnia Mcassab - São Paulo-SP; ⁶Graduanda em Medicina Veterinária UFLA ⁷Zootecnista, Professor Dr. - DZO/UFLA

Apoio: FAPEMIG e INCT-CA

PALAVRAS-CHAVE: estresse térmico; desempenho; nutrição.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios da suinocultura moderna esta na obtenção do máximo potencial produtivo do animal. Vários fatores influenciam o desempenho zootécnico dos suínos, dentre eles destacam-se fatores climáticos, sociais, nutricionais, genéticos e ambientais de natureza física, química e biológica. Embora pouco estudado, os fatores ambientais são determinantes quando não bem controlados (4). O suíno, do ponto de vista fisiológico e etológico, é uma espécie sensível às diversidades climáticas brasileiras, as quais possuem predominância de dias quentes (2). Como estratégias para melhorar a produtividade de suínos em regiões de climas quentes estão: o uso de dietas modificadas nutricionalmente, como redução de proteína bruta, suplementação de aminoácidos industriais e adição de óleo nas rações. A utilização de plasma suíno desidratado por *spray-dried* (PSSD) é uma opção que deve ser estudada, pois além do efeito estimulante na ingestão de alimentos (1), é uma fonte de proteína de alto valor biológico que apresenta boa palatabilidade e alta digestibilidade, sendo considerado um alimento isento de fatores antinutricionais. Por essas características, acredita-se no seu efeito benéfico para o sucesso do desmame precoce. Com isto, este estudo objetivou estudar o efeito do PSSD sobre as variáveis de desempenho de leitões mantidos em condições de estresse térmico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Experimental de Suínos (CES) do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Foram utilizados 144 suínos machos castrados, com 28 dias de idade, de mesmo grupo genético (linhagem TOPIGS), com peso inicial de $5,82 \pm 0,33$ kg, distribuídos em delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 4x2, sendo quatro níveis de PSSD (0%; 2,5%; 5% e 7,5%) e dois ambientes térmicos (com estresse térmico a 33,6°C e sem estresse térmico a 24°C). O experimento teve duração de 35 dias e as variáveis analisadas foram peso aos 63 dias (P63); ganho de peso diário (GPD); consumo de ração diário (CDR); conversão alimentar (CA); consumo diário de lisina digestível (CDLD); eficiência na utilização de lisina digestível (EULD); consumo diário de energia metabolizável (CDEM) e eficiência na utilização de energia metabolizável (EUEM). Os dados das variáveis de desempenho foram submetidas à análise de variância de acordo com pacote estatístico do *Software* SISVAR (2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho dos leitões dos 28 aos 63 dias em função dos tratamentos estão demonstrados nas Tabelas 1 e 2. Houve efeito significativo ($P < 0,05$) do ambiente sobre as variáveis P63, GPD, CRD, CDLD e CDEM. Os animais mantidos sob calor apresentaram uma redução de 9,9%, 15,5%, 17,8%, 17,7% e 17,7% respectivamente, em relação aos animais mantidos em ambiente de conforto térmico. Estudos com suínos machos dos 15 aos 30 kg mantidos em ambientes de estresse térmico (32°C) e em ambientes de conforto térmico (22°C) apresentaram uma redução de 22% no GPD, 12,3% no CRD e proporcionalmente no CDLD e no CDEM para animais mantidos sob o estresse (4). Resultados semelhantes foram encontrados por pesquisadores (6) que estudaram o efeito do clima tropical (27,3°C vs 20°C) sobre o desempenho de leitões dos 15 aos 35 kg e obtiveram uma redução de 12% no GPD e 16% no CRD. A queda do GPD em animais mantidos em ambientes com estresse calórico é justificada por alguns autores (3, 4) em razão da redução do consumo voluntário destes animais como forma de adaptação, assim diminuindo a geração de calor nos processos digestivos, absorptivos e metabólicos. Não se observou diferenças significativas ($P > 0,05$) do efeito do ambiente sobre CA, EULD e EUEM. O GPD foi influenciado ($P < 0,05$) pelos níveis de PSSD, sendo que os animais recebendo 2,5%, 5% e 7,5% de PSSD nas rações, apresentaram um aumento de 3,8%, 13,8% e 7,7%, respectivamente em relação aos animais que não consumiram PSSD. O nível de inclusão de PSSD que proporcionou o melhor GPD dos 28 aos 63 dias ($P < 0,05$) foi o de 5%. O P63 não teve influência significativa pelos diferentes níveis de inclusão de PSSD. O CRD não foi influenciado ($P > 0,05$) pelo efeito isolado do PSSD, mas houve efeito da interação dos níveis de PSSD e ambiente ($P < 0,05$). O CDLD e CDEM também não foram influenciados ($P > 0,05$) pelo efeito isolado dos níveis de PSSD, mas proporcionalmente responderam de forma quadrática à interação dos níveis de PSSD e ambiente. Não foi verificado efeito significativo ($P > 0,05$) para os níveis de PSSD e interação entre níveis de PSSD e ambiente para as variáveis CA, EULD e EUEM. Avaliando a melhoria no CDR, CDLD e CDEM promovida pelo PSSD no ambiente sobre estresse térmico, mesmo nas fases mais adiantadas de creche, verifica-se que seu uso é condicionalmente eficiente em animais mais velhos.

CONCLUSÃO

A temperatura superior a 33°C prejudica o consumo e ganho de peso de leitões a partir da primeira semana pós-desmame. O nível de 5% de inclusão de PSSD melhora o ganho de peso dos animais na primeira semana de creche e no período total independente da temperatura ambiental. No período total, para os animais mantidos sob calor, o nível de inclusão de PSSD ótimo estimado para melhorar o consumo dos animais é de 4,32%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAMPBELL, J. M.; WEAVER, E.; RUSSELL, L. **Appetein for early weaning**. 2003. Disponível em: <www.americanprotein.com>. Acesso em: 18 set. 2011.
2. FERREIRA, R. A. **Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos**. Viçosa, MG: Aprenda fácil, 2005. 371 p.
3. HUYNH, T. T. T. et al. Effects of increasing temperatures on physiological changes in pigs at different relative humidities. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 83, n. 6, p. 1385-1396, June 2005.
4. KIEFER, C. et al. Respostas de suínos em terminação mantidos em diferentes ambientes térmicos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.11, n.2, p. 496-504 abr/jun, 2010.
5. MANNO, M. C. et al. Efeitos da temperatura ambiente sobre o desempenho de suínos dos 15 aos 30kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 6, p. 1963-1970, 2005.
6. RINALDO, D.; LE DIVIDICH, J.; NOBLET, J. Adverse effects of tropical climate on voluntary feed intake and performance of growing pigs. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 66, p. 223-234, 2000.

Tabela 1. Peso médio final (P63), ganho de peso diário (GPD), consumo de ração médio diário (CRD), conversão alimentar (CA), para leitões de 28 a 63 dias de idade recebendo diferentes níveis de plasma com ou sem estresse térmico.

Ambiente	Plasma				Média	Significância		
	0	2,5	5	7,5		P	A	P * A
Peso 63 dias (kg)								
Calor	15,117	16,558	16,725	15,950	16,088 ^b	0,075	0,001	0,192
Conforto	17,467	16,817	18,750	18,358	17,848 ^a			
Média	16,292	16,688	17,738	17,154	16,968			
CV (%)	8,03							
GPD 28-63 dias (g)								
Calor	265,09	306,60	309,75	288,90	292,58 ^b	0,032	0,001	0,148
Conforto	331,32	313,65	382,59	357,50	346,26 ^a			
Média	298,21 ^b	310,13 ^{AB}	346,17 ^A	323,20 ^{AB}	319,42			
CV (%)	12,28							
CRD 28-63 dias (g)								
Calor	452,62	547,63	534,16	504,36	509,69 ^b	0,185	0,001	0,047
Conforto	631,69	598,9	641,55	607,17	619,83 ^a			
Média	542,15	573,27	587,86	555,76	564,76			
CV (%)	9,40							
CA 28-63 dias (g/g)								
Calor	1,72	1,80	1,73	1,76	1,75	0,090	0,206	0,169
Conforto	1,92	1,92	1,69	1,71	1,81			
Média	1,82	1,86	1,71	1,73	1,78			
CV (%)	8,81							

Médias seguidas por letras maiúsculas no sentido da linha diferem significativamente pelo teste de Tukey (P<0,05)

Médias seguidas por letras minúsculas no sentido da coluna diferem significativamente pelo teste de F (P<0,05).

¹ regressão quadrática para interação níveis de PSSD e ambiente

Tabela 2. Consumo diário de lisina digestível (CDLD), eficiência na utilização de lisina digestível (EULD), consumo diário de energia metabolizável (CDEM) e eficiência na utilização de energia metabolizável (EUEM) para leitões de 28 a 63 dias de idade recebendo diferentes níveis de plasma com ou sem estresse térmico.

Ambiente	Plasma				Média	Significância		
	0	2,5	5	7,5		P	A	P * A
CDLD 28-63 dias (g)								
Calor ¹	6,02	7,28	7,10	6,71	6,78 ^b	0,186	0,001	0,046
Conforto	8,40	7,97	8,53	8,08	8,24 ^a			
Média	7,21	7,62	7,82	7,39	7,51			
CV (%)	9,40							
EULD 28-63 dias (g/g)								
Calor	43,92	42,22	43,69	43,07	43,23	0,102	0,242	0,174
Conforto	39,31	39,46	44,88	44,09	41,93			
Média	41,62	40,84	44,29	43,58	42,58			
CV (%)	8,83							
CDEM 28-63 dias (kcal)								
Calor ¹	1582	1914	1866	1762	1781 ^b	0,185	0,000	0,047
Conforto	2207	2093	2242	2122	2166 ^a			
Média	1894	2003	2054	1942	1973			
CV (%)	9,40							
EUEM 28-63 dias (g/kcal)								
Calor	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,080	0,207	0,041
Conforto	0,15	0,15	0,17	0,17	0,16			
Média	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16			
CV (%)	8,29							

Médias seguidas por letras minúsculas no sentido da coluna diferem significativamente pelo teste de F (P<0,05).

¹ regressão quadrática para interação níveis de PSSD e ambiente

RELAÇÃO TRIPTOFANO:LISINA EM DIETAS PARA LEITÕES SUBMETIDOS À VACINAÇÃO: BALANÇO DE NITROGÊNIO E ENERGIA

Fernandes, C.D.^{1*}; Cantarelli, V.S.²; Kuribayashi, T.H.³; Rocha, L.F.⁴; Cunha, E.C.P.¹;
Barros, D.L.⁴; Amaral, L.G.M.⁵; Ferreira, R.A.²

¹Graduando (a) em Medicina Veterinária Universidade Federal de Lavras – Lavras-MG – E-mail:
carolinadf@ymail.com;

²Zootecnista, Professor Dr. – DZO/UFLA;

³Msc. Zootecnia Mcassab – São Paulo-SP;

⁴Graduando (a) em Zootecnia – Universidade Federal de Lavras – Lavras-MG;

⁵Médica Veterinária, Doutoranda em Nutrição de Monogástricos – DZO/UFLA.

PALAVRAS-CHAVE: desafio imunológico, metabolismo, suínos, vacinação.

INTRODUÇÃO

Os atuais modelos de criação animal intensiva exigem máxima eficiência produtiva, sendo o controle aos desafios sanitários um ponto importante da produção. Uma ferramenta do controle sanitário é a vacinação, que tem por finalidade deixar os animais imunes aos agentes. Porém as vacinas podem causar alterações metabólicas que diminuem o consumo de ração e deprimem o desempenho zootécnico. Além da redução do consumo, de acordo com (5), a ativação do sistema imune desvia para si os nutrientes que seriam destinados para o crescimento e manutenção, reduzindo o ganho de peso e aumentando a excreção de nitrogênio no ambiente em função do menor aproveitamento de muitos aminoácidos. O Triptofano é um aminoácido essencial altamente mobilizado pelo indivíduo imunologicamente desafiado. Neste sentido, é interessante o estudo de dietas com aminoácidos industriais, visando minimizar o efeito negativo das vacinas sobre o desempenho dos animais. Assim, o trabalho foi realizado para verificar o efeito de diferentes relações triptofano: lisina sobre o balanço de nitrogênio e balanço energético de leitões na fase inicial, desafiados ou não imunologicamente através da utilização de vacinas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas instalações de metabolismo do Centro Experimental de Suínos (CES), do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Foram utilizados 30 suínos machos castrados em fase inicial, de linhagem selecionada para alto desempenho e oriundos de uma granja considerada de excelente estado sanitário. Foi utilizado um delineamento em blocos casualizados, com cinco relações triptofano:lisina (0,14; 0,18; 0,22; 0,26 e 0,30) para animais vacinados e um tratamento controle sem vacinação, recebendo dietas com relação triptofano:lisina de 0,18, totalizando seis tratamentos e cinco repetições, sendo os blocos constituídos pelo peso inicial ($6,54 \pm 0,35$ kg). A parcela experimental foi representada por um animal. Inicialmente, os animais foram alojados individualmente em galpão de creche em baias suspensas (1,20 x 1,14m) durante sete dias, onde receberam as dietas experimentais. Posteriormente, foram transferidos para sala de metabolismo onde permaneceram durante 11 dias em gaiolas metabólicas (7 dias para a adaptação e 4 dias de coleta). O período experimental total foi de 18 dias. As vacinas utilizadas foram a M+Pac e Porcilis[®] APP, seguindo as recomendações dos fabricantes. As dietas experimentais foram isocalóricas e isonutritivas, com exceção do triptofano, formuladas à base de milho e farelo de soja e suplementadas com vitaminas e minerais, de forma a atingir as exigências nutricionais de leitões em fase inicial segundo recomendações da empresa responsável pela linhagem genética utilizada. Foram analisados o nitrogênio (N) ingerido, nitrogênio nas fezes, nitrogênio na urina, a porcentagem de nitrogênio absorvido e retido e a relação retido:absorvido, a energia bruta (EB) consumida, energia bruta nas fezes e energia bruta na urina, energia digestível (ED), e a energia metabolizável (EM) das rações. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias das diferentes relações triptofano:lisina submetidas à análise de regressão. O teste Dunnett a 5% foi utilizado para comparar o controle com os demais tratamentos. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SISVAR, descrito por (2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação triptofano:lisina influenciou a energia bruta consumida e o valor energético das rações oferecidas aos animais vacinados (Tabela 1). (6) Demonstraram que a ativação do sistema imune por meio de vacinação influencia negativamente o desempenho de leitões no pós-desmame, apenas na semana subsequente a segunda dose da vacina. Os mesmos citam que não há interação entre os níveis de energia metabolizável das dietas com a ativação do sistema imune. A relação triptofano:lisina também influenciou o balanço de nitrogênio, com efeito quadrático ($P < 0,05$) na excreção de nitrogênio pela urina e nas porcentagens de nitrogênio absorvido, retido e a relação entre o retido e o absorvido (Tabela 1). A relação triptofano:lisina que resultou em maior ($P < 0,05$) absorção e retenção de nitrogênio e, conseqüentemente, menor excreção deste elemento na urina, foi de 0,20. Comparado ao grupo controle, apenas os animais que receberam dietas contendo relação triptofano:lisina de 0,18 é que apresentaram menor excreção de nitrogênio ($P < 0,05$). Embora não tenha sido observado efeito na porcentagem de nitrogênio retido ($P > 0,05$),

este resultado sugere que a vacina melhorou o aproveitamento deste elemento, já que não houve diferença ($P>0,05$) no nitrogênio ingerido e excretado nas fezes. Ainda comparado ao controle, a relação 0,30 triptofano:lisina resultou ($P<0,05$) em menor porcentagem de nitrogênio absorvido pelos animais, sugerindo um desbalanço aminoacídico nesta relação utilizada. No músculo, as citocinas inflamatórias reduzem a síntese de proteína e aumentam a degradação de proteína (4). Porém, o aumento do catabolismo pode ter sido mascarado neste trabalho devido à intensa síntese proteica, característica da fase inicial de desenvolvimento. O triptofano, se absorvido muito rapidamente, pode ser catabolizado de forma mais intensa no fígado, como sugerido para a lisina (1). Isso poderia explicar o fato de os animais que receberam maior suplementação de triptofano na dieta apresentarem menor retenção de nitrogênio e menor relação retido/absorvido. Além disso, a própria relação aminoacídica pode ter influenciado estes resultados. Com relação a animais que tiveram o sistema imune ativado, (3) mostraram que a exigência da relação triptofano:lisina aumenta de 0,21 para 0,29 em leitões de 10 kg desafiados com lipopolissacarídeo de *E. coli*. No presente estudo, observou-se que a relação triptofano:lisina deve ser aumentada na dieta de 0,18 para 0,20 para obtenção de melhores resultados em animais submetidos a um programa de vacinação.

CONCLUSÃO

O aumento da relação triptofano:lisina melhora o valor energético das rações, porém, a relação que proporciona melhor balanço proteico para animais vacinados é de 0,20, próxima ao recomendado pelas Tabelas Brasileiras de Aves e Suínos (2011). A vacinação dos animais não interfere na relação triptofano:lisina exigida por suínos na fase de creche.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATTERHAM, E. S.; BAYLEY, H. S. Effect of frequency of feeding of diets containing free or protein-bound lysine on the oxidation of [14C] lysine or phenylalanine by growing pigs. **British Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 62, p. 647, 1989.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.
- LI, P. et al. Amino acids and immune function. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 98, n. 2, p. 237-252, Aug. 2007.
- LING, P. R.; SCHWARTZ, J. H.; BISTRAN, B. R. Mechanisms of host wasting induced by administration of cytokines in rats. **The American Journal of Physiology**, Baltimore, v. 272, p. 333-339, 1997.
- NOGUEIRA, E. T. et al. Manejo nutricional e alimentação nas fases de recria e terminação de suínos. In: ENCONTRO TÉCNICO ABRAVES, 1., 2001, Concórdia. 2001. **Memórias...** Concórdia: Embrapa suínos e aves, 2001. p. 35-54.
- PEREIRA, L. M. et al. Metabolizable energy for piglets in the nursery phase submitted at activation of immune system **Revista Brasileira de Zootecnia**, viçosa, MG, v. 40, n. 8, p. 1732-1737, 2011.

Tabela 1. Balanço energético e de nitrogênio de suínos na fase inicial recebendo rações com diferentes relações triptofano: lisina submetidos a um programa de vacinação.

	Controle ¹	Relação Triptofano: Lisina (Vacinados)					CV(%)
		0,14	0,18	0,22	0,26	0,30	
EB consumida ²	3421	3297	3221	3284	3443	3422	3,27
EB fezes	48	52	43	42	47	36	14,37
ED ²	3374	3245	3178	3242	3396	3385	3,30
EB urina	95	105	75	115	127	91	9,50
EM ²	3279	3140	3103	3127	3269	3295	3,25
N ingerido (g/d)	7,35	6,86	6,92	7,2	6,75	6,68	4,3
N fezes (g/d)	2,08	2,12	2,07	2,05	2,2	2,23	5,96
N urina (g/d) ³	1,71	1,78	1,27*	1,62	1,74	1,92	12,77
N Abs (%) ³	71,53	69,09	70,07	71,56	67,32	66,43*	2,81
N Ret (%) ³	48,61	43,3	51,68	49	41,48	37,66	12,95
N Ret/Abs (%) ³	68,22	62,69	73,72	68,46	61,47	56,54	12,12

¹ Animais não vacinados, recebendo dieta com relação triptofano:lisina de 0,18.

² Efeito linear significativo ($P<0,05$).

³ Efeito quadrático significativo ($P<0,05$).

* Difere do tratamento controle pelo teste de Dunnett.

EB: Energia bruta

ED: Energia digestível

EM: Energia metabolizável

N: Nitrogênio

N Abs: Nitrogênio absorvido

N Ret: Nitrogênio retido

ESTIMATIVA DE EXIGÊNCIAS EM ENERGIA E AMINOÁCIDOS EM TEMPO REAL E INDIVIDUAL PARA SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO. VALIDAÇÃO DO MODELO

Hauschild, L.*¹; Souza, L.J.¹

¹Departamento de Zootecnia – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista – Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail: lhauschild@fcav.unesp.br, *Apresentador do trabalho.

PALAVRAS-CHAVES: modelagem, indivíduo, população, suínos.

INTRODUÇÃO

A exigência nutricional é dependente de fatores relacionado ao animal, alimento e ao ambiente. Entretanto, existem outros fatores que normalmente não têm sido considerados ao estabelecer padrões nutricionais para suínos. A variabilidade entre os animais e a dinâmica da resposta animal no tempo não têm sido integradas ao estimar exigência para suínos. Nos programas nutricionais atuais um único nível nutricional é adotado e utilizado para todos os animais em uma fase alimentar. Dois métodos, o empírico e o fatorial, têm sido utilizados para estimar esse nível.

Da forma como utilizados esses métodos são considerados estáticos. Na tentativa de estimar exigência para diferentes condições e de forma dinâmica, modelos de crescimento têm sido propostos. Nesses modelos o crescimento é descrito baseado em leis fisiológicas e bioquímicas, resultando geralmente em um complexo modelo com várias equações e parâmetros. Na atualização do conhecimento e para simular diferentes cenários de produção esses modelos tem-se demonstrado excelentes. Entretanto, quando se trata de estimar exigência para populações heterogêneas dentro do seu atual ambiente e dieta, além de complexos, esses modelos apresentam baixa precisão. Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi propor e avaliar um modelo que permite estimar exigências nutricionais diárias e individual baseado em um crescimento mensurado em tempo real de cada animal. Adicionalmente, teve também como objetivo comparar os resultados estimados com os atuais modelos que estimam exigência de populações com base na resposta de um único indivíduo (médio).

MATERIAL E MÉTODOS

Os *inputs* do modelo são consumo de alimento, peso vivo (PV), potencial genético (partição do ganho em proteína) e composição da dieta (energia). O *output* é a exigência nutricional diária de cada indivíduo. A fundamentação do modelo é baseada no conceito do grey-box model (3). Dentro desse conceito, a exigência estimada resulta da associação de uma modelagem empírica com uma mecanicista. Dessa forma o modelo foi dividido em um componente empírico e um mecanicista. O componente empírico estima consumo diário de ração (CDR), PV e ganho de peso (GP) baseado em informações de indivíduos coletadas em tempo real. Métodos de previsão que utilizam técnicas de ajuste exponencial atribuindo diferentes pesos para observações são desejáveis por reduzirem flutuações nos dados. O CDR e PV de uma dada população de suínos demonstraram uma tendência a longo termo e devido a isso um modelo de previsão de séries temporais de duplo alisamento exponencial foi escolhido. Baseado no CDR, PV e GP estimado, o componente mecanicista utiliza equações fatoriais para estimar a concentração de aminoácidos que ser fornecida aos animais para atender as exigências. Nesse componente é estimado o consumo de energia líquida (CEL) e a deposição protéica (DP) e utilizando uma equação fatorial a exigência em lisina. O CEL é estimada com base na concentração de energia líquida (EL) da dieta e consumo do animal. A DP diária é obtida pelo produto do ganho de peso vezes a percentagem desse que é destinada a DP ($DP/\partial t = \partial PV/\partial t * \partial PT/\partial PV$). Aonde, $\partial PT/\partial PV$ representa o potencial de partição do ganho em proteína da população de suínos. As exigências diárias em proteína e aminoácidos são estimadas integrando as estimativas de DP e PV em uma equação fatorial. Nessa equação, a exigência é estimada pela soma da exigência de manutenção e crescimento. As exigências de manutenção de cada aminoácido são estimadas por considerando as perdas físicas (1). No crescimento é estimado a exigência de proteína e lisina e dos demais aminoácidos é determinado relativos a lisina utilizando o conceito de proteína ideal. A exigência de crescimento da lisina (Liscrec) no modelo é estimada adotando a seguinte equação: $Liscrec = (DP * LisC) / KLis$. Aonde, LisC é a concentração de lisina na proteína (7%) e KLis é a eficiência com que a lisina absorvida é incorporada na proteína corporal (0.75). A soma da exigência de manutenção com a de crescimento estima a exigência total em aminoácidos (digestibilidade ileal verdadeira) expressa em g/d. Baseado no CEL estimado pelo modelo, a exigência em aminoácidos é expressa em g/MJ de EL. Para avaliar o modelo e comparar com os atuais, dados de uma população de suínos descrito por Pomar et al. (2007) foram utilizados. Os valores de CDR e PV observados por (2) e estes estimados pelo componente empírico do modelo foram comparados. A coerência dos valores estimados pelo componente mecanicista do modelo foi avaliada com nas estimativas da relação lisina digestível e energia líquida (Lis:EL). Além disso, o modelo proposto foi também avaliado comparando as estimativas com as do módulo de crescimento do modelo InraPorc. A precisão do modelo proposto e do InraPorc para estimar o CDR e o PV foi avaliada utilizando o erro absoluto médio em porcentagem (MAPE), conforme proposto por (3).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o modelo proposto, o CDR individual e as trajetórias de PV de suínos alimentados a vontade podem ser estimadas de 1 a 7 em avanço com um erro absoluto médio de 12,45 e 1,85%, respectivamente (Tabela 1). O erro absoluto médio com o modelo InraPorc para o animal médio na população foi de 14,72% para o CDR e 5,38% para o PV. Esses erros elevados obtidos com o modelo InraPorc são oriundos do fato que as trajetórias de consume e PV forma estimadas utilizando todos os dados da população, enquanto o modelo proposto foi ajustado diariamente utilizando dados obtidos em tempo real.

A estrutura do modelo proposto e os parâmetros utilizados permitem determinar estimativas coerentes de consumo de energia líquida e exigências em lisina digestível. No presente estudo, a Lis:EL estimada para uma população de suínos demonstrou razoável variação entre os indivíduos (média CV = 7%) e no tempo (média CV = 14%). Estes valores variaram de 0,80 to 1,03 g MJ⁻¹ (media de 0,89) no primeiro dia da simulação. Os resultados simulados pelo modelo proposto demonstram um exponencial aumento do consume de energia líquida, constante GP, e um decréscimo exponencial nas exigências de Lis:EL (dados não apresentados). Essas trajetórias diferem das estimadas utilizando o Inraporc para GP e Lis:EL, o qual aumenta inicialmente e atinge um platô, após o qual decresce. Esses resultados demonstram claramente que quando uma população de suínos é alimentada com base nas exigências de um indivíduo médio, parte da população não consumirá nutriente suficiente para atender suas exigências, enquanto outros indivíduos estarão consumindo nutrientes em excesso durante uma grande parte do período de crescimento.

CONCLUSÕES

O modelo proposto é capaz de seguir a trajetória média de consumo de alimento e peso vivo de cada indivíduo em tempo real com uma boa precisão. Baseado nessas trajetórias e utilizando equações fatoriais, o modelo permite estimar as exigências de cada indivíduo de forma dinâmica considerando o curso crescimento e consumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moughan, P. J. 1999. Protein metabolism in the growing pig. Pages 299-332 in A Quantitative Biology of the Pig. I. Kyriazakis, ed. CABI Publishing, Wallingford, UK.
2. Pomar C., Pomar J., Babot D., Dubeau F., 2007. Effet d'une alimentation multiphase quotidienne sur les performances zootechniques, la composition corporelle et les rejets d'azote et de phosphore du porc charcutier. Journées Rech. Porcine, 39, 23-30
3. Roush W. B., 2006a. Advancements in empirical models for predictions and prescription. In: Fisher C., Gous R., Morris T. (eds.), Mechanistic modelling in pig and poultry production, p 97-116, CABI, Wallingford.
4. van Milgen J., Valancogne A., Dubois S., Dourmad J-Y., Sève B., Noblet J., 2008. Inraporc: A model and decision support tool for the nutrition of growing pigs. Anim. Feed Sci. Tech., 143, 387-405.

Tabela 1. Consumo diário de ração (CDR) e peso vivo observado (40 fêmeas suínos) e estimativas do modelo proposto e modelo atual (InraPorc) e erro absoluto médio observados nas estimativas desses variáveis utilizando os modelos¹.

Item	Média	DP	Máximo	Mínimo
CDR, kg/d				
Valores observados	2,53	0,21	2,97	2,04
Modelo proposto	2,53	0,21	2,97	2,03
Modelo InraPorc	2,50	-	-	-
PV final, kg				
Valores observados	104,5	5,3	112,0	91,0
Modelo proposto	105,8	5,5	116,8	92,9
Modelo InraPorc	106,7	-	-	-
Erro absoluto médio para CDR, %				
Modelo proposto	12,45	8,78	19,89	2,71
Modelo InraPorc	14,72	10,04	24,60	3,51
Erro absoluto médio para PV, %				
Modelo proposto	1,85	0,65	4,00	0,85
Modelo InraPorc	5,38	2,93	13,58	2,93

¹InraPorc (4).

EFEITO DA RAFINOSE SOBRE O PESO DO INTESTINO DE LEITÕES 14 DIAS PÓS DESMAME

Daniel, E.^{*2}; Thomaz, M.C.¹; Casteline, F.R.²; Rodrigues, D.J.²; Lima, M.M.²; Marujo, M.V.²; Oliveira, M.S.F.²; Isola, D.R.³; Souza, L.J.⁴; Gatti, F.⁴.

¹Docente do Departamento de Zootecnia – FCAV – Unesp, Câmpus de Jaboticabal–SP

²Alunos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – FCAV – Unesp, Câmpus de Jaboticabal–SP

³Bolsista de Treinamento Técnico – FAPESP – Nível 3.

⁴Alunos do Curso de Graduação em Zootecnia – FCAV – Unesp, Câmpus de Jaboticabal–SP

PALAVRAS-CHAVE: carboidratos, fermentação; trato digestório; oligossacarídeos.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento satisfatório do trato digestório de leitões é de extrema importância, sobretudo nas primeiras semanas após a desmama, quando seus sistemas imunológico e digestório apresentam deficiências e as exigências nutricionais são elevadas. Carboidratos como os oligossacarídeos, comumente encontrados nos cereais, podem desempenhar papel relevante sobre esses sistemas. A rafinose, juntamente com a estaquiose e a verbascose, formam o grupo dos oligossacarídeos. Os teores desses compostos encontrados nos cereais são variáveis, sendo no milho encontrados valores que variam de 0,9% a 6,0% e no farelo de soja de 0,2 a 7,0%. Os oligossacarídeos são carboidratos solúveis e não são digeridos por enzimas secretadas por mamíferos (1). Desse modo, são passíveis de fermentação por microrganismos que habitam o intestino. A utilização dos oligossacarídeos pelos microrganismos são atribuídos efeitos como aumento na produção de ácidos graxos de cadeia curta e lactato. O ácido butírico, em especial, exerce efeito trófico sobre a mucosa intestinal, pois é precursor da glutamina e participa da regulação e diferenciação celular da mucosa intestinal. Nos últimos anos alguns estudos foram propostos a fim de investigar os efeitos dos carboidratos sobre a saúde intestinal de leitões (2). É importante esclarecer os efeitos que a dieta e seus componentes exercem sobre o trato digestório de leitões, de modo que possam ser criadas estratégias nutricionais que visem maior produtividade, sobretudo, quando está estabelecido que os oligossacarídeos são capazes de estimular o crescimento de bactérias benéficas como os Lactobacilos e as Bifidobactérias (3). Dessa forma, esse trabalho teve o objetivo de avaliar os efeitos dos oligossacarídeos, em especial a rafinose, sobre o peso do intestino delgado, ceco e cólon de leitões recém-desmamados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Câmpus de Jaboticabal. Foram utilizados 84 leitões desmamados, machos castrados, com peso inicial de $6,70 \pm 0,90$ kg, dos 21 aos 35 dias de idade, distribuídos em quatro tratamentos. As dietas experimentais (tratamentos) foram compostas principalmente por milho degerminado, concentrado proteico de soja, fonte de lactose e níveis de inclusão de rafinose purificada de 0%, 0,75%, 1,50% e 2,25%. Às dietas experimentais não foram adicionados antibióticos ou promotores de crescimento, bem como, foram isoenergéticas e isonutritivas, de modo que a inclusão de rafinose ocorreu pela retirada de caulim (inerte) nas mesmas proporções. A escolha do milho degerminado e do concentrado proteico de soja para a formulação das dietas, se deu em função desses ingredientes possuírem características semelhantes às do milho comum e do farelo de soja, porém com teores muito baixos ou nulos de oligossacarídeos. Ao atingirem 35 dias de idade, seis animais por tratamento foram abatidos, retirando-se o trato gastrointestinal da cavidade abdominal, sendo pesados o intestino delgado (ID), ceco (CE) e cólon (CO) vazios e, também, o peso total do trato digestório (ID+CE+CO). Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, em função do peso vivo dos animais no início do experimento, com quatro tratamentos e seis repetições, sendo a unidade experimental composta por três animais. Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial, utilizando-se o procedimento GLM (General Linear Models) no programa estatístico SAS (1998) ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesos do intestino delgado, ceco e cólon dos leitões alimentados com dietas contendo diferentes teores de rafinose são apresentados na Tabela 1. As dietas experimentais não afetaram ($P>0,05$) os pesos do intestino delgado, cólon e o peso total do trato digestório (ID+CE+CO). Foi observado efeito linear ($P=0,0185$) para o peso do ceco, cujos pesos diminuíram à medida em que os níveis de rafinose aumentaram. As características dos carboidratos (solúvel ou insolúvel), suas concentrações nas dietas, o tempo de retenção da digesta e a atividade microbiana, são alguns fatores que podem interferir na fermentação desses compostos no trato digestório de suínos (4). O fornecimento, na dieta, de carboidratos solúveis, como a rafinose, pode levar ao aumento da fermentação no intestino, devido à sua utilização pelas bactérias e, conseqüentemente, ao aumento do peso dos órgãos do trato digestório, em especial do ceco e cólon. Porém, neste trabalho foi verificado o oposto, com diminuição do peso do ceco à medida em que os teores de rafinose aumentaram. A microbiota intestinal de leitões, principalmente, nas primeiras semanas após o desmame ainda está em desequilíbrio (5), além do ceco e cólon desses animais serem ainda órgãos muito pouco desenvolvidos durante esta fase. Esses fatores podem explicar os resultados encontrados nesse

trabalho. A pequena capacidade, apresentada pelos leitões, de fermentação dos substratos que chegam ao intestino, pode ter feito com que a inclusão de rafinose, que é um carboidrato solúvel, tenha provocado efeito semelhante ao observado quando são fornecidos carboidratos insolúveis. Carboidratos insolúveis têm como característica diminuir o tempo de retenção da digesta. Dessa forma, o tempo de permanência do quimo no trato digestório, não permitiu que as bactérias degradassem, de modo significativo, esses componentes.

CONCLUSÃO

A inclusão de rafinose purificada às dietas provoca diminuição do peso do ceco de leitões recém-desmamados.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP, pelo apoio financeiro ao projeto e pela bolsa concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KARR-LILIENTHAL, L. K.; KADZERE, C. T.; GRIESHOP, C. M.; FAHEY JR, G. C. Chemical and nutritional properties of soybean carbohydrates as related to nonruminants: a review. **Livestock Production Science**, v. 97, p. 1-12, 2005.
2. BACH KNUDSEN, K. E., HEDEMANN, M. S. e LAERKE, H.N. The role of carbohydrates in intestinal health of pigs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 173, p. 41-53, 2011.
3. MAZO, J. Z.; ILHA, E. C.; ARIS, A. C. M. I.; SANT'ANNA, E. S. Bifidobactérias: isolamento, identificação e aplicação em alimentos probióticos. **Boletim**, CEPPA, v. 27, p. 119-134, 2009.
4. WANG, J. F.; Zhu, Y. H.; Li, D. F.; WANG, Z.; JENSEN, B. B. In vitro fermentation of various fiber and starch sources by pig fecal inocula. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 2615-2622, 2004.
5. VIOLA, E. S.; VIEIRA, S. L. Ácidos orgânicos e suas misturas em dietas de suínos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 2003. **Anais...** CBNA, p.255-284, 2003.

Tabela 1. Pesos absolutos (g), do intestino delgado (ID), ceco (CE) e cólon (CO) de leitões alimentados com dietas contendo níveis crescentes de rafinose dos 21 aos 35 dias após o desmame.

	Rafinose, %				CV,% ¹	Efeito	P
	0	0,75	1,5	2,25			
Intestino Delgado, g	471,0	482,5	467,5	470,0	18,71	Ns*	0,7868
Ceco, g	21,5	21,6	19,2	17,5	11,88	Linear	0,0185
Cólon, g	142,5	139,9	139,2	128,9	16,25	Ns	0,7351
ID+CE+CO, g	632,0	660,2	639,7	640,3	19,09	Ns	0,9820

¹ Coeficiente de variação;

* Não significativo (P>0,05).

NÍVEIS DE RAFINOSE SOBRE O DESEMPENHO DE LEITÕES ATÉ 14 DIAS PÓS DESMAME

Daniel, E.^{*2}; Thomaz, M.C.¹; Casteline, F.R.²; Rodrigues, D.J.²; Lima, M.M.²; Marujo, M.V.²; Oliveira, M.S.F.²; Isola, D.R.³; Souza, L.J.⁴; Gatti, F.⁴

¹Docente do Departamento de Zootecnia – FCAV – Unesp, Câmpus de Jaboticabal–SP

²Alunos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – FCAV – Unesp, Câmpus de Jaboticabal–SP

³Bolsista de Treinamento Técnico – FAPESP – Nível 3.

⁴Alunos do Curso de Graduação em Zootecnia – FCAV – Unesp, Câmpus de Jaboticabal–SP

PALAVRAS-CHAVE: fermentação; microbiologia; oligossacarídeos; saúde intestinal.

INTRODUÇÃO

O desmame de leitões é um período crítico, sobretudo pela baixa capacidade de acidificação do trato intestinal. Valores elevados de pH no trato digestório, permitem o desenvolvimento de microrganismos patogênicos, o que causa danos à mucosa intestinal e, conseqüentemente, diminuição do desempenho (1). Alguns componentes dos cereais, presentes em dietas de leitões, podem ter papel fundamental sobre esse aspecto, como os oligossacarídeos. Os oligossacarídeos são representados pela rafinose, estaquiase e verbascose e estão presentes na maioria dos cereais. A porcentagem desses compostos encontrada nos cereais é muito variável, sendo que no milho pode variar de 0,9 a 6% e no farelo soja de 0,2 a 7%. Historicamente, à presença de oligossacarídeos em dietas de monogástricos, eram atribuídos efeitos como diminuição da digestibilidade, desempenho, ocorrência de flatulência, entre outros (2). Porém, alguns estudos mais recentes apontaram que, pela alta capacidade de fermentação, podem exercer efeito benéfico sobre a saúde intestinal de leitões (3). Animais monogástricos não secretam a enzima α -galactosidase, necessária para a hidrólise dos oligossacarídeos e, desse modo, esses componentes ficam disponíveis aos microrganismos do intestino delgado, ceco e cólon. A utilização dos oligossacarídeos pelos microrganismos resulta na produção de ácidos graxos de cadeia curta e lactato, responsáveis pela diminuição do pH no trato gastrointestinal, promovendo melhora na saúde intestinal. Dessa forma, esse trabalho teve o objetivo de avaliar os efeitos dos oligossacarídeos, em especial a rafinose, sobre o desempenho de leitões recém-desmamados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Câmpus de Jaboticabal. Foram utilizados 84 leitões desmamados, machos castrados, com peso inicial de $6,70 \pm 0,90$ kg, dos 21 aos 35 dias de idade. As dietas experimentais (tratamentos) foram compostas principalmente por milho degerminado, concentrado proteico de soja, fonte de lactose e níveis de inclusão de rafinose purificada de 0%, 0,75%, 1,50% e 2,25%. Às dietas experimentais não foram adicionados antibióticos ou promotores de crescimento, bem como, foram isoenergéticas e isonutritivas, de modo que a inclusão de rafinose ocorreu pela retirada de caulim (inerte) nas mesmas proporções. A escolha do milho degerminado e do concentrado proteico de soja para a formulação das dietas, se deu em função desses ingredientes possuírem características semelhantes ao milho comum e ao farelo de soja, porém com teores muito baixos ou nulos de oligossacarídeos. Os animais e as rações foram pesados no início e ao final do período experimental. Foram calculados o ganho diário de peso, o consumo diário de ração e a conversão alimentar. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, em função do peso vivo dos animais no início do experimento, com quatro tratamentos e sete repetições, sendo a unidade experimental composta por três animais. Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial, utilizando-se o procedimento GLM (General Linear Models) no programa estatístico SAS (1998) ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados para peso vivo final, consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), de leitões recém-desmamados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de rafinose. Não foram verificadas diferenças significativas para as variáveis estudadas. Dietas formuladas para leitões e compostas principalmente por milho e farelo de soja geralmente contêm cerca de 0,5 a 1,5% de oligossacarídeos. É aceito, de forma geral, que altos teores de oligossacarídeos, principalmente rafinose e estaquiase, provocam desordem intestinal em leitões e, conseqüentemente, queda no desempenho, diarreia e flatulência. Recomenda-se que dietas para leitões recém-desmamados não contenham mais que 1% de oligossacarídeos (rafinose+estaquiase) quando a fonte proteica utilizada for o farelo de soja, pois provocam queda no desempenho (4). Porém, no presente estudo, a inclusão de até 2,25% de rafinose não ocasionou efeito sobre essa variável. Esse resultado pode confirmar a tese, proposta por alguns autores (5), de que os oligossacarídeos podem ocasionar efeito prebiótico quando presentes em dietas de leitões e não acarretam queda no desempenho. Está estabelecido que oligossacarídeos aumentam a população de bactérias benéficas, como as Bifidobactérias, no intestino (3). Isso pode ter ocorrido no presente estudo, embora esta variável não tenha sido explorada neste trabalho. Existem trabalhos que provam que a utilização de concentrado proteico de soja em substituição ao farelo de soja melhora o desempenho de leitões. A razão para esse resultado seriam os menores níveis de rafinose e

estaquiose encontrados no concentrado proteico. Porém, de acordo com os resultados encontrados nesse trabalho, pode-se perceber que é muito provável que esses componentes dos cereais não sejam os responsáveis por esses resultados. Isto reforça o pressuposto de que os teores de oligossacarídeos encontrados, naturalmente, nos cereais utilizados na alimentação de leitões, não afetam o desempenho.

CONCLUSÃO

Níveis de inclusão de até 2,25% de rafinose purificada em dietas com baixos teores de oligossacarídeos não afetam o desempenho de leitões até os 14 dias pós desmama.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP, pelo apoio financeiro ao projeto e pela bolsa concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LEBLANC, J. G.; GARRO, M. S.; SILVESTRONI, A.; CONNES, C.; PIARD, J. C.; SESMA, F. Reduction of a-galactooligosaccharides in soyamilk by *Lactobacillus fermentum* CRL 722: In vitro and in vivo evaluation of fermented soyamilk. **Journal of Applied Microbiology**, v. 97, p. 876-881, 2004.
2. BRASIL, A. P. R.; REZENDE, S. T.; PELÚZIO, M. C. G.; GUIMARÃES, V. M. Removal of oligosaccharides in soybean flour and nutritional effects in rats. **Food Chemistry**, v. 118, p. 251-255, 2009.
3. MAZO, J. Z.; ILHA, E. C.; ARIS, A. C. M. I.; SANT'ANNA, E. S. Bifidobactérias: isolamento, identificação e aplicação em alimentos probióticos. **Boletim**, CEPPA, v. 27, p. 119-134, 2009.
4. LIYING, Z.; LI, D.; QIAO, S.; JOHNSON, E. W.; LI, B.; THACKER, P. A.; HAN, I. K. Effects of stachyose on performance, diarrhea incidence and intestinal bacteria in weanling pigs. **Archives of Animal Nutrition**, v. 57, p. 1-10, 2003.
5. BACH KNUDSEN, K. E., HEDEMANN, M. S. e LAERKE, H.N. The role of carbohydrates in intestinal health of pigs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 173, p. 41-53, 2011.

Tabela 1. Peso vivo final, consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA) de leitões alimentados com dietas contendo níveis crescentes de rafinose dos 21 aos 35 dias após o desmame.

	Rafinose, %				CV,% ¹	Efeito	P
	0	0,75	1,5	2,25			
Peso vivo final, kg	9,189	9,412	9,631	9,394	13,46	Ns*	0,9333
CDR, kg	0,299	0,318	0,336	0,319	18,63	Ns	0,7234
GDP, kg	0,185	0,205	0,221	0,202	19,70	Ns	0,4220
CA	1,62	1,59	1,59	1,64	4,08	Ns	0,3565

¹ Coeficiente de variação;
* Não significativo (P>0,05).

GLICERINA SEMIPURIFICADA NEUTRALIZADA NA ALIMENTAÇÃO DE LEITÕES (6 a 15 kg)

Huepa, L.M.D.¹; Moreira, I.^{2,3}; Pozza, P.C.²; Carvalho, P.L.O.⁴; Pasquetti, T.J.^{1,5};
Costa Filho, C.^{1,5}; Fachinello, M.^{1,4}; Moresco, G.⁶

¹Aluno do Curso de Pós Graduação em Zootecnia, lauramvz28@hotmail.com;

²Professor do DZO da Universidade Estadual de Maringá, imoreira@uem.br;

³Bolsista CNPq;

⁴Aluno de Pós-doutorado em Zootecnia (PDJ-CNPq);

⁵Bolsista CAPES; ⁶Bolsista IC/Balcão

PALAVRAS-CHAVE: biodiesel, glicerol, coproduto, leitão, fonte energética.

INTRODUÇÃO

O biodiesel é um combustível que possui um processo de combustão com menos emissão de gases poluentes, sendo produzido a partir de óleos vegetais e gorduras de origem animal. Em geral, o óleo ou a gordura animal são misturados com álcool (geralmente o metanol) e um catalisador (metilato de sódio ou potássio), ocorrendo a separação de triglicerídeos, formando ésteres metílicos (biodiesel) e glicerina bruta (1). A glicerina bruta apresenta impurezas como água, metanol e material orgânico não-glicerol, o que lhe confere um valor nutricional baixo (2). Posteriormente inicia-se o processo de acidificação, purificação e neutralização da glicerina bruta obtendo-se como resultado a glicerina semipurificada neutralizada (GSPN).

A glicerina é considerada uma fonte de alto potencial energético na alimentação de suínos, no entanto, é necessário determinar seu valor nutricional (3) e o nível adequado de inclusão nas rações. Como existem poucos estudos sobre a utilização da GSPN para leitões na fase pré-inicial, objetivou-se avaliar neste trabalho o desempenho de leitões (6 a 15 kg) submetidos a dietas contendo diferentes níveis de inclusão de GSPN.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados diferentes níveis de inclusão da GSPN (Umidade= 11,89%; EB= 3.535 kcal/kg; PB= 0,90%; glicerol= 80,20%; cinzas= 6,18%; metanol= 0,01%; NaCl= 6,18% e Lipídios totais= < 0,1%). O valor de EM da glicerina utilizada foi 3279 kcal/kg (4). Foram utilizados 135 leitões mestiços de linhagem comercial, com peso inicial de 6,85 ± 1,28 e final de 15,04 ± 2,06 kg. Os animais foram distribuídos em delineamento de blocos casualizado, alojados em creche de alvenaria, com baias do tipo suspensas, equipadas com comedouro de cinco bocas, localizado na parte frontal e um bebedouro tipo chupeta na parte posterior. Os tratamentos consistiram em cinco rações experimentais, sendo cinco níveis de inclusão (0, 3, 6, 9, 12%), com nove repetições e três leitões por unidade experimental (UE). Durante todo o período experimental (6 a 15 kg) os animais receberam os mesmos tratamentos (níveis de GSPN) sendo alteradas somente as exigências nutricionais em cada fase estudada (6 a 10 e 10 a 15 kg). As dietas experimentais foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais (5). Os animais foram pesados no início e no final da fase pré-inicial I e II e o consumo total de ração computado, calculando-se o consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e a conversão alimentar (CA). Os graus de liberdade referentes aos níveis de inclusão (0, 3, 6, 9 e 12%) da GSPN foram desdobrados em polinômios ortogonais, para obtenção das equações de regressão. As análises estatísticas foram efetuadas utilizando o pacote estatístico SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas, versão 7.1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase pré-inicial I (6 a 10 kg), a adição de GSPN promoveu melhora linear ($P=0,01$) no GDP e na CA (Tabela 1), sem contudo influenciar o CDR ($P\geq 0,05$). Resultados semelhantes foram observados no período total (6 a 15 kg), o qual apenas o GDP apresentou melhora linear ($P=0,01$). Por outro lado, para a fase pré-inicial II (10 a 15 kg) houve melhora no GDP e CA com a inclusão de até 6,58 e 6,77% de GSPN, respectivamente, decrescendo em níveis mais elevados.

Para o período total (6 a 15 kg) as variáveis de desempenho não foram influenciadas ($P\geq 0,05$) pela inclusão da GSPN. Da mesma forma, em outros estudos (2) realizados com GSPN para leitões (15 a 30 kg) não foram observados efeitos de inclusão da GSPN sobre o CDR, GDP e CA. De acordo com estes autores a GSPN pode ser utilizada em até 14%, sem prejudicar o desempenho dos animais.

Trabalhos realizados com glicerina bruta (8) e semipurificada, oriunda de fonte mista e vegetal (6), indicam que sua utilização de até 12%, na alimentação de suínos na fase inicial, não prejudica o desempenho do leitões e podem ser consideradas boas fontes energéticas.

Por outro lado (7), trabalhando com leitões desmamados (6,68 ± 0,17 kg), em que foram avaliados diferentes níveis de inclusão de glicerina bruta em substituição à lactose (0; 2,5; 5; 7,5; 10; e 20; 17,5; 15; 12,5 e 10, respectivamente), observaram aumento linear para o GDP e CA nos primeiros 14 dias após o desmame. De acordo com os autores esses resultados podem ser atribuídos somente ao efeito do glicerol e não devido à redução da lactose associada ao aumento do glicerol. Esses resultados foram semelhantes aos obtidos no presente trabalho na fase pré-inicial I (6 a 15 kg).

A glicerina semipurificada (baixo teor de ácidos graxos), pode ser utilizada na alimentação de leitões sendo considerada um ingrediente alternativo de alto valor energético, capaz de substituir componentes tradicionais na dieta de suínos como milho e trigo (9).

CONCLUSÕES

A glicerina semipurificada neutralizada pode ser utilizada em até 12% em rações sem prejudicar o desempenho de leitões (6 a 15 kg).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HANSEN, C.F.; HERNANDEZ, A.; MULLAN, B.P. et al. A chemical analysis of samples of crude glycerol from the production of biodiesel in Australia, and the effects of feeding crude glycerol to growing-finishing pigs on performance, plasma metabolites and meat quality at slaughter. **Animal Production Science**, v.49, p.154–161, 2009.
- MOREIRA, I.; Gallego, A.G.; POZZA, P.C. et al. Neutral semi-purified glycerin in starting pigs feeding in Brazil. In: ADSA-ASAS Joint Annual Meeting, 2012, Phoenix, Arizona - EUA. **ADSA-ASAS Joint Annual Meeting**, v. 30, 2012.
- THOMPSON, J.C.; HE, B.B. Characterization of crude glycerol from biodiesel production from multiple feedstuffs. **Applied Engineering in Agriculture**, v. 22, p.261–265, 2006.
- HUEPA, L. M. D.; MOREIRA, I.; CARVALHO P. L. O. et al. Utilização de diferentes indicadores na estimativa de energia metabolizável da Glicerina Semipurificada Neutralizada para leitões. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 49. 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. (In Press).
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011.
- PIANO, L. M. **Glicerinas Semipurificadas na Alimentação de suínos**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2012. 32p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Estadual de Maringá, 2012.
- SHIELDS, M. C.; VAN HEUGTEN, E.; LIN, X. et al. Evaluation of the nutritional value of glycerol for nursery pigs. **Journal of Animal Science**. v. 89, p. 2145–2153, 2011.
- GROESBECK, C. N.; MCKINNEY, L. J.; DeROUCHEY, J. M. et al. Effect of crude glycerol on pellet mill production and nursery pig growth performance. **Journal of Animal Science**. v.86, p.2228-2236, 2008.
- CARVALHO, P. L.; MOREIRA, I.; MARTINS, E. N. et al. Crude glycerine in diets for piglets. **Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.41, p.1654-1661, 2012.

Tabela 1. Desempenho de leitões (6 a 15 Kg) alimentados com glicerina semipurificada neutralizada (GSPN)

Itens	Níveis de inclusão de GSPN, %					Regressão		
	0	3	6	9	12	Média±EP	Lin	Quad
Fase Pré-Inicial I (6 a 10 kg)								
CDR ¹ , kg	0,366	0,393	0,385	0,386	0,404	0,387±0,007	ns	ns
GDP ² , kg	0,240	0,268	0,262	0,276	0,299	0,269±0,005	0,01	ns
CA ³	1,61	1,52	1,53	1,48	1,40	1,51±0,024	0,01	ns
Fase Pré-Inicial II (10 a 15 kg)								
CDR ¹ , kg	0,678	0,721	0,668	0,698	0,668	0,686±0,013	ns	ns
GDP ² , kg	0,462	0,501	0,505	0,510	0,456	0,487±0,008	ns	0,01
CA ³	1,56	1,48	1,32	1,42	1,49	1,45±0,030	ns	0,03
Período Total (6 a 15 kg)								
CDR ¹ , kg	0,469	0,522	0,498	0,518	0,518	0,505±0,008	ns	ns
GDP ² , kg	0,305	0,347	0,346	0,356	0,361	0,343±0,005	0,01	ns
CA ³	1,60	1,53	1,45	1,48	1,45	1,50±0,024	ns	ns

¹CDR= consumo diário de ração; ²GDP=Ganho diário de peso; ³CA= Conversão alimentar; ns= Não significativo; **Fase Pré-inicial I** - GDP: (Y=0,24715 + 0,00363762X); CA: (Y= 1,59915 - 0,0153898X); **Fase Pré-inicial II** - GDP: (Y=0,454732 + 0,0168238X - 0,00127933X²); CA: (Y= 1,57571 - 0,061323X + 0,00452883X²); **Fase Pré-inicial III** - GDP: 0,321829 + 0,00350389X)

DESEMPENHO REPRODUTIVO DE MATRIZES SUÍNAS DE SEGUNDO PARTO COM E SEM SUPLEMENTAÇÃO AMINOACÍDICA-ENERGÉTICA-MINERAL NA DIETA NA FASE DE LACTAÇÃO¹

*Bordignon, G.²; Arantes, M.V.³; Luna, U.V.⁴

¹Parte do projeto de iniciação científica do primeiro autor, financiada pelo CNPq

²Acadêmico do curso de bacharelado em Zootecnia – UFMT. Bolsista CNPQ

e-mail: Gabriel-bor@hotmail.com

³Prof^o Adjunto - Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal- UFMT, Cuiabá/MT

e-mail: vm,arantes@yahoo.com.br

⁴Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFMT, Cuiabá/MT, Bolsista CAPES

e-mail: uandersonluna@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: leitões, mumificados, nascidos mortos, nascidos totais, nascidos vivos, nutrição.

INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos na produção de suínos como seleção genética, nutrição, sanidade e ambiência, proporcionaram uma grande melhoria nos índices de produção. Devido ao melhoramento genético, as fêmeas modernas possuem uma melhor eficiência produtiva e reprodutiva, e conseqüentemente exigências nutricionais mais elevadas, o que se torna um grande desafio nos sistemas de produção, principalmente em regiões de clima quente, considerando que a temperatura possui efeito direto na ingestão de alimento (6). As matrizes hiperprolíferas necessitam de um programa nutricional diferenciado, seja durante a preparação para a monta, gestação ou lactação. Considerando que uma nutrição desbalanceada e um baixo consumo de alimento, em que as matrizes não sejam capazes de suprir suas necessidades nutricionais, a reprodução poderá ser seriamente comprometida (1). O consumo inadequado de energia durante o período produtivo e reprodutivo faz com que a matriz mobilize nutrientes de diferentes tecidos corporais, levando a uma significativa perda de peso. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho reprodutivo de matrizes suínas de segundo parto com e sem suplementação aminoacídica-energética-mineral na dieta na fase de lactação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em dois períodos reprodutivos (primeiro e segundo parto). Foram utilizadas 40 fêmeas suínas, todas de mesma linhagem comercial, mantidas em gaiolas parideiras individuais, permanecendo nas mesmas condições de manejo e ambiência, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos experimentais: Dieta 1 - Fêmeas suplementadas durante a primeira e a segunda lactação (T1); Dieta 2- Fêmeas suplementadas apenas na primeira lactação (T2); Dieta 3- Fêmeas que não receberam suplementação na primeira e segunda lactação (T3). Dieta 4 - Fêmeas que receberam suplementação apenas a segunda lactação (T4), 10 repetições por tratamento, sendo um animal por uma unidade experimental. A ração foi formulada a base de milho e farelo de soja de acordo com recomendações de (5). Para as dietas suplementadas, foram adicionadas 250 gramas do suplemento aminoacídico-energético-mineral, contendo 34,811% de proteína bruta; 8,648% de gordura bruta; 2,257% de Fibra Bruta; 6,661% de Cinzas; 5,235% de Lisina Total; 2,422% de Metionina Total; 3,711% de Treonina Total ; 0,860% de Triptofano Total; 0,142% de Cálcio; 0,290% de Fósforo Total; 0,840% de Sódio Total. As matrizes receberam 5,5 kg diários de ração durante toda a primeira e segunda fase de lactação. Foi avaliado o desempenho reprodutivo apenas durante a segunda lactação. Para determinar o desempenho reprodutivo foram avaliados o numero de leitões nascidos totais, nascidos vivos, nascidos mortos, nascidos mumificados e ganho de peso diário dos leitões. Todos os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico ASSISTAT 7.6 Bet, (4) e submetido ao teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os dados de desempenho reprodutivo, numero de leitões nascidos totais, nascidos vivos, nascidos mortos, nascidos mumificados e ganho de peso diário dos leitões de matrizes suínas no segundo parto. A suplementação aminoacídica-energética-mineral não influenciou ($P>0,05$) o desempenho reprodutivo das matrizes durante o período avaliado. No estudo realizado não ficou evidenciada a ação desse efeito. Com a suplementação esperava-se uma menor perda corporal das fêmeas na primeira lactação, acreditando que a suplementação proporciona-se um melhor desempenho produtivo na segunda lactação. A suplementação durante a fase de lactação proporciona um maior aporte de nutrientes para a matriz, conseqüentemente aumenta e produção de leite, a qual é ao redor de 3 L/dia ao início e 10-12 L/dia no pico de lactação, influenciando o ganho de peso e maior numero dos leitões a desmama. No estudo realizado não ficou evidenciada a ação desse efeito. Com a suplementação esperava-se uma menor perda corporal das fêmeas, acreditando que a suplementação proporciona-se um melhor desempenho produtivo. As fêmeas normalmente consomem pouco na primeira semana de lactação (3 a 4 kg/dia) por falta de adaptação e pela demanda menor de produção de leite, característica de início de lactação. Entretanto, as necessidades de consumo aumentam rapidamente, como reflexo do rápido crescimento da progênie. Assim, é importante se atentar para que o máximo consumo de ração, evitando que os nutrientes para a produção de leite tenham

origem principal das reservas corporais da fêmea. Existem várias formas de estimular o consumo de alimento pelas porcas, destacando-se quatro itens: (a) necessidade do fornecimento de dietas palatáveis, livres de micotoxinas; (b) fornecimento de várias refeições diárias; (c) garantia de fornecimento constante de água limpa, fresca e abundante; e (d) manutenção de um ambiente com temperatura confortável para as porcas.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o suplemento aminoacídico-energético-mineral na dieta de matrizes durante a fase de lactação não influenciou o desempenho reprodutivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANTUNES, C.R. Manejo reprodutivo de Fêmeas pós-desmame com foco sobre o intervalo desmame cio, Revista Brasileira de Produção Animal, v.31, n.1, p.38-40, 2007.
2. GIMÉNEEZ-RICO, R.D. Alimentación de cerdas de alta prolificidad. Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, v.15, n.?, p. 227 - 249, 2011.
3. Knox R. 2005. Getting to 30 pigs weaned/sow/year. London Swine Conference – Production at the Leading Edge. Anais. Londres, UK, pp.47-59.
4. SAMPAIO, I.B.M. Estatística aplicada à experimentação animal, v.3 n p.264, 2010.
5. PRIVADO FILHO, J. R; TONIOLLO, G. H. Aspectos Reprodutivos De Fêmeas Suínas Prímiparas e Secundíparas Em Rio Verde – Goiás, ARS veterinaria, v.27, n.1, p.107-116, 2011.
7. SILVA, B.A.N. Nutrição de fêmeas suínas de alta performance reprodutiva nos trópicos. Revista suínos & Cia, V.6, n.37, p.10 - 35, 2010.

Tabela 1. Número de leitões nascidos totais, nascidos vivos, nascidos mortos, nascidos mumificados e ganho de peso diário (kg) dos leitões de matrizes suínas suplementadas no período de lactação no primeiro e segundo parto.

Leitões	T1	T2	T3	T4
Nascidos Totais	11.77a	12.55a	12.88a	12.44a
Nascidos Vivos	11.66a	12.22a	12.11a	11.33a
Nascidos Mortos	0.11a	0.33a	0.33a	0.66a
Nascidos Mumificados	0.00a	0.00a	0.44a	0.33a
Ganho de Peso Diário	0.197a	0.192a	0.184a	0.190a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

INTERVALO DE DESMAME E CIO DE FÊMEAS SUÍNAS NO SEGUNDO PARTO COM E SEM SUPLEMENTAÇÃO AMINOACÍDICA-ENERGÉTICA-MINERAL NA DIETA DE LACTAÇÃO¹

***Bordignon, G.²; Arantes, M.V.³; Luna, U.V.**

¹Parte do projeto de iniciação científica do primeiro autor, financiada pelo CNPq

²Acadêmico do curso de bacharelado em Zootecnia – UFMT. e-mail: Gabriel-bor@hotmail.com

³Pro^o Adjunto - Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal- UFMT, Cuiabá/MT.

e-mail: vm,arantes@yahoo.com.br

⁴Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFMT, Cuiabá/MT, Bolsista CAPES.

e-mail: uandersonluna@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Cio, desmame, espessura de toucinho, fêmeas suínas, parto, peso corporal.

INTRODUÇÃO

Os investimentos em tecnologia como seleção genética, manejo, instalações e equipamentos, proporcionaram nos últimos anos um aumento significativo nos índices zootécnicos na produção de suínos. Os animais melhorados apresentam exigências nutricionais mais elevadas e por isso necessitam de um programa nutricional diferenciado, seja durante a estação de monta, gestação ou lactação⁽¹⁾. Portanto, quando a nutrição é insuficiente e não são atendidas as necessidades nutricionais, a reprodução poderá ser seriamente comprometida. O consumo inadequado de energia durante as fases de produção em especial na fase de lactação, fase essa associada a uma elevada demanda nutricional, faz com que a matriz mobilize nutrientes de diferentes tecidos corporais, levando a uma significativa perda de peso e conseqüentemente diminuição nos índices de produção ⁽⁶⁾. A suplementação aminoácida-energética-mineral na dieta de matrizes na fase de gestação/lactação tem sido aplicada para maximização da produção de leite e evitar a perda de massa corporal e reserva de lipídios da matriz, diminuindo assim o intervalo entre partos e aumentando a eficiência reprodutiva. Neste contexto o objetivo desse trabalho foi avaliar a perda de massa corporal e reserva de lipídios, durante a segunda lactação, e intervalo de anestro entre a segunda e terceira lactação de fêmeas suínas com e sem suplementação aminoácida-energética-mineral na dieta na fase de lactação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em dois períodos reprodutivos (primeiro e segundo parto). Foram utilizadas 40 fêmeas suínas, todas de mesma linhagem comercial, mantidas em gaiolas parideiras individuais, permanecendo nas mesmas condições de manejo e ambiência, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos experimentais: Dieta 1 - Fêmeas suplementadas durante a primeira e a segunda lactação (T1); Dieta 2- Fêmeas suplementadas apenas na primeira lactação (T2); Dieta 3- Fêmeas que não receberam suplementação na primeira e segunda lactação (T3). Dieta 4 - Fêmeas que receberam suplementação apenas a segunda lactação (T4), 10 repetições por tratamento, sendo um animal por uma unidade experimental. A ração foi formulada a base de milho e farelo de soja de acordo com recomendações de ⁽⁶⁾ Para as dietas suplementadas, foram adicionadas 250 gramas do suplemento aminoácido-energético-mineral, contendo 34,811% de proteína bruta; 8,648% de gordura bruta; 2,257% de Fibra Bruta; 6,661% de Cinzas; 5,235% de Lisina Total; 2,422% de Metionina Total; 3,711% de Treonina Total ; 0,860% de Triptofano Total; 0,142% de Cálcio; 0,290% de Fósforo Total; 0,840% de Sódio Total. As matrizes receberam 5,5 kg diários de ração durante toda a primeira e segunda fase de lactação. Foi avaliado a perda de massa corporal e reserva de lipídios e o período de anestro entre o segundo e terceiro. Todos os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico ASSISTAT 7.6 ⁽⁴⁾, e submetido ao teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se a Tabela 1, notou-se que a suplementação aminoácida-energética-mineral não influenciou ($P>0,05$) a diminuição do peso corporal e espessura de toucinho da data de parição para a data de desmame destas fêmeas durante a segunda lactação, não influenciou na diminuição do período de anestro do segundo para o terceiro parto das fêmeas. Com a suplementação dos grupos na segunda lactação esperava-se uma menor perda corporal das fêmeas no mesmo período, acreditando que a suplementação proporciona-se um menor período de anestro. A suplementação durante a fase de lactação proporciona um maior aporte de nutrientes para a matriz, proporcionando uma menor perda de massa corporal e reserva de lipídios ⁽³⁾. O baixo consumo na primeira semana de lactação (3 a 4 kg/dia), normalmente está associado a falta de adaptação e pela menor demanda de produção de leite, característica de início de lactação. Entretanto, as necessidades de consumo aumentam rapidamente, como reflexo do rápido crescimento dos leitões. Neste contexto, é importante que a matriz apresente um elevado consumo de ração, atendendo as necessidades de manutenção e produção, evitando a utilização das reservas corporais, conseqüentemente perda seu peso e aumentando o intervalo anestro ⁽²⁾.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o suplemento aminoacídico-energético-mineral na ração não influenciou o peso corporal, espessura de toucinho e período de anêstre do segundo para o terceiro parto das matrizes suínas de segundo parto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANTUNES, C.R. Manejo reprodutivo de Fêmeas pós-desmame com foco sobre o intervalo desmame cio, Revista Brasileira de Produção Animal, v.31, n.1, p.38-40, 2007.
2. GIMÉNEZ-RICO, R.D. Alimentación de cerdas de alta prolificidad. Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, v.15, n.1, p.227 - 249, 2011.
3. Knox R. 2005. Getting to 30 pigs weaned/sow/year. London Swine Conference – Production at the Leading Edge. Anais. Londres, UK, pp.47-59.
4. SAMPAIO, I.B.M. Estatística aplicada à experimentação animal, v.3 n.p.264, 2010.
5. PRIVADO FILHO, J. R; TONIOLLO, G. H. Aspectos Reprodutivos De Fêmeas Suínas Prímiparas e Secundíparas Em Rio Verde – Goiás, ARS veterinaria, v.27, n.1, p.107-116, 2011.
6. SILVA, B.A.N. Nutrição de fêmeas suínas de alta performance reprodutiva nos trópicos. Revista suínos & Cia, V.6, n.37, p.10 - 35, 2010.

Tabela 1. Peso corporal em (kg), espessura de toucinho em (mm) e período de anêstre do segundo para o terceiro parto de matrizes suínas suplementadas ou não no período de lactação no primeiro e segundo parto.

	Periodo	T1	T2	T3	T4
Peso Corporal (kg)	110° Dia	231.44a	223.22a	220.66a	220.55a
	Desmama	177.33a	171.55a	166.22a	169.88a
Espessura de toucinho (mm)	110° Dia	16.55a	15.88a	16.11a	16.11a
	Desmama	13.22a	12.33a	12.88a	12.77a
Intervalo Desmame Cio	Dias	4.66a	4.77a	4.77a	4.55a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

AVALIAÇÃO DE EQUAÇÕES DE PREDIÇÃO DA CAPACIDADE TAMPONANTE DE INGREDIENTES E DIETAS PARA LEITÕES

Rego, J.C.C.¹; Quadros, J.A.²; Oliveira Jr., J.M.³; Ferreira, R.A.S.⁴; Warpechowski, M.B.⁵

¹Zootecnista, Mestranda PPGCV – UFPR. e-mail: joseane@ufpr.br

²Aluna de Graduação em Zootecnia – UFPR

³Zootecnista, Doutorando PPGCV – UFPR

⁴Msc. Zootecnista,

⁵Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia UFPR. e-mail: marson@ufpr.br

PALAVRAS-CHAVE: equações de predição; suínos; taxa linear de tamponamento.

INTRODUÇÃO

A obtenção de equações para predição da capacidade tamponante (CT) de alimentos com base na análise química de rotina teria grande aplicabilidade na indústria, uma vez que a análise da CT exige a elaboração de curvas de titulação laboriosas, que podem levar mais de 90 minutos por replicata (4, 5). A taxa linear de tamponamento (TLT, mEq H⁺/g), é uma medida desenvolvida na Universidade Federal do Paraná para representar a propriedade físico-química CT dos alimentos na faixa de pH do 8,0 ao 2,0, de forma linear e aditiva, permitindo seu uso na formulação de dietas. A TLT é avaliada a partir dos dados transformados de pH, por meio da função $Y=EXP(1/pH)$, e calculada como o inverso da inclinação da regressão linear entre a medida transformada de pH e a quantidade de ácido adicionada (1). Para facilitar o uso da medida, foram desenvolvidas equações de predição da TLT a partir da composição química dos alimentos (2, 3). Entretanto, a capacidade de predição de equações de predição precisa de avaliação com banco de dados independente do que foi usado para o seu desenvolvimento. O objetivo do estudo foi avaliar a capacidade de predição das equações desenvolvidas para calcular a TLT de diversos grupos de alimentos para suínos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre o período de Janeiro a Junho de 2012. As amostras de alimentos utilizadas foram fornecidas pelo Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Paraná (LNA – UFPR) e analisadas para matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cinzas (Cz), extrato etéreo (EE), cálcio (Ca), fósforo (P) e fibra bruta (FB); fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (Lig); e a TLT foi obtida a partir de curvas de titulação linearizadas (1). As equações para estimativa da TLT foram obtidas por *Stepwise Analyses Regressions* (6), utilizando como variáveis preditoras os dados obtidos da análise bromatológica dos alimentos e classificadas em três classes (“cereais e subprodutos”, “ingredientes de origem animal”, “misturas e dietas”) (2). A classificação das amostras e o número de alimentos dentro de cada classe estão apresentados na Tabela 1. Foram avaliadas 14 equações na classe “cereais e subprodutos”, 9 equações na classe “ingredientes de origem animal” e 17 equações na classe “misturas e dietas”. A precisão das equações de cada classe foram avaliadas por regressão linear entre valores estimados (X) e valores analisados (Y), sendo consideradas melhores as que obtiveram o maior r^2 e menor erro padrão residual (EPR) dos desvios. As equações também foram analisadas utilizando o módulo “Model calibration” do programa Statgraphics Centurium (6), avaliando se o intercepto (a) foi diferente de zero e se a inclinação (b0 ou, quando a constante for igual a zero, b1) é diferente de 1,0 ($p < 0,10$), testando a exatidão das equações e a capacidade de predição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O r^2 de todas as equações entre valores medidos e preditos dentro de cada classe (“cereais e subprodutos”, “ingredientes de origem animal”, “misturas e dietas”), variou de 37 a 50%, 44 a 47% e 13 a 78%, respectivamente. As melhores equações avaliadas estão apresentadas na Tabela 2. Para a classe “cereais e subprodutos”, a equação baseada no pH_i, Cz, EE, P e FB, foi a mais robusta (EPR=0,23; $r^2=50%$, a=1,46, b0=0,53 b1=0,98), com valores máximos e mínimos de TLT analisada e predita respectivamente de 4,41 e 4,36 (mEq H⁺/g MS), e de 1,53 e 2,55 (mEq H⁺/g MS). Em segundo lugar, para a mesma classe, a equação baseada no pH_i, Cz, PB, P, FB, foi a mais robusta (EPR= 0,24; $r^2=48%$, a=1,42, b0=0,48, b1=0,92), com valores máximos e mínimos de TLT analisada e predita respectivamente de 4,41 e 3,95 (mEq H⁺/g MS) e de 1,53 e 2,20(mEq H⁺/g MS). Para a classe de ingredientes de origem animal, a equação baseada em Cz e pH_i, foi a mais robusta (EPR=0,47; $r^2=48%$, a=2,48, b0=0,58, b1=0,93), com valores máximos e mínimos de TLT analisada e predita respectivamente de 11,44 e 8,76 (mEq H⁺/g MS), e de 3,75 e 4,28 (mEq H⁺/g MS). Em segundo lugar, para a mesma classe, a equação baseada no pH_i, Cz, PB e EE foi a mais robusta (EPR= 0,48; $r^2=47%$, a=2,09, b0=0,62, b1=0,91), com valores máximos e mínimos de TLT analisada e predita respectivamente de 11,44 e 8,77(mEq H⁺/g MS) e de 3,75 e 4,43 (mEq H⁺/g MS). Para a classe de misturas e dietas, a equação mais precisa foi a baseada em Cz, P e FB (EPR=0,10; $r^2=78%$, a=-0,95, b0=1,13, b1=0,89), com valores máximos e mínimos de TLT analisada e predita respectivamente de 5,09 e 5,14 (mEq H⁺/g MS) e de 2,98 e 3,03 (mEq H⁺/g MS). Em segundo lugar, para a mesma classe, a equação baseada no pH_i, Cz e FB foi a mais precisa (EPR= 0,20; $r^2=76%$, a= -3,12, b0=1,71, b1=0,92), com valores máximos e mínimos de TLT analisada e predita respectivamente de 5,09 e 4,95 (mEq H⁺/g MS) e de 2,98 e 2,92 (mEq H⁺/g MS). Os resultados obtidos da avaliação dos dados em relação à exatidão demonstram que o intercepto

não foi diferente de 0 e a inclinação não diferente de um para as equações de “cereais e subprodutos” e “ingredientes de origem animal” ($p > 0,10$), diferente dos resultados das análises das equações de “misturas e dietas” que rejeitam a hipótese nula ($p < 0,10$) para a maioria das equações. Entretanto, os resultados obtidos na análise da equação baseada em Ca, FB e pH_i (EPR=0,48; $r^2=33\%$, $a=0,82$, $b_0=0,56$, $b_1=0,77$), com valores máximos e mínimos de TLT analisada e predita respectivamente de 5,09 e 4,08 (mEq H⁺/g MS) e de 2,98 e 2,25 (mEq H⁺/g MS); e a equação baseada em Ca e FB (EPR=0,51; $r^2=25\%$, $a=1,32$, $b_0=0,44$, $b_1=0,77$), com valores máximos e mínimos de TLT analisada e predita respectivamente de 5,09 e 4,04 (mEq H⁺/g MS) e de 2,98 e 2,57 (mEq H⁺/g MS), demonstraram que apesar da baixa precisão apresentada pelos valores de r^2 obtidos, não rejeitam a hipótese nula para inclinação igual a 1 ($p > 0,10$).

CONCLUSÃO

É possível obter equações de predição a partir da composição químico-bromatológica dos alimentos capaz de prever a TLT de cereais e subprodutos e produtos de origem animal com exatidão e precisão aceitáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOCKOR, L. **Avaliação da capacidade tamponante de alimentos para animais**. 2009. 65p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná.
2. FERREIA, R. A. S. **Estudos sobre a acidificação da dieta para leitões e a predição da taxa linear de tamponamento de alimentos**. 2010. 57p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná.
3. MONTEIRO, A. N. T. R., FERREIRA, R. A. S., OLIVEIRA Jr, J. M., MASSUQUETTO, A., VIAPIANA, J. G., WARPECHOWSKI, M. B. Predição da taxa linear de tamponamento de alimentos pela sua composição química. In XXI Congresso Brasileiro de Zootecnia **Anais...** Maceió, 2011.
4. WARPECHOWSKI, M. B., PINHEIRO, C. C., CIOCCA, M. L. S. Propriedades físico-químicas da fibra de diferentes palhas de trigo em detergente neutro. **Archives of Veterinary Science**. v. 10, n. 3, p. 38 – 41, 2005.
5. WARPECHOWSKI, M. B. e CIOCCA, M. L. S. Propriedades físico-químicas da fibra em detergente neutro de alimentos isolados e misturados. **Archives of Veterinary Science**. v.11, p.23-26, 2006.
6. XVI **StatGraphics Centurion** – Inc., Warrenton, VA, 2009.

Tabela 1. Classificação dos ingredientes (n= número de amostras).

Classe	Ingredientes
Cereais e subprodutos (n=10)	Farelo de trigo (n=3), Gérmen de Milho (n=1), Milho (n=4), Sorgo (n=1), Aveia branca (n=1)
Ingredientes de origem animal (n=11)	Farinha de carne e ossos (n=4), Farinha de vísceras (n=4), Farinha de pena (n=2), Soro de leite (n=1)
Misturas e dietas (n=11)	Ração (n=3), Farelo de bolacha (n=1), Núcleo (n=1), Ingredientes Lácteos (n=6)

Tabela 2. Equações de predição da TLT para cada classe avaliada.

Classe	Equações
Cereais e subprodutos	1. $Y = 6,656 - 0,181 * Cz - 0,067 * EE + 0,920 * P + 0,131 * FB - 0,703 * pH_i$ 2. $Y = 6,345 - 0,236 * Cz + 0,054 * PB + 0,712 * P + 0,107 * FB - 0,746 * pH_i$
Ingredientes de origem animal	1. $Y = - 2,366 + 0,129 * Cz + 0,916 * pH_i$ 2. $Y = - 1,975 + 0,130 * Cz + 0,009 * PB + 0,793 * pH_i$
Misturas e dietas	1. $Y = 1,196 + 0,183 * Cz + 1,334 * P + 0,104 * FB$ 2. $Y = - 4,734 + 0,430 * Cz + 0,081 * FB + 0,849 * pH_i$ 3. $Y = 0,326 + 1,131 * Ca + 0,099 * FB + 0,275 * pH_i$ 4. $Y = 2,106 + 1,075 * Ca + 0,115 * FB$

LISINA DIGESTÍVEL PARA SUÍNOS MACHOS NÃO CASTRADOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO¹

Alebrante, L.^{2*}; Donzele, J.L.²; Oliveira, R.F.M.²; Silva, F.C.O.³; Kiefer, C.⁴; Rocha, G.C.²; Saraiva, A.⁵

¹Parte da tese de doutorado do primeiro autor. Pesquisa financiada pela FAPEMIG.

²Departamento de Zootecnia – UFV, Viçosa-MG. E-mail: lacamargors@hotmail.com

³Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, Viçosa-MG.

⁴Departamento de Zootecnia – UFMS, Campo Grande-MS.

⁵Departamento de Zootecnia – UFVJM, Diamantina-MG.

PALAVRAS-CHAVE: aminoácido, desempenho, exigência, planos nutricionais.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o abate comercial de suínos machos não castrados é proibido pela legislação vigente (Decreto nº 30691, de 29 de março de 1952, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento). Isso porque, de um modo geral, machos suínos não castrados abatidos próximo do peso alvo da indústria (~110 kg) produzem, em relação às fêmeas e aos castrados, carne de pior qualidade sensorial e de menor aceitação pelos consumidores (1). De outro modo, quando submetidos à castração imunológica, os machos suínos crescem como animais não castrados até, aproximadamente, quatro semanas antes do abate previsto, sem prejuízos a qualidade sensorial da carne produzida e a aceitação pelos consumidores (1). Do ponto de vista zootécnico, suínos machos não castrados têm maior taxa de deposição proteica e, em geral, menor consumo de ração do que as fêmeas e os castrados o que, conseqüentemente, pode resultar em maiores exigências de lisina na dieta (5).

No entanto, ao consultar a literatura disponível e, especialmente a nacional, constata-se que poucos estudos têm sido conduzidos com o objetivo de determinar as exigências de lisina de suínos machos não castrados em crescimento e terminação. Nesse contexto, objetivou-se com o presente estudo determinar, por meio de planos nutricionais de lisina digestível ileal, a exigência de lisina digestível ileal de suínos machos não castrados em fase de crescimento e terminação (54 a 128 dias ou 20 a 90 kg).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 80 suínos machos não castrados, híbridos comerciais (AGPIC 425® x Camborough 25®), com peso inicial de 19,3 ± 0,44 kg (média ± desvio padrão) e 54 dias, distribuídos em um delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos (planos nutricionais de lisina digestível ileal), oito repetições (bairros) e dois animais por baía (unidade experimental). O galpão experimental foi dividido em quatro blocos sendo a localização dos animais no galpão o critério de blocagem utilizado.

Os tratamentos, que consistiram de diferentes planos nutricionais de lisina digestível ileal, foram constituídos em cada fase (54 a 100 e 100 a 128 dias), de uma dieta basal isenta de aminoácidos industriais e outras quatro dietas obtidas pela suplementação da dieta basal com L-Lisina HCl 78% e quando necessário, com DL-Metionina 99%, L-Treonina 98%, L-Triptofano 98% e L-Valina 96.5% em substituição ao caulim. Desse modo, foram obtidas dietas experimentais com níveis de lisina digestível ileal (Ldi) de: 9, 10, 11, 12 e 13 g/kg (54 aos 100 dias) e 8, 9, 10, 11 e 12 g/kg (100 aos 128 dias), sendo os planos nutricionais (tratamentos) compostos pela seqüência de duas dietas contendo níveis crescentes de Ldi (9-8; 10-9; 11-10; 12-110 e 13-12 g/kg) e fornecidos dos 54 aos 128 dias.

As dietas foram formuladas para conter mesmos teores de energia metabolizável (3230 kcal/kg) e proteína bruta (193 e 178 g/kg dos 54 aos 100 e dos 100 aos 128 dias, respectivamente) e para atenderem ou excederem as exigências nutricionais (exceto Ldi) de suínos em fase de crescimento (30 a 50 kg) e terminação (50 a 70 kg), tomando como base as necessidades nutricionais de suínos fêmeas de alto potencial genético com desempenho médio propostas por (6). Os aminoácidos industriais foram adicionados às dietas em cada fase mantendo-se as relações com a lisina digestível, conforme preconizado por (6). Durante todo o período experimental (74 dias), as dietas e a água foram fornecidas à vontade aos animais.

Os animais foram alojados em baias de alvenaria (1,87m²/animal), equipadas individualmente com comedouro e bebedouro, localizadas no interior de um prédio de alvenaria naturalmente ventilado. Aos 100 dias, todos os animais receberam a primeira dose (2,0 mL) da vacina para a castração imunológica de suínos (Vivax®, Pfizer Saúde Animal). Aos 128 dias os suínos foram pesados para a determinação dos consumos diários de ração e de Ldi, do ganho de peso, da conversão alimentar e da quantidade de Ldi consumida por quilograma de ganho de peso no período experimental (54 a 128 dias).

Os dados foram analisados por meio do procedimento ANOVA do SAEG (Sistema para Análises Estatísticas, Fundação Arthur Bernardes – UFV, Viçosa, MG) e as medias entre planos nutricionais de Ldi comparadas pelo teste de Tukey. Diferenças foram consideradas significativas se P<0,05. A unidade experimental foi representada pela baía.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito ($P < 0,001$) dos planos nutricionais de Ldi sobre o consumo diário de Ldi e a quantidade de Ldi consumida por quilograma de ganho de peso (Ldi/ganho, g/kg). De outro modo, não foi observado influência ($P > 0,05$) dos planos nutricionais de Ldi sobre os demais parâmetros de desempenho (peso final, consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar) (Tabela 1). Como o consumo de ração e o ganho de peso se mantiveram invariáveis ($P < 0,05$) aos planos nutricionais de Ldi avaliados, pode-se concluir que a variação observada no consumo diário de Ldi e na Ldi/ganho se deu em razão direta da concentração desse aminoácido na dieta. Esses resultados indicam que o plano nutricional composto pela sequência de dietas contendo níveis de Ldi de 9 e 8 g/kg, fornecido respectivamente dos 54 aos 100 e dos 100 aos 128 dias, atendeu satisfatoriamente as exigências de Ldi para máximas respostas de desempenho de suínos machos não castrados em crescimento e terminação (54 a 128 dias ou 20 a 90 kg).

Esses níveis (9 e 8 g/kg) são inferiores aos preconizados por (7) (12 e 11 g/kg) para suínos machos não castrados, respectivamente, dos 56 aos 98 e dos 98 aos 126 dias. Segundo (4), a determinação das exigências de lisina considerando o período total (crescimento e terminação) pode render níveis ótimos inferiores aos estimados por fase, o que pode explicar a menor exigência de Ldi observada no presente estudo. De forma semelhante, o plano nutricional contendo níveis de Ldi de 9 e 8 g/kg, que maximizou o desempenho dos animais no presente estudo é inferior ao obtida por (3) (10 e 11 g/kg), para máximo desempenho e melhores características de carcaça de suínos machos não castrados em crescimento e terminação (67 a 135 dias ou 28 a 80 kg), criados em condição comercial. Diferenças na taxa de ingestão alimentar devido às especificidades com que cada experimento foi conduzido (animais/baia e temperatura ambiente) podem justificar a divergência quanto a sequência de níveis de Ldi exigida em cada estudo. Conforme (2), suínos criados em estações experimentais de pequeno porte (universidades, por exemplo) têm, em geral, maiores taxas de ingestão alimentar e, possivelmente, menores exigências nutricionais que suínos criados em condições comerciais.

CONCLUSÕES

Conclui-se que os níveis de lisina digestível ileal de 9 e 8 g/kg fornecidos, respectivamente, dos 54 aos 100 e dos 100 aos 128 dias, proporcionaram um consumo diário calculado de lisina digestível ileal de 17,1 g suficiente para atender as exigências de lisina digestível ileal de suínos machos não castrados em crescimento e terminação (54 aos 128 dias).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GISPERT, M.; OLIVER, M.A.; VELARDE, A.; SUAREZ, P.; PÉREZ, J.; FURNOLS, M.F. Carcass and meat quality characteristics of immunocastrated male, surgically castrated male, entire male and female pigs. **Meat Science** 85, 664–670, 2010.
2. HASTAD, C.W.; DRITZ, S.S.; TOKACH, M.D.; GOODBAND, R.D.; NELSEN, J.L.; DEROUCHÉY, J.M.; BOYD, R.D.; JOHNSTON, M.E. Phosphorus requirements of growing-finishing pigs reared in a commercial environment. **J Anim Sci** 82:2945-2952, 2004.
3. KIEFER, C.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, F.F.M.; SUGISAWA, L.; SUGISAWA, J.M.; MARQUES, A.C.W. Nutritional plans for boars. **R. Bras. Zootec.**, v.41, n.6, p.1448-1453, 2012.
4. MILLET, S.; ALUWÉ, M.; DE PAEPE, M.; DE BRABANDER, D.L.; VAN OECKEL, M.J. Effect of decreasing ideal protein levels on performance results and nitrogen efficiency of growing-finishing gilts. **Archives of Animal Nutrition** 64, 1-11, 2010.
5. QUINIOU, N.; COURBOULAY, V.; SALAÜN, Y.; CHEVILLON, P. Impact of the non castration of male pigs on growth performance and behaviour - comparison with barrows and gilts. In 61st Annual Meeting of the European Association for Animal production, August 23rd - 27th, 2010 Heraklion, Crete Island, Greece, pp. 1-7, Session 17 "Symposium: Alternatives to castration in pigs".
6. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES P.C.; OLIVEIRA, R.F.M.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos; composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2ª ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 186 p. 2005.
7. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES P.C.; OLIVEIRA, R.F.M.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos; composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3ª ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 243 p. 2011.

Tabela 1. Desempenho de machos suínos não castrados em crescimento e terminação (54 aos 128 dias) recebendo diferentes níveis de lisina digestível ileal (Ldi)

Item	Lisina digestível ileal ¹					CV (%)
	9-8	10-9	11-10	12-11	13-12	
Peso final (kg)	89,4	93,1	92,2	89,3	93,0	5,2
Consumo de ração (g/dia)	1973	2028	2007	1924	2021	6,4
Consumo de Ldi (g/dia)*	17,1 ^c	19,1 ^b	20,0 ^b	20,2 ^b	22,1 ^a	6,1
Ganho de peso (g/dia)	940	999	987	947	997	6,5
Ldi/ganho (g/kg)*	18,4 ^d	19,1 ^d	20,2 ^c	21,4 ^b	22,2 ^a	2,5
Conversão alimentar	2,10	2,03	2,03	2,03	2,02	3,0

¹ lisina digestível ileal 9-8 refere-se a 9 e 8 g de Ldi por kg de dieta fornecida, respectivamente, dos 54 aos 100 e dos 100 aos 128 dias.

* $P < 0,001$.

^{a, b, c, d} médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

MELHORADORES DE DESEMPENHO NA DIETA DE LEITOAS DOS 21 AOS 27 DIAS DE IDADE¹

Luna, U.V.²; Ribas, J.C.R.^{2*}; Caramori Júnior, J.G.³; Assis, S.D.²; Correa, G.S.S.³; Brusamarelo, E.²; Rovaris, E.²; Utumi, S.⁴

¹Parte de dissertação de Mestrado do primeiro autor

²Mestrando(a) do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFMT, Cuiabá/MT, Bolsista CAPES.

Email: uandersonluna@hotmail.com

³Profº Adjunto - Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal- UFMT, Cuiabá/MT

⁴Discente do curso Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Medicina Veterinária UFMT/Campus de Cuiabá/MT

PALAVRAS-CHAVE: creche, mananoligossacarídeo, antibiótico, β -glucano.

INTRODUÇÃO

A fase de creche é considerada a mais preocupante na produção de suínos, pois é quando o sistema digestório dos leitões passa por modificações até ficar apto a realizar a digestão de alimentos sólidos. A imaturidade do sistema digestório e as mudanças nas estruturas do intestino explicam o baixo consumo de ração nos primeiros dias pós-desmame, o que resulta em ocorrência de diarreia e baixo ganho de peso desses animais. Na tentativa de controlar estes problemas, o uso de antibióticos em níveis subterapêuticos nas rações tornou-se uma estratégia nutricional, por atuar na redução da população bacteriana patogênica no trato gastrointestinal. No entanto, a utilização desses produtos vem sofrendo grandes restrições pelo mercado consumidor, que estão cada vez mais preocupados com a segurança alimentar. A exigência dos consumidores por carnes saudáveis e sem resíduos químicos tem aumentado a preocupação de produtores e empresas em buscar produtos alternativos naturais que permitam substituir a utilização dos antimicrobianos sem reduzir o desempenho dos animais. Recentemente têm surgido descobertas de novos melhoradores de desempenho associados a melhorias no sistema imune dos animais. Neste contexto o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de prebióticos (Mananoligossacarídeo e β -glucano) e antibiótico (Colistina) na dieta de leitões no período de 21 aos 27 dias de idade, sobre desempenho.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 368 leitões de linhagem comercial, desmamadas aos 21 dias de idade, com peso médio de 6,5 kg, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (1 - Dieta controle, 2 - Dieta controle + 1500 g de mananoligossacarídeo ton/ração, 3 - Dieta controle + 500 g de β -glucano ton/ração e 4 - Dieta controle + Antimicrobiano (Colistina 250g ton/ração), quatro repetições com 23 animais por unidade experimental. Antes de alojar os animais, a creche foi limpa e desinfetada, permanecendo por um período de sete dias em vazio sanitário. As dietas experimentais foram isocalóricas e isoprotéicas, constituídas à base de milho, farelo de soja, açúcar, soro de leite em pó e leite desnatado em pó, suplementadas com minerais e vitaminas, formuladas para atender as exigências nutricionais de suínos com alto potencial genético, conforme as tabelas de composições de alimentos de (3). Os prebióticos e o antibiótico foram adicionados na dieta em substituição ao inerte, sendo assim, as dietas foram constituídas com a mesma composição nutricional, não interferindo nos resultados. O desempenho foi avaliado pelo ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e a conversão alimentar (CA). Os animais foram pesados no início e no final do período experimental (21 e aos 27 dias de idade), bem como as sobras de ração, obtendo-se então o CR em kg, o GP em kg e a CA em kg/kg, calculada pela razão entre CR e GP. A ração e a água foram fornecidas à vontade, sendo os comedouros reabastecidos 6 vezes ao dia, e as quantidades das rações fornecidas e as sobras, pesadas e registradas semanalmente. Os dados foram submetidos por meio do programa (4) em análise de variância com 5% de probabilidade, quando significativo, utilizou-se o teste Student Newman Keuls (SNK) para comparar os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito ($P>0,05$) entre os tratamentos para os parâmetros de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar (Tabela 1). Os efeitos resultantes do uso de prebióticos são evidenciados pelo crescimento das populações microbianas benéficas, pela melhora nas condições luminiais, nas características anatômicas do tratogastrointestinal e no sistema imune e, em alguns casos, influenciam a melhora do desempenho animal (7). Como experimento foi realizado em uma condição higiênica sanitária de alto desafio sanitário esperava-se que as dietas experimentais com os prebióticos mananoligossacarídeo e β -glucano, apresenta-se um efeito positivo sobre o desempenho. Isso porque pesquisas realizadas por (1) comprovaram que esses melhoradores de desempenho, apresentam efeito positivo nessas condições de desafio. No estudo não ficou evidenciado a ocorrência desse efeito, sendo os resultados semelhantes ao obtidos com os leitões alimentados com antibiótico e com a dieta controle. (2), (3) e (5) também não observaram efeitos sobre o desempenho quando adicionaram MOS às dietas de leitões. Estes resultados podem ser um indicativo da falta de da necessidade de mais conhecimento sobre a quantidade exata de prebiótico a ser incluída nas rações, para que possa atuar de forma eficiente no trato digestório e trazer benefícios sobre o desempenho produtivo, em especial para a categoria estudada neste trabalho. Outra

possibilidade que possa ter influenciado para as diferenças não significativas entre os melhoradores de desempenho, possivelmente ocorreu em razão do curto período no qual os animais foram submetidos às dietas. Com base nos resultados obtidos neste trabalho pode-se inferir que os prebióticos MOS e os β -glucanos mostram-se como uma excelente alternativa como substitutos aos antibióticos na dieta de leitões, já que não houve diferença entre os tratamentos.

CONCLUSÕES

O uso de prebióticos (mananoligossacarídeo e β -glucano) e antibiótico (Colistina) na dieta de leitões de 21 aos 27 dias de idade, não influenciaram o desempenho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARAMORI JÚNIOR, J. G. et al. Avaliação da presença de salmonella spp na carcaça de frangos de corte alimentados com rações com probióticos e prebióticos. **Higiene Alimentar**, São Paulo - Brasil, v. 19, n. 133, p. 72-78, 2005.
2. MIKKELSEN, L. L.; JAKOBSEN, M.; JENSEN, B. B. Effects of dietary oligosaccharides on microbial diversity and fructo-oligosaccharide degrading bacteria in faeces of piglets post-weaning. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 109, n. 1/4, p. 133-150, Oct. 2003.
3. ROSTAGNO, H.S; ALBINO, L.F.T; DONZELE, J.L. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Tabelas brasileiras. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2011.
4. SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas, Versão 9.1. **Viçosa, MG:UFV**, 2007.
5. SANCHES, A. L.; LIMA, J, A, F.; Fialho, E, T, et al. Utilização de probiótico, prebiótico e simbiótico em rações de leitões ao desmame. **Ciênc. agrotec**, vol.30, n.4, pp. 774-777. 2006.
6. SANTOS, W. G. **Manose na alimentação de leitões na fase de creche (Desempenho, parâmetros fisiológicos e microbiológicos)**. 2002. 66 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.
7. SILVA, L. P.; NÖRNBERG, J. L. Prebióticos na nutrição de não-ruminantes. **Rev. Ciência Rural**, v.33, n.4, p. 55-65, 2003.

Tabela 1. Médias de desempenho de leitões dos 21 aos 27 dias de idade, ganho de peso diário (GP), consumo diário de ração (CR), e conversão alimentar (CA).

Tratamento	Peso 44 dias (kg)	GP (kg)	CR (kg)	CA (kg/kg)
Controle	7,91a	7,91a	1,68a	1,27a
Mananoligossacarídeo	8,06a	8,06a	1,66a	1,15a
β -glucano	8,02a	8,02a	1,60a	1,12a
Antibiótico	7,88a	7,88a	1,59a	1,11a
CV %	2,48	2,48	4,43	12,91

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste SNK, ao nível de 5% de probabilidade.

DIFERENTES PROBIÓTICOS NA DIETA DE LEITÕES MACHOS CASTRADOS DOS 21 AOS 27 DIAS DE IDADE¹

Ribas, J.C.R.^{2*}; Caramori Júnior, J.G.^{3*}; Luna, U.V.²; Roseghini, R.L.⁴; Correa, G.S.S.³; Frantz, R.⁵; Bairos, R.E.⁶; Hannel Junior, F.L.⁷

¹Parte de dissertação de Mestrado do primeiro autor

²Mestrando(a) do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFMT, Cuiabá/MT.

Email: jcrribas@yahoo.com.br

³Profº Adjunto - Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal- UFMT, Cuiabá/MT

⁴Técnico Agropecuário

⁵Médico Veterinário

⁶Zootecnista

⁷Engenheiro Agrônomo

PALAVRAS-CHAVE: desmame, microingredientes, lactobacillus, leveduras.

INTRODUÇÃO

O desempenho de leitões no período pós desmame é conhecido como um dos pontos críticos na produção de suínos. Na idade usual para esta prática, 21 a 28 dias, os animais não possuem seu sistema digestório totalmente preparado para alimentação a base de milho e soja, visto que a secreção de enzimas necessárias para a degradação dos amidos é insuficiente (4). Além disto, esta idade é o período crítico de transição entre a imunidade passiva e ativa dos leitões, apresentando estes baixos níveis séricos de IgG. Estes fatores aliados ao estresse promovido pela mudança de ambiente, manejo, separação social, mudança de dieta, tornam estes animais extremamente susceptíveis a doenças e a falhas no desempenho. Após o desmame os leitões levam de 3 a 54 horas para acessar o alimento (4), e conforme relatado por diversos autores, quanto mais longo é este período, maior é a diminuição do tamanho dos vilos, o que leva a mudanças na absorção de nutrientes e na microbiota intestinal aumentando a incidência de diarreias e outras patologias. Sendo assim, a utilização de aditivos nas dietas que facilitem a transição deste período mantendo a saúde do rebanho e a integridade intestinal é fundamental. A busca por aditivos que sejam seguros para produção de alimentos sem a presença de resíduos prejudiciais para saúde humana ou o meio ambiente está cada vez maior, desde a implantação da legislação da União Européia (CE N 1831/2003) acerca deste tema. Os aditivos probióticos tem sido uma boa alternativa, pois, além de modularem o crescimento da microbiota intestinal de forma benéfica, podem também melhorar a imunidade, e a utilização dos nutrientes da dieta por parte do animal(1). O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de probióticos compostos por bactérias ou leveduras e antibiótico (Colistina) na dieta de leitões no período dos 21 aos 26 dias de idade, sobre desempenho.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 528 leitões machos castrados provenientes de duas linhagens comerciais, sendo 264 da linhagem A e 264 da linhagem B, desmamados aos 21 dias de idade, com peso médio de 7,0 e 6,7 kg respectivamente, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 X 4: duas linhagens genéticas (A, B), quatro dietas experimentais (1 - Dieta controle, 2 - Dieta controle + 200g de multiprobiótico contendo *Lactobacillus plantarium* (1.26×10^8 UFC/g), *Lactobacillus bulgaricus* (2.06×10^8 UFC/g), *Lactobacillus acidophilus* (2.06×10^8 UFC/g), *Lactobacillus rhamnosus* (2.06×10^8 UFC/g), *Bifidobacterium bifidum* (2.00×10^8 UFC/g), *Streptococcus thermophilus* (4.10×10^8 UFC/g), *Enterococcus faecium* (6.46×10^8 UFC/g) por tonelada de ração e, 3 - Dieta controle+ 1000g de probiótico contendo 1×10^{10} UFC/g de *Saccharomyces cerevisiae* cepa SC 47 por tonelada de ração e 4 - Dieta controle a base de milho e farelo de soja + Antimicrobiano - Colistina 250g ton/ração), totalizando 8 tratamentos e três repetições, contendo 22 animais por unidade experimental. As dietas experimentais foram isocalóricas e isoprotéicas, constituídas à base de milho, farelo de soja, açúcar, soro de leite em pó e leite desnatado em pó, suplementadas com minerais e vitaminas, formuladas para atender as exigências nutricionais de suínos com alto potencial genético, conforme as tabelas de composições de alimentos de (5). O probiótico, o multiprobiótico, e o antibiótico foram adicionados na dieta em substituição ao inerte, sendo assim, as dietas possuíam a mesma composição nutricional, não interferindo nos resultados. O desempenho foi avaliado pelo ganho de peso (GP), consumo médio de ração (CR) e a conversão alimentar (CA). Os animais foram pesados no início e no final do período experimental (21 e aos 27 dias de idade), bem como as sobras de ração, obtendo-se então o CR em kg, o GP em kg e a CA em kg/kg, calculada pela razão entre CR e GP. A ração e a água foram fornecidas à vontade, sendo os comedouros reabastecidos 6 vezes ao dia, e as quantidades das rações fornecidas e as sobras, pesadas e registradas semanalmente. Os dados foram submetidos a análise estatística por meio do programa (6) em análise de variância com 5% de probabilidade, quando significativo, utilizou-se o teste Student Newman Keuls (SNK) para comparar os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) entre os tratamentos para os parâmetros de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar (Tabela 1). Os probióticos a base de bactérias e leveduras são conhecidos pelos seus diversos mecanismos de ação de acordo com o tipo e cepa utilizada, sendo capazes de diminuir o número de agentes patogênicos no trato gastrointestinal, modular a imunidade do animal e, melhorar a absorção de nutrientes, otimizando o desempenho, (1). Apesar disto os trabalhos que demonstram os benefícios dos probióticos para melhoria do desempenho ainda são controversos: 7 não encontrou diferença no desempenho entre a utilização de probióticos a base de bacilos (150g/ton) e antibióticos na dieta de suínos no período pós desmama, o que condiz com os resultados encontrados neste trabalho. 3 utilizando de 200 ppm de probióticos a base de bacilos nas dietas para leitões na fase de creche observou melhora no desempenho e na digestibilidade da dieta com relação aqueles que não receberam. Já 2 constatou desempenho inferior de animais que receberam dietas contendo 1300 ppm de probióticos a base de bacilos com relação a antibióticos. Estes resultados controversos demonstram que ainda há espaço para pesquisas nesta área, especificando-se mais as aplicabilidades dos diferentes tipos de probióticos.

Foi observada diferença significativa para a variável consumo de ração quando se avaliou a interação entre as genéticas utilizadas, fato este que pode ser explicado devido as diferentes participações das linhagens que compõe os híbridos comerciais utilizados nesta avaliação. Porém, este consumo não afetou o desempenho, uma vez que segundo 4 o tempo que o animal leva para acessar e a quantidade de alimento ingerido na primeira semana pós desmame promove alterações na altura e profundidade dos vilos intestinais, podendo afetar de forma negativa o desempenho.

CONCLUSÕES

A inclusão de multiprobiótico composto por bactérias, de probiótico a base de leveduras e de antibiótico (colistina) na dieta de leitões machos castrados de diferentes genéticas dos 21-27 dias de idade, não alteraram o desempenho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOCHARD, G. O uso de probióticos em suinocultura. **ANAIS do XV Congresso da ABRAVES**, v.1, pp.38-44, Fortaleza, 2011.
2. CRISTANI, J. **Acidificantes e probióticos na alimentação de leitões recém desmamados**, Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.
3. HUAYHATE, R.A.R.; THOMAZ, M.C., et al. Uso de probiótico em dieta de suínos: incidência de diarreia, desempenho zootécnico e digestibilidade de rações. **Braz.Journal Vet.**, v. 43, nº5, pp.664-673, 2006.
4. MORÉS, N.; AMARAL, A.L.; Patologias Associadas ao Desmame. **ANAIS do X Congresso da ABRAVES**. Porto Alegre, 2001.
5. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Tabelas brasileiras. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2011.
6. SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas, Versão 9.1. **Viçosa, MG:UFV**, 2007.
7. SANCHES, A. L.; LIMA, J, A, F.; Fialho, E, T, et al. Utilização de probiótico, prebiótico e simbiótico em rações de leitões ao desmame. **Ciênc. agrotec**, vol.30, n.4, pp. 774-777. 2006.
8. UTIYANA, C.E.; OETTING, L.L.; et al. efeitos de antimicrobianos, prebióticos, probióticos e extratos vegetais sobre a microbiota intestinal, frequência de diarreias e desempenho de leitões recém desmamados. **Revista Bras. Zootecnia**, v.35, nº6, pp.2355-2367, 2006.

Tabela 1. Médias de desempenho de leitões machos castrados de duas linhagens genética (A,B) dos 21 aos 26 dias de idade, ganho de peso diário (GP), consumo diário de ração (CR), e conversão alimentar (CA).

Tratamento	Peso 26 dias (kg)	GP (kg)	CR (kg)	CA (kg/kg)
Controle Genética A	8,56a	1,71a	1,56a	0,86a
Controle Genética B	7,76a	0,92a	1,26b	1,29a
Multiprobiótico Genética A	8,42a	1,57a	1,48a	0,91a
Multiprobiótico Genética B	7,84a	1,00a	1,40b	1,35a
Probiotico Genética A	8,54a	1,69a	1,63a	0,93a
Probiotico Genética B	7,76a	0,91a	1,26b	1,31a
Antibiótico Genética A	8,51a	1,67a	1,69a	0,99a
Antibiótico Genética B	7,91a	1,06a	1,32b	1,20a
CV%	1,45	8,96	4,51	8,53

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste SNK, ao nível de 5% de probabilidade.

CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO RESÍDUO DE BOLACHA

Chamone, J.M.A.¹; Arouca, C.L.C.^{*2}; Melo, M.T.P.³; Barbosa, M.M.⁴; Costa Júnior, M.B.C.⁵; Souza, F.A.⁶

¹Zootecnista, Mestre em Zootecnia pela UNIMONTES, juchamone@yahoo.com.br

²Méd. Vet. Professor da Universidade Estadual de Montes Claros, MG, claudio.arouca@unimontes.br

³Zootecnista, Analista Ambiental do Instituto Estadual de Florestas (IEF), MG, mtparrela@yahoo.com.br

⁴Zootecnista, Mestranda em Zootecnia, pela UFV, zootecnistamedrado@yahoo.com.br

⁵Zootecnista, Mestrando em Zootecnia pela UNIMONTES, MG, juninho667@yahoo.com.br

⁶Graduando em Zootecnia pela Universidade Estadual de Montes Claros, MG, frankzootec13@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: suínos, terminação, características de carcaça, resíduo de bolacha.

INTRODUÇÃO

Na criação de suínos, a alimentação tem sido responsável pela maior parcela do custo de produção, representando, aproximadamente, 80% do custo total médio. Assim, qualquer tentativa que reduza o custo de alimentação pode refletir sobre a eficiência da empresa suinícola. No Brasil, a formulação de rações para suínos é baseada, principalmente, em milho e farelo de soja, utilizados nas formulações de rações, por não apresentarem restrição quanto à presença de fatores antinutricionais e, juntos, formarem uma excelente combinação de energia e proteína. Assim, torna-se importante a busca por fontes alternativas que possam substituir de forma adequada e econômica os produtos tradicionalmente utilizados nas rações, reduzindo custos e mantendo o desempenho dos animais. Dessa forma, justifica-se a necessidade de resgatar o papel destes animais como aproveitadores de resíduos que possam ser incorporados à alimentação como fonte alternativa de alimentos, visto que os suínos apresentam relevante diversificação nas respostas aos diferentes planos nutricionais e aos diferentes ambientes externos a que são submetidos, contribuindo para que novas pesquisas sejam realizadas com o objetivo de determinar padrões de alimentação econômica e tecnicamente viáveis e que atinjam o objetivo do setor. Dentre as possibilidades de uso de fontes não convencionais a utilização do resíduo de bolacha surge como uma possível alternativa. Assim sendo, essa pesquisa foi realizada com o objetivo de se verificar a influência do resíduo de bolacha sobre as características de carcaça de suínos em fase de terminação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências da Granja Araújo, localizada na cidade de Nova Porteirinha, MG. Foram utilizados 40 suínos híbridos, machos castrados e fêmeas, (reprodutor LM 6200 x matriz DB 90), com peso inicial médio de 67,96 kg \pm 3,92 distribuídos em um delineamento experimental em blocos ao acaso, totalizando 20 unidades experimentais com dois suínos em cada baia (um macho castrado e uma fêmea). Na distribuição dos animais, dentro de cada bloco, foi adotado como critério o peso inicial dos mesmos. O experimento foi constituído de cinco tratamentos caracterizados pela suplementação da ração basal (T₁) com resíduo de bolacha e quatro repetições. As rações correspondentes aos tratamentos experimentais (T₂, T₃, T₄ e T₅) caracterizavam-se pela suplementação da ração basal com resíduo de bolacha, resultando em rações isoprotéicas, isoenergéticas, isocálcicas, isofosfóricas, isolisínicas e isometionínicas, após a reformulação dos demais ingredientes. A água e as rações foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental. Ao final do experimento, os animais foram pesados, atingindo o peso médio de 99,15 kg \pm 4,43, quando foram então, encaminhados ao abate na granja, sendo abatido um animal de cada baia (macho). Após permanecerem em jejum por 12 horas, os animais eram atordoados, abatidos, depilados, desunhados e eviscerados de acordo com os procedimentos da granja. As carcaças foram individualmente avaliadas, sendo obtidos os dados de peso de carcaça quente e comprimento de carcaça.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de carcaça diferiu estatisticamente entre os tratamentos (P<0,01). Os animais que receberam a ração com 15 % de resíduo de bolacha obtiveram um RC superior aos animais que receberam os demais tratamentos, seguidos dos animais que receberam rações com 5 e 10 % de bolacha. Os animais submetidos aos tratamentos sem bolacha e com 20 % de resíduo de bolacha apresentaram os valores mais baixos de RC. Por outro lado, (5) e (7) não observaram diferença significativa no RC de suínos em terminação quando se incluíram 100% de quirena de arroz na dieta. Resultados semelhantes foram registrados por (1) e (2), preconizando o nível ótimo de 60% de inclusão de milho para suínos em crescimento e terminação. (3), ao pesquisarem níveis de inclusão de milho-grão 0, 25, 50 e 75% na dieta de suínos em crescimento e terminação também não obtiveram diferenças significativas no RC, para ambas as fases, com os níveis testados. Segundo (6), não foram relatadas diferenças significativas no RC, quando os autores pesquisaram diferentes tipos de milho com inclusão de 60 % na alimentação de suínos em crescimento e terminação. O peso de carcaça e o comprimento de carcaça não foram afetados (P>0,05) pelos tratamentos. Conforme (1), a adição de milho nas rações de suínos em terminação, nos níveis de 0, 15, 30, 45 e 60% de inclusão, não apresentou diferença significativa no PC E CC. (4) testando níveis de 0,

20, 40 e 60% de inclusão de quirera de arroz, preconizaram o nível ideal de 60% de inclusão, não observando efeitos sobre o PC e CC de suínos em crescimento e terminação. (5), ao substituírem em 100% a quirera de arroz, não observaram efeitos sobre o PC e CC de suínos em crescimento e terminação.

CONCLUSÕES

Para melhores resultados de qualidade de carcaça, a ração com 15 % de resíduo de bolacha proporcionou os melhores resultado de rendimento de carcaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BASTOS, A. O. et al. Efeitos da utilização de diferentes níveis de milho (*Pennisetum americanum* L. Leeke) sobre as características de carcaça de suínos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 2000, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG:UFV, 2000.
2. BASTOS, A. O.; LANDELL FILHO, L. C.; PASSIPIERI, M. Diferentes níveis de grão de milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown) na alimentação de suínos. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa-MG, v. 31, n. 4, p. 1753-1760, 2002.
3. BASTOS, A. O. et al. Efeitos da inclusão de níveis crescentes de milho (*Pennisetum Glaucum* (L.) R. Brown) grão na alimentação de suínos em crescimento e terminação. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa-MG, v.35, n. 1, p. 98-103, 2006.
4. CONCI, V.A. Avaliação de subprodutos do arroz na alimentação de suínos. II. O farelo de arroz nas fases de recria e terminação. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, Porto Alegre. V. 1. p.59-67, 1995.
5. KIEFER, C.; QUADROS, A.R.B. Avaliação técnico-econômica da substituição do milho pela quirera de arroz em dietas de suínos. Ciência Rural. Santa Maria/RS. v. 53,n 305 p. 31-37, 2006.
6. MOREIRA, I. et al. Diferentes tipos de milho utilizados na alimentação de suínos em crescimento e terminação. Ciência Rural, Santa Maria. v.37, n.2, p. 495-501. mar-abr, 2007.
7. NERY, V.L.H.; SOARES, R.T.R.N.; CHIQUIERI, J. Desempenho e características de carcaça de suínos em terminação alimentados com rações contendo subprodutos de arroz. Revista Zootecnia Tropical, Campos-RJ, v. 28, n. 1, p. 43-49. 2010.

Tabela 1. Peso de carcaça quente, rendimento de carcaça e comprimento de carcaça de suínos na fase de terminação alimentados com ração contendo resíduo de bolacha.

Parâmetros	Resíduo de bolacha					CV (%)
	0	5	10	15	20	
Peso de carcaça (kg)	79,00	79,00	82,25	83,75	79,00	4,15
Rendimento carcaça (%)	81,18c	82,57b	82,84b	84,57a	80,56c	1,40
Comprimento carcaça (cm)	78,625	77,250	79,250	77,625	78,500	2,98

a,b Médias com letras distintas na mesma linha indicam diferenças significativas ($P < 0,05$) pelo teste Skott-Knott;

QUALIDADE DE CARNE DE SUÍNOS NA FASE DE TERMINAÇÃO ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO RESÍDUO DE BOLACHA

Chamone, J.M.A.¹; Arouca, C.L.C.^{*2}; Rocha, L.A.C.³; Melo, M.T.P.⁴; Barbosa, M.M.⁵;
Costa Júnior, M.B.C.⁶

¹Zootecnista, Mestre em Produção Animal pela Universidade Estadual de Montes Claros, MG,
juhamone@yahoo.com.br

²Méd. Vet., Professor da Universidade Estadual de Montes Claros, MG, claudio.arouca@unimontes.br

³Zootecnista, Professora da Universidade Estadual de Montes Claros, MG, luciana.caldeira@unimontes.br

⁴Zootecnista, Analista Ambiental do Instituto Estadual de Florestas (IEF), MG, mtparella@yahoo.com.br

⁵Zootecnista, Mestranda em Zootecnia, pela Universidade Federal de Viçosa,
zootecnistamedrado@yahoo.com.br

⁶Zootecnista, Mestrando em Zootecnia pela Universidade Estadual de Montes Claros, MG,
juninho667@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: suínos, terminação, qualidade de carne, resíduo de bolacha.

INTRODUÇÃO

Atualmente, uma das preocupações na produção de carne suína é a sua qualidade. Há pouco tempo, a qualidade da carne suína era restrita aos conceitos relativos à saúde, ao processamento e à nutrição e, em menor escala, às características sensoriais (6). De acordo com (5), até os anos 90 os programas de melhoramento genético de suínos eram essencialmente voltados para a melhoria nas taxas de crescimento, eficiência de conversão alimentar e sobre a qualidade da carcaça e, com exceção dos problemas relacionados com a presença do gene halotano, a qualidade da carne não era levada em consideração. A suinocultura mundial está passando por grandes mudanças, nas quais os consumidores possuem maior capacidade de discriminação e não aceitam carnes de qualidade inferior, levando as indústrias de carnes a colocarem à disposição um produto com qualidade sensorial compatível com a demanda e as exigências dos consumidores (5). O elevado índice de perdas e desperdícios gerados pelas indústrias de alimentos têm levado os pesquisadores a buscarem alternativas viáveis de aproveitamento dos mesmos (4). O aparecimento de resíduos industriais ocorre em várias etapas do processo, envolvendo quantidades apreciáveis de resíduos (2). Com relação aos biscoitos há uma grande quantidade de descarte de biscoitos quebrados, amassados, com prazo de validade ultrapassado, além do excesso ou falta de cozimento durante o processamento (3). Assim sendo, essa pesquisa foi realizada com o objetivo de se verificar a influência do resíduo de bolacha sobre as características de qualidade de carne de suínos em terminação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências da Granja Araújo, localizada no Projeto Gorutuba, na cidade de Nova Porteirinha, MG. Foram utilizados 40 suínos híbridos, machos castrados e fêmeas, (reprodutor LM 6200 x matriz DB 90), com peso inicial médio de 67,96 kg \pm 3,92 distribuídos em um delineamento experimental em blocos ao acaso, totalizando 20 unidades experimentais com dois suínos em cada baia (um macho castrado e uma fêmea). Na distribuição dos animais, dentro de cada bloco, foi adotado como critério o peso inicial dos mesmos. O experimento foi constituído de cinco tratamentos caracterizados pela suplementação da ração basal (T₁) com resíduo de bolacha e quatro repetições. As rações correspondentes aos tratamentos experimentais (T₂, T₃, T₄ e T₅) caracterizavam-se pela suplementação da ração basal com resíduo de bolacha, resultando em rações isoprotéicas, isoenergéticas, isocalcicas, isofosfóricas, isolisínicas e isometionínicas, após a reformulação dos demais ingredientes. A água e as rações foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental. Amostra significativa do músculo *longissimus dorsi* de cada animal abatido foi retirada, devidamente embalada em papel alumínio, identificada, ensacada e congelada para avaliações da capacidade de retenção de água (CRA) e a textura da carne. A CRA foi avaliada pelo método *drip loss* ou perdas por gotejamento, amostras (em duplicata), limpa de tecido conjuntivo e gordura retiradas paralelamente à direção das fibras musculares, foram pesadas (Pi), em balança semi-analítica e colocadas numa rede plástica suspensas em um saco plástico inflado (para não estabelecer contato) e penduradas em refrigerador doméstico, à temperatura de \pm 4 °C. Depois de 48 horas de armazenamento, as amostras foram enxugadas com papel-toalha e novamente pesadas (Pf), separadamente das embalagens, sempre na mesma balança e os resultados finais obtidos pela fórmula: PG= 100* (Pi-Pf)/Pi. Para avaliação da maciez da carne suína foi utilizado uma secção de 2,54 cm de espessura do músculo *longissimus dorsi* e cozida em grelha comum tipo grill até atingir uma temperatura interna de 71 °C. Após a etapa de cozimento, foram retiradas 5 amostras cilíndricas de 1,27 cm de diâmetro no sentido paralelo às fibras musculares, com auxílio de um vazador metálico afiado (de forma que as amostras fossem sempre cisalhadas na posição perpendicular à lâmina do texturômetro). A força de cisalhamento da carne foi medida utilizando-se um Texturômetro TA XT Express marca Stable Micro Systems com sonda Warner-Bratzler. Os parâmetros definidos para essa análise foram: velocidade de pré-teste 3,0 mm/s; velocidade de ensaio 3,0 mm/s; velocidade de retorno 3,0 mm/s e distância do ensaio de 60,0 mm/s, sendo a força medida em Kg. O texturômetro trabalhou conectado ao computador e os dados coletados foram processados e

apresentados pelo programa "Texture Expert for Windows 1.20". A leitura foi realizada observando-se o pico máximo da força de cisalhamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a perda de água por gotejamento e força de cisalhamento não foi observada diferença significativa entre os tratamentos contendo resíduo de bolacha ($P>0,05$), o que significa que, os tratamentos não influenciaram nas características de qualidade de carne avaliadas. (1), avaliando o efeito do genótipo halotano, da ractopamina e do sexo do animal sobre a qualidade da carne suína, concluíram que para o genótipo, sexo e o uso da ractopamina, de acordo com as análises estatísticas, não houve diferença entre a carne de suínos homozigotos dominantes (livres do gene halotano) e a de heterozigotos para as perdas de água por gotejamento, suínos machos castrados e fêmeas não diferiram entre si para as características de maciez e perda de água por gotejamento. O uso da ractopamina também não afetou a perda de água por gotejamento e a maciez. Porém, (7) observaram que os suínos que consumiram ractopamina apresentaram carne mais dura, como resultado do aumento do diâmetro das fibras musculares ou, possivelmente, da redução da atividade de enzima proteolítica calpaina.

CONCLUSÕES

Para a perda de água por gotejamento e força de cisalhamento não foram verificadas diferenças significativas das rações contendo resíduo de bolacha ($P>0,05$), o que significa que os tratamentos não influenciaram as características de qualidade de carne avaliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRIDI, A.M. *et al.* Efeito do genótipo halotano, da ractopamina e do sexo do animal na qualidade da carne suína. **Revista Brasileira Zootecnia.**, v.35, n.5, p.2027-2033, 2006.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos.** 2. Ed. São Paulo: Atheneu, 1998.674p.
- PASSINI, R.; SPERS, A.; LUCCI, C.S. Efeitos da substituição do milho pelo resíduo de panificação sobre as características de carcaça de novilhos da raça holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 30, n. 5, 1550-1557, 2001.
- PEREIRA, C.A. *et al.* Utilização de farinha obtida a partir de rejeito de batata na elaboração de biscoitos. **Publication, UEPG Ciência Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias.**, Ponta Grossa.,v. 11, n. 1, p. 19-26, abr.2005.
- ROSA, A.F. *et al.* Qualidade da carne de suínos de três linhagens genéticas comerciais em diferentes pesos de abate. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.5, p.1394-1401, ago, 2008.
- SOUZA, A. P. *et al.* Manejo pré-abate e os efeitos na qualidade da carne suína. In: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 15. 2009, Cruz Alta. **Anais...** Cruz Alta: Unicruz. 2009.
- WOOD, J. D.; WISEMAN, J.; COLE, D. J. A. Control and manipulation of meat quality. In: In: COLE, D. J. A., WISEMAN, J.; VARLEY, M. A. (Eds.).

Tabela 1. Perda de água por gotejamento e força de cisalhamento de suínos em fase de terminação alimentados com ração contendo resíduo de bolacha.

Parâmetros	Resíduo de bolacha					CV (%)
	0	5	10	15	20	
Perda de água por gotejamento (%)	12,98	17,63	14,67	17,81	18,96	19,41
Força de cisalhamento (kg)	2,74	3,88	2,63	3,39	3,68	22,25

PESO RELATIVO DE ÓRGÃOS DE LEITÕES CRIADOS EM DIFERENTES AMBIENTES TÉRMICOS E ALIMENTADOS COM DIETAS COM PLASMA SUÍNO *SPRAY-DRIED*

Rodrigues, L.M.^{1*}; Fernandes, R.V.¹; Cerqueira, L.G.S.²; Chaves, R.F.¹; Fernandes, J.H.Q.³; Lisboa, I.O.¹; Cantarelli, V.S.⁴; Abreu, M.L.T.⁵

¹Graduando (a) em Zootecnia – Universidade Federal de Lavras – Lavras-MG – E-mail: leticiamendoncarodrigues@gmail.com;

²Médico Veterinário, MSc. Agroceres Multimix;

³Graduando (a) em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Lavras – Lavras-MG;

⁴Zootecnista, Professor Dr. – DZO/UFLA;

⁵Médico Veterinário, Professor Dr. – DZO/UFLA

Apoio: FAPEMIG e INCT-CA

PALAVRAS – CHAVE: adaptação fisiológica; estresse térmico; nutrição.

INTRODUÇÃO

Condições de conforto térmico oferecem maior eficiência ao desenvolvimento dos suínos permitindo a manutenção de sua temperatura corporal sob controle. A produção em regiões de alta temperatura acarretam diversas alterações fisiológicas para a adaptação dos animais; dentre elas destaca-se a modificação no tamanho dos órgãos. Submetido à altas temperaturas, o consumo voluntário de ração é reduzido e um aspecto importante correlacionado a essa menor ingestão de alimento é a diminuição no peso do trato gastrointestinal e das vísceras (3). O animal necessita de ajustes fisiológico na tentativa de reduzir a produção de calor interno, aliviando assim o estresse por calor (2). Como estratégia para minimizar o efeito da temperatura na queda de consumo, tem-se utilizado dietas modificadas nutricionalmente, como a adição de plasma. O plasma é um alimento altamente palatável e fonte de proteína de alta qualidade. O estudo teve como objetivo avaliar o efeito do plasma suíno desidratado por *spray-dried* sobre o peso relativo dos órgãos de leitões mantidos em diferentes ambientes térmicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Um ensaio experimental foi realizado com objetivo de avaliar os efeitos da inclusão de plasma suíno desidratado por *spray-dried* (PSSD) sobre os pesos de órgãos de leitões recém desmamados submetidos ao estresse calórico. Foram utilizados 144 suínos machos castrados, com 28 dias de idade, de mesmo grupo genético (linhagem TOPIGS), com peso inicial de $5,82 \pm 0,33$ kg, distribuídos em delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 4x2, sendo quatro tratamentos com níveis de PSSD: 0%; 2,5%; 5% e 7,5% e dois ambientes térmicos, com estresse térmico (33,6°C) e sem estresse térmico (24°C). Aos 49 dias experimentais foi abatido um animal de cada baía para a determinação do peso relativo dos órgãos e peso vivo em jejum e relação do peso vivo em jejum e peso da carcaça quente. No momento do abate, os animais foram insensibilizados por concussão cerebral e procedeu-se a sangria. A seguir foi feita uma abertura na cavidade abdominal por uma incisão ventral, seguida de evisceração. Foram retirados fígado, estômago, rins, pulmão, coração e intestino delgado e intestino grosso (seccionados por toda extensão), que foram lavados e dependurados em ganchos à sombra por 10 minutos, para, depois de escorrido o sangue, proceder à pesagem dos órgãos. No fígado foram feitos cortes para melhor escorrimento do sangue. Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância de acordo com pacote estatístico do *Software SISVAR* (1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão demonstrados os resultados da relação peso vivo em jejum e peso da carcaça quente (PVj/PCq), e os pesos relativos de fígado, estômago, pulmões, coração, rins, baço, intestino grosso e intestino delgado, em relação ao peso vivo em jejum. Não houve efeito ($P > 0,05$) dos diferentes níveis de plasma nem do ambiente na relação peso vivo em jejum e peso da carcaça quente. Os pesos relativos dos órgãos em relação ao peso vivo em jejum também não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos níveis de plasma nem pelas temperaturas ambientais com exceção da relação de peso dos pulmões e peso vivo em jejum onde houve uma redução de 11,76% para os animais mantidos sobre calor em relação aos animais mantidos em conforto térmico ($P < 0,05$).

CONCLUSÃO

O ambiente térmico e os níveis de plasma não influenciaram nos pesos relativos dos órgãos, não havendo variação entre o peso da carcaça e a relação peso/jejum e peso da carcaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4. 0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
2. BRIDI, A. M. **Adaptação e aclimação animal**. Londrina: Departamento de Zootecnia, 2006a. 15 p. Apostila.
3. (3) VAN MILGEN, J. et al. Major determinants of fasting heat production and energetic cost of activity in growing pigs of different body weight and breed/castration combination. **British Journal of Nutrition**, London, v. 79, p. 509-517, 1998.

Tabela 1. Relação do peso vivo em jejum (PVj) e peso da carcaça quente (PCq), e pesos relativos de fígado, estômago, pulmões, coração, rins, baço, intestino grosso e intestino delgado em relação ao peso vivo em jejum de animais recebendo diferentes níveis de plasma com ou sem estresse térmico.

Ambiente	Plasma				Média	Significância		
	0	2,5	5	7,5		P	A	P * A
	PVj/PCq (g/g)							
Calor	1,4058	1,4161	1,405	1,3987	1,4064	0,272	0,666	0,804
Conforto	1,417	1,4324	1,395	1,3985	1,4108			
Média	1,4114	1,4242	1,4	1,3986	1,4086			
CV (%)	2,51							
	Fígado/PVj (g/g)							
Calor	0,0246	0,026	0,025	0,0259	0,0253	0,349	0,177	0,737
Conforto	0,026	0,0273	0,026	0,0256	0,0262			
Média	0,0253	0,0267	0,025	0,0257	0,0257			
CV (%)	8,10							
	Estômago/PVj (g/g)							
Calor	0,0087	0,0084	0,008	0,0083	0,0083	0,208	0,238	0,656
Conforto	0,0089	0,0091	0,008	0,0082	0,0086			
Média	0,0088	0,0087	0,008	0,0083	0,0085			
CV (%)	9,92							
	Pulmões/PVj (g/g)							
Calor	0,0103	0,0108	0,011	0,0104	0,0105 ^b	0,566	0,012	0,840
Conforto	0,0115	0,0129	0,011	0,0118	0,0119 ^a			
Média	0,0109	0,0118	0,011	0,0111	0,0112			
CV (%)	16,52							

Médias seguidas por letras minúsculas no sentido da coluna diferem significativamente pelo teste de F (P<0,05)

PARÂMETROS FISIOLÓGICOS E HORMONAIS DE LEITÕES CRIADOS NO CALOR E ALIMENTADOS COM DIETAS COM PLASMA SUÍNO *SPRAY-DRIED*

Fernandes, J.H.Q.^{1*}; Garbossa, C.A.P.²; Cerqueira, L.G.S.³; Lisboa, I.O.⁴; Neto, T.O.A.L.⁴; Rocha, L.F.⁴; Cantarelli, V.S.⁵; Abreu, M.L.T.⁶

¹Graduando em Medicina Veterinária – UFLA – E-mail: juliano@veterinaria.ufla.br; ²Médico Veterinário, Doutorando em Nutrição de Monogástricos – DZO/UFLA; ³Médico Veterinário, MSc. Agroceres Multimix; ⁴Graduando (a) em Zootecnia – Universidade Federal de Lavras – Lavras-MG; ⁵Zootecnista, Professor Dr. – DZO/UFLA; ⁶Médico Veterinário, Professor Dr. – DZO/UFLA;
Apoio: FAPEMIG e INCT-CA

PALAVRAS-CHAVE: estresse térmico; alta palatabilidade; parâmetros fisiológicos.

INTRODUÇÃO

Os suínos desenvolvem-se com maior eficiência em condições de conforto térmico, onde sua interação com o meio ambiente permite manter sua temperatura corporal sob controle, sem prejuízos para seu desempenho. Porém, como a maioria das granjas de suínos no Brasil é climatizada unicamente com recursos naturais, é difícil assegurar esse conforto térmico em situações de altas temperaturas, principalmente nas regiões norte e centro-oeste. Dessa forma, para realizar o balanço de energia, o suíno reage às condições térmicas do ambiente, por meio de ajustes comportamentais, fisiológicos e metabólicos. Fisiologicamente pode-se perceber o aumento da frequência respiratória já que a evaporação cutânea nestes animais é praticamente ausente devido à queratinização das glândulas sudoríparas. A redução no peso das vísceras (fígado, intestino, coração), órgãos estes metabolicamente ativos, também se constituem em ajustes fisiológicos do animal na tentativa de reduzir a produção de calor interno, aliviando assim o calor. Metabolicamente, os hormônios tireoidianos são responsáveis pela promoção de crescimento e diferenciação celular, além de estimular o metabolismo energético no processo de termogênese facultativa, sendo assim muito importante na manutenção da temperatura corporal. Como alternativa para viabilizar a produção de suínos em regiões quentes, reduzindo os efeitos negativos do estresse por calor, novas práticas de nutrição têm sido estudadas. Dentre essas estratégias estão o uso de dietas modificadas nutricionalmente, como a inclusão de plasma, um alimento altamente palatável e fonte de proteína de alta qualidade. Com isto, objetivou-se estudar o efeito do plasma suíno desidratado por *spray-dried* sobre os parâmetros fisiológicos e hormonais de leitões mantidos em condições de estresse térmico.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido no Centro Experimental de Suínos (CES) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) com objetivo de avaliar os efeitos da inclusão de plasma suíno desidratado por *spray-dried* (PSSD) sobre os parâmetros fisiológicos e hormonais de leitões recém desmamados submetidos ao estresse calórico. Foram utilizados 144 suínos machos castrados, com 28 dias de idade, de mesmo grupo genético (linhagem TOPIGS), com peso inicial de $5,82 \pm 0,33$ kg, distribuídos em delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 4x2, sendo quatro níveis de PSSD (0%; 2,5%; 5% e 7,5%) e dois ambientes térmicos (com estresse térmico a 33,6°C e sem estresse térmico a 24°C). O experimento teve duração de 35 dias. Como forma de avaliar os parâmetros fisiológicos dos animais, foram aferidas semanalmente a temperatura retal (TR), temperatura de nuca (TN), temperatura de paleta (TPa) e temperatura de pernil (TPe), sendo a temperatura retal aferida com termômetro digital clínico e as demais temperaturas aferidas com termômetro de infravermelho. A atividade tireoidiana foi avaliada através coletas de sangue, por punção do *sinus orbital*, aos 18 e 35 dias experimentais. Os níveis plasmáticos de T3 Total e T4 livres foram quantificados pelo sistema Immulite 2000® (Siemens Healthcare Diagnostics Products, Gwynedd, U.K) de imunoensaio competitivo por quimiluminescência. Os parâmetros fisiológicos e os níveis hormonais foram submetidos à análise de variância de acordo com pacote estatístico do *Software* SISVAR (1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão demonstrados os resultados da TR, TN, TPa e TPe. Não houve interação significativa ($P>0,05$) entre os níveis de plasma para estas características. As variáveis em estudo diferem ($P<0,05$), entre os ambientes de calor e conforto térmico. A ocorrência dos maiores ($P<0,05$) valores de TR, TN, TPa e TPe nos animais alojados na temperatura de 34°C era esperada, em razão do estresse térmico a que os animais foram submetidos. Houve diferença ($P<0,05$) na TR entre os animais em ambiente de conforto térmico e os animais em calor (38,97 e 39,30°C, respectivamente), o que pode indicar que os mecanismos responsáveis pela redução de produção de calor e aumento da perda de calor não foram suficientes para prevenir um aumento da temperatura corporal. O aumento da TR, para suínos expostos a altas temperaturas também foi observado por (4) e (5), que trabalharam com suínos em crescimento expostos a temperatura de 24 e 31°C e 20 a 38°C, respectivamente e, por (3), trabalhando com suínos em terminação expostos a temperaturas de 16 e 32°C. A temperatura ambiente influenciou TN, TPa e TPe que foram, em média, 4,23%, 2,7% e 3,87% maiores nos animais mantidos em ambiente de alta temperatura. (2) encontraram resultados semelhantes, observando temperaturas de TN, TPa e TPe superiores em 8,6; 9,3 e 10,5% respectivamente, em relação a animais mantidos sob conforto térmico. Na Tabela 2 estão representados os resultados das concentrações de T3 total e T4 livres aos 18 e 35 dias experimentais. Não houve efeitos significativos ($P>0,05$) dos níveis de plasma, como também dos diferentes ambientes para as concentrações plasmáticas de T4 livre na primeira e segunda colheita, e para as concentrações de T3 total

VI Fórum Internacional de Suinocultura

na segunda colheita. As concentrações plasmáticas de T3 total na primeira colheita mostraram-se influenciadas pelo calor ($P < 0,05$), onde animais mantidos em ambientes com estresse calórico apresentaram concentrações 15,21% menores do que animais mantidos em conforto térmico (1,0471 ng/dl vs 1,2350 ng/dl). O resultado do trabalho esta de acordo com os resultados encontrados por (4) que encontraram redução de 31,2% nos níveis plasmáticos de T3 em leitões de 25 Kg mantidos sob calor, porém não encontraram influência da temperatura sobre as concentrações T4.

CONCLUSÃO

A inclusão de PSSD não influencia os parâmetros fisiológicos analisados, porém o calor aumenta a temperatura no reto, nuca, paleta e pernil. As concentrações de T3 foram menores aos 18 dias em ambiente de estresse térmico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4. 0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
2. HANNAS, M. I. et al. Efeito da temperatura ambiente sobre parâmetros fisiológicos e hormonais de leitões dos 15 aos 30 kg. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 226.
3. HUYNH, T. T. T. et al. Effects of increasing temperatures on physiological changes in pigs at different relative humidities. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 83, n. 6, p. 1385-1396, June 2005.
4. PATIENCE, J. F. et al. Nutritional and physiological responses of growing pigs exposed to a diurnal pattern of heat stress. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 96, n. 2/3, p. 205-214, Sept. 2005.
5. RENAUDEAU, D. et al. Effect of temperature level on thermal acclimation in Large White growing pigs. **Animal: an International Journal of Animal Bioscience**, Champaign, v. 2, n. 11, p. 1619-1626, Nov. 2008.
6. TAVARES, S. L. S.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L. Influência da temperatura ambiente sobre o desempenho e os parâmetros fisiológicos de suínos machos castrados dos 30 aos 60 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 1, p. 199-205, jan./fev. 2000.

Tabela 1. Temperatura retal e temperaturas na superfície da nuca, da paleta e do pernil de leitões recebendo diferentes níveis de plasma na ração submetidos ou não ao estresse térmico.

Ambiente	Plasma				Média	Significância		
	0	2,5	5	7,5		P	A	P * A
Temperatura retal (°C)								
Calor	39,27	39,33	39,51	39,08	39,30 ^a	0,295	0,001	0,574
Conforto	38,91	38,82	38,92	38,83	38,87 ^b			
Média	39,09	39,08	39,22	38,96	39,09			
CV (%)	0,83							
Temperatura na nuca (°C)								
Calor	36,88	36,46	36,79	36,71	36,71 ^a	0,709	0,001	0,938
Conforto	35,27	35,10	35,18	35,34	35,22 ^b			
Média	36,07	35,78	35,98	36,03	35,97			
CV (%)	1,82							
Temperatura na paleta (°C)								
Calor	36,44	35,97	35,96	36,59	36,24 ^a	0,528	0,001	0,866
Conforto	35,24	35,29	35,16	35,48	35,29 ^b			
Média	35,84	35,63	35,56	36,04	35,77			
CV (%)	2,42							
Temperatura no pernil (°C)								
Calor	36,47	36,23	36,11	36,13	36,24 ^a	0,458	0,001	0,411
Conforto	35,03	34,29	34,98	35,27	34,89 ^b			
Média	35,75	35,26	35,54	35,70	35,56			
CV (%)	2,27							

Médias seguidas por letras minúsculas no sentido da coluna diferem significativamente pelo teste de F ($P < 0,05$).

Tabela 2. Concentrações plasmáticas de T3 Total e T4 Livre colhidos aos 18 dias experimentais e aos 35 dias experimentais de animais recebendo diferentes níveis de plasma com ou sem estresse térmico.

Ambiente	Plasma				Média	Significância		
	0	2,5	5	7,5		P	A	P * A
T3 Total (ng/dl) Colheita 18 dias								
Estresse	0,978	1,076	1,033	1,100	1,047 ^b	0,869	0,004	0,883
Normal	1,215	1,253	1,261	1,210	1,235 ^a			
Média	1,096	1,165	1,147	1,155	1,141			
CV (%)	18,97							
T3 Total (ng/dl) Colheita 35 dias								
Estresse	0,721	0,705	0,676	0,816	0,730	0,737	0,138	0,392
Normal	0,623	0,648	0,726	0,653	0,662			
Média	0,672	0,676	0,701	0,735	0,696			
CV (%)	21,98							
T4 Livre (ng/dl) Colheita 18 dias								
Estresse	0,785	0,728	0,710	0,703	0,731	0,534	0,315	0,750
Normal	0,770	0,748	0,746	0,766	0,757			
Média	0,777	0,738	0,728	0,735	0,744			
CV (%)	11,99							
T4 Livre (ng/dl) Colheita 35 dias								
Estresse	0,583	0,593	0,618	0,613	0,602	0,610	0,509	0,853
Normal	0,588	0,618	0,608	0,678	0,623			
Média	0,585	0,605	0,613	0,645	0,612			
CV (%)	18,01							

Médias seguidas por letras minúsculas no sentido da coluna diferem significativamente pelo teste de F ($P < 0,05$).

SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS EM FAMÍLIA SEM USO PREVENTIVO DE ANTIMICROBIANOS

Morés, N.¹; Amaral, A.L.¹; Lima, G.J.M.M.¹; Kich, J.D.¹; Oliveira, P.A.V.¹; Dalla Costa, O.A.¹; Coldebella, A.¹

¹Embrapa Suínos e Aves: nelson.mores@embrapa.br

PALAVRAS-CHAVE: suínos, criação em família, sistema de produção, antimicrobianos.

INTRODUÇÃO

A intensificação na produção de suínos tem estimulado o aumento do uso de programas de prevenção às doenças multifatoriais baseadas em antimicrobianos, maximizando os índices produtivos. A mistura de leitões no nascimento, no desmame e no início do crescimento/terminação (CT) é uma rotina comum na maioria dos sistemas intensivos de produção de suínos no Brasil. Este manejo é elencado como fator de risco para várias doenças porque produz o estresse, favorece a transmissão de agentes infecciosos e aumenta a ocorrência de doenças multifatoriais (2,3,4). Este contexto estimulou a Embrapa Suínos e Aves a criar um sistema alternativo de produção de suínos em ciclo completo, sem mistura de leitões do nascimento ao abate e livre de antimicrobianos na ração. O objetivo deste trabalho é avaliar a ocorrência de lesões respiratórias e o desempenho produtivo nos suínos neste sistema.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado de fevereiro de 2008 a dezembro de 2010. O sistema foi planejado para 21 porcas em ciclo completo, com intervalo entre lotes de 21 dias (7 lotes de 3 porcas cada: total 21 porcas), desmame programado para 28 dias e abate para 168 dias de idade. As matrizes alojadas e a reposição eram de uma granja GRSC (Granja de Reprodutores Suídeos Certificada), porém positiva para muitos agentes causadores de doenças multifatoriais causadas por *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mh), *Pasteurella multocida* A e D, *Bordetella bronchiseptica*, amostras de *Escherichia coli* patogênicas para leitões recém nascidos e desmamados, *Lawsonia intracellularis* e amostras patogênicas de *Streptococcus suis*, *Haemophilus parasuis* e *Circovirus* tipo 2 (PCV2). Nas porcas foram utilizadas vacinas contra colibacilose neonatal, rinite atrófica e a tríplice reprodutiva (contra parvovirose, erisipela e leptospirose). Nos leitões, foram vacinados apenas contra o Mh a partir de novembro de 2010, em função da entrada do vírus da influenza no rebanho. As dietas utilizadas foram formuladas para atender as exigências dos animais nas diferentes fases de produção, sem inclusão de antimicrobianos, formuladas para níveis baixos de proteína bruta e cálcio e suplementadas com aminoácidos industriais, plasma suíno (AP 920®) e probiótico (Pigflora®). Como preventivo da diarreia pós desmame foi utilizada apenas o ZnO na concentração de 3.000ppm na ração fornecida nos 14 dias após o desmame. Os leitões nos três primeiros dias de vida recebiam 3 doses (uma/dia) de um probiótico (Biocalf®) via oral. Para controle de vermes foi utilizado um produto homeopático (Fator Mosca & Vermes®) em todas as rações. Antimicrobiano foi utilizado apenas para tratamento de animais doentes. Os leitões da mesma leitegada permaneceram juntos na mesma baía do nascimento ao abate, sem haver misturas de animais em qualquer fase, exceto no primeiro dia de nascimento, quando eventualmente foram realizadas algumas transferências para equilibrar o número de leitões por porca. As mudanças de baía ocorreram no desmame e na saída de creche, seguindo a lotação, de acordo com as recomendações técnicas para cada fase (1). As variáveis avaliadas foram: desempenho dos leitões do nascimento ao abate e avaliações patológicas no abate (6). Monitorias sorológicas peste suína clássica, doença de Aujeszky e brucelose, teste de tuberculização, exames de raspado de pele para sarna e exame coprológico para endoparasitos foram realizadas a cada seis meses. Nesse trabalho são apresentados dados de todos suínos nascidos a partir de fevereiro de 2008 e abatidos até dezembro de 2010, totalizando 43 lotes e 118 leitegadas 1007 suínos abatidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As monitorias sorológicas e exames de raspado de pele foram todas negativas. Apenas 5 reprodutores apresentaram discreta reação a tuberculina aviária, através de prova tuberculínica, indicando infecção pelo *Mycobacterium* do complexo avium. Mesmo assim, nas avaliações no abate não foram detectados casos de linfadenite. Nas monitorias das fezes e das avaliações patológicas feitas no abate em final de 2009 constataram-se alguns animais positivos no exame de fezes o aparecimento de manchas brancas de ascaridiose no fígado. Devido a isso, optou-se por realizar um tratamento em 04/03/2010 com ivermectina via injetável para todos reprodutores em dose única e via ração para os suínos de creche e de terminação por cinco dias, repetindo-se 21 dias após. Nas monitorias posteriores das fezes e dos fígados nada foi constatado.

Foram avaliados ao abate 959/1007 suínos. No exame patológico macroscópico, 20,12% dos suínos tinham áreas de hepatização pulmonar com IP = 0,22 e IRA de 1,10. Outras lesões encontradas foram: pleurite/pericardite fibrosa: 2,72%, peritonite: 0,87% e manchas leitosas de ascaridiose no fígado: 1,57%. Tanto a frequência quanto à gravidade dessas lesões de pneumonia são consideradas baixas, uma vez que estudos de avaliações pulmonares no Brasil apresentam índices mais elevados. Foi detectadas prevalências de 63,6% de hepatização pulmonar, com IP médio de 0,9, e 5,7% de pleurisia em trabalho envolvendo 10

estados brasileiros (843 granjas e 104.729 suínos) (5). Outro levantamento nos estados do sul do Brasil (6), resultou em prevalência de pulmões com lesões variando entre 14,30% e 75,70% dos suínos abatidos. Todavia, o índice de rinite atrófica (IRA= 1,10) é considerado alto (6). Especula-se que tenham ocorrido falhas na vacinação das porcas ou as lesões são devidas a retiradas dos antibióticos, especialmente das rações de creche, onde possuem efeito importante no controle da doença. Porém, tais lesões de RA não atrapalharam o bom desempenho dos animais.

Os resultados de desempenho (Tabela 1) desse estudo são semelhantes àqueles obtidos em uma integração regional. Esta integração utiliza sistemas de parcerias com produtores rurais, onde são alojados apenas leitões padronizados em peso e idade, antimicrobianos são administrados na ração em forma de pulsos para controle de doenças respiratórias, entéricas e nervosas e ocorre mistura dos leitões no desmame e no início do CT.

Os dados de desempenho obtidos nesse estudo são semelhantes àqueles obtidos em 2011 por uma integradora regional (dados não publicados) em crechários e terminadores (CT): Crechários (dados de 188677): gpd: 425g; CA: 1,614; TM: 2,26 e CT (dados de 5.529.672 suínos): gpd: 825g para peso médio de 118 kg; CA: 2,35; TM: 2,30%.

Os bons resultados de produtividade e de saúde obtidos, mesmo sem o uso de antimicrobianos preventivos, são atribuídos, principalmente, pela manutenção dos leitões na mesma leitegada até o abate. Quando suínos são alojados em família, sem mistura com outras leitegadas, há um bom nível de bem estar, com redução do estresse e diminuição na transmissão vertical de agentes infecciosos (2,3).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse sistema sem uso de antimicrobianos preventivo de doenças, tanto em desempenho produtivo como na ocorrência de lesões no abate, são bons e comparáveis aos obtidos em sistemas de integração em que se utilizam pulsos medicamentosos para controlar enfermidades. Tal sistema é uma alternativa importante para pequenos produtores de suínos e/ou indústria, considerando o bem estar animal e a qualidade das carcaças.

Conclui-se que o sistema é eficiente uma vez que os resultados alcançados são semelhantes ou melhores, tanto para desempenho como indicadores de saúde, com as metas estabelecidas para suinocultura industrializada e índices relatados em outros estudos brasileiros. Este sistema é uma alternativa importante para pequenos produtores de suínos e/ou indústria, considerando o bem estar animal e a qualidade das carcaças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, A.L.; SILVEIRA, P.R.S.; LIMA, G.J.M.M. et al. **Boas práticas de produção de suínos**. Circular Técnica, 50, Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, 2006. 60p.
2. MARTINSSON, K. ; OLSSON, O. Breeding of pigs in the same pen from birth to slaughter. II: Effects on production and health. In: *International Pig Veterinary Society Congress*, 13, Bangkok, 1994. p.499.
3. PEDERSEN, B.K.; JENSEN, T.; BAEKBO, P. et al. Production in pigs reared in the same pen from farrow to finish or from weaning to finish. In: *International Pig Veterinary Society Congress*, 16, Melbourne, 2000. p.358.
4. RAYMAKER, R.; STOCKHOFE-ZURWIEDEN, N.; VAN DER PEET-SCHWERING, C. et al. Restricted contact structures result in a significant reduction of pneumonia in slaughter pigs. In: *International Pig Veterinary Society Congress*, 20th, Durban, 2008. v.I., p.191.
5. SILVA, A.F.; SILVA, M.; ACOSTA, J.C.B.; OLIVEIRA, H.; BURCIUS, L.; ROCHA, F. Avaliação do comprometimento pulmonar em suínos das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil pelo emprego do programa de gerenciamento da saúde respiratória em suínos (PEC) de 2002 a 2006. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SUINOCULTURA,3, 2006, Foz do Iguaçu, PR. *Anais...* Concórdia : EMBRAPA SUÍNOS E AVES, 2006. p.429-432.
6. SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.; DRIEMEIER, D. et al. Monitoramento de abate. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. **Doenças dos suínos**. Goiânia: Cãnone Editorial, 2007. p.743-764.

Tabela 1. Dados de desempenho dos suínos nas diferentes fases de produção mantidos em família (uma leitegada/baia) do nascimento ao abate.

Variáveis	Fases		
	Mater.: N = 1061	Creche: N =1040	Cresc./term.: N = 1007
Peso final, kg	7,8±0,13*	21,3±0,28*	111,5±0,75*
Ganho de peso médio diário, g	232±4,0	383±8,0	853±7,0
Conversão alimentar	-	1,69±0,03	2,34±0,02
Taxa de mortalidade, %	9,3±1,08	1,9±0,46	1,9±0,43

*Peso ajustado para desmame aos 26 dias, saída de creche aos 61 dias e para 166 dias de idade.



SANIDADE

MORTE DE SUÍNOS NA FASE DE TERMINAÇÃO POR *PASTEURELLA MULTOCIDA* TIPO A

Rocha, D.L.*¹ Fontana, D.L.²

¹Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (Cescage) Ponta Grossa-PR, CEP 84030-000.
Professor de Clínica de Suínos, e-mail :dleal@terra.com.br

²Mestrando Setor Suínos UFRGS

PALAVRAS-CHAVE: *Pasteurella multocida*, septicemia, suínos.

INTRODUÇÃO

As doenças do sistema respiratório dos suínos representam o maior impacto econômico na produção de suínos moderna (7,10). Diferentes agentes infecciosos têm sido identificados no Complexo de Doenças Respiratórias dos Suínos tais como vírus da Síndrome Respiratória e Reprodutiva dos Suínos, vírus da Influenza, Circovírus Suíno tipo 2 *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Mycoplasma hyorhinis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Haemophilus parasuis* e *Pasteurella multocida* (2,3,5,6). A *Pasteurella multocida* tipo A tem sido citada na literatura como agente secundário em infecções respiratórias. Entretanto, estudos recentes destacaram o potencial da *Pasteurella multocida* em causar septicemia e morte em suínos na fase de terminação (4,8). O objetivo deste estudo é apresentar quadro clínico de morte de suínos na fase de terminação por *Pasteurella multocida* tipo A.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em uma granja de suínos no estado do Paraná, sendo esta, uma unidade de terminação de suínos com capacidade para alojar 1200 suínos. O lote de suínos foi alojado em fevereiro de 2012 com idade inicial de 70 dias. Estes eram vacinados para *Mycoplasma hyopneumoniae* aos 21 dias de idade e *Streptococcus suis*/ *Haemophilus parasuis* (vacina conjugada) aos 21 e 42 dias de idade. As matrizes eram vacinadas para Rinite Atrófica no terço final de gestação. As dosagens destas vacinas foram realizadas de acordo com as orientações dos fabricantes.

A partir dos 150 dias de idade, em torno de cinco dias antes da data prevista para a venda dos animais, foi observada morte de suínos em boa condição corporal. Neste período morreram 17 suínos, a taxa de mortalidade no lote atingiu 3%, sendo esta o dobro da média obtida nesta propriedade. Na avaliação clínica foram observados alguns suínos com febre (>41,5° C), apatia, anorexia e dispnéia. A necropsia foi observada pleurite, pericardite e peritonite fibrinosa. Foram coletados coração, pulmão e baço de dois suínos, sendo estes armazenados em sacos plásticos e acondicionados em caixa isotérmica com gelo. O material foi enviado ao laboratório Microvet localizado em Viçosa/MG para exame bacteriológico. O material foi recebido em condições adequadas dentro de 36 horas, sendo processado de acordo com os procedimentos de rotina do laboratório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A *Pasteurella multocida* tipo A foi isolada do sangue cardíaco, pericardite, pleurite e baço dos dois suínos. Em estudo de inoculação experimental com *Pasteurella multocida* tipo A foi observado febre, apatia e polisserosite em suínos na fase de terminação (4). Neste estudo os autores destacaram a *Pasteurella multocida* tipo A como agente primário em lesões pulmonares (4). O suporte laboratorial foi fundamental para estabelecer o diagnóstico definitivo, tendo em vista a semelhança com outras doenças tais como Doença de Glasser e Pleuropneumonia causadas por *Haemophilus parasuis* e *Actinobacillus pleuropneumoniae* de forma respectiva (4,9). A taxa de mortalidade poderia ter sido maior, entretanto, os suínos foram enviados para o abate. É importante ressaltar que o período de incubação e a manifestação clínica da doença podem ser de 24 horas (4). A manifestação da doença nesta fase limita a intervenção com antibióticos, tendo em vista o período de carência da maioria dos antibióticos. Há necessidade de outros estudos para conhecer a frequência deste quadro na produção de suínos.

CONCLUSÕES

A *Pasteurella multocida* tipo A foi responsável por septicemia e morte de suínos na fase final de terminação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FACHINGER, V.; BISCHOFF, R.; JEDIDIA, S.B.; SAALMULLER, A.; ELBERS, K. The effect of vaccination against porcine circovirus type 2 in pigs suffering from porcine respiratory disease complex. **Vaccine**, v.26, p.1488-1499, 2008.
2. HANSEN, M.S.; PORS, S.E.; JENSEN, H.E.; BILLE-HANSEN, V.; BISGAARD, M.; FLACHS, E.M.; NIELSEN, O.L. An Investigation of the Pathology and Pathogens Associated with Porcine Respiratory Disease Complex in Denmark. **Journal of Comparative Pathology**, v.143, p.120-131, 2010.
3. KAICHUANG, S.; HUANRONG, L.; XIN, G.; XINNA, G.; HONG, J.; SHIJUN, Z.; HANCHUN, Y. Changes in peripheral blood leukocyte subpopulations in piglets co infected experimentally with porcine reproductive and respiratory syndrome virus and porcine circovirus type 2. **Veterinary Microbiology**, v.129, p.367-377, 2008.
4. KICH, J.D.; NOGUEIRA, M.; MORES, N.; LOCATELLI, C.; TRIQUES, N.J.; KLEIN, C.S.;



- FELÍCIO, R.P. *Pasteurella multocida* tipo A como agente primário? Diagnóstico e Reprodução Experimental da Doença. 13º Congresso Brasileiro da ABRAVES... **Anais** Florianópolis-SC, 2007.
4. KIM, J.; CHUNG, K.; CHAE, C. Association of porcine circovirus 2 with porcine respiratory disease complex. **The Veterinary Journal**, v. 166, p. 251-256, 2003.
 5. LIN, J.H.; CHEN, S.P.; YEH, K.S.; WENG, C.N. *Mycoplasma hyorhinis* in Taiwan: Diagnosis and isolation of swine pneumonia pathogen. **Veterinary Microbiology**, v. 115, p.111-116, 2006.
 6. MAROIS, C.; GOTTSCHALK, M.; MORVAN, H.; FABLET, C.; MADEC, F.; KOBISCH, M. Experimental infection of SPF pigs with *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotype 9 9 or in association with *Mycoplasma hyopneumoniae*. **Veterinary Microbiology**, v.135, p.283-291, 2009. 8. ONO, M.; OKADA, M.; NAMIMATSU, T.; FUJII, S.; MUKAI, T.; SAKANO, T. Septicaemia and Arthritis in Pigs Experimentally Infected with *Pasteurella multocida* Capsular Serotype A. **Journal of Comparative Pathology**, v.129, 251-258, 2003. 9. SORENSEN, V.; JORSAL, S.E.; MOUSING. Diseases of the Respiratory System. In: STRAW, B.; ZIMMERMAN, J.; ALLAIRE, S.; TAYLOR, D. **Diseases of Swine**. 9. ed. Ames, Iowa: Iowa State Univ., 2006, p-149-177. 10. THACKER, E.; THANAWONGNUWECH, R. Porcine respiratory disease complex. **Thai Journal of Veterinary Medicine**, v.32, p. 125-134, 2002.

EFICÁCIA DO PRODUTO LINCOFARM® TR (LINCOMICINA A 44%) PARA A PREVENÇÃO DA ILEÍTE EM SUÍNOS NATURALMENTE INFECTADOS

Junior, J.M.R.²; Okada, M.I.²; Carneiro, D.O.¹; Piráquine, M.R.¹

¹Farmabase Saúde Animal Ltda.

²Nanocore Biotecnologia Ltda.

PALAVRAS-CHAVE: Ileíte, lincomicina, *Lawsonia intracellulares*, enteropatia proliferativa suína.

INTRODUÇÃO

A enteropatia proliferativa suína, também conhecida como ileíte, acomete principalmente suínos nas fases de recria e terminação e está disseminada em todo o mundo, provocando importantes perdas econômicas^{1,3,5}. A doença caracteriza-se por redução de crescimento, perda do ganho de peso, diarreia transitória e, ocasionalmente, morte³. O agente causal da ileíte é a *Lawsonia intracellularis*, uma bactéria que sobrevive apenas em meio intracelular^{1,4}. Uma das formas de comprovar a eficácia de um produto frente à ileíte seria reproduzir a doença por meio de infecção experimental. Por ser a *Lawsonia intracellularis* uma bactéria de difícil cultivo *in vitro*, a inoculação experimental nem sempre atinge os objetivos desejados, uma vez que não é possível determinar o número de células viáveis do agente, a patogenicidade da cepa e a pureza do inóculo, proveniente do macerado de mucosa^{1,2}, desta forma experimentos sob condições naturais de campo são amplamente utilizados. Com o objetivo de comprovar a eficácia do produto LINCOFARM® TR, quando administrado via ração na prevenção da Enteropatia Proliferativa Suína (EPS), em suínos naturalmente infectados, na fase de recria, o presente estudo foi realizado.

MATERIAL E MÉTODOS

A experimentação a campo foi conduzida numa Granja comercial de suínos localizada no município de Holambra (SP) com histórico de EPS. Inicialmente foi realizada uma triagem dos animais da granja para confirmação do diagnóstico de EPS, através de coletas de fezes e testes de detecção de *L. intracellularis* por meio da técnica de Reação em cadeia da Polimerase (PCR). O histórico foi confirmado, com aproximadamente 65% dos animais positivos para a bactéria.

Em seguida, foram alojados no galpão de recria aos 64 dias de idade, 140 animais para início do estudo, divididos em 14 baias de 10 animais cada. Os animais foram divididos em 2 grupos, sendo o grupo A, medicado profilaticamente via ração com o produto Lincofarm® TR, na dose de 5 mg de lincomicina por quilo de peso vivo, durante 14 dias consecutivos; e o grupo C, o grupo controle não medicado.

O produto Lincofarm® TR, produzido pela Farmabase Saúde Animal Ltda, consiste em um pó de uso oral, cujo princípio ativo é o antibiótico lincomicina na concentração de 44%.

Como o período de maior ocorrência da doença se dava aos 84 dias de vida dos animais, o tratamento profilático foi iniciado aos 74 dias de idade.

Do momento do alojamento até os 74 dias, os animais foram alimentados com ração farelada sem nenhum tipo de medicamento e água à vontade.

Os animais foram monitorados para ocorrência de diarreia a cada 3 dias, durante o período do tratamento e a cada 6 dias após o fim do tratamento. O peso dos animais foi avaliado em três momentos, antes do início do tratamento, ao término do tratamento, e 11 dias após o término do tratamento. A oferta e o consumo de ração foram controlados diariamente até o final do experimento. Com estes dados foram determinados a conversão alimentar e o ganho de peso dos animais, visto ser a ileíte uma doença que causa queda no desempenho zootécnico dos animais do rebanho.

Para os parâmetros ocorrência de diarreia, ganho de peso e conversão alimentar, os dados foram analisados estatisticamente pelo teste T, considerando um intervalo de confiança de 95% (p < 0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O agente *Lawsonia intracellularis* é uma bactéria intracelular e de difícil erradicação, por isso, uma vez infectada a granja, surtos recorrentes ocorrerão em lotes subsequentes⁵. Assim, muitas vezes, o manejo sanitário da granja é preventivo, sendo comum na suinocultura a utilização dos popularmente chamados “choques” que são medicações antibióticas, utilizadas via água de bebida ou via ração, administradas a todos os animais de mesma faixa etária, por determinado período de tempo, a fim de prevenir a manifestação dos sintomas clínicos e evitar a queda no desempenho e consequente perda econômica^{1,2}.

Para avaliar a eficácia profilática do produto, o delineamento experimental previu a avaliação clínica da ocorrência de diarreia nos animais do grupo controle no período em que esta provavelmente ocorreria, em comparação com a não ocorrência dos sinais da doença no grupo tratado no mesmo período. A capacidade com que o produto pôde suprimir a ocorrência dos sinais clínicos foi considerada como o fator preponderante para atribuir a ele a eficácia frente à EPS. Considerou-se também a comparação dos parâmetros zootécnicos, através da avaliação de ganho de peso e da conversão alimentar.

Para o parâmetro ocorrência de diarreia, os resultados encontrados no estudo demonstram uma maior incidência no grupo não tratado, que pode ser evidenciada a partir do 4º dia após o início do estudo. Esta diferença se torna mais evidente e estatisticamente significante a partir do 13º dia (gráfico 1). A análise dos dados sugere que o manejo profilático utilizando o Lincofarm® TR é capaz de controlar a infecção e reduzir a

incidência do aparecimento dos sintomas relacionados à ileíte, visto que a mesma permanece baixa e constante no grupo tratado enquanto aumenta no grupo controle.

Verificou-se ainda uma tendência de maior ganho de peso e melhora no valor médio de conversão alimentar do grupo tratado quando comparado com o grupo controle. Os valores médios de ganho de peso do grupo tratado foram 12% superior e os de conversão alimentar foram 14,5% melhores quando comparados com o grupo controle, entretanto, não foi evidenciada diferença significativa entre os grupos (tabela 1).

Os resultados encontrados para o grupo que recebeu o tratamento profilático evidenciam a eficácia do produto Lincofarm[®] TR através do baixo percentual de animais com sinais clínicos, e o maior ganho de peso e melhor conversão alimentar após o término do tratamento, até 11 dias após o fim do tratamento.

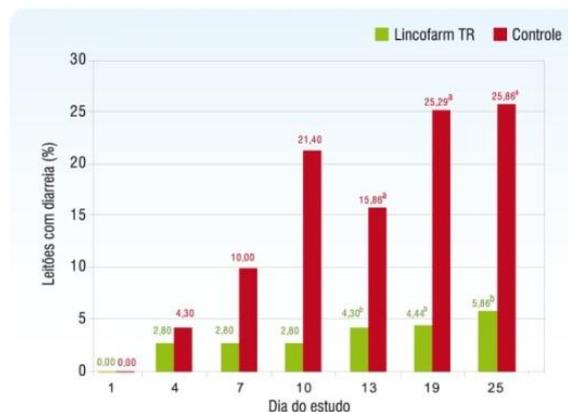
CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo indicam que o produto LINCOFARM[®] TR, utilizado na dose de 5 mg do princípio ativo por quilo de peso vivo, durante 14 dias consecutivos, é eficaz na prevenção da ileíte em suínos naturalmente infectados. O produto é capaz de reduzir e, ou, suprimir o aparecimento dos sinais clínicos como a diarreia ocasionada por *Lawsonia intracellularis*, que por sua vez predispõe o animal a outras doenças e à perda de desempenho zootécnico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BECKLER, D.C. & GEBHART, C.J. Molecular epidemiology of *Lawsonia intracellularis*. In: **Elanco's internationale ileitis symposium**, Dinamarca, 2006.
2. GUEDES, R. Porcine proliferative enteropathy: Epidemiology and diagnostics. In: **Elanco's internationale ileitis symposium**, Dinamarca, 2006.
3. McORIST, S.; MACKIE, R.A.; LAWSON, G.H.K. Antimicrobial susceptibility of ileal symbiont *intracellularis* isolated from pigs with proliferative enteropathy. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 33, p.1314-1417, 1995.
4. McORIST, S.; WAGER, A.M.; KRATZER, D.; SJÖSTEN, C-G. Therapeutic efficacy of water-soluble lincomycin-spectinomycin powder against porcine proliferative enteropathy in a European field study. **The Veterinary Record**, v. 146, p. 61-65, 2000.
5. NIELSEN, E. Attempt to eliminate *Lawsonia intracellularis*. In: **Elanco's internationale ileitis symposium**, Dinamarca, 2006.

Gráfico 01 - Percentual médio de animais com diarreia ao longo do estudo.



*Letras diferentes na mesma coluna evidenciam diferenças significativas segundo o Teste T, p < 0,05.

Tabela 1. Ganho de peso médio e Conversão Alimentar (C.A.) média dos animais durante o estudo.

Grupos	Período do dia T-1 até o término do tratamento		Período do dia T-1 até 11 dias após o término do tratamento	
	Ganho de peso (kg)	C.A.	Ganho de peso (kg)	C.A.
Tratado	10,96	2,08	19,15	2,45
Controle	8,45	3,69	17,05	2,80

EFICÁCIA DO PRODUTO LINCOPARM® TR (LINCOMICINA A 44%) PARA O TRATAMENTO DA ILEÍTE EM SUÍNOS NATURALMENTE INFECTADOS

Junior, J.M.R.²; Okada, M.I.²; Carneiro, D.O.¹; Piráquine, M.R.¹

¹Farmabase Saúde Animal Ltda.

²Nanocore Biotecnologia Ltda.

PALAVRAS-CHAVE: Ileíte, lincomicina, *Lawsonia intracellulares*, enteropatia proliferativa suína.

INTRODUÇÃO

A enteropatia proliferativa suína, também conhecida como ileíte, acomete principalmente suínos nas fases de recria e terminação e está disseminada em todo o mundo, provocando importantes perdas econômicas^{1,3,5}. A doença caracteriza-se por redução de crescimento, perda do ganho de peso, diarreia transitória e, ocasionalmente, morte³. O agente causal da ileíte é a *Lawsonia intracellularis*, uma bactéria que sobrevive apenas em meio intracelular^{1,4}. Uma das formas de comprovar a eficácia de um produto frente à ileíte seria reproduzir a doença por meio de infecção experimental. Por ser a *Lawsonia intracellularis* uma bactéria de difícil cultivo *in vitro*, a inoculação experimental nem sempre atinge os objetivos desejados, uma vez que não é possível determinar o número de células viáveis do agente, a patogenicidade da cepa e a pureza do inóculo, proveniente do macerado de mucosa^{1,2}, desta forma experimentos sob condições naturais de campo são amplamente utilizados. Com o objetivo de comprovar a eficácia do produto LINCOPARM® TR, quando administrado via água no tratamento da Enteropatia Proliferativa Suína (EPS), em suínos naturalmente infectados, na fase de recria, o presente estudo foi realizado.

MATERIAL E MÉTODOS

A experimentação a campo foi conduzida numa Granja comercial de suínos localizada no município de Holambra (SP) com histórico de EPS. Inicialmente foi realizada uma triagem dos animais da granja para confirmação do diagnóstico de EPS, através de coletas de fezes e testes de detecção de *L. intracellularis* por meio da técnica de Reação em cadeia da Polimerase (PCR). O histórico foi confirmado, com aproximadamente 65% dos animais positivos para a bactéria.

Em seguida, foram alojados no galpão de recria aos 64 dias de idade, 124 animais para início do estudo. Os animais foram divididos em 2 grupos, sendo o grupo A, medicado via água com o produto Lincoparm® TR, na dose de 10 mg de lincomicina por quilo de peso vivo, durante 7 dias consecutivos; e o grupo C, o grupo controle não medicado. Cada animal foi considerado uma unidade experimental.

O produto Lincoparm® TR, produzido pela Farmabase Saúde Animal Ltda, consiste em um pó de uso oral, cujo princípio ativo é o antibiótico lincomicina na concentração de 44%.

Aos 81 dias de idade, quando foi observado que mais de 10% dos animais apresentavam diarreia, foram coletadas amostras de fezes de 20 animais para novamente confirmar o agente da diarreia. Após confirmação do diagnóstico de *Lawsonia intracellularis* por PCR, com 60% dos animais positivos, iniciou-se o tratamento do Grupo A, aos 84 dias de idade, quando 20% dos animais apresentavam diarreia e perda de massa corporal.

Do momento do alojamento até o final do estudo, os animais foram alimentados com ração farelada sem nenhum tipo de medicamento e água à vontade, para evitar interferentes.

Os animais foram monitorados para ocorrência de diarreia durante o período do tratamento até 14 dias após o fim do tratamento. O peso dos animais foi avaliado em três momentos, antes do início do tratamento, ao término do tratamento, e 14 dias após o término do tratamento. A oferta e o consumo de ração foram controlados diariamente até o final do experimento. Com estes dados foi determinado o ganho de peso dos animais, visto ser a ileíte uma doença que causa queda no desempenho zootécnico dos animais do rebanho.

Para os parâmetros ocorrência de diarreia e ganho de peso, os dados foram analisados estatisticamente pelo teste T, considerando um intervalo de confiança de 95% ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O agente *Lawsonia intracellularis* é uma bactéria intracelular e de difícil erradicação, por isso, uma vez infectada a granja, surtos recorrentes ocorrerão em lotes subsequentes⁵. Assim, muitas vezes, o manejo sanitário da granja é preventivo, sendo comum na suinocultura a utilização dos popularmente chamados “choques” que são medicações antibióticas, utilizadas via água de bebida ou via ração, administradas a todos os animais de mesma faixa etária, por determinado período de tempo, a fim de prevenir a manifestação dos sintomas clínicos e evitar a queda no desempenho e consequente perda econômica^{1,2}.

Nos casos onde o programa preventivo não foi capaz de suprimir a ocorrência dos sintomas clínicos ou onde o criador opta por não realizar o tratamento preventivo e em um determinado momento a morbidade atinge proporções impossíveis de serem controladas individualmente torna-se necessário a intervenção medicamentosa do lote, através de tratamentos terapêuticos pela via oral (geralmente água de bebida) em doses recomendadas para o efeito curativo de uma determinada droga.

Para avaliar a eficácia terapêutica do produto, o delineamento experimental previu a avaliação clínica da ocorrência de diarreia nos animais do grupo controle no período em que esta provavelmente ocorreria, em comparação com a não ocorrência dos sinais da doença no grupo tratado. A capacidade com que o produto pôde suprimir a ocorrência dos sinais clínicos foi considerada como o fator preponderante para atribuir a ele a

eficácia frente à EPS. Considerou-se também a comparação dos parâmetros zootécnicos, através da avaliação de ganho de peso e da conversão alimentar.

Para o parâmetro ocorrência de diarreia, os resultados encontrados no estudo demonstram uma maior incidência no grupo não tratado, o qual apresentou sinais de diarreia em praticamente 100% dos animais durante o estudo. No grupo tratado, a diarreia regrediu em 90% da frequência até o último dia do tratamento e 14 dias após tratamento não havia nenhum animal apresentando diarreia (gráfico 1). Já o afilamento abdominal não foi completamente resolvido, uma vez que, apesar da diarreia ter sido controlada, a recuperação de escore corporal ficou prejudicada.

Este fato é comum em doenças que ocasionam perda de massa corpórea e mesmo após tratamento e resolução dos sinais clínicos o animal não consegue atingir o mesmo patamar de desempenho que atingiria caso a doença não tivesse ocorrido. Isso também explica o fato da análise estatística não mostrar diferenças significativas no ganho de peso no final imediato do tratamento. Entretanto, 14 dias após o término do tratamento, o parâmetro ganho de peso mostrou através dos dados brutos e análise estatística, que os animais tratados, se recuperaram, apresentando diferença estatisticamente significativa entre os grupos (Tabela 1).

Os resultados encontrados para o grupo que recebeu o tratamento por sete dias evidenciam a eficácia do produto Lincofarm® TR através da ausência de animais com sinais clínicos, e o maior ganho de peso após o término do tratamento, até 14 dias após o fim do tratamento.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo indicam que o produto LINCOFARM® TR, utilizado na dose de 10 mg do princípio ativo por quilo de peso vivo, durante sete dias consecutivos, é eficaz no tratamento da ileíte em suínos naturalmente infectados. O produto é capaz de reduzir e suprimir o aparecimento dos sinais clínicos como a diarreia ocasionada por *Lawsonia intracellularis*, que por sua vez predispõe o animal a outras doenças e à perda de desempenho zootécnico.

REFERÊNCIAS

1. BECKLER, D.C. & GEBHART, C.J. Molecular epidemiology of *Lawsonia intracellularis*. In: **Elanco's internationale ileitis symposium**, Dinamarca, 2006.
2. GUEDES, R. Porcine proliferative enteropathy: Epidemiology and diagnostics. In: **Elanco's internationale ileitis symposium**, Dinamarca, 2006.
3. McORIST, S.; MACKIE, R.A.; LAWSON, G.H.K. Antimicrobial susceptibility of ileal symbiont *intracellularis* isolated from pigs with proliferative enteropathy. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 33, p.1314-1417, 1995.
4. McORIST, S.; WAGER, A.M.; KRATZER, D.; SJÖSTEN, C-G. Therapeutic efficacy of water-soluble lincomycin-spectinomycin powder against porcine proliferative enteropathy in a European field study. **The Veterinary Record**, v. 146, p. 61-65, 2000.
5. NIELSEN, E. Attempt to eliminate *Lawsonia intracellularis*. In: **Elanco's internationale ileitis symposium**, Dinamarca, 2006.

Gráfico 1. Evolução da diarreia nos animais tratados com Lincofarm® TR e Controle.

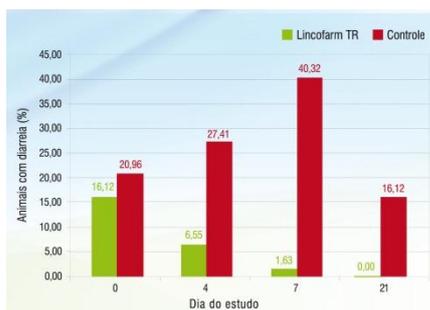


Tabela 1. Ganho de peso médio nos respectivos períodos de avaliação

Grupos	Ganho de peso (kg)	
	Período inicial até o fim do tratamento	Período inicial até 14 dias após o término do tratamento
Tratado	5,39 ± 3,04 ^a	18,07 ± 5,79 ^a
Controle	4,3 ± 3,25 ^a	10,06 ± 3,35 ^b

As médias acompanham os respectivos desvios padrão. Letras diferentes na mesma coluna evidenciam diferenças entre as médias segundo Teste T ($p < 0,05$)

INFECÇÃO URINÁRIA EM PORCAS: REVISÃO DE LITERATURA

Pereira, P.F.¹; Leitão, D.F.G.M.^{*2}; Silveira, R.L.³

¹Medica Veterinária.

²Bolsista CNPQ, Discente de Mestrado em Ciências Veterinárias- Sanidade Animal, UFRuralRJ.

³MSc. Professor Adjunto, UFF. Doutorando em Ciência Animal, UENF.

e-mail: danifabiao@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Infecção urinária, porcas, doença multifatorial, suinocultura moderna.

INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos um novo tipo de produção tem sido implantado, sendo esta chamada de suinocultura moderna, isto ocorre, devido a estudos nas áreas de genética, nutrição, produção e controle de enfermidades. Associado a suinocultura moderna, a atividade intensificada da produção utiliza animais geneticamente modificados, com intuito de explorá-los ao máximo. Contudo esses animais se tornaram mais suscetíveis a doenças, desencadeando um aumento de problemas sanitários, tornando-se então o foco de profissionais e produtores por causarem grandes prejuízos. Grande parte dessas perdas econômicas é ocasionada pelo o que chamamos de doenças multifatoriais (5).

Com relação às perdas econômicas, a doença multifatorial que mais se destaca é a Infecção Urinária (IU), esta mantém forte ligação com os problemas reprodutivos, como a redução do tamanho da leitegada e aumento na taxa de retorno ao cio, de aborto, da síndrome mastite-metrite-agalaxia (MMA) e de anestro (5).

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura com o intuito de discutir os principais pontos referentes à esta afecção.

REVISÃO LITERATURA

ETIOLOGIA

Os microorganismos mais encontrados como causadores de cistites, são: *Escherichia coli*, *Actinobaculum suis*, *Streptococcus* sp, *Staphylococcus*, *Klebsiella* sp e *Actinomyces suis* (6).

O *Actinomyces suis* tem sido encontrado no divertículo prepucial dos machos, onde existe a anaerobiose necessária para o seu crescimento, e quando em produção, podem infectar as fêmeas no momento da cobertura (1).

EPIDEMIOLOGIA

Os aspectos econômicos das IU estão relacionados à alta frequência, ao fato de as perdas envolverem várias fases do ciclo de produção, à sua relação com problemas puerperais e de esterilidade e ao fato de elas serem consideradas um fator de risco em relação à fertilidade, prolificidade e síndrome metrite-mastite-agalaxia (MMA). Doenças puerperais, a infertilidade pós-desmame e as infecções urinárias são problemas que se destacam na cadeia produtiva e estão altamente relacionados entre si (5).

FATORES DE RISCO

Anatomia do trato urinário

A estrutura anatômica do aparelho urinário é um fator que influencia ao desenvolvimento da infecção urinária, pois a distância da vulva até a uretra é relativamente pequena, isto torna a bexiga da porca mais susceptível a entrada de microorganismos (6).

Doenças multifatoriais

Nas doenças multifatoriais os sinais clínicos e lesões são induzidos por um ou mais agentes infecciosos, cuja contaminação e multiplicação no hospedeiro dependem de condições favoráveis existentes na granja (5).

A baixa frequência de eliminação de urina e a baixa ingestão de água são os pilares para a instalação do processo infeccioso. Os fatores que podem interferir sobre esses pontos são a qualidade da água e a limpeza dos bebedouros, estímulo para levantarem-se no arraçoamento, problemas do aparelho locomotor que dificultem a fêmea manter-se em pé, higiene nas instalações principalmente onde as fêmeas habitualmente sentam (4).

Fase gestacional

A gestação ocasiona uma congestão da cavidade abdominal e dos órgãos urogenitais, favorecendo uma redução na frequência de micções exatamente numa fase em que a necessidade de excreção é máxima, associada a uma estagnação da urina na bexiga podendo ocorrer alteração no seu pH, favorecendo a proliferação bacteriana (4).

Higiene das instalações

Há correlação direta entre a qualidade da higiene das instalações e o grau de bacteriúria apresentado pelas porcas. Quando a remoção das fezes das gaiolas não é feita com frequência, elas se acumulam sobre o piso na região onde as porcas sentam o que favorece a penetração de microorganismo na vagina (1).

PATOGENIA

As IU ocorrem por via ascendente. Elas têm seu início quando microorganismos ambientais penetram nas vias urinárias através da vagina e encontram fatores predisponentes, que favorecem sua permanência e multiplicação (8).

Para que haja uma infecção urinária é preciso que o microorganismo se instale, isto ocorre, através de fatores de virulência, como por exemplo, fimbrias responsáveis pela aderência bacteriana às células do

epitélio do trato urinário. Uma vez dentro do lúmen da bexiga, a alcalinidade do ambiente aumenta pela transformação da uréia em amônia através da enzima urease. O pH elevado aumenta a proliferação bacteriana; causa uma reação inflamatória na superfície da mucosa; inibe o crescimento da microflora competitiva e promove a precipitação dos sais e cristais urinários (7).

SINAIS CLÍNICOS

Os sinais clínicos podem ser observados individualmente, como apatia, anorexia e emagrecimento progressivo; dificuldade para levantar; elevação da temperatura corporal; alterações no cheiro, cor, aspecto e composição química da urina; urina em jatos e morte súbita na maternidade. Além disto, observa-se em um ou mais animais, descarga vulvar purulenta ou sanguinolenta de consistência mucosa, geralmente observada no final da micção; presença de descarga vulvar ressequida nos lábios vulvares (3).

Os sinais coletivos são aqueles que se expressam sobre os índices de produtividade como: elevação na taxa de retorno ao cio, taxa de mortalidade de matrizes, taxa de descarte de matrizes, taxa de reposição de matrizes e, conseqüentemente, uma redução nos índices produtivos (3).

DIAGNÓSTICO

Deve-se recorrer às técnicas laboratoriais de diagnóstico. Neste contexto o exame de urina é o primeiro passo a ser dado (3).

As alterações registradas, ao exame físico da urina, podem indicar uma reação inflamatória. A cor é um indicativo para a concentração da urina, pois quanto menor a quantidade de água ingerida, maior a concentração e mais escura é a urina (5).

O aspecto turvo é acusado pela presença de eritrócitos leucócitos, células epiteliais, bactérias, muco, lipídeos ou cristais (5).

No exame físico, considera-se como depósito o sedimento espontâneo da urina (sem centrifugação) que pode ser observado minutos após a colheita. Esse pode ser constituído de pus, cristais e sangue, os quais, com exceção dos cristais, são visíveis a olho nu (5).

Entre os métodos de diagnóstico de IU, recomenda-se o uso de tiras reagentes para exames químicos da urina devendo-se dar preferência ao uso de tiras reagentes que possibilitem a pesquisa de nitrito, sangue e proteína na urina, tanto quanto do pH urinário (5).

A presença de nitrito na urina está associada à ocorrência de infecção urinária, pois as bactérias normalmente envolvidas nos casos de IU apresentam a capacidade de reduzir o nitrato da urina em nitrito (2).

Exames bacteriológicos, também auxiliam no diagnóstico e no tratamento da infecção urinária (2).

TRATAMENTO E PREVENÇÃO

Fatores que reduzam a contaminação da vulva, e que aumentem a produção de urina, levando a um aumento no número de micções diárias são benéficos na prevenção da IU (6).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A infecção urinária, em face de sua importância econômica, é uma das afecções mais graves na suinocultura. Vários fatores quando em desequilíbrio, irão favorecer a ocorrência da mesma. Os métodos de biossegurança tendem a conseguir a diminuição de sua prevalência, que é altíssima na maioria das granjas, através de medidas de manejo simples, corriqueiras e de baixo custo. Nelas estão inclusas a identificação dos fatores de riscos e sua correção. A orientação e conscientização dos produtores e a monitoração constante do plantel são medidas determinantes para a solução do problema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBERTON, G. C.; WERNER, P. R. Infecção urinária em porcas. Revisão. **Arquivos Ciências Veterinárias e Zoologia da Universidade Paranaense**, v. 1, n. 1, p. 71-81, 1998.
2. ALMOND, G.W.; STEVENS, J. B. Urinalysis techniques for swine practitioners. **Compendium-on-continuing-education for the practicing veterinarian**, v. 17, n. 1, p. 121-129, 1995.
3. DALLA COSTA, O. A.; SOBESTIANSKY, J. Como controlar a infecção urinária em matrizes suínas em produção. **Comunicado Técnico n. 10. Concórdia: EMBRAPA – CNPSA**, p. 2, 1999.
4. DALLANORA, D. Comprometimento no desempenho reprodutivo e aumento de morte súbita em matrizes. **Suinocultura em Foco**, n. 10, p. 2, 2004.
5. GOLDBERG, A. M. G. **Manual de urinálise suína: da coleta à análise dos resultados**. Porto Alegre, Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. Originalmente apresentada como dissertação (Especialidade em Análises Clínicas Veterinárias). 78p.
6. MERLINI, L. S.; MERLINI, N. B. Infecção urinária em fêmeas suínas em produção – revisão. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Universidade Paranaense**, v. 14, n. 1, p. 65-71, 2011.
7. SHAW, D. H. Lower urinary tract infections: how they arise and how the body combats them. **Veterinary Medicine**, v. 85, n. 4, p. 344-349, 1990.
8. STRAW, B. E.; ZIMMERMAN, J. J.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D. J. **Diseases of swine**. 9. ed. Ames. Blackwell Publishing LTD, 2006. 1153p.

EXTRATOS VEGETAIS, BUTIRATO DE SÓDIO E NUCLEOTÍDEOS MELHORADOS DE DESEMPENHO PARA LEITÕES RECÉM-DESMAMADOS DESAFIADOS COM *E. coli* K99⁺

Santana, M.B.^{1*}; Cruz, D.R.¹; Mello, D.B.¹; Coutinho, T.D.J.¹; Cairo, P.L.G.¹;
Borges, G. M.¹; Costa, L.B.²

¹Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC
²Professor Adjunto – UESC. marconibs@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: antimicrobianos, desempenho, suínos.

INTRODUÇÃO

Na suinocultura, o período pós-desmame é considerado a fase mais crítica na vida do leitão, pois diferentes eventos estressantes acometem estes animais, levando-os a uma predisposição a problemas entéricos. Esses problemas estão associados ao fato do trato gastrointestinal do leitão ainda estar imaturo, levando a uma digestão incompleta de proteínas e carboidratos, propiciando, assim, um meio rico em substratos para o desenvolvimento de bactérias patogênicas (4). Tradicionalmente, os antibióticos têm sido utilizados na ração de suínos como promotores de crescimento e no tratamento de infecções gastrointestinais. No entanto, a possível resistência bacteriana e a presença de resíduos de antibiótico na carne dos animais levaram à proibição do uso de antibióticos como promotores de crescimento na alimentação dos suínos, pela União Europeia, a partir de janeiro de 2006. Dessa forma, o surgimento de novas pesquisas na substituição destes aditivos e com a mesma eficiência é de extrema importância para a garantia da produtividade suinícola. Dentre estes substitutos podem-se destacar os nucleotídeos, os ácidos orgânicos, os extratos vegetais, as enzimas, os probióticos, os prebióticos e os simbióticos. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito de extratos vegetais, butirato de sódio e nucleotídeos sobre o desempenho de leitões recém-desmamados desafiados com *E. coli* K99⁺.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de suinocultura da UFLA – Lavras - MG. Foram utilizados 90 leitões híbridos comerciais, com idade média em torno de 21 dias e peso médio inicial e final de 6,35 ± 0,34 kg e 17,15 ± 2,08 kg, respectivamente, distribuídos em um delineamento em blocos casualizados completos, com cinco tratamentos, seis repetições (blocos) por tratamento e três animais por unidade experimental (dois machos e uma fêmea ou duas fêmeas e um macho). Os animais receberam água e ração à vontade durante todo período experimental de 35 dias. Os tratamentos consistiram de: Controle (T1) - dieta basal; Antimicrobiano (T2) – dieta basal com 40 ppm de sulfato de colistina; Aditivos (T3, T4 e T5) – dieta basal com 1000, 1500 e 2000 ppm de extrato vegetal + butirato de sódio + nucleotídeos, respectivamente. As dietas experimentais foram isoenergéticas e isotprotéicas formuladas para atender às exigências de leitões nas fases pré-inicial (1 a 14 dias de experimento) e inicial (14 a 35 dias de experimento) conforme (6).

No sétimo dia de experimento os animais foram privados de água e ração por 3 horas, posteriormente receberam via intragástrica 60 mL da solução de bicarbonato de sódio na concentração de 1,4 % (p/v) para neutralizar o pH gástrico. Decorrido 30 minutos, os leitões foram infectados com *E. coli* K99⁺, na concentração de 5,0 x 10⁹ ufc/mL, voltando a receber ração e água a vontade após 2 horas da infecção. As variáveis de desempenho (consumo diário de ração, ganho diário de peso e conversão alimentar) foram calculadas por meio da pesagem dos animais e quantificações das rações. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo PROC GLM do SAS (7), e testados contrastes de interesse. Também foi realizada análise de polinômios ortogonais para os níveis crescentes dos aditivos na dieta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o período experimental de 1 a 35 dias o P35, o CDR, o GDP e a CA dos leitões não foram influenciados pelos níveis crescentes de aditivos adicionados às dietas através das análises de polinômios ortogonais (P>0,05). Também não foi observado diferenças entre os tratamentos (P>0,05) mesmo quando comparados os contrastes de interesse (Tabela 1). Para este período, foi observado que os animais que receberam 2000 ppm de aditivos (T5) em suas dietas apresentaram menores valores numéricos de P35, CDR e GDP, em relação aos animais que receberam os demais tratamentos, inclusive ao controle negativo (T1).

Os dados deste trabalho concordam com (2) que estudando o extrato de orégano como aditivo em rações para frangos de corte, também não observaram diferença significativa entre os tratamentos. Os experimentos possuem condições extremamente controladas, tanto de higiene quanto de ambiência, levando à menor eficiência dos agentes antimicrobianos no desempenho dos leitões (3). Apesar dos leitões do presente experimento terem sido desafiados, os aditivos não mostraram seus potenciais efeitos, talvez por alguma falha na metodologia ou pela utilização de uma dieta rica em ingredientes de elevada digestibilidade, dificultando, desta forma, a ação dos promotores de crescimento. Existem diversos trabalhos na literatura mostrando o efeito positivo no desempenho de leitões alimentados com dietas contendo extratos vegetais (8), ácidos orgânicos (5) ou nucleotídeos (1). Em outro experimento (4) observou resultados significativos (P<0,05) de P35, CDR e GDP para os leitões que receberam o tratamento antimicrobiano composto de 50

ppm de bacitracina de zinco + 50 ppm de olaquinox + 50 ppm de sulfato de colistina em relação aos que receberam os tratamentos controle negativo e com extratos vegetais.

A ausência de melhora no desempenho, no presente experimento, para os animais que receberam o tratamento controle positivo (T2) pode ser devido a sua baixa concentração ou pela não consorciação de antimicrobianos na dieta dos leitões, uma vez que os antimicrobianos podem interferir no metabolismo animal e controlar doenças subclínicas, promovendo, assim, melhor eficiência na utilização dos nutrientes da dieta (3).

CONCLUSÕES

O sulfato de colistina, os extratos vegetais, o butirato de sódio e os nucleotídeos não foram eficientes em melhorar o desempenho de leitões recém-desmamados desafiados com *E. coli* K99⁺ e alimentados com dietas complexas e altamente digestíveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, M. L. T.; DONZELE, J. L.; SARAIVA, A. et al. Glutamina, nucleotídeos e plasma suíno em rações para leitões desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.520-525, 2010.
2. FUKAYAMA, E. H.; BERTECHINI, A. G.; GERALDO, A. et al. Extrato de Orégano como Aditivo em Rações para Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2316-2326, 2005.
3. MENTEN, J.F.M. **Eficácia, efeito sinérgico e modo de ação de agentes antimicrobianos como promotores do crescimento de suínos**. 1995. 106 p. Tese (Livre Docência em Suinocultura) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.
4. OETTING, L.L.; UTIYAMA, C.E.; GIANI, P.A. et al. Efeitos de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, o desempenho, a morfometria dos órgãos e a histologia intestinal de leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1389-1397, 2006.
5. PIVA, A.; MORLACCHINI, M.; CASADEI, G., et al. Sodium butyrate improves growth performance of weaned piglets during the first period after weaning. **Italy Journal Science**, p.35-41, 2002.
6. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia, p.186, 2005.
7. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. **Sas user's guide: statistics**. Carry, p.155, 2001.
8. YAN, L.; MENG, Q.W.; KIM, I.H. et al. Effect of an herb extract mixture on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics, and fecal microbial shedding in weanling pigs. **Livestock Science**, v.145, p.189–195, 2012.

Tabelas 1. Médias de peso vivo inicial (P1), peso vivo aos 35 dias (P35), consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), para o período de 1 a 35 dias de experimento

Variáveis	Tratamento ¹					Contrastes ²			CV ³ (%)
	T1	T2	T3	T4	T5	C1	C2	C3	
P1 (Kg)	6,36	6,35	6,35	6,35	6,36	-	-	-	-
P35 (Kg)	17,19	16,76	17,31	17,49	16,69	0,58	0,53	0,97	6,92
CDR (g)	591	544	589	618	542	0,30	0,30	0,86	13,45
GDP (g)	309	294	315	318	285	0,50	0,52	0,82	12,88
CA	1,92	1,82	1,87	1,94	1,93	0,30	0,22	0,96	6,86

¹Controle (T1) - dieta basal; Antimicrobiano (T2) – dieta basal com 40 ppm de sulfato de colistina; Aditivos (T3, T4 e T5) – dieta basal com 1000, 1500 e 2000 ppm de extrato vegetal + butirato de sódio + nucleotídeos, respectivamente.

²C1: T1 X T2; C2: T1 X média T3, T4 e T5; C3: T2 X média T3, T4 e T5.

³Coefficiente de Variação.

COMPLEXO HOMEOPÁTICO NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE DIARRÉIAS EM LEITÕES LACTENTES

Kiefer, C.¹; Rodrigues, G.P.^{2*}; Rizzardi, R.³; Silva, C.M.²; Oliveira, B.F.⁴

¹Professor da UFMS/FAMEZ. e-mail: charles.kiefer@ufms.br.

²Acadêmicos do curso de Zootecnia/UFMS.

³Real H – Nutrição Animal.

⁴Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/UFMS.

PALAVRAS-CHAVE: antibióticos, enterites, homeopatia, leitegadas.

INTRODUÇÃO

A utilização de antibióticos como promotores de crescimento tem sido proibida em alguns países europeus pela possibilidade de conferir resistência cruzada a patógenos comuns a animais e humanos [3]. Desse modo, os medicamentos homeopáticos têm sido estudados como alternativa de substituição dos antibióticos. A homeopatia foi criada em 1976 pelo médico alemão Hahnemann e é uma terapêutica curativa e individual, fundamentada na semelhança entre a patogênese do medicamento e a sintomatologia do paciente, na utilização de um medicamento em dose única, obedecendo a lei dos semelhantes [4].

No Brasil na década de 80, surgiu em Mato Grosso do Sul, a homeopatia populacional para rebanhos em que complexos homeopáticos são administrados nos alimentos, suplementos minerais ou na água, possibilitando a medicação de populações, lotes, ou rebanhos, prevenindo enfermidades e melhorando os índices zootécnicos quando associado ao manejo sanitário adequado [5].

Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar o potencial de substituição dos antibióticos por medicamentos homeopáticos na prevenção e tratamento de diarreias em leitões lactentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 98 leitegadas, totalizando 988 leitões de matrizes com ordem média de $5,92 \pm 2,65$ partos. As leitegadas foram distribuídas em delineamento experimental de blocos ao acaso composto por três tratamentos (controle, antibiótico e complexo homeopático), com 33 repetições para os tratamentos controle e complexo homeopático e 32 repetições para o tratamento antibiótico, sendo cada unidade experimental constituída por uma leitegada. Adotou-se a ordem de parto das matrizes como critério de bloqueamento.

No segundo dia de vida, as leitegadas foram submetidas a pesagem e a aplicação, por via oral, de 2,0 mL do antibiótico colistina® ou 4,0 mL de complexo homeopático por leitão. O grau de severidade das diarreias foi avaliado por meio do escore fecal, no qual foram considerados escore 0 para fezes normais, escore 1 para fezes pastosas e o escore 2 para fezes líquidas. Aqueles leitões cujo escore fecal foi igual a 2 foram considerados como ocorrência de diarreia. Os leitões com diarreia (escore 2) recebiam 1,0 mL de mogiflox® (enrofloxacina – intra muscular) ou 4,0 mL do complexo homeopático (via oral). Verificou-se a reincidência de diarreia nos dias posteriores para avaliação da eficácia dos medicamentos.

As leitegadas foram desmamadas com $22,97 \pm 2,43$ dias de idade. Durante o período experimental os leitões foram submetidos ao manejo convencional da granja. Foram avaliadas as seguintes variáveis: peso inicial e final dos leitões e leitegadas, ganho de peso dos leitões e leitegadas, número de leitões desmamados por leitegada, mortalidade dos leitões, incidência de diarreia, escore fecal e eficiência da medicação no tratamento das diarreias.

Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM e teste Student Newman-Keuls para comparação de médias. Os dados de ocorrência de diarreia foram submetidos à análise de frequência pelo procedimento FREQ e os escores de diarreia foram submetidos à análise de Wilcoxon. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SAS, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observados efeitos ($P > 0,05$) dos tratamentos sobre o número de leitões desmamados, peso dos leitões e das leitegadas ao desmame, ganho de peso dos leitões e leitegadas, mortalidade dos leitões e do escore de diarreias (Tabela 1).

Contudo, observou-se maior ($P < 0,05$) ocorrência total e percentual de diarreias nas leitegadas submetidas ao tratamento controle em relação ao grupo submetido ao complexo homeopático, que por sua vez apresentou maior ($P < 0,05$) ocorrência total e percentual de diarreias em relação ao grupo submetido a aplicação de antibióticos. Ao realizarem estudo semelhante, [1] verificaram taxa de morbidade 0,20% superior nos leitões que receberam placebo em relação aqueles que receberam complexo homeopático e concluíram a homeopatia oferece boa proteção contra as diarreias.

Verificou-se efeito ($P < 0,05$) do antibiótico e complexo homeopático sobre a eficiência percentual do tratamento das diarreias, sendo que o produto homeopático possibilitou eficiência superior ($P < 0,05$) em relação ao antibiótico (95,2 versus 90,0%) por ocasião da primeira aplicação do produto. Por sua vez, a eficiência percentual dos tratamentos por ocasião da segunda aplicação dos medicamentos em função da reincidência de diarreia foi de 100%. De forma similar, [2] verificaram que o tratamento homeopático foi mais eficiente que o tratamento com antibióticos no controle da diarreia em leitões recém nascidos, concluindo que a homeopatia é uma alternativa efetiva no tratamento da diarreia causada por *Escherichia coli*. Outros

pesquisadores [6] também obtiveram redução da mortalidade dos leitões de 5,9 para 0,3% a partir da utilização da homeopatia.

CONCLUSÕES

A utilização de antibiótico e do complexo homeopático reduziram a incidência de diarreias nos leitões lactentes em relação ao grupo controle. O complexo homeopático pode ser utilizado como substituto aos antibióticos no tratamento de diarreias dos leitões lactentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAMERLINK, I. et al. Homeopathy as replacement to antibiotics in the case of *Escherichia coli* diarrhoea in neonatal piglets. **Homeopathy**, v.99, p.57-62, 2010.
2. COELHO, C.P. et al. Evaluation of preventive homeopathic treatment against colibacillosis in swine production. **International Journal of High Dilution Research**, v.8, p.183-190, 2009.
3. LORA GRAÑA, G. et al. Plasma sanguíneo em dietas sem antibióticos para leitões desmamados aos 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, p.815-826, 2010.
4. PUSTIGLIONE, M. **(O moderno) Organon da Arte de Curar de Samuel Hahnemann**. Typus: São Paulo, 2001. 320p.
5. REAL, C.M. Homeopatia Populacional. Fundamento. Ruptura de um Paradigma. **A Hora Veterinária**, n.165, p.30-37, 2008.
6. SOTO, F.R.M. et al. Avaliação dos índices zootécnicos de uma granja comercial com a utilização do tratamento homeopático. **Veterinária e Zootecnia**, v.15, p.100-115, 2008.

Tabela 1. Desempenho dos leitões e leitegadas submetidos a aplicação de antibiótico e complexo homeopático.

Variáveis	Tratamentos			Média	Valor P	CV, %
	Controle	Antibiótico	Homeopatia			
Matrizes, nº	33	32	33			
Nº inicial de leitões	10,28	10,06	10,21	10,19	0,37	42,94
Nº de leitões ao desmame	9,33	9,28	9,27	9,30	0,98	17,87
Mortalidade, nº	0,95	0,78	0,94	0,89	0,40	11,41
Peso inicial do leitão, kg	1,62	1,62	1,70	1,65	0,66	25,39
Peso ao desmame, kg	6,40	6,62	6,40	6,45	0,70	18,76
Peso inicial da leitegada, kg	16,75	16,23	17,29	16,76	0,63	26,60
Peso ao desmame, kg	60,27	61,73	59,95	60,47	0,89	27,29
Ganho do leitão, g/dia	212	219	205	212	0,51	21,76
Ganho da leitegada, kg/dia	1,92	1,99	1,87	1,93	0,44	19,90
Ocorrência de diarreias, nº leitões	159a	96c	135b	130	0,05	-
Ocorrência de diarreias, %	40,77a	24,62c	34,62b	33,33	0,05	-
Eficiência do tratamento de diarreias (1ª aplicação), %	-	90,00b	95,23a	-	0,05	-
Escore fecal	1,31	1,33	1,33	1,32	0,94	-

Médias seguidas por letras distintas, na mesma linha, diferem entre si, pelo teste Student Newman-Keuls ($P < 0,05$).

FATORES DE VIRULÊNCIA EM CEPAS DE *E. COLI* ISOLADAS DE LEITÕES DE GRANJAS DE SANTA CATARINA COM DIFERENTES GRAUS DE OCORRÊNCIA DE DIARREIA

Sato, J.P.H.*; Koerich, P.K.V.; Takeuti, K.L.; Almeida, M.C.S.;
Moroni, J.L.; Barcellos, D.E.S.N.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre, RS, BRASIL.

PALAVRAS-CHAVE: Suínos; *Escherichia coli*; fatores de virulência; PCR multiplex.

INTRODUÇÃO

As diarreias de suínos na fase de creche causadas pela *Escherichia (E.) coli* enterotoxigênica (ETEC) estão entre os maiores problemas sanitários da suinocultura. A doença é caracterizada por diarreia severa que tem como consequência um aumento de mortalidade e redução significativa no desempenho, devido ao emagrecimento e atraso no crescimento¹. Para exercer o seu efeito patogênico, a bactéria precisa ser capaz de aderir à mucosa do intestino delgado. Essa fixação é mediada pela presença de apêndices fimbriais protéticos – fimbrias⁶. Após a adesão aos enterócitos as cepas ETEC se multiplicam e produzem um ou mais tipos de toxina¹. No Brasil, com frequência, o diagnóstico de colibacilose em leitões é realizado somente através do isolamento bacteriano, sem a identificação da presença ou não de fatores de virulência nas cepas isoladas⁵. A técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) multiplex representa uma técnica muito eficiente para o diagnóstico da doença, pois permite a pesquisa de múltiplos fatores de virulência da ETEC ao mesmo tempo pela amplificação de DNA, com a utilização de diferentes primers em uma mesma reação. O objetivo do presente trabalho foi relacionar os fatores de virulência do agente com a ocorrência de diarreia em granjas com diagnóstico clínico classificadas em moderada e grave.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas cinco granjas do estado de Santa Catarina que apresentavam histórico de diarreia na fase de creche (25-40 dias de idade). Em visitas para exames clínicos, as granjas foram classificadas em dois grupos de acordo com a ocorrência de diarreia: moderada (<65% dos animais afetados) e grave (>65% dos animais afetados). Os animais amostrados não haviam sido previamente medicados, com exceção do antibiótico que era incluído de forma preventiva na ração (colistina 120 ppm). Foram analisadas 78 amostras de *E. coli* isoladas a partir de suabes fecais de leitões que apresentavam diarreia, sendo 36 de granjas classificadas como ocorrência grave e 42 como moderada. Após as coletas, os suabes foram colocados em meio de transporte (Stuart) e transferidos sob-refrigeração ao laboratório. As amostras foram semeadas em Ágar Sangue e, como critério para definir como positivo o crescimento nas placas, foi estabelecido que pelo menos 80% das colônias fossem fenotipicamente similares. Foram semeadas também em meio de Ágar Mac Conkey como meio seletivo. A partir de uma colônia primária em Ágar Sangue, foram selecionadas cepas para serem submetidas ao PCR multiplex para classificação genotípica das principais fimbrias e toxinas envolvidas na patogenicidade de *E. coli* em suínos (F4, F5, F6, F18, F41, STa, STb, LT e STxe). A extração do DNA e a reação de PCR foram realizadas utilizando os kits NewGene Prep, NewGene Preamp e NewGene Amp fornecidos pela Simbios Biotecnologia, seguindo as instruções do fabricante. Para análise estatística dos dados obtidos neste estudo, foi utilizado o programa estatístico SPSS e o teste de Qui-quadrado, avaliando a significância entre os graus de diarreia e os fatores de virulência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a ocorrência de diarreia nos dois tipos de granjas amostradas, a porcentagem de cepas que possuíam pelo menos um fator de virulência nas granjas de ocorrência moderada de diarreia foi de 83,3% e nas de ocorrência grave 52,8%. Esses resultados apresentam similaridade com outro trabalho onde foram testados pela PCR isolados de *E. coli* de suínos com diarreia, em que 75% das amostras apresentaram resultado positivo para pelo menos um dos genes de fimbrias (F4, F5, F18 e F41) e fatores de virulência (STa, STb, LT e STxe)⁸. No presente estudo obtiveram-se os seguintes percentuais dos fatores de virulência testados em granjas de ocorrência moderada e grave, respectivamente: fimbrias 59,5% e 19,4%; toxina LT, 52,4% e 5,6%; toxina STa, 59,5% e 44,4%; toxina STb, 52,4% e 33,3%; toxina STxe, 14,3% e 19,4% (Tabelas 1 e 2). Foi observada associação ($p < 0,01$) entre os dois tipos de granja para a fimbria F4 e a toxina LT. A alta prevalência das fimbrias F4 e F18 detectadas neste trabalho corroboram outros estudos em que se descreve que esses tipos fimbriais^{1;2} e as toxinas mais frequentemente isoladas em episódios de diarreia em suínos são a LT e STb e, em alguns casos, também a STa. A fimbria F4 (K88) mostrou associação ($p < 0,05$) com as toxinas LT, STa, STb e a fimbria F18 com as toxinas LT, STa, STb e STxe (Tabela 3). *E. coli* que expressam a fimbria F4, geralmente produzem a toxina LT, associadas a STa ou a STb e aquelas que produzem STa e/ou STb geralmente expressam a fimbria F18⁶. A produção de toxinas são determinadas por plasmídeos, onde algumas cepas de ETEC expressam somente LT, somente STa e STb ou algumas podem expressar as três toxinas³. A combinação de fatores de virulência em isolados de *E. coli*, também conhecida com virotipo, é comumente encontrada nos trabalhos onde esses fatores são analisados⁴, associações que também foram frequentemente encontrados neste estudo.

CONCLUSÕES

Foi observada diferença para a fímbria F4 e a toxina LT entre os tipos de granjas com ocorrência de diarreia grave e moderada. A fímbria F4 foi detectada nas amostras provenientes somente com nas granjas com diarreia moderada. Houve uma alta prevalência da associação dos fatores de virulência em ambas as granjas estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALFIERI, A. A.; ALFIERI, A. F.; BARRY, A. Diarreias em suínos. In: ALFIERI, A. F. et. al. Tópicos em Sanidade e Manejo de Suínos. Campinas: Sanphar; Sorocaba: Curuca Consciência Ecológica, 2010. p. 165-184.
2. FAIRBROTHER, J. M.; NADEAU, E.; GYLES, C. L. *Escherichia coli* in postweaning diarrhea in pigs: an update on bacterial types, pathogenesis, and prevention strategies. **Animal Health Research Review**. v.6. p. 17-30. 2005.
3. HARTL, D. L. & DYKHUIZEN, D. E. The population genetics of *Escherichia coli*. **Annual Review of Genetics**. v. 18. p.31-68. 1984.
4. MACÉDO, N. R. et. al. Detecção de cepas patogênicas pela PCR multiplex e avaliação da sensibilidade a antimicrobianos de *Escherichia coli* isoladas de leitões diarreicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 59. n. 5. p. 1117-1123. 2007.
5. MACEDO, N. R. et. al. PCR multiplex para detecção de genes de fatores de virulência em *Escherichia coli* isoladas de leitões diarreicos. XII Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos – ABRAVES. 2005. **Anais...** Fortaleza/CE- Brasil. p. 13.
6. MORÉS, N. & MORENO, A. M. Colibacilose da terceira semana & Colibacilose neonatal. In: Sobestiansky, Y. & Barcellos, D. E. S. N. Doenças de Suínos. Goiânia: Cãnone editorial. 2007. p. 71-77.
7. NAGY, B. & FEKETE, P. Z. Enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) in farm animals. **Veterinary Research**. v. 30. p. 259-284. 1999.
8. VARGAS, A. C. et. al. Perfil epidemiológico, molecular e de resistência aos antimicrobianos de amostras de *Escherichia coli* isoladas em criatórios suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS – ABRAVES. 2003. **Anais...** Goiânia/GO. v. 11. p. 03-04.

Tabela 1. Porcentagem de fímbrias detectadas em amostras de *E. coli* isoladas a partir de suabes fecais de leitões com diarreia de granjas classificadas com ocorrência moderada e grave.

Ocorrência	F4	F5	F6	F18	F41
Moderada	45,2% (19)	0	0	14,3% (6)	0
Grave	0	0	0	19,4% (7)	0

Tabela 2. Porcentagem de toxinas detectadas em amostras de *E. coli* isoladas a partir de suabes fecais de leitões com diarreia de granjas classificadas com ocorrência moderada e grave.

Ocorrência	LT	STa	STb	STxe
Moderada	52,4% (22)	59,5% (25)	52,4% (22)	14,3% (6)
Grave	5,6% (2)	44,4% (16)	33,3% (12)	19,4% (7)

Tabela 3. Porcentagem da relação entre o tipo de fímbria e toxinas de *E. coli* isoladas a partir de suabes fecais de leitões com diarreia em granjas de Santa Catarina.

Fímbria	STa	STa/STb/LT	STa/STxe	STa/STb/STxe
F4	0	76,5% (13)	17,6% (3)	5,9% (1)
F18	0	21,4% (3)	78,6% (11)	0

DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO E NECROSCÓPICO EM JAVALIS DE CRIATÓRIOS SEMI-INTENSIVOS NO RIO GRANDE DO SUL

Sato, J.P.H.; Almeida, M.C.S.; Malgarin, C.M.; Betiolo, F.B.*; Machado, A.P.;
Marques, S.M.T.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre, RS, BRASIL

PALAVRAS-CHAVE: javalis; *Giardia* spp.; coccídeos; *Trichuris suis*.

INTRODUÇÃO

O javali (*Sus scrofa scrofa*) é um suíno originário do norte da África e sudoeste da Ásia. Entretanto, pode ser encontrado em outros continentes como na América do Sul, onde os primeiros registros da presença dos javalis ocorreram entre os anos de 1904 a 1906. No Brasil, surgiram pela invasão das fronteiras do Uruguai e Argentina e pelo transporte clandestino para fins criatórios^{4;9}. Os javalis podem ser encontrados em nove estados brasileiros, sendo no Rio Grande do Sul, o maior número de ocorrências descritas, totalizando 32 localidades relatadas^{3;9}. No Brasil, os estudos da fauna parasitológica de javalis ainda são escassos. Mas sabe-se que os javalis podem ser acometidos por parasitoses (protozoários, nematóides, cestódeos e trematódeos). Essas infecções podem ocorrer com graus variados de patogenicidade e estão relacionadas com a dose infectante, ritmo de infecção do hospedeiro, manejo sanitário e fatores ambientais, como a umidade e a temperatura, que são importantes no desenvolvimento das formas infectantes (ovos, larvas, cistos e oocistos) e no aparecimento sazonal de diferentes espécies. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a presença parasitária no trato intestinal de javalis criados em sistema semi-intensivo através de exames parasitológicos e necropsia.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta ocorreu nos meses de junho e julho de 2012, em um frigorífico localizado em Harmonia (RS), credenciado sob Inspeção Federal. Os animais tinham em média sete meses de idade e peso médio de 32 kg, eram provenientes de criatórios localizados no município de Casca (RS). Para análise, foram coletadas de forma aleatória dez porções de intestino delgado e grosso da linha de abate, separados e identificados individualmente em sacos plásticos. Cada uma das porções foi submetida à abertura e retirada de todo o conteúdo, o qual foi recuperado e passado em água corrente, em peneiras com malhas de 100 mm e 250 µ de diâmetro. O material foi submetido à microscopia para coleta, identificação e separação dos parasitos. De cada animal, também foi coletada uma amostra fecal do reto, que foi submetida aos métodos de Willis-Mollay e de Faust et al (Hoffmann, 1987), para observação de larvas, cistos, ovos e oocistos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

À necropsia, a ocorrência de helmintos foi de 60%, sendo o *Trichuris suis* o único helminto encontrado, estando presente em quantidade que variou de 1 até 115 espécimes por porção intestinal avaliada. Na relação do diagnóstico de ovos e de espécimes adultas recuperadas à necropsia, houve correspondência de acima de 27 helmintos adultos para o diagnóstico positivo de ovos. Estes resultados foram semelhantes aos registrados no Estado de Minas Gerais, no qual Mundin et. al. (2004) descreveram o parasitismo de helmintos e/ou protozoários em 97,5% de javalis criados em cativeiro, com frequência de 29,1% de *Trichuris suis*. Também foi descrito a ocorrência do mesmo helminto em um trabalho realizado em duas propriedades do estado de São Paulo, com animais de 150 a 360 dias e 30 a 120 dias de idade com prevalência de 16,7% e 30,3%, respectivamente⁵. Em Portugal foi descrito a presença deste espécime de helminto adulto em javalis, com ocorrência de 12,5%¹⁰ e 11 a 16% na Espanha². No presente trabalho, na análise das fezes, foram detectados 80% de frequência de formas parasitárias, sendo diagnosticados ovos de *Trichuris suis* (20%), oocistos de coccídeos (70%) e cistos de *Giardia* spp. (30%). A média de oocistos de coccídeos foi de 10 oocistos por campo microscópico. A frequência dos oocistos foi superior em comparação a outros relatos de javalis onde os índices obtidos foram de 59,5%⁸ e 15,0%². Coccídeos são comuns em suínos e javalis de todas as idades, ocorrendo mais frequentemente em animais jovens, sendo o manejo sanitário importante para eliminar as fontes de infecção. Em um trabalho realizado na Finlândia com 22 criatórios de javalis, foi diagnosticada a presença de oocistos em todas as amostras analisadas⁶. Para identificação dos cistos de *Giardia* spp., foram utilizados os dois métodos parasitológicos de diagnóstico, sendo a média encontrada de três cistos por campo microscópico. A frequência encontrada (30%) do protozoário *Giardia* spp. foi alta em comparação com o trabalho de Mundim et al. (2004), que registraram 1,3%. É importante ressaltar que javalis e suínos representam um potencial risco de disseminação de doenças para espécies silvestres nativas, domésticas e o homem⁴, como a giardiase que pode contaminar águas de superfície com a eliminação de cistos¹.

CONCLUSÕES

Registrou-se pela primeira vez a infecção por *Giardia* spp. em javalis no Estado do Rio Grande do Sul. Foi observada alta frequência de oocistos de coccídeos nas amostras fecais. Na realização da necropsia, o *Trichuris suis* foi o helminto encontrado na forma adulta nas amostras de javalis dos criatórios semi-intensivos analisados.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ATWILL, E. R.; SWEJTZER, R. A.; PEREIRA, M. D. G.; GARDER, I. A.; VAN VUREN, D. & BOYCE, W. M. Prevalence of and associated risk factors for shedding *Cryptosporidium parvum* oocysts and *Giardia* cysts within feral pig populations in California. **Applied Environmental Microbiology**. v.63, p.3946-3949. 1997.
2. CALADO, M. R. M. **Biologia e parasitoses do javali (*Sus scrofa*) e repovoamento de coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*)**. 2009. 39p. Dissertação de Mestrado. Universidade do Porto, Portugal.
3. DEBERDT, A. J. & SCHERER, S. B.; O javali asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil. **Natureza & Conservação**. v.5. n.2. p.31-44. 2007.
4. GIRD. **Global Invasive Species Database**. Acessado em 25 jul 2012. Online. Disponível em: <http://www.issg.org/database/species/ecology>.
5. GOMES, R. A.; BONUTTI, M. R.; ALMEIDA, K. S. & NASCIMENTO, A. A. Infecções por helmintos em javalis (*Sus scrofa scrofa*) criados em cativeiro na região Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**. v.35. n.3. p.625-628. 2005.
6. HÄLLI, O.; ALA-KURIKKA, E.; PELTONIEMI, O. & HEINONEN, M. The prevalence of internal parasites in wild boar farms in Finland. **Acta Veterinaria Scandinavica**. v.52. p.29-30. 2010.
7. HOFFMANN, R. P. **Diagnóstico de Parasitismo Veterinário**. Porto Alegre: Sulina, 1987.
8. MUNDIM, M. J. S.; MUNDIM, A. V.; SANTOS, A. L. Q.; CABRAL, D. D.; FARIA, E. S. M. & MORAES, F. M. Helmintos e protozoários em fezes de javalis (*Sus scrofa scrofa*) criados em cativeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.56. n.6. p. 792-795. 2004.
9. QUINTELA, F. M.; SANTOS, M. B.; OLIVEIRA, S. V.; COSTA, R. C. & CHRISTOFF, A. U. Javalis e porcos ferais (*Suidae*, *Sus scrofa*) na restinga de Rio Grande, RS, Brasil: ecossistemas de ocorrência e dados preliminares sobre impactos ambientais. **Neotropical Biology and Conservation**. v.5. n.3, p.172-178. 2010.
10. SOUSA, B. C.; MADEIRA DE CARVALHO, L. M.; FAZENDEIRO, I.; CASTRO REGO, F.; AFONSO-ROQUE, M. M. Contribution for the knowledge of wild boar (*Sus scrofa* L.) helminthic fauna in Tapada Nacional de Mafra, an enclosed hunting area. **Revista Ibérica de Parasitologia**. v.64. n.1-4. p.3-7. 2004.

RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DE *E. COLI* ISOLADAS DE LEITÕES DE GRANJAS DE SANTA CATARINA COM DIFERENTES GRAUS DE OCORRÊNCIA DE DIARREIA

Sato, J.P.H.^{*1}; Koerich, P.K.V.¹; Machado, A.P.¹; Andrade, M.R.¹; Sbardella, M.²; Barcellos, D.E.S.N.¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre, RS, BRASIL.

²Universidade de São Paulo – USP – Piracicaba, SP, BRASIL.

PALAVRAS-CHAVE: suínos; *Escherichia coli*; resistência antimicrobiana; antibiograma.

INTRODUÇÃO

O surgimento de resistência a antimicrobianos representa um grande desafio à sanidade suína. A variabilidade genética gerada pela mutação espontânea ou recombinação de genes, sobre a qual atua a seleção natural dando vantagens aos mais aptos, tem sido apontada como a principal causa do surgimento de resistência aos antimicrobianos⁷. A *Escherichia (E.) coli* enterotoxigênica é o principal agente causador de diarreia em leitões, sendo uma infecção de difícil controle devido à elevada capacidade deste agente em desenvolver e disseminar mecanismos de resistência aos antimicrobianos utilizados para o tratamento da doença¹. O reconhecimento da patogenicidade dos isolados, bem como de seu perfil de sensibilidade às drogas antimicrobianas, pode auxiliar a desenvolver estratégias para o uso racional de antibióticos no tratamento dos animais, reduzindo o risco do surgimento de *E. coli* resistentes em suínos e no seu ambiente³. O objetivo do presente trabalho foi determinar o perfil de sensibilidade de cepas de *E. coli* isoladas de granjas de suínos do estado de Santa Catarina para os principais antimicrobianos utilizados na suinocultura.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas 72 amostras de *E. coli* isoladas a partir de suabes fecais de leitões com 25-40 dias de idade (fase de creche) que apresentavam sinal clínico de diarreia e que não haviam recebido medicação prévia, exceto o pulso de 120 ppm de colistina administrada via ração durante todo o período de creche. Os suabes foram coletados de animais provenientes de cinco granjas do estado de Santa Catarina, as quais foram classificadas de acordo com a ocorrência de diarreia: moderada (<65% dos animais afetados) e grave (>65% dos animais afetados). Para análise, foram avaliadas 36 amostras de cada tipo de granja. Após a coleta, os suabes foram colocados em meio de transporte (Stuart) e transferidos sob-refrigeração ao laboratório, onde foram semeadas em Ágar Sangue e, como critério para definir como positivo o crescimento nas placas, foi estabelecido que pelo menos 80% das colônias fossem fenotipicamente similares. Também foram semeadas em meio de Ágar Mac Conkey como meio seletivo. As cepas foram selecionadas partir da colônia primária do Ágar sangue. O antibiograma foi realizado pelo teste da difusão em disco usando dezesseis princípios ativos comumente utilizados na suinocultura (Tabela 1). A sensibilidade do agente frente aos antimicrobianos testados foi determinada de acordo com o halo de difusão do disco e classificadas em sensível e resistente⁴. A associação entre a resistência aos antimicrobianos e os tipos de granja foi verificada pelo teste de Qui-quadrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos antibiogramas são apresentados na Tabela 1. Considerando as classificações de ocorrência de diarreia (Moderada e Grave), obteve-se um perfil de cepas de *E. coli* altamente resistentes (>90%) a princípios ativos como Florfenicol, Doxiciclina, Tetraciclina, Oxitetraciclina e Estreptomicina (Tabela 1). A média de resistência entre os dois tipos de granjas amostradas apresentou pouca diferença (75,1% e 71,1% para granjas moderadas e graves, respectivamente). Foi observada diferença ($p < 0,05$) entre os tipos de granjas para resistência aos antibióticos Lincomicina+Spectinomicina e Norfloxacin. Os índices de resistência observados para Ampicilina, Estreptomicina, Gentamicina e Oxitetraciclina, corroboram com valores de alta resistência observados por Baccaro et al.¹, enquanto que a Enrofloxacin e Norfloxacin diferiram dos valores divulgados. Em relação às variações regionais, tem-se conhecimento que a ocorrência de resistência está intimamente relacionada à pressão de seleção do microrganismo imposta pelas drogas utilizadas com maior frequência no tratamento das afecções¹. O número de cepas que apresentaram resistência múltipla é demonstrado na Tabela 2. Todas as cepas foram resistentes a pelo menos 8 dos 16 antimicrobianos testados, sendo a maior porcentagem resistente a 10-13 antimicrobianos (Tabela 2). O antimicrobiano que se apresentou mais sensível nas granjas moderadas foi à associação de Lincomicina+Spectinomicina (97,6%) e nas granjas graves o Ceftiofur (97,2%). Para a colistina foram encontrados valores médios de sensibilidade de 19,5%. A Colistina é um dos antimicrobianos mais utilizados para a prevenção de infecções intestinais causadas por agentes bacterianos Gram-negativos (*E. coli* e *Salmonella* spp.), tendo sido relatados valores médios de sensibilidade da ordem de 31,0%⁶ a 55,2%⁵ a. A ocorrência de resistência à colistina é considerada rara, sendo que é mais prevalente em isolados de animais doentes quando comparada a cepas provenientes de animais sadios⁷, o que pode justificar o elevado grau de resistência observado neste trabalho onde foram isolados apenas cepas de animais doentes. A frequente resistência de cepas de *E. coli* enterotoxigênicas aos antimicrobianos testados pode ser devido ao uso inadequado dessas drogas em medicações preventivas na ração dos animais⁵. Além disso, nas granjas

amostradas havia o uso intensivo e prolongado deste antimicrobiano, um indicativo da relação entre o uso excessivo e a elevada resistência observada.

CONCLUSÕES

Houve diferença na sensibilidade a antimicrobianos em cepas de *E. coli* isoladas de granjas com diarreia grave e moderada, ambas apresentaram baixo perfil de sensibilidade aos princípios ativos testados. A alta resistência observada, indica a necessidade da adoção de providências no sentido de garantir um uso mais prudente de medicação para suínos em relação à prevenção de diarreias na creche.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BACCARO, M. R.; MORENO, A. M.; CORRÊA, A.; FERREIRA, A. J. P.; CALDERARO, F. F. Resistência antimicrobiana de amostras de *Escherichia coli* isoladas de fezes de leitões com diarreia. **Arquivos do Instituto Biológico**. v.69. n.2. p.15-18. 2002.
2. BELLOC, C.; NAM LAM, D.; LAVAL, A. Low occurrence of colistin-resistant *Escherichia coli* in faecal content of pigs in French commercial herds. **Revue de Medecine Vétérinaire**. v. 159. n.12. p.634-637. 2008.
3. BOROWSKI, S. M.; BARCELLOS, D. E. S. N.; STEPAN, A. L. Sensibilidade a antimicrobianos de amostras de *Escherichia coli* isoladas de suínos recentemente desmamados. **Arquivo da Faculdade de Veterinária da UFRGS**. v. 22. p.24-30. 1994.
4. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals; Approved Standard – Third Edition. v.28. n.8. 2008.
5. MACÊDO, N. R.; MENEZES, C. P. L.; LAGE, A. P.; RISTOW, L. E.; REIS, R. M. C.; GUEDES, R. M. C. Detecção de cepas patogênicas pela PCR multiplex e avaliação da sensibilidade a antimicrobianos de *Escherichia coli* isoladas de leitões diarreicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootenia**. v.59. n.5. p.1117-1123. 2007.
6. MENIN, A.; RECK, C.; WOLFF, C.; BIERHALS, T.; COSTA, U. M.; KLEIN, C. S.; VAZ, E. K. Fenotipia e concentração inibitória mínima (CIM) em linhagens de *Escherichia coli* isoladas de leitões com diarreia nas fases de maternidade, creche, crescimento e terminação. **Arquivos do Instituto Biológico**. v.75. n.3. p.255-261. 2008.
7. MOTA, R. A.; SILVA, K. P. C.; FREITAS, M. F. L.; PORTO, W. J. N.; SILVA, L. B. G. Utilização indiscriminada de antimicrobianos e sua contribuição a multirresistência bacteriana. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.42. n.6. p.465-470. 2005.

Tabela 1. Porcentagem de resistência em amostras de *E. coli* isoladas de suabes fecais de leitões com diarreia em granjas do estado de Santa Catarina com ocorrência de diarreia moderada e grave.

Antimicrobiano	Moderada	Grave	Resistência média	Probabilidade
Ciprofloxacina	64,3% (27)	44,4% (16)	54,3%	0,079
Enrofloxacina	83,3% (35)	86,1% (31)	84,7%	0,734
Norfloxacina	59,5% (25)	33,3% (12)	46,4%	0,020
Amoxiciclina	85,7% (36)	94,4% (34)	90,0%	0,205
Ampiciclina	83,3% (35)	80,6% (33)	81,9%	0,272
Ceftiofur	11,9% (05)	2,8% (01)	7,3%	0,131
Florfenicol	100,0% (42)	91,7% (33)	95,8%	0,056
Doxiciclina	100,0% (42)	100,0% (36)	100,0%	-
Oxitetraciclina	97,6% (41)	100,0% (36)	98,8%	0,351
Tetraciclina	100,0% (42)	100,0% (36)	100,0%	-
Estreptomicina	100,0% (42)	100,0% (36)	100,0%	-
Gentamicina	95,2% (40)	91,7% (33)	93,4%	0,520
Neomicina	69,0% (29)	58,3% (21)	63,6%	0,325
Colistina	83,3% (35)	77,8% (28)	80,5%	0,534
Lincomicina+Spectinomicina	2,4%(01)	22,2% (08)	12,3%	0,006
Sulfamethoxazole+Trimetoprima	66,7% (28)	55,6% (20)	61,1%	0,314

Tabela 2. Relação entre o número de antibióticos utilizados no antibiograma e o número de amostras resistentes.

Número de Antimicrobianos	Número de amostras resistentes	%
8	3	3,85
9	5	6,41
10	9	11,54
11	18	23,08
12	13	16,67
13	19	24,36
14	6	7,69
15	5	6,41
Total	78	100

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES COLÔNIAS DE *E. COLI* OBTIDAS DE PLACAS SEMEADAS COM SUABES DE FEZES DE LEITÕES COM DIARREIA DE GRANJAS DO ESTADO DO RS

Sato, J.P.H.*; Koerich, P.K.V.; Almeida, M.C.S.; Vier, C.M.; Machado, A.P.; Rampi, J.Z.; Arend, L.S.; Barcellos, D.E.S.N.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre, RS, BRASIL.

PALAVRAS-CHAVE: suínos; *Escherichia coli*; fatores de virulência; antibiograma.

INTRODUÇÃO

Escherichia (E.) coli enterotoxigênica (ETEC) é o principal agente infeccioso causador de diarreia em leitões, e acomete nos primeiros cinco dias de vida (colibacilose neonatal) ou no pós-desmame (colibacilose da terceira semana)¹. O controle das diarreias é realizado através da adoção de medidas que visam reforçar as defesas dos animais, sendo a mais usada, a adição preventiva de antimicrobianos à ração, baseada no isolamento do agente de casos típicos da doença. Para o diagnóstico, os laboratórios tendem a considerar como significativo o crescimento de pelo menos 80% das colônias da bactéria em placas de Ágar Sangue e Ágar Mac Conkey com características fenotípicas uniformes e, a partir daí, selecionam uma colônia para multiplicação com a finalidade de realizar testes bioquímicos. Se confirmado o diagnóstico, o cultivo é usado para a detecção de fatores de virulência (fímbrias e toxinas) e realização de antibiograma. Os fatores de virulência são necessários para que a cepa possa causar a doença, aderindo ao epitélio dos enterócitos, que é mediado por fímbrias³, evitando sua eliminação através do trânsito intestinal normal, e produção de toxinas^{4,7}. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a correção desta metodologia, selecionando três colônias fenotipicamente similares de cada placa, testando-as individualmente para os fatores de virulência e resistência antimicrobiana.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados suabes fecais de leitões entre 25-40 dias de idade (fase de creche), com sinal clínico de diarreia, em quatro granjas de duas áreas criatórias de suínos do Rio Grande do Sul (Lajeado e Marau). Os animais amostrados não haviam sido previamente medicados, com exceção do antibiótico que era incluído de forma preventiva na ração (Colistina 120 ppm). De cada granja foram coletadas em média 12-13 amostras, totalizando 53. Após a coleta, os suabes foram colocados em meio de transporte (Stuart) e transferidos sob-refrigeração para o laboratório. As amostras foram semeadas em Ágar Sangue e para definir como positivo o crescimento nas placas, foi adotado o critério de que pelo menos 80% das colônias fossem fenotipicamente similares. Foram semeadas também em meio de Ágar Mac Conkey como meio seletivo. Três colônias das placas com crescimento positivo foram repicadas, totalizando 159 placas de sub-cultivos (réplicas). Cada réplica foi submetida à técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) multiplex para classificação genotípica das principais fímbrias e toxinas envolvidas com a patogenicidade de *E. coli* em suínos (F4, F5, F6, F18, F41, STa, STb, LT e STxe) e submetidas ao antibiograma pela técnica de difusão em disco, com dezesseis princípios ativos, que são comumente utilizados na suinocultura (Tabela 1). A extração do DNA e a reação de PCR foram realizadas utilizando os kits NewGene Prep, NewGene Preamp e NewGene Amp fornecidos pela Simbios Biotecnologia, seguindo as instruções do fabricante. A sensibilidade do agente frente aos antimicrobianos testados foi determinada de acordo com o halo de difusão do disco e classificadas em sensível e resistente⁸.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados, considerando as duas áreas amostradas, das 159 réplicas, foram isoladas cepas de *E. coli* em 109 (68,5%) placas. Dessas placas positivas para a *E. coli*, foram positivas pela PCR para os seguintes fatores de virulência: fímbrias F4 (43,1%), F5 (11,9%), F18 (26,6%) e as toxinas LT (33,0%), STa (52,3%), STb (30,3%) e STxe (0,9%) (Tabela 2). As fímbrias isoladas de leitões com diarreia na fase de creche, geralmente possuem a fímbria F4 ou F18 como fator de adesão^{1,4}. As cepas de ETEC mais frequentemente isoladas de leitões neonatos apresentam as fímbrias F4, F5, F6 ou F41⁴. A fímbria F5, identificada no presente trabalho, também foi descrita em outro trabalho onde foi encontrada com 20% de ocorrência em leitões desmamados com diarreia⁶. Foram encontradas variações quando da análise dos exames realizados nas réplicas de cada amostra. A discordância encontrada foi: F4 (18,4%), F5 (10,5%), F18 (15,8%), LT (18,4%), STa (21,0%), STb (13,1%) e STxe (2,6%). Como observado em outros trabalhos^{2,5}, obteve-se um perfil de cepas de *E. coli* altamente resistentes (>90%) aos princípios ativos: Florfenicol, Doxiciclina, Oxitetraciclina, Tetraciclina e Estreptomicina (Tabela 1). Também houve discordância de resultados entre as réplicas e todos os antimicrobianos testados (Tabela 1). Considerando todos os materiais analisados, se fosse analisada apenas uma colônia, o índice de acerto seria de 57,9% para os fatores de virulência e de 0% para o antibiograma. Com base nisto, fica caracterizada a dificuldade para a interpretação de exames laboratoriais nos moldes em que atualmente vem sendo realizados. Os resultados obtidos da forma usual de análise laboratorial (exame de uma colônia por placa) deveriam servir apenas como indicadores da situação relativa à presença de fatores de virulência ou de resistência antimicrobiana. A observação de variações tão importantes como as que foram encontradas, mesmo na análise de um número pequeno de repetições, indica uma grande variabilidade da microbiota patogênica presente no intestino de

leitões doentes, sugerindo um alto grau de variabilidade genética das cepas patogênicas de *E. coli*. Entretanto, considerando questões logísticas e custos, ficaria difícil emitir uma recomendação clara para a realização de exames de múltiplas colônias de cada placa. Uma alternativa seria a de selecionar de cada placa 4 a 5 colônias fenotipicamente similares para realizar um cultivo misto em caldo. Sendo assim, a interpretação dos exames em materiais coletados deste tipo de situação clínica deve ser realizada considerando a variação inerente aos resultados esperados para os testes.

CONCLUSÕES

Foram detectados os principais fatores de virulência que estão presentes em diarreias na creche, cujo agente são as ETEC. Obteve-se um perfil de cepas altamente resistentes aos antimicrobianos testados. Foram observados altos índices de discordância entre os resultados comparando as réplicas que foram selecionadas de uma mesma placa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALFIERI, A. A.; ALFIERI, A. F.; BARRY, A. Diarreias em suínos. In: ALFIERI, A. F. et. al. Tópicos em Sanidade e Manejo de Suínos. Campinas: Sanphar; Sorocaba: Curuca Consciência Ecológica, 2010. p. 165-184.
2. BACCARO, M. R. et. al. Resistência antimicrobiana de amostras de *Escherichia coli* isoladas de fezes de leitões com diarreia. **Arquivos do Instituto Biológico**. v.69. n.2. p.15-18. 2002.
3. COWART, R. P. Colibacilosis. In: COWART, R. P. An outline of swine diseases: a handbook. 1st ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa. p. 54-56.1995. 117p.
4. FAIRBROTHER, J. M. & GYLES, C. L. Postweaning *Escherichia coli* Diarrhea and Edema Disease. In: Straw, B. E. et al. Disease of Swine. Oxford: Blackwell Publishing. p. 649-662.
5. MACÊDO, N. R. et. al. Detecção de cepas patogênicas pela PCR multiplex e avaliação da sensibilidade a antimicrobianos de *Escherichia coli* isoladas de leitões diarreicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootenia**. v.59. n.5. p.1117-1123. 2007.
6. MOREIRA, F. K.; CASANOVA, Y. S.; CERVEIRA, F. A. et al. Caracterização de fatores de virulência presentes em isolados de *Escherichia coli* provenientes da região Sul do Brasil. **Revista de Iniciação Científica da ULBRA**. p. 63-74. 2007.
7. MORÉS, N. & MORENO, A. M. Colibacilose da terceira semana & Colibacilose neonatal. In: Sobestiansky, Y. & Barcellos, D. E. S. N. Doenças de Suínos. Goiânia: Cãnone editorial. 2007. p. 71-77.
8. WATTS, J. L. et. al. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals; Approved Standard – Third Edition. v.28. n.8. 2008.

Tabela 1. Porcentagem de discordância entre réplicas e resultados do antibiograma das cepas de *E. coli* isoladas de leitões com diarreia.

Antimicrobiano	Discordância	Resistência
Ciprofloxacina	26,3% (10)	73,4% (80)
Enrofloxacin	18,4% (7)	78,0% (85)
Norfloxacin	31,6% (12)	70,6% (77)
Amoxiciclina	36,8% (14)	65,1% (71)
Ampicilina	39,5% (15)	64,2% (70)
Ceftiofur	18,4% (7)	7,3% (8)
Florfenicol	7,9% (3)	97,2% (106)
Doxiciclina	18,4% (7)	93,6% (102)
Oxitetraciclina	7,9% (3)	95,4% (104)
Tetraciclina	10,5% (4)	96,3% (105)
Estreptomina	13,1% (5)	95,4% (104)
Gentamicina	44,7% (17)	65,1% (71)
Neomicina	34,2% (13)	15,6% (17)
Colistina	50,0% (19)	31,2% (34)
Lincomicina+Spectinomicina	36,8% (14)	19,3% (21)
Sulfamethoxazole+Trimetoprima	21,0% (8)	79,8% (87)

Tabela 2. Porcentagem de fímbrias detectadas em amostras de *E. coli* isoladas a partir de suabes fecais de leitões com diarreia de granjas do Rio Grande do Sul.

	F4	F5	F6	F18	F41	LT	STa	STb	STXe
Positivo	43,1% (47)	11,9% (13)	0	26,6% (29)	0	33,0% (36)	52,3% (57)	30,3% (33)	0,9% (1)
Negativo	56,9% (62)	88,1% (96)	0	73,4% (80)	0	67,0% (73)	47,7% (52)	69,7% (76)	99,1% (108)

CONCENTRAÇÃO DE CORTISOL E PROTEÍNA C REATIVA EM LEITÕES VACINADOS OU NÃO VACINADOS, DOS 6 AOS 16 KG

Pinheiro, R.W.¹; Fontes, D.O.²; Brustolini, A.P.L.*³; Formigoni, A.S.⁴; Silva, I.J.²; Silva, F.C.O.⁵

¹Doutor em Zootecnia-UFMG

²Professor da Escola de Veterinária-UFMG

³Zootecnista, mestranda em Produção Animal- UFMG, Bolsista CNPq*

⁴Zootecnista, doutoranda em Nutrição de Monogástricos –UFMG

⁵Pesquisador Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) – Viçosa, MG

PALAVRAS-CHAVE: aminoácido; desempenho; sistema imune; suínos.

INTRODUÇÃO

A exposição de leitões a ambientes com maiores desafios sanitários causa redução no consumo e crescimento dos mesmos, conseqüentemente de mudanças metabólicas, mediadas por proteínas de fase aguda produzidas a partir de uma resposta imune. Sabe-se que a proteína C reativa (PCR) é a principal proteína de fase aguda no homem e suíno, e tem sido utilizada em diversas pesquisas como marcador do "status" de saúde. Em suínos, na verificação de diferentes "status" sanitários entre rebanhos, observa-se que a concentração de PCR é significativamente mais alta em rebanhos com alto desafio sanitário, (Franeek & Bilkei 2004). A ativação do sistema imune promove aumento na secreção de corticóides pela ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, leitões submetidos a estresses possuem maior concentração de cortisol e proteína C reativa do que leitões não submetidos a desafios. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a concentração de cortisol e PCR em leitões dos 6 aos 16kg vacinados ou não vacinados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na granja Recanto localizada no município de Patos de Minas - MG. Foram utilizados 360 leitões, desmamados aos 20,3 dias de idade, com peso médio inicial de 6,0 kg, distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso em arranjo fatorial com cinco níveis de lisina (1,25; 1,35; 1,45; 1,55 e 1,65% de lisina total), dois níveis de ativação do sistema imune (ativado e não ativado), totalizando 10 tratamentos, quatro repetições, sendo nove animais por unidade experimental. A ativação do sistema imune foi obtida através de vacinação para pneumonia enzoótica (*Mycoplasma hyopneumoniae*) e *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Estas vacinações foram realizadas em duas doses, aos 20 e 35 dias de vida. Os animais do grupo controle (não vacinados) foram injetados com 2 ml de solução salina.

As rações experimentais foram formuladas a partir de uma ração basal, de modo a atender às recomendações nutricionais mínimas sugeridas por Rostagno et al. (2005) à exceção dos níveis de lisina que constituíram os tratamentos. As outras rações correspondentes aos demais tratamentos experimentais foram obtidas pela suplementação da dieta basal com quatro níveis de lisina.

Para a determinação da concentração plasmática de cortisol, a primeira coleta de sangue foi realizada no chamado T-0 momento anterior à estimulação antigênica vacinal. Após a estimulação do sistema imune foram coletadas amostras de sangue às 2, 4, 8 e 12 horas, em cada tempo, sendo utilizados nove animais/tratamento. O sangue coletado foi, em seguida, centrifugado, durante 10 minutos, para retirada do soro, que permaneceu estocado em freezer.

Outros 18 animais foram escolhidos aleatoriamente para dosagem de proteína C reativa (PCR). A primeira coleta de sangue foi realizada no chamado T-0 momento anterior à estimulação antigênica vacinal. Após a estimulação do sistema imune foram coletadas amostras de sangue às 24, 48, 60 e 96 horas, em cada tempo coletadas amostras de 9 animais de cada tratamento. O sangue coletado foi, em seguida, centrifugado, durante 10 minutos, para retirada do soro, que permaneceu estocado em freezer. As amostras foram utilizadas na determinação da concentração de proteína hepática de fase aguda (proteína C reativa), servindo como parâmetros indicativos da ativação e não ativação do sistema imune. Para determinação da Proteína C reativa e Cortisol foram utilizados Kits comerciais Elisa da marca Tridelta. No final de cada repetição os animais foram pesados individualmente.

Para análise de cortisol e proteína C reativa (PCR) foi utilizado o Sistema de Análise Estatística e Genéticas – SAE (UFV, 2000), havendo estudo das concentrações por tratamento, tempo e possível interação entre os parâmetros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração plasmática de cortisol apresentou-se elevada no tempo 0 (antes da vacinação), esta alta concentração pode ter ocorrido devido ao estresse provocado pelo desmame e transporte. Nos demais tempos, para os animais não vacinados, houve redução significativa na concentração plasmática de cortisol ($P < 0,01$), com elevação para os animais vacinados, havendo interação entre a aplicação e o tempo de coleta).

Ao longo do tempo, a concentração de cortisol diferiu estatisticamente entre o grupo vacinado e o não vacinado. Como mostra a Tabela 1, houve uma elevação já duas horas após a vacinação, permanecendo durante todas as coletas. A concentração no T0 não diferiu entre os tratamentos indicando a mesma condição de estresse ao desmame entre animais vacinados e não vacinados. Após a vacinação observou-se

uma elevação na concentração de cortisol permanecendo elevada por todo o tempo avaliado. Os animais que receberam a injeção de solução salina apresentaram uma concentração de cortisol inferior ($P>0,01$) aos vacinados.

A Tabela 2 mostra que o padrão descrito para aumento na concentração plasmática de proteína C reativa (PCR) 24 h após o estímulo pode ser evidenciado no grupo vacinado, mas no tempo subsequente há uma elevação na concentração de PCR no grupo de animais não vacinados. Para os demais períodos avaliados, observa-se o padrão já descrito, com a concentração de PCR se mantendo elevada até as 96 h (última coleta). A concentração plasmática de PCR apresentou-se elevada durante todo o período experimental e diferiu entre os animais vacinados e não vacinados. Esta concentração se manteve durante todo o período e foi mais elevada ($P<0,05$) nos animais vacinados.

Verificou-se que os dois grupos (vacinados e não vacinados) apresentavam-se sob estimulação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, com produção de ACTH e alta secreção de cortisol e conseqüentemente aumento na concentração de PCR. A concentração de PCR em todas as fases do experimento foi superior a citada como padrão para rebanhos com alto desafio sanitário, indicando que independente da vacinação, os animais apresentavam-se sob constante estimulação imunológica, pelos agentes patogênicos presentes na granja.

CONCLUSÕES

O pico de cortisol plasmático em leitões dos 6 aos 16kg vacinados é dado 8 horas após a vacinação (280 $\mu\text{g/ml}$), enquanto os níveis de PCR são maiores 96 horas após a vacinação. Leitões injetados com solução salina possuem menores níveis plasmáticos de cortisol e PCR do que leitões vacinados (399 $\mu\text{g/ml}$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Franek, S. P., Bilkei, G., Influence of non-confinement rearing under high infectious pressure from *Mycoplasma hyopneumoniae*: Pig performance, acute phase proteins and cortisol assessment. **Acta Vet. Brno**, v. 73, p. 335-340, 2004.
2. Fontes, D. O.; Lisina para leitões selecionadas geneticamente para deposição de carne magra na carcaça dos 15 aos 95 kg. 1999, 101p. **Tese (Doutorado)** – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
3. Rostagno, H.S (ed.). **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos. Viçosa, MG, Imprensa Universitária, 141p, 2005.
4. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. 1982. Central de Processamento de Dados - UFV-CPD. SAEG - **Sistema para análise estatística e genética**. Viçosa, MG. 59p.

Tabela 1. Concentração média plasmática de cortisol ($\mu\text{g/ml}$) em suínos injetados com solução salina e vacinados.

Tratamento	Tempo relativo à vacinação					Média
	0h	2h	4h	8h	12h	
Controle	200aA	110aB	120aB	120aB	130aB	136aB
Vacinados	230aA	250bA	240bA	280bA	230bA	246bA

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna são diferentes, pelo teste SNK ($P<0,05$).

Médias seguidas de letras maiúscula distintas na linha são diferentes, pelo teste SNK ($P<0,05$).

Tabela 2. Concentração média plasmática de proteína C reativa ($\mu\text{g/ml}$), em suínos injetados com solução salina e vacinados.

Tratamento	Tempo relativo à vacinação					Média
	0h	24h	48h	72h	96h	
Controle	306	298	355	334	351	328,8A
Vacinados	347	373	339	358	399	363,2B

Médias seguidas de letras maiúscula distintas na linha são diferentes, pelo teste SNK ($P<0,05$).

EFEITOS TÓXICOS DA ZEARALENONA ADICIONADA À DIETA DE SUÍNOS E AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DOS ANIMAIS APÓS 15 DIAS DE INTOXICAÇÃO

Perlin, V.J.^{*,1,2}; Mallmann, A.L.^{1,2}; Cézaro, L.A.^{1,2}; Marchioro, A.¹; Giacomini, L.Z.²; Mallmann, C.A.¹

¹Universidade Federal de Santa Maria – UFSM - Santa Maria/RS

² Instituto de Soluções Analíticas, Microbiológicas e Tecnológicas – SAMITEC – Santa Maria/RS

PALAVRAS-CHAVE: fêmeas pré-púberes, zearalenona, vulvovaginite.

INTRODUÇÃO

A zearalenona é um metabólito fúngico estrogênico não esteróide, quimicamente descrito como uma lactona do ácido fenólico. Possui boa estabilidade térmica e pouca solubilidade na água, porém apresenta alta solubilidade em solventes orgânicos e é produzida por várias espécies de fungos do gênero *Fusarium* incluindo *F. culmorum*, *F. graminearum* e *F. crookwellense* (MALLMANN C.A. & DILKIN P., 2007).

A presença de zearalenona nas matérias primas e alimentos, normalmente está restrita a regiões que apresentam condições climáticas favoráveis, especialmente baixas temperaturas (8 a 14 graus). Há um consenso de que a oscilação da temperatura, de baixa a moderada (8 a 24 graus), é essencial para a produção de grande quantidade de zearalenona. Outro fator que desempenha importante função é a quantidade de umidade do substrato sendo, esta, ideal em níveis acima de 17%. Por isso que é uma micotoxina contaminante natural de diversos cereais como trigo, cevada, arroz e particularmente o milho (MALLMANN C.A. & Dilkin P., 2007).

Os suínos parecem ser a espécie mais sensível à zearalenona. A sua taxa de absorção no trato gastrointestinal ainda não foi bem estabelecida. Porém acredita-se que em torno de 80 a 85% da toxina e/ou produtos da sua biotransformação sejam prontamente absorvidos. A biotransformação pode-se dar imediatamente após a ingestão da toxina pela microflora intestinal, mas ocorre, sobretudo, no fígado (MALLMANN C.A. & Dilkin P., 2007).

A zearalenona e/ou os produtos da sua biotransformação são causadores da síndrome do hiperestrogenismo em suínos, clinicamente conhecido pelo quadro de vulvovaginite. Os sinais clínicos apresentados pela intoxicação variam conforme a dose de toxina ingerida e a idade dos animais, porém são essencialmente característicos. Assim os quadros tendem ser mais agudos quanto mais jovens forem os animais e quanto maiores forem as doses de toxina ingerida (SOBESTIANSKY, J. & BARCELLOS, D., 2007). Os limites máximos recomendados de concentração de zearalenona para dietas são de 5ppb para leitões em fase de crescimento (LAMIC, 2011).

A alta sensibilidade dos animais jovens já foi constatada em diversas intoxicações naturais, nas quais estes apresentaram sinais clínicos característicos, sem, no entanto, afetar os animais adultos alimentados com rações contendo as mesmas concentrações de zearalenona. Os sinais mais comuns em suínos intoxicados são a infertilidade, pseudogestação, manifestação de estro permanente, número reduzido de leitões nascidos, reabsorção embrionária, malformações e hiperestrogenismo juvenil. Esse hiperestrogenismo caracteriza-se pelo avermelhamento e aumento do volume vulvar como também pelo desenvolvimento precoce da glândula mamária. Essas manifestações clínicas normalmente persistem por longos períodos mesmo após a substituição do alimento contaminado (SOBESTIANSKY, J. & BARCELLOS, D., 2007).

OBJETIVOS

Avaliar a influência da zearalenona sobre o volume vulvar, comprimento do trato reprodutivo e o peso relativo do trato reprodutivo em leitões pré-púberes.

Avaliar o período necessário para recuperação do volume vulvar normal após contaminação com 3,0 ppm de zearalenona por um período de 15 dias.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na unidade experimental de suínos do Instituto SAMITEC (Instituto de Soluções Analíticas, Microbiológicas e Tecnológicas). Foram utilizados oito boxes com área útil total de 0,70 m² equipados com comedouros semi-automáticos e bebedouros automáticos. Foram alojadas oito fêmeas com 8,8 kg de peso vivo médio inicial. As dietas foram isonutritivas e formuladas segundo as exigências nutricionais do NRC (1998). Foi elaborada uma dieta basal com milho, farelo de soja e premix vitamínico/mineral. As matérias-primas e as dietas experimentais foram analisadas para presença de micotoxinas (aflatoxinas, zearalenona, deoxivalenol, fumonisinas, diacetoxiscirpenol, toxina T2, ocratoxina A). Nenhuma micotoxina foi detectada nas matérias-primas utilizadas. A ração foi fornecida à vontade e os animais tiveram livre acesso à água.

Os animais foram distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com dois tratamentos e quatro repetições cada. Os animais do tratamento 1 correspondem aos controles com dieta livre de zearalenona. No tratamento 2, estão as fêmeas com dieta contaminada com zearalenona na concentração de 3 ppm durante os primeiros 15 dias de experimentação. A partir do 16º dia os animais de todos os tratamentos receberam dietas livres de zearalenona, com a finalidade de avaliar o prazo para recuperação dos animais.

Todas as fêmeas pré-púberes foram destinadas ao abate para a análise da morfologia do trato reprodutivo que foi pesado e medido longitudinalmente da porção cranial do corno uterino mais longo à extremidade mais distal da vulva. Na morfologia vulvar, o volume vulvar foi obtido por medidas horizontais, verticais e de profundidade a cada três dias com auxílio de paquímetro.

As variáveis medidas e estimadas foram submetidas à análise de variância. Eventuais diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste Tukey ($P \geq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme a Tabela 1, o efeito da zearalenona adicionada à dieta é evidente a partir da segunda avaliação (seis dias), sendo que os animais que recebem as dietas contaminadas com esta micotoxina apresentam volume vulvar superior àqueles que recebem dietas livres deste contaminante. A partir do 18º dia de avaliação (3º dia sem zearalenona), o volume vulvar dos animais do tratamento 2 (T2) diminui gradativamente, sendo que a diferença entre o grupo controle (T1) e o T2 se mantém até o 21º dia de experimentação (6º dia pós intoxicação). A partir do 24º dia de experimentação (9º dia pós-intoxicação) não há diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos avaliados.

A Tabela 2 apresenta os resultados de comprimento e peso relativo médios dos tratos reprodutivos. Os animais que receberam dietas contendo somente zearalenona (T2) apresentaram peso relativo médios do trato reprodutivo superiores àqueles animais que receberam dietas livres desta micotoxina.

CONCLUSÕES

A presença de 3,0 ppm de zearalenona na dieta de leitões em idade pré-púbere causa aumento do volume vulvar a partir dos seis dias de intoxicação.

O tempo de involução do trato reprodutivo das leitões em idade pré-púbere, após quinze dias de intoxicação com 3,0 ppm de zearalenona, é de nove dias após a retirada da dieta contaminada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GONÇALVES, R. G.; PALMEIRA, E. M. Suinocultura Brasileira. Capturado em 10 de Julho de 2011, Online. Disponível em <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/06/rgg.htm>.
2. LAMIC, Laboratório de Análises Micotoxicológicas da Universidade Federal de Santa Maria. Acesso em 02 de Julho de 2011, Online Disponível em: <http://www.lamic.ufsm.br/legislacao.html>.
3. MALLMANN, C. A.; DILKIN, P. Micotoxinas e Micotoxicoses em Suínos. Santa Maria, RS: Sociedade Vicente Palotti – Editora., 2007. 240 p.
4. SOBESTIANSKY, J. BARCELLOS, D.; Doenças dos Suínos. Goiânia, GO: Cãnone editorial, 2007. 770p.
5. NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of swine. 10. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1998. 189p.

Tabela 1. Volume vulvar médio (mm^3) de leitões alimentadas com dietas contendo zearalenona durante 15 dias e sem adição da micotoxina até os 28 dias.

T ¹	Inicial	3 dias	6 dias	9 dias	12 dias	15 dias	18 dias	21 dias	24 dias	28 dias
1	1560 ^a	2393 ^a	2011 ^b	1866 ^b	2283 ^b	3577 ^b	3027 ^b	2636 ^b	3194 ^a	3143 ^a
2	1689 ^a	2986 ^a	3852 ^a	5835 ^a	7623 ^a	10594 ^a	7510 ^a	7314 ^a	6111 ^a	5306 ^a
P ²	0,71	0,16	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,08

^{a-b} Médias na coluna com letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

T¹ = Tratamento. T1= Controle; T2= 3,0 ppm de zearalenona durante os primeiros 15 dias de experimentação.

P² = Probabilidade

Tabela 2. Comprimento e peso relativo médios do trato reprodutivo de leitões alimentadas com dietas contendo zearalenona, durante 15 dias.

T ¹	CTR (cm)	CV ²	PRTR (g/kg)	CV
1	37,70 ^a	5,4	0,61 ^b	9,9
2	40,63 ^a	8,2	1,09 ^a	23,2
P ²	0,15		<0,01	

^{a-b} Médias na coluna com letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

T¹ = Tratamento. T1= Controle; T2= 3,0 ppm de zearalenona durante os primeiros 15 dias de experimentação;

CV² = Coeficiente de variação (%).

P² = Probabilidade.

CTR = Comprimento do trato reprodutivo (cm)

PRTR = Peso relativo do trato reprodutivo (g/kg)

EFEITO DA INCLUSÃO DE FARELO DE ARROZ INTEGRAL EM RAÇÕES PARA LEITÕES DE 21 A 42 DIAS DE IDADE SOBRE A OCORRÊNCIA DE DIARRÉIA

Gomes, T.R.¹; Carvalho, L.E.²; Freitas, E.R.²; Watanabe, P.H.²; Nepomuceno, R.C.¹; Ellery; E.A.C.³; Azevedo, T. A.⁴; Holanda, C.B.⁴.

¹Zootecnista, Doutorando em Zootecnia – UFC/Fortaleza. e-mail: thalleszoo@yahoo.com.br

²Professores Doutores do Departamento de Zootecnia - UFC/Fortaleza.

³Mestrando em Zootecnia – UFC/Fortaleza.

⁴Graduação em Zootecnia – UFC/Fortaleza.

PALAVRAS-CHAVE: alimento alternativo, escore de fezes, suínos.

INTRODUÇÃO

O farelo de arroz integral (FAI), obtido no polimento do grão de arroz, após o seu descascamento e que não sofre extração de óleo e sendo constituído da camada intermediária entre a casca e o endosperma, gérmen, fragmentos de arroz e pequenas quantidades de casca com granulometria semelhante ao farelo, apresenta-se como uma excelente fonte de energia alternativa na alimentação dos suínos, além de possuir bons níveis de proteína, fósforo, manganês, gordura, entre outros (6), sendo produzido em grande quantidade em todo território nacional.

Entretanto, sua utilização na alimentação animal é muito limitada, devido à presença de polissacarídeos não amiláceos (PNAs), que são constituintes da parede celular da maioria dos vegetais. A presença de PNAs nos cereais incorporados a alimentação animal, tem sido associada com uma incidência aumentada de diarreia, podendo atuar modificando a viscosidade do conteúdo intestinal, alterando a acessibilidade da dieta aos pontos receptores, ocasionando redução na digestibilidade e absorção dos nutrientes, bem como afetando a motilidade intestinal, aumentando o nível de fermentação intestinal pela redução do tempo de trânsito da digesta, desequilibrando a microflora residente e modificando a morfologia da parede intestinal (5).

Porém existem poucas informações com relação ao efeito da inclusão do FAI nas rações de leitões na fase inicial, sendo necessários estudos a respeito dessa inclusão com a finalidade de proporcionar alternativas aos suinocultores.

Assim, objetivou-se avaliar a ocorrência de diarreia em leitões de 21 a 42 dias de idade alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de farelo de arroz integral.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura da Universidade Federal do Ceará (DZ/CCA/UFC), situado no Campus do Pici, em Fortaleza - CE.

Foram utilizados 60 leitões fêmeas e machos castrados, de linhagem comercial, com idade média de 21 dias e peso vivo médio de $5,4 \pm 1,44$ kg. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco níveis de inclusão de FAI (0; 5; 10; 15 e 20%) e seis repetições por tratamento, sendo a unidade experimental constituída por dois animais.

Para a formulação das rações experimentais foram consideradas as exigências nutricionais recomendadas por (6) e foram formuladas para serem isonutritivas, contendo 3.325 kcal EM/kg e 21% de proteína bruta. As rações e a água foram fornecidas à vontade.

Diariamente foi observado se havia ocorrência de diarreia nos leitões em cada baia, por um único observador, sempre no mesmo horário, às 08h00. A verificação consistiu-se em observar por aproximadamente 10 minutos os leitões. Como era difícil flagrar o leitão no momento em que ele estivesse defecando, normalmente observou-se o piso da baia e a região perianal dos animais.

Foi utilizado o escore de fezes atribuindo notas para cada animal, diariamente, de 0 a 3, sendo: (0) fezes sólidas, (1) fezes pastosas, (2) fezes líquidas/pastosas e (3) fezes líquidas. Apenas os escores 2 e 3 indicaram a ocorrência de diarreia. As observações foram tabuladas e assim calculadas a percentagem de dias com ocorrência de diarreia no período experimental.

Para a análise estatística dos dados da ocorrência de diarreia, os valores obtidos em percentagem foram submetidos à transformação angular pela função $y = \arcsen\sqrt{(p/100)}$, sendo "p" a porcentagem de dias com diarreia, de acordo com o modelo proposto por (1), utilizando-se o procedimento PROC GLM do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2.).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As percentagens de dias com ocorrência de diarreia, assim como as médias transformadas, para o período de 21 a 42 dias de idade estão apresentadas na Tabela 1. A transformação dos dados foi necessária para efetuar a análise estatística.

Conforme a análise de regressão o aumento dos níveis de inclusão do FAI nas rações não influenciou significativamente ($P>0,05$) a ocorrência de diarreia nessa fase. Também não foram observadas diferenças entre a ocorrência de diarreia determinada para os diferentes níveis de FAI na ração em relação à observada nos animais alimentados sem adição desse alimento (ração controle).

Quanto aos efeitos da inclusão de alimentos fibrosos na alimentação animal sobre a ocorrência de diarreia tem sido relatado que o aumento da fibra poderia favorecer o aumento desse problema visto que a

menor digestibilidade e absorção dos nutrientes pelos animais proporcionaria uma maior disponibilidade de nutrientes para os microrganismos presentes no TGI possibilitando em alguns casos o crescimento populacional de bactérias causadoras de diarreias como a E. Coli (5).

Por outro lado, tem sido sugerido que a inclusão de fibra na alimentação após o desmame pode reduzir a incidência e a gravidade de diarreia infecciosas em leitões, devido a uma promoção no desenvolvimento da mucosa do íleo e do cólon e acidificação do cólon, que evita a proliferação de bactérias indesejáveis (4)(3), resultando em uma melhor ativação das enzimas e maior digestibilidade da fração protéica, promovendo assim uma digestão mais eficiente do alimento, associada a uma redução da disponibilidade de substrato para microrganismos patogênicos. A ausência de distúrbios gastrointestinais durante o período experimental poderia estar relacionada aos efeitos fisiológicos benéficos da fermentação das fibras no trato gastrointestinal resultantes do seu consumo.

Considerando que não houve diferença significativa na ocorrência de diarreia entre os tratamentos e que as rações experimentais foram todas isonutritivas e que apesar dos teores de fibra em detergente neutro e ácido e a gordura das dietas terem aumentado com a inclusão de FAI, pode-se afirmar que a adição de FAI na ração até o nível de 20% não tem relação com a incidência de diarreia, associada aos efeitos do acréscimo de fibra.

Deste modo, a ocorrência de diarreia variando de 7,93 a 17,48% é um percentual esperado para leitões dos 21 a 42 dias de idade e as causas do aparecimento de diarreia nos leitões podem ter sido devido ao estresse relacionado à separação da porca, mudança de ambiente e adaptação à nova ração totalmente seca, que segundo (2), esses fatores podem provocar alterações morfológicas importantes, deixando o leitão mais exposto às perturbações intestinais.

CONCLUSÃO

A inclusão de FAI até o nível de 20% não promove alterações na ocorrência de diarreia nos leitões recém-desmamados, no período de 21 a 42 dias de idade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARBIN, D. **Planejamento e análise estatística de experimentos agropecuários**. Arapongas: Midas, 2003. 194p.
2. DONG, G.Z.; PLUSKE, J.R. The low feed intake in newly-weaned pigs: problems and possible solutions. **Asian-Aust. Journal Animal Science**, v. 20, n. 3, p. 440-452, 2007.
3. FREITAS, L.S.; LOPES, D.C.; FREITAS, A.F.; CARNEIRO, J.C.; CORASSA, A.; PENA, S.M.; COSTA, L.F. Avaliação de ácidos orgânicos em dietas para leitões de 21 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 35, p.1711- 1719, 2006.
4. MONTAGNE, L., PLUSKE, J.R., HAMPSON, D.J. A review of interactions between dietary fibre and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young non-ruminant animals. **Animal Feed Science and Technology**. v.108, p. 95–117, 2003.
5. PLUSKE, J.R.; PETHICK, D.W.; HAMPSON, D.J. El impacto de la nutrición sobre desórdenes y enfermedades de tipo entérico en porcino. **Avances en nutrición y alimentación animal. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA)**. Madrid, p. 49-70. 2003.
6. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2ª. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. v. 1. 186 p.

Tabela 1. Escores fecais e médias de ocorrência de diarreia transformadas (MODT) de leitões no período de 21 aos 42 dias de idade.

Escore ²	Níveis de inclusão de FAI ¹ (%)				
	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0
0	62	36	31	44	47
1	54	70	78	60	65
2	8	19	14	21	13
3	2	1	3	1	1
Total de observações	126	126	126	126	126
Total escores (2+3)*	10	20	17	22	14
% escores (2+3)	7,93	15,88	13,50	17,48	11,11
MODT	0,20	0,36	0,36	0,37	0,27

¹FAI – Farelo de arroz integral; ²Escores: (0) fezes sólidas, (1) fezes pastosas, (2) fezes líquidas/pastosas e (3) fezes líquidas; *Escores de fezes com diarreia.

CONCURRENT IDENTIFICATION OF SEVERAL VIRUSES IN VIROLOGICAL SURVEY CARRIED OUT IN DIARRHEIC FECAL SAMPLES OF PIGLETS

Lorenzetti, E.¹; Leme, R.A.¹; Zotti, E.^{1*}; Ribeiro, J.¹; Medeiros, T.N.S.¹;
Alfieri, A.F.¹; Alfieri, A.A.¹

¹ *Laboratory of Animal Virology, Department of Veterinary Preventive Medicine, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Rodovia Celso Garcia Cid - Campus Universitário. PO Box 6001. CEP 86051-970 Londrina – PR, Brazil. Corresponding author: alfieri@uel.br*

KEYWORDS: pigs, diarrhea, enteric viruses, mixed infection.

The diarrhea is the result of the association of several factors that include infectious agents, the host immunity, and management procedures. The neonatal diarrhea is the major health problem in suckling and recently weaned piglets worldwide. The newborn piglets are susceptible to the infection for several microorganisms such as bacteria (enterotoxigenic *Escherichia coli* and *Clostridium perfringens* type C), protozoan (*Cryptosporidium* spp and *Isoospora suis*), and virus (rotavirus, coronavirus, calicivirus) ^{3, 14, 15}.

The rotaviruses (RVs) belong to the *Reoviridae* family and are characterized by double-stranded RNA (dsRNA) with 11 genomic segments and the capsid is composed by three concentric protein layers ⁶. Based on the protein (VP6) of the intermediary capsid layer, rotaviruses are classified into seven (A to G) distinct serologic groups ⁶. The porcine rotavirus group A (PoRV-A) is the more frequent virus involved in diarrhea outbreak in piglet, but the involvement of porcine rotavirus groups B and C (PoRV-B and PoRV-C) in weaning and post-weaning diarrhea are described ^{14, 15}.

The transmissible gastroenteritis virus (TGEV) and the porcine epidemic diarrhea virus (PEDV) belongs to the *Coronaviridae* family and have a large, single-stranded, positive-sense RNA genome. These viruses are important causes of enteric disease in swine and replicate in the differentiated enterocytes covering the villi of the small intestine and lead to villous atrophy and malabsorption ⁵. The presence of these viruses in feces of piglets until at present was not described in Brazil.

Sapovirus (SaV) and Norovirus (NoV) belong to the *Caliciviridae* family, have a single-stranded, and a positive-sense RNA genome. SaV and NoV are associated with gastroenteritis in humans and animals, including the pigs ³. In pigs, the SaV can cause diarrhea and intestinal lesions and the NoV has been mainly detected in adult animals without clinic signs, but this virus also was detected in young piglets without diarrhea ^{3, 16}. In addition to importance as a porcine pathogen, there is the possibility of the zoonotic potential.

The Kobuvirus that belongs to the *Picornaviridae* family is small and non-enveloped, and has a single-stranded positive-sense RNA (ssRNA) genome. The pathogenesis of porcine kobuvirus is uncertain, but the presence of the virus in diarrheic piglets is highest that in healthy piglets ¹¹. The Torque teno sus virus (TTSuV) belongs to the family *Anelloviridae* and is classified into species TTSuV1a and 1b, and TTSuV2k. TTSuV is a non-enveloped virus with a circular, negative-sense, and a single-stranded DNA (ssDNA) genome. The infection with this virus can be detected in healthy and diarrheic pigs, but the association of this virus diarrhea still is not clear.

The aim of this study was to evaluate by PCR assays the diversity of enteric viruses in diarrheic fecal samples of piglets included in a collection of samples that belong to Laboratory of Animal Virology, Universidade Estadual de Londrina.

Randomly, were selected 36 diarrheic fecal samples collected from piglets in the period 2011 to 2012. The nucleic acid extraction was performed using a combination of phenol/chloroform/isoamyl alcohol and silica/guanidinium isothiocyanate methods ². The RT-PCR assays for RV-A were carried out to amplify the VP4 gene (876 bp) and the VP7 gene (1062 bp) ^{7, 8}. SN-PCR assays for RV-B and RT-PCR assay for RV-C were realized to amplify products with 434 bp (NSP2 gene) and 270 bp (VP6 gene), respectively ^{1, 9}. The RT-PCR assays for SaV and NoV were carried out to amplify 331 bp (RdRp gene) and 181 bp (N-terminal capsid genomic region), respectively ¹⁰. The RT-PCR assays for TGEV and PEDV were carried out to amplify the spike protein coding regions (859 bp) and the membrane protein gene (377 bp), respectively ^{12, 13}. RT-PCR assay for kobuvirus was carried out to amplify 219 bp of the RdRp gene ¹⁷. The PCR assays for TTSuV were carried out to amplify a targeting of the UTR region of viral genome with 305 bp (TTSuV1), and 252 bp (TTSuV2), respectively ⁴.

Of all the 36 piglet diarrheic fecal samples evaluated, 17 (47.22%), 16 (44.44%), 13 (36.11%), 11 (30.55%), 11 (30.55%), 10 (27.77%), 8 (22.22%), 4 (11.11%), and 3 (8.33%) were positive for RV-C, SaV, kobuvirus, RV-A genotype G, TTSuV1, RV-A genotype P, TTSuV2, RV-B, and NoV, respectively. As expected none fecal samples was positive for TGEV and PEDV. Only one stool sample not amplified any of the viruses tested and in 10 diarrheic stool samples was possible to detect only one viral agent, being that the kobuvirus, RV-C, SaV, and RV-A were present in 4, 3, 2, and 1 diarrheic fecal sample, respectively. Twenty-five (69.44%) out of the 36 diarrheic fecal samples presented mixed infection with 2 or more enteric viruses. Of the 25 diarrheic fecal samples with mixed infection, 48% ($n=12$), 24% ($n=6$), 16% ($n=4$), 8% ($n=2$), and 4% ($n=1$) were detected in association with 2, 3, 4, 5, and 6 viral agents, respectively. The RV-C and the SaV were the viruses more detected in the mixed infection ($n=14$), followed by RVA and TTSuV1 ($n=11$), kobuvirus ($n=9$), TTSuV2 ($n=8$), RV-B ($n=4$), and NoV ($n=3$).

The RV-C was the most frequently detected virus in these diarrheic fecal samples. The association of RV-C with outbreaks in humans and pigs has made this virus an important emerging agent of viral diarrhea^{1, 15}. These results confirm that the RV-C can be a causal agent of diarrhea in piglets with different ages. The detection of SaV in 16 fecal samples showed the necessity of including this virus in the diagnostic routine of pigs with neonatal diarrhea and the presence of NoV in piglets with 3-week-old with clinic signs intensifies the necessity of more studies with piglets already that the NoV is mainly detected in adults without clinic signs^{3, 16}. The high presence of the kobuvirus in these fecal samples reinforces that this virus is mainly detected in young piglets with diarrhea and can be a viral emergent agent, for this is important include this virus in the diagnostic routine¹¹. The RV-A is the agent causal more commonly detected in suckling and post-weaning diarrheic piglets¹⁴. Studies developed in Brazil have shown the high presence of the rotaviruses in piglets with diarrhea mostly for the rotavirus group A^{14, 15}. The low detection of RV-B in these samples can have occurred because the animals analyzed were young and the RV-B is more detected in weaning and post-weaning piglets with diarrhea. Although the association of the TTSuV with diarrhea still is not clear, this virus was detected in 14 fecal samples analyzed, that suggests more attention and the necessity of studies with this virus.

Studies have related infections caused by a single agent but the mixed infection with several enteric agents can occur in piglets¹⁵. Already have been described in piglets the association of rotavirus groups that can intensify the severity of the diarrhea, and this also can be occurring with the association of the other enteric agents. In summary, several enteric viruses are circulating in the Brazilian pig herds in single or in mixed infections and can be considered a cause of diarrhea in piglets created in a conventional system of pig production. The results revealed that more searches about the presence and the association of these enteric viruses are necessary. Financial Support: FINEP, CAPES, CNPq, and Fundação Araucária/PR.

1. ALFIERI, A.A.; LEITE, J.P.G.; ALFIERI, A.F.; JIANG, B.; GLASS, R.I.; GENTSCH, J.R. Detection of field isolates of human and animal group C rotavirus by reverse transcription-polymerase chain reaction and digoxigenin-labeled oligonucleotide probes. *Journal of Virological Methods*, London, v.83, p.35-43, 1999.
2. ALFIERI, A.A.; PARAZZI, M.E.; TAKIUCHI, E.; MÉDICI, K.C.; ALFIERI, A.F. Frequency of group A rotavirus in diarrhoeic calves in Brazilian cattle herds, 1998-2002. *Tropical Animal Health and Production*, Dordrecht, v.38, p.521-526, 2006.
3. BARRY, A.F.; ALFIERI, A.F.; ALFIERI, A.A. Calicivirus animal. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.29, p.933-946, 2008.
4. DE ARRUDA LEME, R.A.; ALFIERI, A.F.; ALFIERI, A.A. *Torque teno sus virus* infection in suckling piglets from Brazilian pig herds. *Tropical Animal Health and Production*, Dordrecht, doi: 10.1007/s11250-012-0152-y, 2012.
5. DEBOUCK, P.; PENSEART, M. Experimental infection of pigs with a new porcine enteric coronavirus CV777. *American Journal of Veterinary Research*, Chicago, v.41, p.219-223, 1980.
6. ESTES, M.K.; KAPIKIAN, A.Z. Rotaviruses. In: KNIPE, D.M.; HOWLEY, P.M.; GRIFFIN, D.E.; LAMB, R.A.; MARTIN, M.A.; ROIZMAN, B.; STRAUS, S.E. (Eds.). *Fields Virology*, 5th ed., vol.2. Lippincott, Williams & Wilkins/Wolters Kluwer, Philadelphia, PA, pp. 1917-1974, 2007.
7. GENTSCH, J.R.; GLASS, R.I.; WOODS, P.; GOUVEA, V.; GORZIGLIA, M.; FLORES, J.; DAS, B.K.; BHAN, M.K. Identification of group A rotavirus gene 4 types by polymerase chain reaction. *Journal of Clinical Microbiology*, Washington, v.30, p.1365-1373, 1992.
8. GOUVEA, V.; GLASS, R.I.; WOODS, P.; TANIGUCHI, K.; CLARK, H.F.; FORRESTER, B.; FANG, Z.Y. Polymerase Chain Reaction amplification and typing of rotavirus nucleic acid from stool specimens. *Journal of Clinical Microbiology*, Washington, v.28, p.276-282, 1990.
9. GOUVEA, V.; ALLEN, J.R.; GLASS, R.I.; FANG, Z.Y.; BREMONT, M.; COHEN, J.; MCCRAE, M.A.; SAIF, L.J.; SINARACHATANANT, P.; CAUL, O. Detection of group B and C rotaviruses by polymerase chain reaction. *Journal of Clinical Microbiology*, Washington, v.29, p.519-523, 1991.
10. JIANG, X.; HUANG, P.W.; ZHONG, W.M.; FARKAS, T.; CUBITT, D.W.; MATSON, D.O. Design and evaluation of a primer pair that detects both Norwalk- and Sapporo-like caliciviruses by RT-PCR. *Journal of Virological Methods*, London, v.83, p.145-154, 1999.
11. KHAMRIN, P.; MANEEKARN, N.; KONGKAEW, A.; KONGKAEW, S.; OKITSU, S.; USHIJIMA, H. Porcine kobuvirus in piglets, Thailand. *Emerging Infectious Diseases*, Atlanta, v.15, p.2075-2076, 2009.
12. KIM, S.Y.; SONG, D.S.; PARK, B.K. Differential detection of transmissible gastroenteritis virus and porcine epidemic diarrhea virus by duplex RT-PCR. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, Columbia, v.13, p.516-520, 2001.
13. KWEON, C.H.; LEE, J.G.; HAN, M.G.; KANG, Y.B. Rapid Diagnosis of Porcine Epidemic Diarrhea Virus Infection by Polymerase Chain Reaction. *Journal of Veterinary Medical Science*, Seoul, v.59, p.231-232, 1997.
14. LINARES, R.C.; BARRY, A.F.; ALFIERI, A.F.; MÉDICI, K.C.; FERONATO, C.; GRIEDER, W.; ALFIERI, A.A. Frequency of group A rotavirus in piglet stool samples from non-vaccinated Brazilian pig herds. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v.52, p.63-68, 2009.
15. MÉDICI, K.C.; BARRY, A.; ALFIERI, F.A.; ALFIERI, A.A. Porcine rotavirus groups A, B, and C identified by polymerase chain reaction in a fecal sample collection with inconclusive results by polyacrylamide gel electrophoresis. *Journal of Swine Health and Production*, Ontario, v.19, p.146-150, 2011.
16. MIJOVSKI, J.Z.; POLJSKAK-PRIJATELJ, M.; STEYER, A.; BARLIC-MAGANJA, D.; KOREN, S. Detection and molecular characterisation of noroviruses and sapoviruses in 43 asymptomatic swine and cattle in Slovenian farms. *Infection, Genetics and Evolution*, Amsterdam, v.10, p.413-420, 2010.
17. REUTER, G.; BOLDIZSÁR, A.; PANKOVICS, P. Complete nucleotide and amino acid sequences and genetic organization of porcine kobuvirus, a member of a new species in the genus Kobuvirus, family Picornaviridae. *Archives of Virology*, New York, v.154, p.101-108, 2009.

AGE DISTRIBUTION OF *TORQUE TENO SUS VIRUS* (TTSUV) INFECTION IN BRAZILIAN PIG PRODUCTION SYSTEM

Leme, R.A.¹; Lorenzetti, E.¹; Zotti, E.^{1*}; Medeiros, T.N.S.¹; Ribeiro, J.¹;
Alfieri, A.F.¹; Alfieri, A.A.¹

¹Laboratory of Animal Virology, Department of Veterinary Preventive Medicine, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Rodovia Celso Garcia Cid - Campus Universitário. PO Box 6001. CEP 86051-970 Londrina – PR, Brazil. Corresponding author: alfieri@uel.br

KEYWORDS: TTSuV1 and 2, swine, age distribution, feces, PCR.

Torque teno sus virus (TTSuV) belongs to the family *Anelloviridae* and is classified into species TTSuV1a and TTSuV1b in the genus *Lotororquevirus*, and TTSuV2, in the genus *Kappatorquevirus*⁵. TTSuV is a non-enveloped virus with a circular, negative-sense, and a single-stranded DNA (ssDNA) genome. TTSuV is widely distributed in pig herds of a number of Asian, European, and American countries. The TTSuV infection is common to both healthy and diseased pigs, and a number of studies have been performed to determine the importance of the virus and the role it plays in infectious diseases⁷. In Brazil, TTSuV infection has been demonstrated in suckling piglets³, and in reproductive tract of boar and sow⁸. No information about age distribution of TTSuV infection throughout Brazilian pig production system is available at present. The aims of this study were to evaluate the natural infection by TTSuV in pigs of 1 to 24 weeks of age and breeders and to evaluate the frequency of the TTSuV species infection in different categories of pig production.

Fecal samples of each of the categories were analyzed: suckling piglets (1 to 3 weeks-old, $n=35$), weaned piglets (4 to 8 weeks-old, $n=43$), finisher pigs (9 to 24 weeks-old, $n=71$), and breeders ($n=41$), totaling 190 samples. All fecal samples were from asymptomatic animals. Nucleic acid extraction was performed with a combination of phenol/chloroform/isoamyl alcohol and silica/guanidinium isothiocyanate methods¹. PCR assay was performed with specific primers for each species, targeting the untranslated region of viral genome^{3,9}. Sequencing analysis was performed to confirm the specificity of the amplicons obtained in this study. Statistical analysis was performed with Epi InfoTM to compare the proportions of TTSuV detection between and within the categories, using Qui-square (χ^2) or Fisher Exact tests. The confidence limit for the statistical tests was set at 95% ($p<0.05$).

Of all the 190 pig fecal samples evaluated, 126 (66.3%) were presented with positive results for TTSuV infection (Table 1). The specificity of the obtained nucleotide sequences for each TTSuV species were confirmed in the sequencing analysis. Between categories TTSuV1 single detection was significantly higher in suckling piglets than in finisher pigs, and in breeders than in finisher pigs ($p<0.05$); TTSuV2 single detection was significantly higher in finisher pigs than in suckling piglets and breeders ($p<0.05$). Regarding TTSuV1 and 2 in co-infection, significant higher frequency was found in finisher pigs than in suckling piglets and breeders ($p<0.05$). Within each category no statistical differences were found in the proportions of TTSuV positive results for weaned piglets and breeders ($p>0.05$). For suckling piglets, TTSuV1 detection was significantly higher than TTSuV2 or both species in co-infection; for finisher pigs, TTSuV2 detection was statistically higher than TTSuV1 or both species in co-infection. TTSuV1 + 2 co-infections were detected at significant higher rates than TTSuV1.

The present study represents the first survey conducted for TTSuV detection among different production categories of pig herds in Brazil. The results indicate that TTSuV infection has been widespread in all pig-producing categories. Finisher pigs presented statistically higher percentages of TTSuV detection than animals from the other categories, in agreement with previously presented studies which have reported that TTSuV infection increases with the age of the animals^{2,11}.

An inversion of TTSuV species infection frequency throughout the pig production system could be observed in this study. TTSuV1 was detected at significantly higher percentage in suckling piglets and decreased progressively to finisher pigs, while the detection of TTSuV2 and both species in co-infection increased according to the age of the animals, with TTSuV2 presented at statistically higher percentage in finisher pigs than in the other categories. A similar result was obtained in a longitudinal study performed with animals of 1 to 15 weeks-old which has evaluated the presence of TTSuV in different biological samples¹⁰. Although the common data in both studies, there is no clear explanation for the inversion of TTSuV species infection, since in both the studies animals were clinically healthy.

The prevalence of TTSuV infection in pigs of different ages has been evaluated in the United States and it was demonstrated that both TTSuV1 and TTSuV2 infections increased with the age of the animals, with TTSuV1 DNA prevalence significantly higher than TTSuV2 in each of the age groups analyzed¹¹. Different geographical regions could be an explanation for this difference in the results obtained, suggesting that the behavior of the virus may vary from one country to other.

Age has been suggested to be an important factor affecting the profile of TTSuV2 infection, since pigs at older ages had been detected with higher prevalence of viremia and antibodies⁴. The slow development of immunity as the animals become exposed and mature¹¹ and the progressive increasing of TTSuV2 infection with age could explain the high frequency of TTSuV2 positive animals of this study.

VI Fórum Internacional de Suinocultura

TTSuV infection from breeders in this study was not statistically different from that obtained from suckling piglets ($p>0.05$). Breeders in this study were presented with higher rate of TTSuV1 infection. Although this proportion was not statistically different ($p>0.05$) from the results obtained for TTSuV2 or both species in co-infection within this category of pigs, this result reinforces the hypothesis that breeders may be source of TTSuV infection for piglets.

To our knowledge this is the first study on the age distribution of the TTSuV infection realized in South America. TTSuV infection is widespread in all categories of pig-production system. TTSuV1 and TTSuV2 were assumed to most frequently infect suckling piglets and finisher pigs from Brazil, respectively. Findings like the inversion of positive TTSuV species infection with age and the variation of the number of both TTSuV species in co-infection according to different biological samples raise questions about the biological properties of the virus. Studies based on the immunocompetence of TTSuV hosts may help to elucidate the dynamics of TTSuV species infection and the pathogenicity of these viruses. Financial Support: FINEP, CAPES, CNPq, and Fundação Araucária/PR.

1. ALFIERI, A.A.; PARAZZI, M.E.; TAKIUCHI, E.; MÉDICI, K.C.; ALFIERI, A.F. Frequency of group A rotavirus in diarrhoeic calves in Brazilian cattle herds, 1998-2002. *Tropical Animal Health and Production*, Dordrecht, v. 38, p. 521-526, 2006.
2. ARAMOUNI, M.; SEGALÉS, J.; CORTEY, M.; KEKARAINEN, T. Age-related tissue distribution of swine Torque teno sus virus 1 and 2. *Veterinary Microbiology*, Amsterdam, v. 146, p. 350-353, 2010.
3. DE ARRUDA LEME, R.A.; ALFIERI, A.F.; ALFIERI, A.A. Torque teno sus virus infection in suckling piglets from Brazilian pig herds. *Tropical Animal Health and Production*, Dordrecht, doi: 10.1007/s11250-012-0152-y, 2012a.
4. HUANG, Y.W.; HARRAL, K.K.; DRYMAN, B.A.; BEACH, N.M.; KENNEY, S.P.; OPRIESSNIG, T.; VAUGHN, E.M.; ROOF M.B.; MENG, X.J. Expression of the putative ORF1 capsid protein of Torque teno sus virus 2 (TTSuV2) and development of Western blot and ELISA serodiagnostic assays: correlation between TTSuV2 viral load and IgG antibody level in pigs. *Virus Research*, Amsterdam, v. 158, p. 79-88, 2011.
5. ICVT – International Committee on Taxonomy of Viruses. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ICTVdb/>>. Accessed 15 Mar 2012.
6. KEKARAINEN, T.; SEGALÉS, J. Torque teno sus virus in pigs: an emerging pathogen? *Transboundary and Emerging Diseases* doi: 10.1111/j.1865-1682.2011.01289.x 2012.
7. MENG, J.X. Emerging and re-emerging swine viruses. *Transboundary and Emerging Diseases* doi:10.1111/j.1865-1682.2011.01291.x, 2012.
8. RITTERBUSCH, G.; SA ROCHA, C.A.; MORES, N.; SIMON, N.L.; ZANELLA, E.L.; COLDEBELLA, A.; CIACCI-ZANELLA, J.R. Natural co-infection of torque teno virus and porcine circovirus 2 in the reproductive apparatus of swine. *Reserch in Veterinary Science*, London, v. 92, p. 519-523, 2012.
9. SEGALÉS, J.; MARTINÉZ-GUINÓ, L.; CORTEY, M.; NAVARRO, N.; HUERTA, E.; SIBILA, M.; PIJOLS, J.; KEKARAINEN, T. Retrospective study on swine Torque teno virus genogroups 1 and 2 infection from 1985 to 2005 in Spain. *Veterinary Microbiology*, Amsterdam, v. 134, p. 199-207, 2009.
10. SIBILA, M.; MARTINÉZ-GUINÓ, L.; HUERTA, E.; LLORENS, A.; MORA, M.; GRAU-ROMA, L.; KEKARAINEN, T.; SEGALÉS J. Swine torque teno virus (TTV) infection and excretion dynamics in conventional pig farms. *Veterinary Microbiology*, Amsterdam, v. 139, p. 213-218, 2009.
11. XIAO, C.T.; GIMÉNEZ-LIROLA, L.; HUANG, Y.; MENG, X.J.; HALBUR, P.G.; OPRIESSNIG, T. The prevalence of Torque teno sus virus (TTSuV) is common and increases with the age of growing pigs in the United States. *Journal of Virological Methods*, Amsterdam, v.183, p. 40-44, 2012.

Table 1. Detection of TTSuV1, TTSuV2, and both in co-infection by PCR assay in pig fecal samples according to categories of pig production.

TTSuV detection	Suckling piglets (1 to 3 weeks) n=35 (%)	Weaned piglets (4 to 8 weeks) n=43 (%)	Finisher pigs (9 to 24 weeks) n=71 (%)	Breeders (♂=10/♀=31) n=41 (%)	Total n=190
TTSuV1	10 (28.6) ^{A,a}	10 (23.3)	4 (5.6) ^{B,a}	8 (19.5) ^A	32 (16.8)
TTSuV2	3 (8.6) ^{A,b}	12 (27.9) ^A	39 (54.9) ^{B,b}	5 (12.2) ^A	59 (31)
TTSuV1 + 2	3 (8.6) ^{A,b}	8 (18.6)	21 (29.5) ^{B,c}	3 (7.3) ^A	35 (18.4)
TOTAL	16 (45.7)	30 (69.8)	64 (90.1)	16 (39)	126 (66.3)

Capital letters (A and B) refer to comparisons between categories (lines) and lower case letters (a, b, and c) refer to comparisons within the categories (columns). Different letters refers to statistical significant differences ($p<0.05$).

DETECÇÃO IMUNOHISTOQUÍMICA DE *Haemophilus parasuis* EM PULMÕES DE SUINOS COM PLEURITE FIBRINO SUPURATIVA.

*Castro, L.A.^{1,2}; Zlotowski, P.²; Driemeier, D.²

¹Laboratório de Biologia Molecular Aplicada (LBMA); ²Setor de Patologia Veterinária (SPV)
Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

PALAVRAS-CHAVE: *Haemophilus parasuis*, Glässer, imunohistoquímica.

INTRODUÇÃO

O *Haemophilus parasuis* (HPS) é o agente da doença de Glässer, enfermidade infecciosa septicêmica caracterizada por serosite serofibrinosa. A doença de Glässer afeta suínos entre duas semanas a quatro meses de idade, com maior frequência entre cinco a oito semanas ou logo após o desmame. A taxa de mortalidade varia de rebanho para rebanho, mas pode atingir até 50% e, em geral, os sobreviventes definham. A doença geralmente ocorre de forma súbita, com sinais de anorexia, febre, cerdas eriçadas e apatia. São comuns sinais como tosse, dispnéia, cianose, inflamação e dor articular, claudicação ou presença de sinais nervosos como tremores, incoordenação e decúbito lateral. As principais lesões presentes são pleurite, pericardite, peritonite, poliartrite e meningite, com exsudação fibrinosa ou sorofibrinosa e, às vezes, áreas de pneumonia hemorrágica. Essas lesões podem ocorrer em várias combinações, ou isoladamente. Nas formas crônicas, observadas especialmente no abatedouro, ocorrem aderências nas serosas torácicas e abdominais, com a presença de conteúdo articular fibrino-purulento. Microscopicamente, observa-se inflamação fibrino-purulenta com infiltração de neutrófilos e presença de fibrina nas serosas (Rapp-Gabrielson, 1999).

O *H. parasuis* é um bastonete Gram-negativo com características de cultivo muito fastidiosas. A suspeita da presença da doença no campo é freqüente, mas a confirmação laboratorial é rara, devido às dificuldades de isolamento laboratorial do agente, principalmente em função de medicações a campo, que podem inibir o seu crescimento "in vitro" (Oliveira, 2004). Existe também o problema da presença simultânea de outras bactérias no material enviado para o laboratório, que crescem mais rápido e inibem o crescimento do *H. parasuis*. Resultados negativos de cultivo podem significar que a bactéria está presente em baixos títulos na amostra, que houve excesso de tempo decorrido entre a morte e o cultivo, que o animal foi medicado ou a colheita, manuseio e transporte da amostra foram feitos de formas inadequadas (Oliveira, 2004).

Para esse tipo de agente, o desenvolvimento e uso de técnicas que prescindam de seu isolamento (como imunohistoquímica, PCR, ou hibridização *in situ*) são de grande importância, não só pela velocidade e melhor adaptação para realizar exames numa escala maior, mas também por apresentarem nesse caso sensibilidade muito superior às técnicas fenotípicas de bacteriologia que envolvem o isolamento bacteriano (Lin, 2003; Oliveira *et al.*, 2001; Oliveira & Pijoan, 2004).

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras utilizadas foram selecionadas da rotina de diagnóstico do SPV/UFRGS durante o período de 2010 até o presente. Em todas as amostras selecionadas para *H. parasuis* foi observada pleurite fibrino supurativa na análise histológica. Nos casos controle negativos, foram selecionadas amostras que possuíam lesões características e isolamento ou PCR positivo para *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella multocida* e *Mycoplasma hyopneumoniae*, além de *Streptococcus suis*.

Os blocos com material positivo de suínos SPF inoculados com *H. parasuis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* e *Mycoplasma hyopneumoniae* foram gentilmente cedidos pelo Dr. Nelson Mores do EMBRAPA/CNPQA, Concórdia.

A técnica de imunohistoquímica foi realizada em material emblocado em parafina histológica, previamente fixado em solução tamponada de formalina 10%. Os tecidos foram cortados em micrótomo a 3 micras e os cortes fixados em lâminas silanizadas STARFROST® (Sakura). O anticorpo primário utilizado (1:200) foi o Anti-soro contra HPS produzido neste trabalho e descrito abaixo. O protocolo utilizado foi o de uso corrente no SPV/UFRG. Foram utilizados o kit de reagentes "Universal LSAB™ AP" (Dako) para os anticorpos secundários e Permanent Red (Dako) como corante, conforme o protocolo descrito pelo fabricante. As lâminas foram contracoradas com Hematoxilina de Harris (DAKO) e montadas com Entellan (Merck).

Para a preparação dos anticorpos policlonais contra HPS, primeiramente foi selecionada uma proteína de membrana de *H. parasuis*. Esta proteína foi analisada "in silico" e o perfil de antigenicidade da mesma foi determinado. Após, foi selecionado um peptídeo correspondente a região com maior potencial antigênico, e o mesmo foi sintetizado. O peptídeo foi conjugado com glutaraldeído conforme o protocolo padrão do LBMA/UFRGS. Para a imunização, coelhos machos da raça Nova Zelândia com 6 a 8 semanas de idade foram imunizados subcutaneamente com 200 µg do peptídeo sintético conjugado e emulsificado em igual volume de adjuvante oleoso (marcol 52-montanide 888). Em intervalos de dez dias foram administradas mais duas inoculações do antígeno emulsificado em adjuvante. Cinco dias após a última dose, o soro foi coletado e testado por dot-blot para a detecção de anticorpos específicos contra o respectivo antígeno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme apresentado na Tabela 1, foram analisadas 80 amostras de pulmão de suínos, sendo que 36 apresentavam lesão fibrinopurulenta característica de HPS. Destas, 12 foram positivas na IHQ para HPS. Apenas os casos clínicos com infecção aparentemente mais aguda parecem ter sido detectados, devido ao fato de que talvez a bactéria não estivesse mais no local das lesões ou estivesse presente em quantidade limitada. Além disso, o tempo de fixação em formol pode estar interferindo na sensibilidade do teste, mas esta é uma hipótese que precisa ser melhor estudada e avaliada.

Com relação à especificidade do teste, foram analisadas 18 amostras onde *P. multocida* havia sido isolada; 18 amostras de *A. pleuropneumoniae* com isolamento e/ou PCR positivo para o agente; 02 amostras com PCR e isolamento positivo para *S. suis*, 02 amostras de suínos experimentalmente inoculados com *A. pleuropneumoniae*; 02 amostras de suínos SPF inoculados com *M. hyopneumoniae*, além de 02 amostras de suíno SPF. Somente 01 amostra com isolamento de *P. multocida* apresentou marcação dentro dos macrófagos, sendo que não está descartado o fato de que HPS também esteja presente nesta amostra, visto que a *P. multocida* pode ter inibido o crescimento do HPS. Testes complementares de PCR e de hibridização estão sendo feitos para confirmar este resultado.

A marcação observada foi predominantemente na fibrina e nos neutrófilos. Foi encontrada marcação em alguns macrófagos (dados não mostrados). Em alguns casos em que havia pericardite, foi observada marcação acentuada no coração.

CONCLUSÕES

A técnica de imunistoquímica permite a associação do agente com a lesão histológica observada. Além de representar uma técnica diagnóstica alternativa para detecção de *H. parasuis*. Não estão disponíveis anticorpos comerciais contra *H. parasuis*, o que reforça a importância do desenvolvimento desta ferramenta diagnóstica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LIN, B. Identification and differentiation of *Haemophilus parasuis* sero-nontypeable strains using a species-specific PCR and the digestion of PCR products with HindIII endonuclease. 34th Meeting of the American Association of Swine Veterinarians, Orlando, **Proceedings**, p. 299-301, 2003.
2. OLIVEIRA, S. Improving the rate of success in isolating *Haemophilus parasuis* from clinical samples. **Journal of Swine Health and Production**, v. 12, p. 208-209, 2004.
3. OLIVEIRA, S.; GALINA, L.; PIJOAN, C. Development of a PCR to diagnose *Haemophilus parasuis* infections. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 13, p. 495-501, 2001.
4. OLIVEIRA, S.; PIJOAN, C. Computer-based analysis of *Haemophilus parasuis* protein fingerprints. **The Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 68, p. 71-75, 2004.
5. RAPP-GABRIELSON, P.J. *Haemophilus parasuis*. In: Straw, B. et al. Ed. **Diseases of Swine**, Iowa State University Press, p. 475-481, 1999.

Tabela 1. Amostras analisadas através de imunohistoquímica utilizando anti-soro contra *Haemophilus parasuis*.

	HPS	APP	PM	MH	SPF	S. Suis	Total
Testadas	36	20	18	02	02	02	80
Positivas	12	0	1	0	0	0	12

Legenda: HPS: *Haemophilus parasuis*; APP: *Actinobacillus pleuropneumoniae*; PM: *Pasteurella multocida*; MH: *Mycoplasma hyopneumoniae*; SPF: *specific pathogen free*; S. Suis: *Streptococcus suis*.

PARÂMETROS QUÍMICOS, FÍSICOS, MICROBIOLÓGICOS E SENSIBILIDADE DE PATÓGENOS ISOLADOS NA URINA DE FÊMEAS SUÍNAS GESTANTES

Pelizza, A.¹; Daniel, G.C.¹; Bressan, D.¹; Saremba, C.¹; Pellegrini, D.C.P.¹;
Biondo, N.¹; Dallanora, D.^{1,2*}

djane@integrall.org

¹Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC, Xanxerê – SC;

²Integrall Soluções em Produção Animal

PALAVRAS-CHAVE: cistite, urinálise, antibiograma, suínos.

INTRODUÇÃO

As infecções do trato urinário (ITUs) figuram entre os principais problemas sanitários dos plantéis de reprodução das granjas de suínos e estão relacionadas aos retornos ao cio, abortos, redução no número de nascidos, mortalidade de matrizes e redução de sua vida útil (13). A prevalência média de ITU nas granjas no Brasil é de aproximadamente 30% (2). Apesar das ITUs serem doenças multifatoriais e associadas a diversos agentes etiológicos, as bactérias Gram negativas têm sido isoladas com maior frequência. O objetivo deste estudo foi avaliar a frequência de infecção urinária em fêmeas suínas gestantes, utilizando a urinálise e isolamento microbiológico como parâmetros, além de determinar o perfil de sensibilidade aos antimicrobianos utilizados atualmente para o controle dessa patologia.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 78 amostras de urina de matrizes com idade gestacional entre 30 e 100 dias em em granjas do Meio Oeste de Santa Catarina. Cada amostra teve volume aproximado de 20 a 50 mL coletados da primeira urina da manhã. Foram realizados os exames físico, químico e microbiológico. O exame físico da urina avaliou a coloração (incolor, amarela e amarela escura), a aparência (límpida, turva e turva com grumos) e odor (normal ou amoniacal). O exame químico foi realizado utilizando tiras reagentes (Labtest Uriquest Plus) mensurando glicose, bilirrubina, cetona, densidade, hemácias (sangue), pH, proteína, urobilinogênio, nitrito e leucócitos. O exame microscópico (sedimentoscopia) foi realizado em microscópio óptico comum (objetiva de 45x) e quantificou células epiteliais, hemácias e leucócitos (média de dez campos). Os cristais foram classificados de acordo com a presença e ausência na amostra analisada. A contaminação bacteriana foi classificada conforme critérios visuais subjetivos, sendo registrada como ausente (-), discreto (+), moderado (++) e acentuado (+++). As amostras foram semeadas no meio de cultura *Plate Count Agar* (PCA) para determinação do número de unidades formadoras de colônias (UFC) e agar Mac Conkey (11). Os agentes bacterianos isolados foram testados quanto à resistência frente aos antimicrobianos Amoxicilina (AMO), Cefotiofur (CTF), Enrofloxacin (ENO), Florfenicol (FLF), Norfloxacin (NOR) e Penicilina (PEN) pelo teste de difusão em Agar Muller-Hilton de acordo as normas dos documentos M2-A8, M100-S15 e M31-A3 (6). Os testes empregados na análise estatística foram teste t de Student, qui-quadrado (χ^2) de tendência e qui-quadrado (χ^2) de Pearson. O nível de significância considerado em todos os testes realizados foi de 5%. As análises foram realizadas nos programas SPSS versão 18 (2010) e EpiInfo 7 (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prevalência de ITUs nas amostras avaliadas foi de 26,9% (21/78), considerando como critério uma contagem bacteriana superior a 10^5 UFC/mL (3). Os parâmetros urinários de pH, densidade e contagem bacteriana (média e desvio padrão) encontram-se na tabela 1. Na avaliação de pH e densidade não houve diferença significativa entre as matrizes com e sem ITU, o que já foi descrito por outros autores (1,9,10). A densidade urinária está associada à quantidade de solutos presentes na amostra e tem relação direta com a quantidade de água ingerida pela porca, não sendo considerada como um indicador confiável de ITU (13). Os valores referentes à presença de glicose, hemácias e leucócitos obtidos em tiras reagentes não diferenciaram os animais quanto à ocorrência de ITU. Foi observada a presença de células epiteliais no sedimento urinário em 98,71% das amostras analisadas, o que pode ser resultado de descamação natural do epitélio ou de uma reação inflamatória (12,13). No exame microscópico do sedimento da urina, não foi observado diferença entre as fêmeas com e sem ITU quanto à presença de hemácias ($p=0,143$), cristais ($p=0,504$) e fosfato amorfo ($p=0,221$). O mesmo resultado foi encontrado ao analisar a presença de bilirrubina ($p=0,648$), proteína ($p=0,572$) e nitrito ($p=0,059$), obtidos nas tiras reagentes. Por outro lado, a urina das fêmeas com ITU apresentou maior concentração de leucócitos ($p=0,02$) e bactérias ($p=0,01$) por campo analisado. Esses dois parâmetros já foram indicados anteriormente como indicadores confiáveis de presença de processo inflamatório e infeccioso no trato urinário (5,7). No exame físico das amostras, observou-se predominância da cor amarela (57,7%), odor normal (70,51%) e aparência límpida (44,87%). Não foi verificada diferença entre as fêmeas com e sem ITU quanto à cor ($p=0,304$) e odor ($p=0,312$), entretanto, foi possível encontrar diferença quanto à turbidez da urina ($p=0,04$). Os resultados do exame físico encontrados foram semelhantes aos descritos na literatura (1,9,10). No urocultivo, 52,6% (41/78) das amostras apresentaram crescimento bacteriano, sendo 26,9% (21/78) com contagem bacteriana superior a 10^5 UFC/mL (3), e nestas, a *Escherichia coli* foi o agente mais frequentemente isolado (57,14%) (Tabela 2). O domínio de *E. coli* já havia sido descrito (4, 8, 9). O perfil de sensibilidade está demonstrado no gráfico 1 e os perfis de multirresistência estão descritos na Tabela 3, destacando a importância dos achados por serem antimicrobianos comumente utilizados na suinocultura.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste experimento demonstram que leucocitúria, bacteriúria e turbidez da urina são indicativos de ITUs e são os indicadores mais confiáveis na interpretação de exames laboratoriais de diagnóstico dessa patologia. Nas amostras utilizadas o agente mais frequente foi a enterobactéria *E. coli*, indicando que continua sendo a mais prevalente. A resistência aos principais antimicrobianos utilizados em suinocultura atenta a necessidade de terapias alternativas aos antimicrobianos, além de um diagnóstico confiável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTON, G.C.; et al. In: Prevalência de infecção urinária e de *Actinomyces suis* em porcas gestantes e sua correlação com alguns parâmetros físicos e químicos da urina. **Archives of Veterinary Science**. 2000. v.5, p.81-88.
- ALBERTON, G.C.; et al. Atualização sobre cistites e corrimentos vulvares em matrizes suínas. In: **Anais VI Sinsui**. Porto Alegre, 2011.
- BERTSCHINGER, H. U. Urinary tract infection. In: STRAW, B. E. et al. **Diseases of swine**. 8ed. Iowa State University, 1999. p. 464-468.
- BRITO, B. G. et al. Fatores de virulência presentes em amostras de *Escherichia coli* uropatogênicas –UPEC para suínos. **Ciência Rural**, 2004. v.34, n.2, p.645-652.
- CARVALHAL, G. F. et al. Urine culture and urinalysis: notes on collection techniques and interpretation. **Revista da Associação Médica do Rio Grande do Sul**, 2006. v.50, n.1, p.59-62.
- CLSI/NCCLS, Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests - CLSI/NCCLS document M2-A8 (2003), CLSI/NCCLS document M100-S15, (2005), CLSI/NCCLS document M131-A3 (2008).
- GARCIA-NAVARRO, C. E. K. **Manual de urinálise veterinária**. São Paulo: Varela, 1996.
- MAZUTTI, K. Infecção do trato urinário em porcas: Abordagem diagnóstica e terapêutica. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias). UFPR, Curitiba, 2010.
- MENIN, A. et al. Diagnóstico de infecção urinária em fêmeas suínas produtivas em granjas comerciais no Sul do Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, 2008. v.9, n.1, p.199-206.
- OLIVEIRA, F. H. Aspectos físico-químicos e microbiológicos da urina, pH e consistência das fezes de matrizes suínas suplementadas com ácido cítrico e cloreto de amônio. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal), Escola de Veterinária da UFG, Goiânia, 2010.
- QUINN, P. J. et al. **Clinical Veterinary Microbiology**. London: Wolfe, 1994. p. 237-242.
- STRASINGER, D.A. **Uroanálise e Fluidos Biológicos**. São Paulo: Editorial Premier Ltda, 1998.
- SOBESTIANSKY, J. Infecção urinária em fêmeas em produção. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. **Doenças dos Suínos**. Goiânia: Cãnone Editorial, 2007. p. 127-141.

Tabela 1. Resultados médios dos parâmetros urinários das porcas com e sem ITU.

Parâmetros	pH*	Densidade*	Contagem bacteriana log (10)
Fêmeas com ITU	6,79 ± 0,37	1000 ± 0	7,92 ± 0,70
Fêmeas sem ITU	6,90 ± 0,39	1009 ± 7,29	1,19 ± 1,66
P valor	0,125	0,883	<0,05

*pH e densidade foram determinados utilizando a tira reagente.

Tabela 2. Resultados do urocultivo de 21 amostras de fêmeas com ITU.

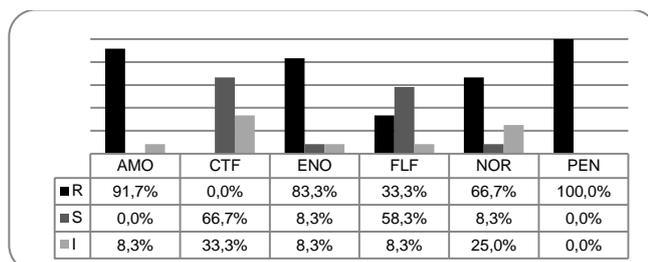
Bactérias isoladas	Frequência (%)	n
<i>E. coli</i>	57,14%	12
<i>Streptococcus</i> sp	9,52%	2
<i>E.coli</i> e <i>Streptococcus</i> sp	9,52%	2
<i>E.coli</i> , <i>Streptococcus</i> sp, <i>Proteus</i> sp	9,52%	2
<i>Staphylococcus</i> sp	4,76%	1
<i>E.coli</i> e <i>Staphylococcus</i> sp	4,76%	1
Cocobacilo Gram negativo	4,76%	1

Tabela 3. Perfis de multirresistência considerando culturas puras de *E. coli* de fêmeas com ITU*.

Perfil de resistência	N
AMO-ENO-FLF-NOR-PEN	2
AMO-ENO-NOR-PEN	6
AMO-ENO-FLF-PEN	1
AMO-ENO-PEN	2
PEN	1

*Exceto *Proteus* sp.

Gráfico 1. Perfil de sensibilidade de culturas puras de *Escherichia coli* de fêmeas com ITU.



ESTABELECIMENTO DE PCR MULTIPLEX PARA DETECÇÃO DE *Pasteurella multocida* E TIPAGEM CAPSULAR “A” E “D”

Rebelatto R.¹; Klein C.S.¹; Silva G.B.²; Oliveira J.X.³; Mores N.¹; Caron, L.¹

¹Embrapa Suínos e Aves

²Bolsista CNPq/ PIBIC

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária
E-mail para contato: catia.klein@embrapa.br

PALAVRAS-CHAVE: *Pasteurella multocida*, PCR multiplex, tipagem capsular.

INTRODUÇÃO

A *Pasteurella multocida* (Pm) pertence a família Pasteurellaceae e é considerada um importante micro-organismo que faz parte da microbiota resistente do trato respiratório superior dos suínos e pode estar presente em processos pneumônicos e pleurisas, além de determinadas amostras participarem da etiopatogenia da rinite atrofica progressiva em associação com à *Bordetella bronchiseptica* (1,3,4,5 e 6). Em relação a cápsula de polissacarídeo presente na Pm, foram classificados até o momento cinco sorotipos capsulares (A, B, C, D, E e F) (8). Dentre os sorotipos capsulares, o sorotipo A tem sido o mais comumente encontrado em lesões pneumônicas em suínos (2, 5 e 8). No entanto há trabalhos que demonstram o aumento no número de isolados de Pm sorotipo D em casos de pneumonias (6 e 7). No Brasil, historicamente, poucos estudos moleculares foram realizados, sendo importante a caracterização molecular do sorotipo de Pm para comparação com resultados bioquímicos. Ainda, a utilização de uma PCR multiplex para detecção da porção *kmt1* específica para Pm e ao mesmo tempo detecção dos genes *hyaD-hyaC* e *dcbF* para tipagem capsular A e D respectivamente, torna a caracterização mais rápida e diminui seu custo. Assim estabelecemos a PCR multiplex espécie-específica e para tipagem capsular A e D, para utilização em diagnósticos e para estudos epidemiológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

A fim de estabelecer um teste de PCR multiplex, de acordo com TOWSEND *et al.* (9), porém sem a utilização do primer *capF*, para detecção da porção *kmt1* específica para Pm e para detecção dos genes *hyaD-hyaC* e *dcbF* para tipagem capsular A e D respectivamente, realizamos dez (10) testes de sensibilidade e três (03) testes de especificidade. Para realização dos testes de sensibilidade selecionamos duas cepas de Pm estocadas no Complexo de Laboratórios de Sanidade e Genética Animal (CLSGA) da Embrapa Suínos e Aves, caracterizadas bioquimicamente como sendo PmA e PmD. Realizamos os testes em dias distintos e para cada teste cultivamos as cepas de PmA e PmD em meio de cultura Trypticase Soy Ágar (TSA) por 18-24 horas a 37°C em aerobiose. Após, colhemos o cultivo em salina e ajustamos a concentração para absorbância de 0,6 (540nm) e realizamos diluição seriada na base dez (10^{-1} – 10^{-12}). Plaqueamos em TSA, 100µL das diluições 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} e 10^{-8} (triplicata) para contagem de unidades formadoras de colônias (UFC) e incubamos por 18-24 horas a 37°C em aerobiose. Ainda, colhemos 1mL da solução não diluída (0,6 de absorbância) e de cada uma das 12 diluições e realizamos extração de DNA (choque térmico). Com o DNA extraído realizamos o PCR multiplex e, em seguida, eletroforese em gel de agarose e fotodocumentação.

Para os testes de especificidade, selecionamos amostras da família Pasteurellaceae, sendo *Actinobacillus indolicus* (*A. indolicus*), *Actinobacillus minor* (*A. minor*), *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App), *Actinobacillus porcinus* (*A. porcinus*), *Actinobacillus suis* (*A. suis*), *Bordetella bronchiseptica* (Bb) e *Haemophilus parasuis* (Hps). Ainda, selecionamos contaminantes comuns nas coletas de material clínico, sendo *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) e *Streptococcus sp.* (Strepto). Todas estas amostras também fazem parte do estoque do CLSGA da Embrapa Suínos e Aves. Realizamos os testes em dias distintos e para cada teste cultivamos as cepas de *A. indolicus*, *A. minor*, App, *A. porcinus*, *A.suis* e Hps no meio de cultivo Nicolet em microaerofilia e as cepas de Bb, *S. aureus* e Strepto no meio de cultivo TSA em aerofilia, todos por 18-24 horas a 37°C. Após, colhemos uma alçada de cada cultivo em 1mL de salina e realizamos a extração de DNA (choque térmico). Com o DNA extraído realizamos a PCR multiplex e, em seguida, eletroforese em gel de agarose e fotodocumentação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estabelecemos a PCR multiplex espécie-específica e capsular para tipagem A e D com eficácia, pois na amostra correspondente à PmA detectamos as bandas correspondentes aos genes *kmt1* e *hyaD-hyaC* e na amostra correspondente a PmD detectamos os genes *kmt1* e *dcbF* e, ainda, quando misturamos o DNA das amostras de PmA e PmD detectamos as bandas correspondentes aos genes *kmt1*, *hyaD-hyaC* e *dcbF*. Observamos repetibilidade no teste de sensibilidade, uma vez que nos dez ensaios que realizamos, tanto para PmA quanto para PmD, observamos bandas fortes correspondentes as amostras não diluídas e a diluição 10^{-1} . Também estimamos as UFC/mL nas bandas visualizadas na eletroforese, com base na contagem realizada por plaqueamento, onde foi determinado que são necessárias 10^8 UFC/mL para que sejam detectados os genes em estudo (Tabelas 1 e 2).

Quanto à especificidade, observamos que todas as amostras pertencentes à família Pasteurellaceae apresentaram bandas de tamanho correspondente ao gene *kmt1*, além de diversas outras bandas inespecíficas. Não visualizamos bandas apenas nas amostras de *S. aureus* e Strepto. Assim, esta PCR multiplex não é específica para Pm e, desta forma, não pode ser utilizada para diagnóstico a partir de amostras extraídas de material clínico, uma vez que nestes casos frequentemente tem DNA de diversos micro-organismos em uma única amostra. Porém, morfológicamente a colônia de Pm é muito diferenciada das demais amostras pertencentes a família Pasteurellaceae presentes no trato respiratório de suínos, que são Nad-dependentes, com exceção do *A. suis* que mesmo assim se diferencia por ser hemolítico. Então, após realizarmos a diferenciação morfológica e bioquímica, o DNA do cultivo puro pode ser extraído e a PCR multiplex pode ser realizada para confirmação molecular da presença de Pm e também para averiguarmos se estamos diante de PmA ou PmD. Se visualizarmos a banda correspondente ao gene *kmt1* e nenhuma outra banda, estamos diante de outro sorotipo que não A nem D.

CONCLUSÃO

A PCR multiplex estabelecida é sensível para detecção de Pm e também dos sorotipos A e D, sendo necessárias 10^3 UFC/mL no cultivo utilizado para realização da extração de DNA. Porém, o teste não é específico para detecção de Pm, uma vez que outras bactérias presentes no trato respiratório de suínos e pertencentes a família Pasteurellaceae também apresentaram banda correspondente ao gene espécie-específico. Desta forma, esta PCR multiplex só pode ser realizada quando a extração de DNA for de cultivo puro, para confirmação molecular da presença de Pm e diferenciação entre os sorotipos A e D.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BETH A.; WIELER, L. H.; SELTIBTZ, H. J.; EWERS, C. Genetic diversity of porcine *Pasteurella multocida* strains from the respiratory tract of healthy and diseased swine. **Veterinary Microbiology**. V. 139, n. 1-2, p. 97-105, 2009.
- BOROWSKI, S. M.; IKUTA, N.; LUNGE, V.; FONSECA, A.; MARQUES, E.; CARDOSO, M. Caracterização antigênica e fenotípica de cepas de *Pasteurella multocida* isoladas de pulmões de suínos com pneumonia e/ou pleurite. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 3, 9. 97-103, 2002.
- CHRISTENSEN, G.; SORENSEN, V.; MOU, B. E.; ZIMMERMAN SING, J. Diseases of the Respiratory System. In: STRAW, J. J.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D. J. **Disease of Swine**. 8 ed. Iowa. 1999. P 913-940.
- HANSEN, M. S.; PORS, S. E.; JENSEN, H. E.; BILLE-HANSEN, V.; BISGAARD, M.; FLACHS, E. M.; NIELSEN, O. L. An Investigation of the Pathology and Pathogens Associated with Porcine Respiratory Disease Complex in Denmark. **J. Comp. Path.** Article in Press. p. 1-12.
- HERES, T. S. Caracterização de amostras de *Pasteurella multocida* isoladas de lesões pneumônicas associadas ou não com circovirose em suínos, 2009, Porto Alegre, Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós – Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- JORDAN, D.; HOFFMAN, L.; THACKER, E. *Pasteurella multocida* as a component of porcine respiratory disease complex (PRDC). **American Association of Swine Veterinarians**, p. 149-152, 2006.
- MORES, M. A. Z. Anatomopatologia e bacteriologia de lesões pulmonares responsáveis por condenação de carcaças em suínos. 2006. Curitiba, Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós – Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Paraná.
- PIJOAN, c. Pneumonic pasteurellosis. In: STRAW, B. E.; ZIMMERMAN, J. J.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D. J. Diseases of swine, 9. ed. **Ames: Blackwell Publishing**, 2006. p. 719-726.
- TOWNSEND, K. M.; BOYCE, J. D.; CHUNG, J. Y.; FROST, A. J., ADLER, B. Genetic Organization of *Pasteurella multocida* cap Loci and Development of a Multiplex Capsular PCR Typing System. **Journal of Clinical Microbiology**, v.39, n.3, p. 924–929, 2001.

Tabela 1. Resultado de UFC/mL necessárias para visualização de banda em gel de agarose _ PmA.

Testes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UFC/mL	10^2	10^3	10^2	10^2	10^3	10^2	10^3	10^3	10^3	10^2
	dil									
	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}
UFC/mL estimada na diluição visível (10^{-1})	10^7	10^8	10^7	10^7	10^8	10^7	10^8	10^8	10^8	10^7

Tabela 2. Resultado de UFC/mL necessárias para visualização de banda em gel de agarose _ PmD.

Testes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UFC/mL	10^3	10^3	10^3	10^3	10^3	10^2	10^3	10^3	10^3	10^3
	dil									
	10^{-7}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}
UFC/mL estimada na diluição visível (10^{-1})	10^9	10^8	10^8	10^8	10^9	10^7	10^8	10^8	10^8	10^8



PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO

INFLUÊNCIA DA ORDEM DE PARTO DA MATRIZ SUÍNA NOS PARÂMETROS REPRODUTIVOS, NA MIOGÊNESE FETAL E NO DESEMPENHO DA LEITEGADA

Silva, A.A.¹; Oliveira, E.R.¹; Dalto, D.B.¹; Lozano, A.P.¹; Gavioli, D.F.¹; Oliveira, J.M.²; Romero, N.C.³; Pacheco, G.D.^{4*}; Silva, C.A.⁴

¹Alunos de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina (UEL); ²Aluno de Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Londrina (UEL); ³Med.Veterinária- Universidade Del Tolima, Colombia; ⁴Docentes do Departamento de Zootecnia da UEL, Cx. Postal 6001, CEP 86051-970, Londrina, PR. E-mail: casilva@uel.br

PALAVRAS-CHAVE: fibras musculares, gestação, idade, leitões, porca.

INTRODUÇÃO

O tamanho da leitegada e a idade da matriz devem ser levados em consideração na avaliação do peso ao nascer, como também o fato de que leitegadas com elevado número de nascidos totais, provenientes de porcas de ordem de parto elevada, resultam partos mais demorados que predispoem à maior natimortalidade (4). Leitões com baixo peso ao nascer apresentam menor peso ao desmame (5). Entretanto, a variação do peso ao nascimento também está relacionada com o número de fibras musculares do leitão (3). Animais com baixo número de fibras musculares invariavelmente crescem menos do que animais com alto número de fibras, indicando que o maior número de fibras é pré requisito para o bom desenvolvimento do leitão (1). Desta forma, sabendo que a idade da matriz influencia o tamanho da leitegada, o peso de leitão, e consequentemente altera o número de fibras musculares, objetiva-se com este trabalho verificar a influência da ordem de parto na miogênese fetal e no desempenho da leitegada, com o intuito de apontar qual a melhor ordem de parto para obtermos leitões mais pesados e com maior número de fibras musculares.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma granja comercial em Minas Gerais. Foram utilizadas 82 porcas da genética Topigs x Danbred de 1ª à 7ª ordem de parto. Os partos foram monitorados na sua totalidade. Ao término dos partos todos os leitões foram pesados e identificados, de acordo com a ordem de nascimento. A partir deste procedimento foi calculado o peso médio das leitegadas. Os leitões que apresentaram peso próximo ou igual ao peso médio da leitegada, foram insensibilizados durante 3 a 5 segundos com aparelho de eletronarcorese (choque elétrico de 220 V e 1,5 A) e em seguida sacrificados por meio de uma secção dos grandes vasos do pescoço. No total, 243 leitões foram abatidos e os músculos *Semitendinosus* foram coletados e pesados. A área total do músculo foi medida utilizando a imagem obtida no Software Motic Images Plus 2.0, o qual também foi utilizado para realização das contagens de fibras musculares, por meio de um microscópio Olympus BX 50. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com frequências desiguais, distribuídos do 1º ao 7º parto. Os dados foram analisados por ANOVA, correlação e regressão através do programa estatístico SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se o efeito da classe de peso sobre o número de fibras musculares, onde leitões que nasceram com peso igual ou superior a 1500g possuíam maior número de fibras musculares no músculo *Semitendinosus* (Tabela 1). Verificou-se um efeito quadrático do peso médio ao nascimento (Figura 1), peso médio ao desmame (Figura 2), número de fibras musculares (Figura 3), peso do músculo *Semitendinosus* (Figura 4) e área muscular (Figura 5) em função da ordem de parto, com picos entre 3º e 4º ordem de parto (Tabela 2). Considerando que o desenvolvimento muscular ocorre somente por hipertrofia (2), estas informações são relevantes para otimizar a performance do animal destinado ao abate.

CONCLUSÕES

Matrizes de 3º e 4º ordem de parto da genética Danbred são mais eficientes e produzem leitões com maior peso ao nascimento, apresentando maior peso do músculo *Semitendinosus*, maior área muscular e consequentemente um maior número de fibras musculares. Portanto, sugere-se que manter um plantel, com o maior número possível de fêmeas nesta condição (faixa de idade), pode trazer melhoras significativas de índices zootécnicos ao produtor. A ordem de parto da matriz influencia o número de fibras musculares dos leitões, e recomenda-se que em pesquisas voltadas ao estudo da miogênese sejam utilizadas matrizes de mesma ordem de parto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DWYER, C.M.; FLETCHER, J.M.; STICKLAND, N.C. Muscle Cellularity and Postnatal growth in the pig. *Journal of Animal Science*, v.71, p.3339-3343, 1993.
2. HOSHI, E. H. et al. Muscle fiber number and growth performance of pigs from sows treated with ractopamine. *Asian-Aust. Journal of Animal Science*, v.18, p.1492-1497, 2005.
3. REHFELDT, C.; KUNH, G. Consequences of birth weight for postnatal growth performance and carcass quality in pigs as related to myogenesis. *Journal of Animal Science*, v.84, p.113-123, 2006.

VI Fórum Internacional de Suinocultura

- SCHENKEL, A. C. et al. Body reserve mobilization during lactation in first parity sows and its effect on second litter. *Livestock Science*, v. 132, p.165-172, 2010.
- WOLTER, B. F. et al. The effect of birth weight and feeding of supplemental milk replacer to piglets during lactation on preweaning and postweaning growth performance and carcass characteristics. *Journal of Animal Science*, v. 80, p.301-308, 2002.

Tabela 1. Efeito da classe de peso dos leitões sobre o número de fibras musculares

Classes de peso	Número de animais	Número de fibras
Até 1200 g	42	361.018b ±69,982
1200 g - 1500 g	100	377.872b ±74,278
> 1500 g	94	412.547a ±77,717
CV (%)		19,89

Medias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si (P < 0,05)

Tabela 2. Influência da ordem de parto da matriz suína sobre o peso médio ao nascimento dos leitões (kg) (PMN), peso médio ao desmame (kg) (PMD) número de fibras musculares (NF), peso do músculo *Semitendinosus* (g) (PM) e área muscular (cm²)(AM).

n=83	OP 1	OP 2	OP 3	OP 4	OP 5	OP 6	OP 7	CV (%)	P
PMN	1,38	1,48	1,52	1,5	1,44	1,31	1,13	12,3	0,000
PMD	7,00	7,36	7,57	7,64	7,55	7,31	6,92	11,0	0,000
NF	374171,4	391032,0	400397,6	402268,4	396644,3	383525,2	362911,2	13,6	0,034
PM	2,91	3,11	3,20	3,15	2,99	2,70	2,29	22,9	0,000
AM	60,74	63,97	65,35	64,86	62,52	58,32	52,26	21,1	0,000

Equações: PMN= 1,2252+ 0,181068X-0,027816X² e R²=0,54; PMD=6,49339+0,584898X-0,0748579X² e R²=0,35; FM= 349816+28102,9X-3747,45X² e R²= 0,54; PM=2,57481+0,393311X-0,06207X² e R²=0,44; AM= 55,6516+6,01861X-0,928982X² e R²=0,64

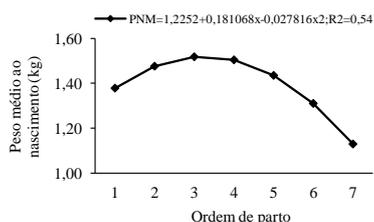


Figura 1. Influência da ordem de parto (OP) da matriz suína no peso médio ao nascimento de leitão

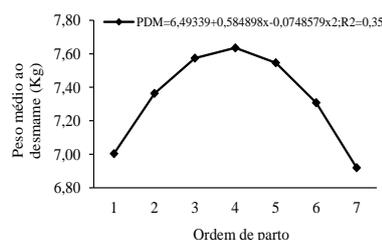


Figura 2. Influência da ordem de parto (OP) da matriz suína no peso médio de leitões ao desmame (PMD)

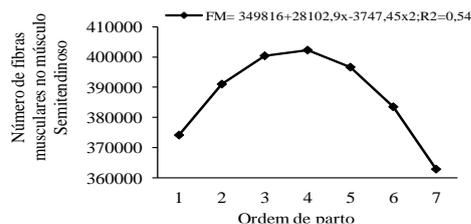


Figura 3. Influência da ordem de parto (OP) de matrizes suínas no número de fibras musculares (NF) dos leitões

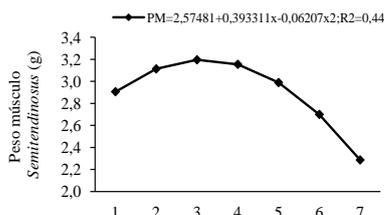


Figura 4. Influência da ordem de parto (OP) da matriz suína no peso do músculo (PM) *semitendinosus* de leitões

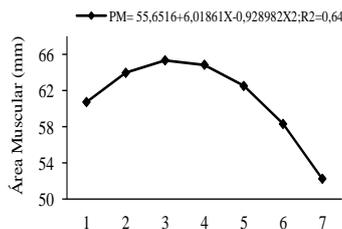


Figura 5. Influência da ordem de parto (OP) da matriz suína na área muscular (AM) do músculo *semitendinosus* de leitões

INFLUÊNCIA DA INSEMINAÇÃO DE FÊMEAS SUÍNAS NA MATERNIDADE SOBRE A QUANTIDADE DE LEITÕES NASCIDOS VIVOS E DESMAMADOS

Celestino, F.M.A.¹; Lima, M.M.²; Castelini, F.R.^{3*}; Thomaz, M.C.⁴; Hossepian De Lima, V.F.M.⁵
^{1, 2 e 3} *Doutorandos da Universidade Estadual Paulista – Unesp/Jaboticabal*
^{4 e 5} *Professoras da Universidade Estadual Paulista – Unesp/Jaboticabal*

PALAVRA-CHAVE: parição, produtividade, suinocultura.

INTRODUÇÃO

O processo reprodutivo na espécie suína é de fundamental importância, não só para a perpetuação da espécie, mas principalmente por ser fator decisivo no desempenho econômico da atividade suinícola. Atualmente, sabe-se que não bastam apenas bons padrões nutricionais e boas práticas de manejo no plantel como um todo, mas, também, que os índices reprodutivos sejam elevados (1), sendo, portanto, de fundamental importância diminuir os dias em que as fêmeas não estão gestando ou lactando no plantel. Durante a lactação, os efeitos da mamada são tão fortes no bloqueio da reprodução, que a fêmea dificilmente apresenta ciclicidade antes do desmame. Entretanto, após a retirada dos leitões, espera-se que 85-90% das fêmeas demonstrem estro até 10 dias. Este é caracterizado como intervalo desmama-cobertura (IDC) (6). Que influencia diretamente os dias não produtivos da porca. O número de dias não produtivos por fêmea é um dos fatores capazes de predizer uma possível baixa produtividade das granjas, calculada por um reduzido número de leitões desmamados por fêmea coberta por ano (4).

No entanto a atividade ovariana não é totalmente suprimida durante a lactação (6) e alguns estímulos como a presença do macho ou alimentação inadequada pode levar as fêmeas a apresentarem cio neste período. Neste contexto, para diminuição dos dias não produtivos, alguns produtores têm apostado na inseminação das fêmeas durante o período lactacional ou de puerpério. O puerpério é definido como o período após o parto caracterizado por alterações morfológicas regressivas do aparelho reprodutor feminino (3). No caso de suínos, este período pode durar de 18 a 21 dias, sendo que as mudanças mais relevantes ocorrem nos primeiros 7 dias (2). A inseminação neste período, pode levar a uma diminuição do número de leitões por ninhadas, aumento na taxa de retorno ao cio, abortos e baixa qualidade dos leitões desmamados, causado pelo estresse da fêmea inseminada na maternidade (2), reduzindo-se assim a vantagem potencial do número de desmamados por fêmea/ano, obtidos pelo emprego da inseminação precoce.

Portanto, através deste trabalho objetivou-se avaliar a influência que a inseminação na maternidade, logo após o período do puerpério, pode causar no número de leitões nascidos e desmamados, por parto e fêmea/ano.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma granja de médio porte, altamente tecnicizada, que com plantel aproximado de 600 matrizes de alto potencial, localizada no município de Jaboticabal, SP.

Foram coletados 480 dados com, basicamente, informações sobre o ciclo reprodutivo que as fêmeas se encontravam, a data da parição, do desmame e da inseminação, o número de leitões nascidos e o número de leitões desmamados fêmea/parto. Todas as fêmeas em lactação foram submetidas a estimulação pelo macho duas vezes ao dia. As porcas que apresentaram cio na maternidade foram inseminadas.

Os dados foram separados em 8 tratamentos, de acordo com o período de inseminação, sendo eles: T1 – média de 4 dias após o desmame (controle); T2 – 2 dias antes do desmame; T3 – 3 dias antes do desmame; T4 – 4 dias antes do desmame; T5 – 6 dias antes do desmame; T6 – 8 dias antes do desmame; T7 – 10 dias antes do desmame e T8 – 12 dias antes do desmame. O desmame dos leitões foi realizado, em média, com 25 dias.

Para o experimento, foi avaliado o número de leitões nascidos e desmamados por fêmea/parto no parto subsequente à inseminação na maternidade e número de leitões desmamados fêmea/ano. Para calcular o número de leitões nascidos e desmamados fêmea/ano, multiplicou-se o número de leitões nascidos e desmamados fêmea/parto pelo número de ciclos fêmea/ano. O número de ciclos foi determinado pela fórmula:

$$\text{Ciclos fêmea/ano} = 365 \text{ dias do ano} / (\text{dias de gestação} + \text{dias de amamentação} + \text{dias intervalo desmame cio}).$$

Os dados foram submetidos ao teste de Tukey com um critério de significância de $P < 0,05$, utilizando-se o programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o número de leitões nascidos fêmea/parto, apenas os tratamentos 6, 7 e 8, de fêmeas inseminadas 8, 10 e 12 dias antes do desmame, respectivamente, foram menores, estatisticamente ($P < 0,05$) do tratamento controle (T1). Entretanto, quando observado o número de leitões desmamados fêmea/parto, apenas o tratamento 8 foi menor ($P < 0,05$) do que o controle. Para o número de leitões nascidos e desmamados fêmea/ano, apenas o tratamento T8 foi significativamente menor ($P < 0,05$) que o controle.

VI Fórum Internacional de Suinocultura

Foi observado, também, que a inseminação na maternidade, até 6 dias antes do desmame, não gerou alteração em nenhum dos parâmetros avaliados, pois provavelmente estas fêmeas já tinham completado o período de puerpério que dura de 18 a 21 dias em suínos(2).

Apesar de alguns tratamentos, dos animais inseminados na maternidade, não diferirem estatisticamente do tratamento controle, deve-se ter cuidado com esta prática, pois a inseminação antecipada das fêmeas, antes do desmame, pode trazer alguns problemas ao produtor, como diminuição da quantidade e qualidade dos leitões produzidos, infecções uterinas, devido, principalmente, as condições insatisfatórias do útero das fêmeas para receber uma nova gestação, diminuição na produção de leite, problemas sanitários na maternidade devido a presença do cachaço e diminuição do peso dos leitões(2).

Além disso, as fêmeas modernas possuem baixo consumo, fazendo com que elas desloquem suas reservas corporais entrando em um estado de catabolismo, principalmente a amamentação. O grau de reservas mobilizadas influencia diretamente no desempenho reprodutivo subsequente e, também, dos leitões lactantes (5). A inseminação na maternidade pode agravar esta situação, principalmente nas gestações e amamentações posteriores, onde as fêmeas não terão condições corporais para realizá-las, já que não tiveram tempo suficiente para se recuperarem, fisicamente, da última gestação e lactação.

CONCLUSÃO

A inseminação na maternidade, até seis dias antes do desmame, não diminuiu a produtividade de leitões nascidos e desmamados fêmea/parto e fêmea/ano, entretanto, mais estudos devem ser realizados com intuito de avaliar se a prática contínua desta atividade pode trazer consequências negativas na produtividade reprodutiva do plantel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVARENGA, A. L. N.; ZANGERONIMO, M. G.; OBERLENDER, G.; MURGAS, L. D. S. Aspectos reprodutivos e estresse na espécie suína. **Boletim Técnico**, Lavras, v.1, n. 86, p.1-40, 2011.
2. HUGHES, P.; VARLEY, M.. Reproduction in pigs. London: Butterworths. P. 241, 1980.
3. JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, E. S. E. Gestação, Fisiologia pré-natal e parto. In: HAFEZ, E. S. E. Reprodução Animal, 6ª edição, Editora Manole, p. 217- 240,1995.
4. KOKETSU Y, DIAL G. D. Factors influencing the postweaning reproductive performance of sows on commercial farms. **Theriogenology**, v. 47, p. 1445-1461, 1997.
5. MELLAGI, A. P. G. **Baixa produtividade em fêmeas suínas relacionadas a perdas corporais na lactação**. 2011. 118 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
6. MELLAGI, A.P.G.; ARGENTI, L.E.; FACCIN, J.E.G.; BERNARDI, M.L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Aspectos nutricionais de matrizes suínas durante a lactação e o impacto na fertilidade. **Acta Scientiae Veterinariae**. N.38(Supl 1), P.181-209, 2010.

Tabela 1. Número de leitões nascidos e desmamados fêmea/parto e fêmea/ano de matrizes suínas inseminadas ou não na maternidade.

	T1 ⁵	T2 ⁶	T3 ⁷	T4 ⁸	T5 ⁹	T6 ¹⁰	T7 ¹¹	T8 ¹²	CV	P
NF/P ¹	12a	11ab	11abc	11abc	9abc	8bc	8bc	6c	58,22	0,0195
DF/P ²	10a	10ab	10ab	10ab	8ab	7ab	7ab	6b	59,99	0,0286
NF/A ³	32a	30ab	30ab	29ab	35 ^a	21ab	21ab	17b	55,52	0,0002
DF/A ⁴	28a	27ab	27ab	26ab	30 ^a	20ab	19ab	16b	57,60	0,0045

¹Nascidos fêmea/parto; ²Desmamados fêmea/parto; ³Nascidos fêmea/ano; ⁴Desmamados fêmea/ano; ⁵Inseminadas 4 dias após o desmame; ⁶Inseminadas 2 dias antes do desmame; ⁷Inseminadas 3 dias antes do desmame; ⁸Inseminadas 4 dias antes do desmame; ⁹Inseminadas 6 dias antes do desmame; ¹⁰Inseminadas 8 dias antes do desmame; ¹¹Inseminadas 10 dias antes do desmame e ¹²Inseminadas 12 dias antes do desmame.

Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha, não diferem (P>0,05) pelo teste de Tukey.

RELAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DE LEPTINA COM ESPESSURA DE TOUCINHO E STATUS OVARIANO DE PORCAS DESCARTADAS

Moreira, F.^{1*}; Rizzoto, G.¹; Silva, E.S.¹; Ferreira, C.E.R.¹; Corcini, C.D.¹; Lucia JR., T.¹.

¹REPROPEL - Faculdade de Veterinária - Universidade Federal de Pelotas.

*Bolsista de Pós Doutorado – FV/UFPel – fabimorvet@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Leptina, ELISA, reprodução, ciclo estral, porca.

INTRODUÇÃO

A leptina é uma proteína hormonal produzida primariamente pelos adipócitos, tem peso molecular de 16 kDa sendo composta por 146 aminoácidos [1]. Sua ação fundamental é sobre o balanço energético corporal regulando o apetite o gasto energético e a função reprodutiva através de sua atuação no hipotálamo, hipófise e órgãos reprodutivos [2].

O balanço energético positivo caracteriza um aumento da concentração sérica da leptina, sendo esta correlacionada à espessura de toucinho (ET) e aumento do tecido adiposo [1]. A concentração elevada de leptina pode determinar a entrada precoce a puberdade em fêmeas suínas caracterizando assim a ET como um importante indicador metabólico [3], o que evidencia, portanto, que a leptina sérica quando associada a condição corporal relaciona-se à eficiência reprodutiva. Além disto, a leptina é expressa no endométrio, miométrio [3] e nos ovários de fêmeas suínas, aumentando progressivamente em folículos em desenvolvimento, atingindo o pico nos corpos lúteos recém-formados [5].

O fluxo de descarte e reposição de fêmeas em granja de suínos é de 40-50%, sendo que falhas reprodutivas são caracteristicamente os mais frequentes motivos de descarte [6]. Caracterizar as causas reprodutivas é importante, pois a reposição de fêmeas no plantel tem elevado impacto econômico. Assim, a identificação da presença de leptina pode complementar o exame *post-mortem* dos órgãos reprodutivos, agregando informações sobre o estado metabólico e hormonal das fêmeas descartadas, auxiliando na compreensão das causas de descarte [7].

O objetivo deste estudo foi avaliar os níveis séricos de leptina com espessura de toucinho e status ovariano de porcas destinadas ao descarte.

METODOLOGIA

O estudo envolveu 40 fêmeas suínas, destinadas ao descarte e abatidas em frigorífico de uma agroindústria. O material coletado de cada fêmea foi identificado individualmente. Logo após o abate a espessura de toucinho (ET) foi determinada com um paquímetro posicionado entre a décima segunda e décima terceira vértebra lombar. Posteriormente, a ET das fêmeas foi agrupada de acordo com a classificação [2]: Magra ET 1 (≤ 15 mm); Média ET 2 (16-24 mm); e Gorda ET 3 (≥ 25 mm).

Para a avaliação dos níveis séricos de leptina, foram colhidas amostras de sangue (5 mL) da veia jugular, durante o processo de sangria, com auxílio de tubo de ensaio. Em seguida, as amostras foram armazenadas em caixa térmica e encaminhadas ao laboratório. As amostras foram centrifugadas para extração do soro (3g/10 min), distribuídas em microtubos de 1,5mL e congeladas em nitrogênio líquido. A quantificação dos níveis séricos de leptina ocorreu pela utilização do kit de ELISA 90084Po (USCN, Life Science Inc., Huhan, China), e leitura em espectrofotômetro (Biotek; EL808) com absorvância de 450 nm.

Para determinar o status ovariano (SO) os ovários foram coletados e simultaneamente foi realizada a avaliação macroscópica dos órgãos genitais e o conjunto de informações anotadas em fichas específicas. A partir da avaliação macroscópica dos ovários coletados as porcas foram distribuídas em 3 graus: Grau SO1 – Fase lútea (ovários com predomínio de corpos lúteos); Grau SO2 – Fase Folicular (ovários com predomínio de folículos); Grau SO3 – Presença de cistos ovarianos [8].

Os valores observados para os níveis de leptina sérica em relação a ET e SO foram submetidos ao teste pela análise de variância de Kruskal-Wallis, para dados não paramétricos e teste de correlação de Person [9].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos níveis plasmáticos de leptina em relação a ET e SO podem ser observados nas figuras 1 e 2. Dentro das categorias de ET os níveis séricos de leptina apresentaram uma variação média entre 2,4-3,3ng/ml (Fig.1), porém não foram significativamente diferentes ($p>0,05$). Estes resultados contrapõem os encontrados por De Rensis et al., (2005) [2], que verificaram uma correlação positiva entre a ET e os níveis circulantes de leptina. Contudo, é possível que existam fêmeas em produção com condição corporal baixa, uma vez que a ET é dependente da fase produtiva em que a fêmea se encontra. Por exemplo, em fêmeas recém-desmamadas, ocorre redução na ET gerando condição corporal insatisfatória [10].

Em relação ao status ovariano, os níveis séricos de leptina apresentaram uma variação média entre 2,4-3,4ng/ml (Fig.2), porém não diferiram estatisticamente entre os graus SO1, SO2 e SO3 ($p>0,05$). Estes achados vem de encontro com Gonzalez-Bulnes et al., (2012) [11] que demonstraram com a análise sérica ao longo do tempo em fêmeas suínas magras, que os níveis de leptina permaneceram inalterados durante a fase folicular e luteal do ciclo estral. Ainda, complementam que o número de corpos lúteos e a taxa de ovulação não apresentaram correlação com os níveis plasmáticos de leptina.

A correlação negativa ($r = -0,0807$) entre os níveis séricos de leptina com ET e SO neste estudo pode ser atribuída ao fato de tratar-se de fêmeas de descarte, sugere-se que as mesmas estejam em diferentes condições metabólicas, uma vez que as exigências nutricionais dos suínos e alimentação ofertada variam de acordo com a fase produtiva em que os animais se encontram [12]. Dessa forma, como os níveis de leptina estão diretamente relacionados com o balanço energético corporal, características do alimento fornecido é um fator crucial para a regulação dos níveis séricos do hormônio principalmente através da ingestão de calorias [13].

CONCLUSÃO

Os níveis séricos de leptina não estão correlacionados com espessura de toucinho e com status ovariano de fêmeas suínas descartadas.

REFERÊNCIAS

1. BARB, C. R. & KRAELING, R.R. Role of leptin in the regulation of gonadotropin secretion in farm animals. **Animal Reproduction Science**. 82-3, 155-67. 2004.
2. DE RENSIS, F., GHERPELLI, M., SUPERCHI, P. & KIRKWOOD, R.N. Relationships between backfat depth and plasma leptin during lactacion and sow reproductive performance after weaning. **Animal Reproduction Science**. v. 90, p. 95-100, 2005.
3. STALDER, K.J.; SAXTON, A.M.; CONASTSER, G.E.; SERENIUS, T.V. Effect of growth and compositional traits or first parity and lifetime reproductive performance in U.S. Landrace. **Livestock Production Science** v.97, p. 151-159, 2005.
4. SMOLINSKA, N.; SIAWIRYS, G.; KAMINSKI, T.; PRZALA, J. Leptin gene and protein expression in the trophoblast and uterine tissues during early pregnancy and the oestrus cycle of pigs. **Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 58, p. 563-581, 2007.
5. GREGORASZCZUK, E.; PTAK, A.; WOJCIECHOWICZ, T.; NOWAK, K. Action of IGF-I on expression of the long form of the leptin receptor (ObRb) in the prepubertal period and throughout the estrous cycle in the mature pig ovary. **Journal of Reproduction and Development**, v. 53, p. 289-95, 2007.
6. PigCHAMP®. Benchmarking PigCHAMP 2009: year end summary. Disponível em: http://www.pigchamp.com/summary_archives.html.
7. LUCIA, T. Jr.; ULGUIM, R.R.; MOREIRA, F.; CORCINI, C.D.; BIANCHI, I. 2011. Uso do monitoramento de abates para validação de causas de descarte de fêmeas suínas. VI Simpósio Internacional de Suinocultura, Porto Alegre - RS, **Anais**, p. 133-137, 2011.
8. MOREIRA, F.; PILATI, C.; REIS, R.N.; et al. Aspectos macroscópicos dos ovários de matrizes suínas, oriundas de granjas da microrregião de rio verde-go e descartadas para abate por motivos diversos. **Archives of Veterinary Science**, v.11, n.3, 47-52, 2006.
9. STATISTIX® 9. **Analytical Software. User's manual**. 396 p. Tallahassee. FL. 2008.
10. ENGBLOM, L.; LUNDEHEIM, N.; DALIN, A.M.; ANDERSSON, K. Sow removal in Swedish commercial herds. **Livestock Science**, 106, 76-86, 2007.
11. GONZALEZ-BULNES, A.; ASTIZ, S.; ENCINAS, T.; GONZALEZ-AÑOVER, P.; PEREZ-SOLANA, M.; SANCHEZ-SANCHEZ, R.; TORRES-ROVIRA, R.; TRESGUERRES, J.A.F. Characterization of a distinctive pattern of periovulatory leptin secretion and its relationship with ovulation rate and luteal function in swine with obesity/leptin resistance. *Peptides*. 2012. (No Prelo)
12. ZARDO, A.O.; LIMA, G.J.M.M.de; Alimentos para suínos. **BIPER**, v.12, p.16, 1999.
13. KELESIDIS, T.; MANTZOROS, C.S. The emerging role of leptin in humans. **Pediatric Endocrinology Reviews**, v.3, p.239-248, 2006.

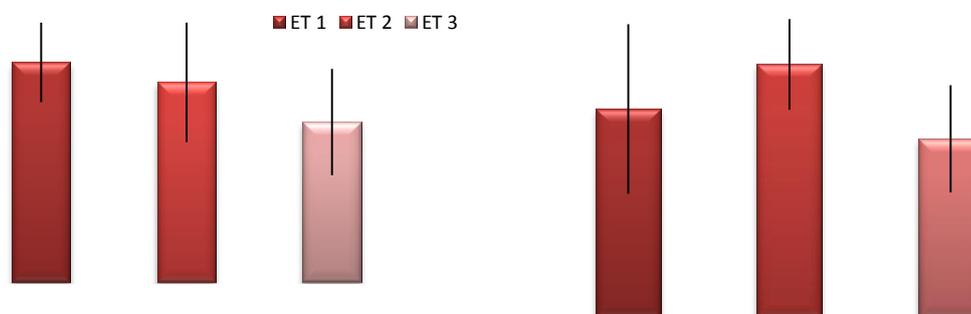


Figura 1. Níveis séricos de leptina (ng/ml) relacionado à espessura de toucinho (mm) de porcas descartadas.

Figura 2. Níveis séricos de leptina (ng/ml) relacionado ao status ovariano de porcas descartadas.

IMUNOMARCAÇÃO DE LEPTINA E SEU RECEPTOR NO HIPOTÁLAMO E OVÁRIO RELACIONADA AO STATUS OVARIANO DE FÊMEAS SUÍNAS

Moreira, F.^{1*}; Mondadori, R.G.¹; Mattos, M.P.C.²; Rizzoto, G.¹; Gheller, S.M.M.¹; Lucia JR., T.¹

¹ REPROPel - Faculdade de Veterinária - Universidade Federal de Pelotas.

² Departamento de Patologia Animal – Escola de Veterinária/UFG

*Bolsista Pós Doutorado – FV/UFPel – fabimorvet@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: oócitos, ciclo estral, imunistoquímica, reprodução.

INTRODUÇÃO

A leptina (Ob) é uma proteína com peso molecular de 16-kDa, produzida primariamente pelos adipócitos, que atua sobre o peso corporal e gasto energético [1], com reflexos sobre a função reprodutiva [2]. Ainda, a leptina é expressa no endométrio, miométrio [3] e nos ovários de fêmeas suínas, aumentando progressivamente em folículos em desenvolvimento, atingindo o pico nos corpos lúteos recém-formados [4].

O receptor de forma longa da leptina (OB-Rb) tem sido encontrado em muitos órgãos, incluindo ovários [6] e hipotálamo de leitões pré-púberes, fêmeas cíclicas, gestantes e fetos [5]. A expressão do receptor de leptina está correlacionada positivamente com a máxima produção de progesterona, sugerindo que a leptina tem efeito positivo na função luteal [6].

A coleta do aparelho reprodutivo das fêmeas no frigorífico pode ser uma fonte de informação sobre algumas falhas reprodutivas, podendo auxiliar no monitoramento da política de descartes adotada pela granja. Como estas análises normalmente se restringem ao exame macroscópico, sua combinação com técnicas de diagnóstico mais precisas, permite agregar informações sobre o estado hormonal e metabólico das fêmeas descartadas [8]. O objetivo deste trabalho foi relacionar a imunomarcação de leptina e de seu receptor no hipotálamo e ovário com o status ovariano de fêmeas suínas descartadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de ovários e cérebro de 28 porcas descartadas por motivos diversos foram colhidas em frigorífico. O material coletado foi identificado individualmente e simultaneamente foi realizada a avaliação macroscópica dos ovários e o conjunto de informações anotadas em fichas específicas. Após coletados, com base nas estruturas ovarianas, os animais foram distribuídos em três categorias: Grupo OV1 – Fase lútea (ovários com predomínio de corpos lúteos); OV2 – Fase lútea (ovários com predomínio de folículos); OV3 – (ovários císticos). Fragmentos de ovário cada amostra foram colhidos e acondicionados em solução de Bouin e os fragmentos de hipotálamo acondicionados em solução de formol a 10%.

Para a técnica de imunohistoquímica foram utilizados os anticorpos policlonais anti-leptina (1:2000) e anti-receptor (1:100) de leptina (A-20, Santa Cruz Biotechnology, C.A. USA). A recuperação antigênica foi realizada em solução de citrato pH 6,0, em calor úmido sob pressão. O bloqueio da marcação inespecífica foi realizado com albumina sérica bovina (BSA) à 3% para a análise da leptina e com BSA à 10% para análise do receptor da leptina [8]. Para a adição dos anticorpos secundários, nas lâminas marcadas com leptina foram instiladas o sistema streptavidina-biotina-peroxidase (kit LSAB - Dako K0690 Corporation, CA, USA) e naquelas marcadas com receptor de leptina foram instiladas com kit Histofine[®] (Nichirei Bioscience, Tokyo, Japan) [8]. A reação foi revelada por meio da adição de solução de diaminobenzidina-peroxidase (DAB-peroxidase, Corporation CA, USA) e os cortes foram contrainformados com Hematoxilina de Mayer filtrada. As lâminas foram analisadas conforme os sítios de atuação da leptina e seu receptor, já descritos na literatura [3]. As imagens analisadas foram capturadas por câmara digital (Olympus DP72) acoplada a microscópio de campo claro (Olympus BX 51, Tokyo, Japan) utilizando as objetivas 10X (lâminas de úteros) e 40X (lâminas de hipotálamo e ovários). No total, foram avaliados cerca de 1100 neurônios e 478 oócitos. As análises foram realizadas a partir do software Image J[®] utilizando-se o aplicativo 16-bit Histograma para a obtenção do valor de moda para cada área selecionada. Este aplicativo utiliza uma escala de 0 a 255, onde 0 indica maior intensidade de marcação e 255 indica ausência de marcação.

Para a análise estatística, os valores das modas foram submetidos ao teste de ANOVA e realizado comparação de médias através do teste de Tukey pelo software *Statistix*[®] (2008) [9].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As avaliações conforme o status ovariano dos animais estão demonstradas nas tabelas 1 e 2. Para HP Lep do HP Rec as imunomarcações foram mais intensas em animais que possuíam ovários cíclicos ($p < 0,05$), ou seja, ou estavam na fase folicular ou lútea. Tanto a expressão da leptina como do OBR-b no hipotálamo foram encontradas durante a fase luteal do ciclo estral e durante a prenhez de fêmeas suínas [5]. No entanto, neste estudo não foi encontrada diferença significativa na intensidade de imunomarcação para leptina e para o OBR-b dos neurônios e dos oócitos das porcas na fase lútea e folicular do ciclo estral (Tab. 1 e 2, respectivamente). O fato por ser explicado por serem porcas de descarte com condição corporal baixa, já que as concentrações de leptina são correlacionadas positivamente com gordura corporal [10]. Além de estar bem estabelecido que a reprodução é muito sensível ao estado nutricional e estado metabólico, em particular ao balanço energético, o qual é um potente regulador da leptina e expressão gênica em porcas [11].

De acordo com OT Lep e OT Rec (Tab. 1 e 2, respectivamente) em relação ao status ovariano, as fêmeas com ovários nas fases lútea e folicular apresentaram imunomarcação mais acentuada que naquelas

que apresentaram cistos ovarianos ($p < 0,05$). Baseado nos resultados em ambas as estruturas estudadas a imunomarcagem da leptina e do OBR-b das porcas que estavam ciclando apresentaram intensidade mais acentuada que naquelas que com cistos ovarianos. Os oócitos de suínos expressam a leptina e o OBR-b independente do tamanho dos folículos e da maturação dos oócitos durante a fase folicular do ciclo estral [12] e durante a fase lútea a leptina se restringe ao estágio de formação do corpo lúteo, enquanto a expressão do OBR-b foi detectada 12 horas após a luteinização *in vitro* [4]. A presença de cistos ovarianos pode afetar o desempenho reprodutivo de porcas em produção [13] o que vem de encontro com os achados deste estudo quando se observou fraca intensidade de marcação para leptina e OBR-b nos oócitos das fêmeas que apresentaram cistos ovarianos. Fêmeas com ovários policísticos estavam acompanhados de intensa degeneração do córtex ovariano o que pode ser associado a infertilidade persistente nestas matrizes [14].

CONCLUSÃO

Fêmeas cíclicas apresentaram maior imunomarcagem para leptina e OBR-b no hipotálamo e oócitos que fêmeas com cisto ovariano.

REFERÊNCIAS

- ZHANG, Y.; PROENCA, R.; MAFFEI, M.; et al. Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. **Nature**, v.372, 425-432, 1994.
- DE RENSIS, F.; GHERPELLI, M.; SUPERCHI, P.; KIRKWOOD, R.N. Relationships between backfat depth and plasma leptin during lactation and sow reproductive performance after weaning. **Animal Reproductive Science**. v. 90, p. 95-100, 2005.
- SMOLINSKA, N.; SIAWIRYS, G.; KAMINSKI, T.; PRZALA, J. Leptin gene and protein expression in the trophoblast and uterine tissues during early pregnancy and the oestrus cycle of pigs. **Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 58, p. 563-581, 2007.
- GREGORASZCZUK, E.; PTAK, A.; WOJCIECHOWICZ, T.; NOWAK, K. Action of IGF-I on expression of the long form of the leptin receptor (ObRb) in the prepubertal period and throughout the estrous cycle in the mature pig ovary. **Journal of Reproduction and Development**, v. 53, p. 289-95, 2007.
- SIAWIRYS, G.; KAMINSKI, T.; SMOLINSKA, N.; PRZAL, J. Expression of leptin and long-form leptin-receptor proteins in porcine. Hypothalamus during oestrous cycle and pregnancy. **Reproduction Domestic Animals**. v. 44, p.920-926, 2009.
- RUIZ-CORTEÁ S, T.Z.; MEN, T.; PALIN, M.; et al. Porcine Leptin receptor: molecular structure and expression in the ovary. **Molecular Reproduction and Development**. v.56, p.465-474, 2000.
- LUCIA, T. Jr.; ULGUIM, R.R.; MOREIRA, F. et al. 2011. Uso do monitoramento de abates para validação de causas de descarte de fêmeas suínas. VI Simpósio Internacional de Suinocultura, Porto Alegre-RS, **Anais**, p.133-137, 2011.
- YE, Y. Leptin and ObRa/MEK signalling in mouse oocyte maturation and reimplantation embryo development. **Reproductive Biomedicine**, v.19, n.2, p.181-190, 2009.
- STATISTIX® 9. **Analytical Software. User's manual**. 396 p. Tallahassee. FL. 2008.
- ENGBLOM, L.; LUNDEHEIM, N.; DALIN, A.M.; ANDERSSON, K. Sow removal in Swedish commercial herds. **Livestock Science**. v. 106, p. 76-86, 2007.
- BARB, C.R.; HAUSMAN, G.J.; HOUSEKNECHT, K.L. Biology of leptin in the pig. **Domestical Animal Endocrinology**. v.21, p.297-317, 2001.
- BAGG, M.A.; VASSENAA, R.; PAPASSO-BRAMBILLAA, E.; et al. Changes in ovarian, follicular, and oocyte morphology immediately after the onset of puberty are not accompanied by an increase in oocyte developmental competence in the pig. **Theriogenology**, v.62 1003-1011. 2004.
- CASTAGNA, C.D.; PEIXOTO, C.H.; BORTOLOZZO, F.P.; et al. Ovarian cysts and their consequences on the reproductive performance of swine herds. **Animal Reproduction Science**, v.81, p.115-123, 2004.
- SZULANCZYK-MENCEL, K.; RZASA, A.; BIELAS, W. Relationships between ovarian cysts and morphological and hormonal state of ovarian cortex in sows. **Animal Reproduction Science**. v.121, p.273-278, 2010.

Tabela 1. Intensidade da imunomarcagem^{*} para leptina (valores das médias das modas observadas) no citoplasma dos neurônios do hipotálamo (HP Lep), nos oócitos (OT Lep) de acordo com o status ovariano de porcas.

Status ovariano	HP Lep (n=1100)	OT Lep (n=478)
Fase Lútea	183,9 ± 0,9 ^a	75,5 ± 2,2 ^a
Fase Folicular	181,1 ± 1,4 ^a	68,8 ± 1,8 ^a
Cisto Ovariano	191,5 ± 1,8 ^b	79,2 ± 4,6 ^b

^{a,b,c} Expoentes diferentes indicam diferença significativa na coluna $p < 0,05$.

⁰: marcação intensa; 255: sem marcação.

Tabela 2. Intensidade da imunomarcagem^{*} para o receptor da leptina (valores das médias das modas observadas) no citoplasma dos neurônios do hipotálamo (HP Rec), dos oócitos (OT Rec) de acordo com status ovariano de porcas.

Status ovariano	HP Rec (1100)	OT Rec (478)
Fase Lútea	179,6 ± 1,6 ^a	167,7 ± 2,1 ^a
Fase Folicular	176,6 ± 2,5 ^a	164,2 ± 3,2 ^a
Cisto Ovariano	189,8 ± 3,0 ^b	170,0 ± 4,1 ^b

^{a,b} Expoentes diferentes indicam diferença significativa na coluna $p < 0,05$.

⁰: marcação intensa; 255: sem marcação.

COMPARAÇÃO DE DIFERENTES TEMPOS DE ARMAZENAMENTO DE DOSE INSEMINANTE ÚNICA UTILIZADA EM FÊMEAS SUÍNAS COM OVULAÇÃO INDUZIDA

Fontana, D.L.^{1*}; Ulguim, R.R.¹; Sbardella, P.E.¹; Pommerehn, L.¹; Moroni, J.L.¹, Wentz, I.¹; Bernardi, M.L.²; Bortolozzo, F.P.¹

¹Setor de Suínos da Faculdade de Medicina Veterinária da UFRGS

²Departamento de Zootecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS

*dlfontana@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: reprodução; ovulação; doses inseminantes; tempo de armazenamento.

INTRODUÇÃO

A inseminação artificial (IA) nos suínos é uma técnica simples, sendo que cuidados básicos como a realização de práticas higiênicas, a estimulação adequada da manifestação de estro, a identificação do momento ideal para a IA e a correta aplicação da dose inseminante (DI) são os principais pontos que devem ser controlados para que sua execução não comprometa os resultados reprodutivos. O principal objetivo da utilização deste manejo está relacionado à maximização do uso dos ejaculados em relação à monta natural (MN), sem reduzir a eficiência reprodutiva e produtiva do plantel. Além disso, a substituição da MN pela IA trouxe uma série de vantagens relacionadas ao ganho genético com o emprego de machos geneticamente superiores, ao melhor aproveitamento das instalações, à redução de custos de cobertura, a maior segurança sanitária e à eliminação de ejaculados impróprios para a produção de doses (2). Mesmo com a consolidação desta biotécnica na rotina de granjas de suínos, a realização de pesquisas que permitam otimizar o processo em relação ao número de células espermáticas/fêmea coberta são importantes para o desenvolvimento da mesma. O intervalo tido como ótimo para realizar a IA, em pluríparas, é de 24 h antes da ovulação, pois, após esse período, existe comprometimento na taxa de parto e tamanho de leitegada (7). Porém, esse intervalo pode ser estendido até 28 h antes e 4 h após a ovulação (5), sendo que a ovulação ocorre após transcorridos 70 a 72% do estro, independentemente da duração deste (4). Portanto, o momento da ovulação é uma informação retrospectiva. Apesar de se conhecer a janela em que ocorre a ovulação, o momento certo em que esta ocorre possui variação individual. Na média, a ovulação ocorre entre 37 a 45 h após o início do estro, podendo ser observados valores mínimos e máximos de 8 a 85 h (1). Em função disto, a utilização de hormônios permite a melhor predição do momento da ovulação, possibilitando a realização de inseminação em tempo fixo (IATF). Os benefícios do uso da IATF são associados ao melhor acompanhamento do processo de IA, melhor aproveitamento da mão de obra e redução do número de DI/fêmea coberta (3). O objetivo deste estudo foi avaliar a associação da IATF com a técnica de inseminação intrauterina (IAU), realizando o uso de uma única DI, com diferentes tempos de armazenamento, em fêmeas suínas com ovulação induzida.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma granja produtora de leitões situada no Estado de Santa Catarina, no período de janeiro a abril de 2012. Foram utilizadas 209 fêmeas Agroceres PIC[®] 1062 e para o delineamento foram utilizados os seguintes critérios de pareamento: ordem de parto (OP) 3 a 6; intervalo desmame-estro (IDE) de 2 a 7 dias, duração da lactação de 18 a 24 dias, número de leitões desmamados na lactação anterior igual ou maior do que nove, tamanho da leitegada do último parto igual ou superior a dez leitões nascidos totais (NT) e escore corporal visual (ECV) no momento da cobertura entre 3 e 4 em uma escala de 1 a 5. A detecção de estro foi realizada uma vez ao dia, no turno da manhã, e as fêmeas que apresentaram sinais de estro receberam uma dose de 5 mg de hormônio luteinizante (pLH) por via intramuscular. As fêmeas foram inseminadas 24 h após a aplicação hormonal, com a técnica de IAU, ou seja, deposição do sêmen pós-cervical.

Os ejaculados de seis machos Agroceres PIC[®] foram utilizados no experimento para a produção das DI homospermicas. As DI continham 1,5 bilhões de espermatozoides, em 50 ml de volume, com a concentração determinada e aferida pelo programa Sperm Vision[®]. Os ejaculados foram diluídos em Beltsville Thawing Solution (BTS). As DI foram identificadas com o número do macho, lote de produção e data de validade e ficaram armazenadas em conservadora térmica, com temperatura entre 15-18°C.

As fêmeas foram submetidas a um exame de ultrassonografia em tempo real no momento da detecção do estro e em intervalos de 24 h até a observação da ovulação. Foi realizado um exame para confirmação da ovulação no turno seguinte à sua observação, e foi certificado que todas as fêmeas usadas na análise receberam a DI entre 0 e 24 h antes da ovulação. O diagnóstico de retorno ao estro foi realizado a partir de 17 dias após a cobertura pelo método de reflexo de tolerância ao homem na presença do macho (RTHM), usando machos adultos, sexualmente maduros. O diagnóstico de prenhez foi realizado entre 22 e 26 dias após IAU, pelo método de ultrassonografia transcutânea em tempo real. Nas análises estatísticas foi utilizado o teste de Qui-quadrado para análise da taxa de prenhez e o total de leitões nascidos e nascidos vivos foram analisados pelo procedimento GLM, com comparação de médias pelo teste t, com uso do software Statistical Analysis System - SAS[®] (6). Nessa análise, o efeito dos machos utilizados foi mantido como fixo, enquanto a média de leitões nascidos nos partos anteriores foi mantida no modelo como covariável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de fêmeas cuja ovulação foi induzida com pLH, 85,6% (179/209) foram inseminadas entre 0 e 24 h antes da ovulação, sendo que 137 fêmeas receberam DI com 24 h de armazenamento e 42 fêmeas receberam DI com 48 h de armazenamento. Ao analisar os resultados das 179 fêmeas, não foi observada diferença na taxa de parto e tamanho da leitegada entre as fêmeas que receberam DI armazenadas por 24 h e as que receberam DI armazenadas por 48 h ($P>0,05$; Tabela 1). É provável que o não comprometimento do desempenho reprodutivo se deva ao fato de que as DI utilizadas foram processadas e armazenadas corretamente, de forma a manter a qualidade com até 48 h de armazenamento, além do fato da inseminação ter sido efetuada no intervalo ideal, em relação ao momento da ovulação (5,7).

CONCLUSÃO

A utilização de uma dose inseminante única com 24 ou 48 h de armazenamento pode ser utilizada para a técnica de IAU sem causar comprometimento do desempenho reprodutivo de fêmeas suínas com ovulação induzida pela aplicação de hormônio luteinizante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORCHARDT NETO G.; WENTZ I.; BORTOLOZZO F.P. **Fatores relacionados com o diagnóstico de estro e momento da ovulação.** In: Bortolozzo F.P.; Wentz I.; Bennemann P.E.; Bernardi M.L.; Wollmann E.B.; Ferreira F.M.; Borchardt N.G. Inseminação artificial na suinocultura tecnificada. Suinocultura em foco.v.2, p.107-125. 2005.
2. BORTOLOZZO, F.P.; BENNEMANN, P.E.; WENTZ, I.; BERNARDI, M.L. **Técnica, momento e frequência de realização da inseminação artificial em suínos.** In: Bortolozzo F.P.; Wentz I.; Bennemann P.E.; Bernardi M.L.; Wollmann E.B.; Ferreira F.M.; Borchardt N.G. Inseminação artificial na suinocultura tecnificada. Suinocultura em foco v.2, p.127-158. 2005.
3. FRIES, H.C.; MELLAGI, A.P.; BERNARDI, M.L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. **Inseminação artificial em momento fixo em suínos.** *Acta Scientiae Veterinariae*. 38(Supl 1): s83-s104, 2010.
4. KEMP, B. & SOEDE, N.M. **Consequences of variation in intervals from insemination to ovulation on fertilization in pigs.** *Journal of Reproduction and Fertility*. 52: 79-89. 1997.
5. NISSEN, A. K.; SOEDE, N. M.; HYTTEL, P.; SCHMIDT, M.; D'HOORE, L. **The influence of time insemination relative to time of ovulation on farrowing frequency and litter size in sows, as investigation by ultrasonography.** *Theriogenology*, 47. 1571-1582. 1997.
6. SAS Institut; **SAS User's Guide**, Release 9.1.3. SAS Institute, Cary, NC. 2005.
7. SOEDE, N. M.; WETZELS, C. C. H.; ZONDAG, W.; de KONING, M. A. I.; KEMP, B. **Effects of time of insemination relative to ovulation, as determined by ultrasonography, on fertilization rate and accessory sperm count in sows.** *Journal of Reproduction and Fertility*. 104, 99-106. 1995.

Tabela 1. Desempenho de fêmeas suínas submetidas à inseminação em tempo fixo com uma única IAU de acordo com o tempo de armazenamento da dose inseminante.

Variáveis	Tempo de armazenamento da dose inseminante (h)	
	24	48
Número de fêmeas	137	42
Taxa de parto, %	94,2	88,1
Total de leitões nascidos ¹	12,3 ± 0,27	12,6 ± 0,5
Leitões nascidos vivos ¹	11,2 ± 0,25	11,6 ± 0,47

¹ ± Erro Padrão da média.

Não foi observada diferença estatística ($P>0,05$).

AVALIAÇÃO DA INTRODUÇÃO DO CATETER INTRAUTERINO EM LEITOAS PARA REALIZAÇÃO DA INSEMINAÇÃO PÓS-CERVICAL

Ulguim, R.R.^{1*}; Fontana, D.L.¹; Sbardella, P.¹; Betiolo, F.B.¹; Vier, C.M.¹; Bortolozzo, F.P.¹; Bernardi, M.L.²; Wentz, I.¹

¹Setor de Suínos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/RS.

²Departamento de Zootecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS.

ulguimr@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: inseminação intrauterina, leitoas, cateter inseminação intrauterino.

INTRODUÇÃO

A utilização da inseminação artificial tradicional (IAT) com deposição intracervical da dose inseminante (DI) exige um volume e número de células espermáticas elevados nas DI, pois muitos espermatozoides são perdidos durante o momento da inseminação e ao longo do trato reprodutivo feminino [4]. Em função destas considerações, o uso da inseminação pós-cervical, com auxílio de pipetas e cateteres que permitem a inseminação intrauterina (IAU), aproximadamente 20 a 25 cm após a cérvix [5], possibilita reduzir em até 1/3 o número de espermatozoides por DI [2,5]. Como consequência há um aumento no número de DI produzidas de um mesmo ejaculado, otimizando o uso de machos geneticamente superiores e incrementando o ganho genético do rebanho. No entanto, a dificuldade de introdução do cateter em algumas fêmeas limita o uso da técnica. Em trabalhos realizados em fêmeas múltiparas (ordem de parto ≥ 2) foi obtido sucesso na introdução do cateter em aproximadamente 95% das fêmeas [1,5], mas há carência de informações específicas para o uso desta técnica em leitoas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a porcentagem de sucesso na introdução do cateter intrauterino em leitoas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma unidade produtora de leitões com inventário médio de 6.000 fêmeas da genética Agrocere PIC, localizada na região do Planalto Norte do Estado de Santa Catarina-Brasil, no período de março de 2012. O manejo de detecção de estro nas leitoas foi realizado uma única vez ao dia no turno da manhã, com auxílio de um macho sexualmente maduro. O protocolo de IA foi realizado com DI aplicadas 0, 24 e 48 h após o início do estro. Foi avaliada a introdução do cateter intrauterino em 50 leitoas da linhagem AG 1050. Foram feitas aferições, que caracterizassem a profundidade de introdução do cateter, considerando a ponta da pipeta de inseminação como ponto inicial e a ponta do cateter como ponto final de medição. Assim, foram criadas três categorias de profundidade de introdução do cateter intrauterino: mais do que 10 cm; 6 a 10 cm e menos que 6 cm. Além disso, foi avaliado o grau de dificuldade de introdução do cateter, considerando os seguintes graus: grau 0 - ausência de dificuldade na introdução; grau 1 - introdução realizada na primeira tentativa, mas com alguma dificuldade; grau 2 - dificuldade na introdução do cateter, sendo que, após a primeira tentativa sem sucesso, foram esperados 3 minutos para que o trato reprodutivo relaxasse antes da segunda e/ou terceira tentativa; grau 3 - impossibilidade de introdução do cateter, considerando nesta classe as fêmeas em que a profundidade de introdução do cateter foi menor que 6 cm. Em um dos grupos (n= 25 leitoas) a introdução do cateter foi efetuada através da pipeta de inseminação de porcas, sendo o procedimento feito após a realização da IAT. Neste grupo, após o término da inseminação, as pipetas foram mantidas nas leitoas e, após 5 minutos, foi feita a tentativa de introdução do cateter, mantendo o macho no corredor próximo às leitoas. Num segundo grupo, foram utilizadas 25 leitoas, com o uso de pipeta de inseminação de leitoas buscando uma fixação mais profunda da pipeta de IAT e, conseqüentemente, menor distância a ser percorrida na introdução do cateter intrauterino. Neste grupo foi realizada a detecção do estro e, após este manejo, o macho era conduzido para sua baia. Passados 10 minutos da identificação do estro, as pipetas eram fixadas no canal cervical de 3 a 4 leitoas da sequência da linha de IA e, após 3 minutos, foi feita a tentativa de introdução do cateter intrauterino. Nas fêmeas em que foi possível realizar a passagem do cateter com mais de 6 cm de profundidade, a inseminação intrauterina foi realizada (doses de 3 bilhões), sendo que as tentativas de introdução do cateter e realização da IAU foram mantidas ao longo do estro das fêmeas, para avaliar a passagem do cateter na segunda e/ou terceira inseminação. Foram realizadas análises descritivas de distribuição de frequência com auxílio do software Statistix 9.0 [3]. A viabilidade ou não do uso da técnica de IAU em leitoas foi feita com base no percentual de sucesso de introdução e grau de dificuldade de introdução do cateter, visto que o número de fêmeas distribuído em cada categoria é reduzido para permitir a comparação entre os grupos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que, em ambos os grupos, as porcentagens de introdução do cateter com mais de 10 cm na primeira inseminação foram de 44% (Figuras 1 e 2). Se fosse considerada a profundidade de 6 a 10 cm de introdução do cateter como possível de realização da IAU em leitoas, ainda assim restariam 28% e 40% das leitoas, do primeiro e segundo grupo, respectivamente, sem possibilidade de uso da IAU. No segundo grupo, no qual foi realizada a tentativa de introdução do cateter ao longo do estro (segunda e/ou terceira DI), das fêmeas em que a passagem do cateter foi maior que 6 cm na primeira inseminação foi possível a introdução do cateter em 60% na segunda inseminação. No geral, foi observado que o sucesso de

passagem do cateter intrauterino em leitoas, considerando todas as IAs realizadas ao longo do estro, foi de 44%, levando em conta a profundidade de introdução de mais de 6 cm como possível para a IAU. Porém, quando se considera a profundidade mínima de 10 cm do cateter como aceitável para a utilização da IAU em leitoas, o percentual de sucesso de introdução em todas as inseminações foi reduzido para 20%. A dificuldade de introdução do cateter ao longo do estro pode ser devido à redução da dilatação da cérvix à medida que se aproxima o final do estro. Com relação ao grau de dificuldade de introdução do cateter, foi observada elevada proporção de leitoas com grau elevado de dificuldade de introdução ($\geq 50\%$), em ambos os grupos (Tabela 1). É possível que o elevado percentual de fêmeas (próximo a 90%) com grau 2 de dificuldade de introdução do cateter, no segundo grupo, se deva a menor facilidade de manipulação da pipeta de leitoas como guia para a introdução do cateter. O uso de pipetas de porcas em leitoas parece proporcionar uma maior fixação da pipeta à cérvix, o que facilita a manipulação do trato reprodutivo para auxiliar a introdução do cateter intrauterino. O grau de dificuldade foi evidenciado pelo desconforto da fêmea, reagindo à pressão de introdução do cateter, sendo que as tentativas foram realizadas com cautela respeitando a reação da fêmea sem forçar a introdução do cateter. Este tipo de cuidado provavelmente explica o baixo percentual de sangramento observado, o qual foi de 4% das leitoas e somente na segunda tentativa. A dificuldade na introdução do cateter de IAU em leitoas, em função do tamanho reduzido do seu trato reprodutivo, comentada em outros trabalhos com IAU [1,5], foi confirmada de forma mais detalhada no presente estudo. Dessa forma, alternativas devem ser estudadas para buscar a redução do número de espermatozoides por leitoa coberta.

CONCLUSÃO

O uso da inseminação artificial intrauterina em leitoas na rotina produtiva das granjas de suínos é limitada e ainda inviabilizada pela baixa proporção de sucesso de introdução do cateter intrauterino para realização da técnica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DALLANORA, D.; MEZALIRA, A.; KATZER, L.H.; BERNARDI, M.L.; BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I. Desempenho reprodutivo de fêmeas suínas inseminadas pela técnica intra-uterina ou tradicional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.39, n.8, 2004.
2. MARTINEZ, E.A.; VAZQUEZ, J.M.; ROCA, J.; LUCAS, X.; GIL, M.A.; PARRILLA, I.; VASQUEZ, J.L.; DAY, B.N. Successful non-surgical deep intrauterine insemination with small numbers of spermatozoa in sows. **Reproduction**. v.122, p.289-296. 2001.
3. STATISTIX®. **Statistix 9 analytical software**. Tallahassee, FL, USA. 2008.
4. VAZQUEZ, J.M.; MARTÍNEZ, E.A.; ROCA, J.; GIL, M.A.; PARRILLA, I.; CUELLO, C.; CARVAJAL, G.; LUCAS, X.; VAZQUEZ, J.L. Improving the efficiency of sperm technologies in pigs: the value of deep intrauterine insemination. **Theriogenology**. 63:536-547.2005.
5. WATSON, P.F. & BEHAN, J.R. Intrauterine insemination of sows with reduced sperm numbers: results of a commercially based field trial. **Therionology**. v.57, p.1683-1693. 2002.

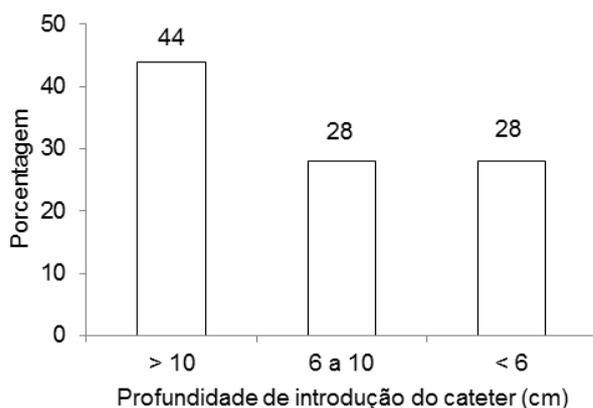


Figura 1. Porcentagem de sucesso na introdução do cateter intrauterino em leitoas com auxílio de pipetas de porcas.

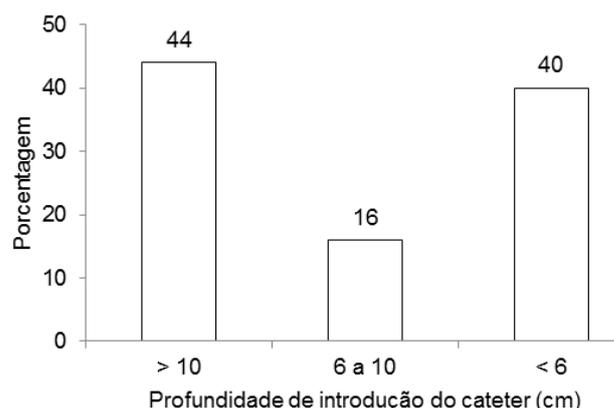


Figura 2. Porcentagem de sucesso na introdução do cateter intrauterino em leitoas com o auxílio de pipetas de leitoas.

Tabela 1. Distribuição de frequência do grau de dificuldade de introdução do cateter intrauterino em leitoas.

Grau de dificuldade	Grupo 1 (n= 18)	Grupo 2 (n= 15)
Grau 0	33,3	6,7
Grau 1	16,7	6,7
Grau 2	50,0	86,7

Grau 0 - ausência de dificuldade; grau 1 - introdução realizada na primeira tentativa, mas com dificuldade; Grau 2 - dificuldade na introdução do cateter em um primeiro momento, com posteriores (máximo 2) tentativas de introdução. Grupo 1: avaliação com pipetas de porcas; Grupo 2: avaliação com pipetas de leitoas.

INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE SOBRE O DESEMPENHO DE MATRIZES SUÍNAS AO PARTO E DE LEITÕES DO NASCIMENTO A CRECHE

Moreira, R. H. R.¹; Santos, K. M.²; Fonseca, L. S.^{3*}; Lanferdini, E.³; Abreu, M. L. T.⁴; Woloszyn N.⁵; Figueiredo E. A. P.⁵

¹Mestrando da Universidade Federal de Lavras *email: leofonseca29@yahoo.com.br ²Mestrando da Universidade Federal do Ceará, ³Doutorando da Universidade Federal de Lavras, ⁴Professor da Universidade Federal de Lavras, ⁵EMBRAPA Suínos e Aves

PALAVRAS-CHAVE: ambiente, performance produtiva, suinocultura.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a suinocultura tem buscado aumentar a produtividade nos diferentes sistemas de produção existentes no Brasil. Cada região brasileira tem peculiaridades com relação à facilidade ou dificuldade em alguns fatores importantes para viabilizar a produção de suínos. Entre eles, destaca-se a mão de obra, aquisição de insumos, preço de mercado e o ambiente.

Existem vários parâmetros para se medir a eficiência produtiva em granjas suínolas, tais como, leitões terminados/porca/ano, desmamados/porca/ano, ganho de peso, taxa de mortalidade nas diferentes fases entre outras. Esses parâmetros são influenciados por outros que estão intrinsecamente ligados à genética, a nutrição, sanidade, manejo e ambiente de cada sistema de produção.

O melhoramento genético tem buscado aumentar o número de leitões nascidos por parto, e de fato isso tem acontecido como mostra o levantamento de dados realizado por (9), indicando o aumento de 10,53 para 11,77 nascidos/parto, o que representa um acréscimo de 11,8% de 2001 a 2010.

No Brasil, as influências do meio ambiente ocorrem em virtude da variação de clima nas diferentes regiões, dos diferentes sistemas de produção, dos tipos de instalações e da raça utilizada (1). Por exemplo, o estado de Santa Catarina tem as quatro estações do ano bem definidas, dessa forma é necessário ter conhecimento de como o desempenho dos suínos é afetado em função das estações do ano, período quente, frio, e de transição entre eles. Portanto, o objetivo com o trabalho foi verificar se existe influência das estações do ano sobre o desempenho reprodutivo das fêmeas suínas e o peso do nascimento ao final creche.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados na unidade experimental de melhoramento genético de suínos da EMBRAPA Suínos e Aves, localizada na cidade de Concórdia, SC. O período de coleta foi janeiro de 2008 a agosto de 2009. Os dados são provenientes de 279 leitegadas de 6 a 20 leitões nascidos totais por parto totalizando 2943 leitões. Os leitões foram pesados individualmente em cada fase e identificados ao nascimento, pelo método australiano.

A ração foi fornecida a partir do oitavo dia de vida dos leitões lactentes. Uma dieta do tipo comercial, devidamente balanceada para atender as exigências nutricionais de cada fase da criação foi fornecida aos leitões. A água estava disponível durante todo o período.

Foi avaliado o número de nascidos totais, nascidos vivos, natimortos, mortos durante o período de lactação, peso ao nascimento, desmame e à saída de creche, bem como o ganho de peso dos leitões na maternidade e creche. O peso dos leitões foi ajustado para desmame aos 24 dias de idade e saída da creche aos 70 dias de idade. Os dados foram submetidos a uma análise de variância pelo programa estatístico Minitab 15 (5) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância, sendo a unidade experimental constituída por um leitão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) das estações sobre os parâmetros avaliados, exceto para o peso médio ao nascer (Tabela 1). O número de leitões nascidos totais foi superior ($P < 0,05$) no inverno seguido do outono, sendo o verão e primavera semelhantes ($P < 0,05$) entre si e entre as demais estações. O número de leitões nascidos vivos e desmamados no outono foi inferior ($P < 0,05$) as demais estações. Para o número de natimortos, foi superior ($P < 0,05$) no outono que por sua vez foi maior ($P < 0,05$) ao verão, sendo esse mais elevado ($P < 0,05$) na primavera. O número de leitões mortos durante o período de lactação no inverno e primavera foram superiores ($P < 0,05$) ao verão e outono. O peso de leitões ao desmame e o ganho de peso na maternidade no verão foi inferior ($P < 0,05$) as demais estações. O peso à saída da creche foi superior no inverno ($P < 0,05$) ao outono, que por sua vez foi superior ($P < 0,05$) a primavera sendo esse superior ($P < 0,05$) ao verão. O ganho de peso na fase de creche foi superior ($P < 0,05$) no inverno seguido do outono e a primavera e verão foram semelhantes entre si ($P < 0,05$).

O número de leitões nascidos totais assim como o número de nascidos vivos tem maior influência direta da genética, taxa de ovulação, fecundação e manutenção da gestação, ou seja, no terço inicial desse período o correto seria a análise de tais parâmetros durante o período gestacional das fêmeas suínas.

A estação do ano no parto influencia a natimortalidade e a mortalidade até os 21 dias, sendo superior na primavera e outono (4). Segundo (2) a mortalidade nos primeiros dias de vida é influenciada por baixas temperaturas, ocorrendo com mais frequência em leitões de baixo peso ao nascer. Isto é explicado pelo fato da superfície corporal de leitões com baixo peso ter área proporcionalmente maior em relação ao seu peso,

perdendo mais calor para o meio ambiente culminando com um sistema termorregulador imaturo e ainda pela falta de pêlos, corroborando com os resultados obtidos, sendo a maior mortalidade de leitões durante a lactação no inverno.

A época de parto tem efeito significativo sobre o peso de leitões ao nascer, havendo uma tendência dos mesmos serem maiores no inverno (3), discordando dos resultados obtidos que não apresentaram diferenças significativa para o peso ao nascer. Leitegadas nascidas no inverno mais pesadas ao nascer e aos 21 dias de idade do que aquelas nascidas no verão (6;7).

O peso à saída de creche e ganho de peso na creche estão diretamente correlacionados com o consumo de ração durante o período, e esse com a temperatura ambiente. Em temperaturas baixas os leitões tendem a aumentar o consumo de ração para manter a homeotermia. Isso explica os resultados deste trabalho, em que observou que tanto o peso final como o ganho de peso são maiores no inverno e menores no verão, assim como outro trabalho (8) relata o maior ganho de peso nos leitões lactentes na época mais fria do ano. O peso ao desmame foi maior no inverno do que no verão, concordando com os dados relatados por (10) que comparando o ambiente natural e ventilação associada à nebulização controlada não constataram diferença significativa entre eles, porém ambos foram maiores no inverno do que no verão.

CONCLUSÕES

As estações do ano na cidade de Concórdia, SC influenciam o desempenho produtivo e reprodutivo de suínos, sendo o verão a estação com piores índices quando comparado às demais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, R. G. O.; SILVA, A. M.; PEREIRA, J. A. A.; SANCEVERO, A. B.; ARBOSA, A. S. Influência de fatores de meio e genéticos no tamanho e peso de leitegada ao nascer e aos 21 dias de idade em suínos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 16, n. 6, p. 540-549, 1984.
- BERTOLIN, A. **Suínos**. Curitiba, PR: Litero-Técnica, 1992. 238 p.
- COBUCCI, J.A.; OLIVEIRA, A.I.G.; GONÇALVES, T.M. Parâmetros genéticos de peso ao nascer em suínos híbridos pelo método dos quadrados mínimos e da máxima verossimilhança restrita. **Ciência e Agrotecnica**, Lavras, v. 21, n. 4, p.511-515, 1997.
- FIREMAN, F.A. T.; SIEWERD, F.; FIREMAN, A. K.B.A; Efeito da sazonalidade sobre a natimortalidade e mortalidade de leitões ate 21 dias de idade. **Ciência rural**, V.27(3) p.479-483, 1997.
- MINITAB, 2007. Minitab Inc., Versão 15. 15.1.
- MILAGRES, J.C.; FEDALTO, L.M.; SILVA, M.A.; PEREIRA, J.A.A. Fontes de variação de tamanhos e pesos de leitegada do nascimento aos 21 dias de idade, nas raças Duroc, Landrace e Large White. 1. Tamanho da leitegada. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 10, n. 4, p. 653-671, 1981.
- NICOLAO, N.A. **Produtividade de porcas mestiças em uma exploração comercial em Jequerei**, Minas Gerais. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. 1982. 116p. (Dissertação de Mestrado).
- PERDOMO, C.C. Avaliação de sistemas de ventilação sobre o condicionamento ambiental e o desempenho de suínos na fase de maternidade. 1995. 239 f. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.
- PIGCHAMP - RESULTADOS. http://www.agrocerespica.com.br/pigchamp_resultados.jsf. Acessado em 17/03/2012.
- SOUSA P.; NÄÄS, I. A. Uso de acondicionamento ambiental para matrizes suínas em gestação. **Braz. J. vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v.42, n. 3 p. 216-221, 2005.

Tabela 1. Influência das estações do ano sobre o desempenho de matrizes suínas e leitões do nascimento ao final da creche.

Variáveis	Estação do ano								ep ¹	P
	Verão	CV	Outono	CV	Inverno	CV	Primavera	CV		
NT	11,00 ^{ab}	21,57	10,82 ^b	19,00	11,20 ^a	18,58	11,07 ^{ab}	17,46	1,78	0,001
NV	10,15 ^a	22,00	9,85 ^b	21,80	10,28 ^a	19,88	10,40 ^a	18,30	1,78	0,001
NM	0,85 ^b	114,80	0,98 ^a	108,33	0,92 ^{ab}	96,05	0,68 ^c	123,70	0,83	0,001
ND	9,06 ^a	24,29	8,77 ^b	23,27	9,06 ^a	21,91	9,19 ^a	19,61	1,76	0,001
ML	1,09 ^b	111,77	1,08 ^b	109,62	1,22 ^a	109,32	1,21 ^{ab}	99,59	0,88	0,003
PN, kg	1,6	23,52	1,6	21,96	1,59	21,84	1,63	20,53	0,33	0,353
PD, kg	6,02 ^b	22,97	6,58 ^a	20,31	6,65 ^a	20,42	6,70 ^a	21,02	1,3	0,001
PSC, kg	21,94 ^d	20,53	25,06 ^b	19,01	26,56 ^a	16,58	22,91 ^c	20,22	4,33	0,001
GPM, kg/dia	0,210 ^b	27,60	0,237 ^a	23,85	0,241 ^a	23,55	0,242 ^a	24,78	0,05	0,001
GPC, kg/dia	0,346 ^c	23,81	0,419 ^b	27,94	0,449 ^a	20,21	0,356 ^c	26,16	0,09	0,001

¹ep: erro padrão residual; letras diferentes na mesma linha diferem pelo Teste de Tukey (P<0,05).

CV: coeficiente de variação (%); NT: leitões nascidos totais; NV: nascidos vivos; NM: nascidos mortos; ND: leitões desmamados; ML: mortos na lactação; PN: peso ao nascimento; PD: peso ao desmame; PSC: peso à saída de creche; GPM: ganho de peso diário na maternidade; GPC: ganho de peso diário na creche.

INFLUÊNCIA DA ORDEM DE PARTO E TAMANHO DA LEITEGADA NO PESO AO NASCIMENTO DE LEITÕES

Fonseca, L.S.^{1*}; Santos, K.M.²; Lanferdini, E.¹; Moreira, R.H.R.³; Abreu, M.L.T.⁴; Woloszyn, N.⁵; Figueiredo, E.A.P.⁵

¹Doutorando da Universidade Federal de Lavras, *e-mail: leofonseca29@yahoo.com.br, ²Mestrando da Universidade Federal do Ceará, ³Mestrando da Universidade Federal de Lavras, ⁴Professor da Universidade Federal de Lavras, ⁵Embrapa Suínos Aves.

PALAVRAS-CHAVE: parição, reprodução, suinocultura.

INTRODUÇÃO

A eficiência reprodutiva das porcas é um dos aspectos mais importantes para o sucesso da suinocultura. Sendo que o peso do leitão ao nascimento é considerado um dos principais fatores diretamente relacionados à sua sobrevivência, bem como ao seu desempenho até o abate. Atualmente, as linhagens de fêmeas suínas destinadas à reprodução vêm sendo melhoradas geneticamente, no intuito de tornarem-se hiperprolíficas. Como consequência, surgiram problemas relacionados com o peso ao nascimento e maior variação entre os mesmo ao parto contribuindo com uma maior variabilidade de peso entre os leitões (7).

Parte considerável da variação do crescimento após o nascimento pode ser determinada e pré-programada durante o desenvolvimento do feto dentro do útero, efeito denominado "programação pré-natal" (1). Sendo assim, ao considerar-se o aumento do número de fetos em cada gestação, os fatores intrauterinos, tais como, capacidade uterina, eficiência placentária, aporte adequado de nutrientes, são essenciais para manter o número de nascidos vivos e equalizar o peso ao nascer, sem causar prejuízos ao desenvolvimento embrionário-fetal. A taxa de crescimento pós-natal em suínos é determinada por diversos fatores.

Dentre eles, pode-se destacar a ordem de parto da fêmea. A determinação do efeito da idade da matriz ao parto é importante para o estabelecimento do manejo de descarte das fêmeas, condicionando sua permanência no plantel reprodutivo. Segundo (2) o peso da leitegada ao nascer pode ser influenciado pela idade da matriz e tamanho da leitegada. Assim sendo, estes devem ser levados em consideração na avaliação do peso ao nascimento, visto que pode haver redução do peso médio ao nascimento para cada leitão adicional e maior peso individual ao nascimento, com o aumento da idade da fêmea ao parto (2). Portanto, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o peso ao nascimento dos leitões provenientes de fêmeas suínas com diferentes ordens de parto e tamanho de leitegada.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados na unidade experimental de melhoramento genético de suínos da Embrapa Suínos e Aves, localizada em Concórdia, SC. O período de coleta foi janeiro de 2008 a agosto de 2009. Os dados são provenientes de 240 leitegadas de 6 a 20 leitões nascidos totais, totalizando 2500 leitões. Cada leitão foi pesado individualmente ao nascimento e identificado pelo método australiano. Ração comercial foi fornecida a partir do oitavo dia de vida dos leitões e a água disponível por todo o período.

As fêmeas suínas foram separadas por ordem de parto, em três grupos (1; 2 a 5; ≥ 6 partos). E suas leitegadas divididas em quatro grupos conforme o tamanho da leitegada (≤ 9 ; 10 e 11; 12 e 13; ≥ 14 leitões nascidos totais). O peso dos leitões foi ajustado para desmame aos 24 dias de idade e saída da creche aos 70 dias de idade. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo procedimento General Linear Model do programa Minitab 15 (4). As diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância, sendo a parcela experimental constituída por uma leitegada (parto).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito ($P < 0,05$) da ordem de parto e tamanho da leitegada sobre o peso ao nascer dos leitões (Tabela 1). No geral, as fêmeas de segundo ao quinto parto apresentaram ($P < 0,05$) leitões mais pesados ao nascimento. O peso ao nascimento de leitões provenientes de fêmeas suínas entre o segundo e quinto parto foi 9,47 e 3,70% superior ($P < 0,05$) em relação ao peso dos leitões de fêmeas de primeira ordem de parto e de fêmeas com seis ou mais partições, respectivamente. A diferença entre as ordens de parto no peso ao nascer foi mais evidente quando o tamanho de leitegada foi superior a 14 leitões. Nesse caso, houve uma diferença ($P < 0,05$) de 12,82% no peso ao nascimento de leitões provenientes de fêmeas de primeiro parto e de entre o segundo e quinto parto. O coeficiente de variação do peso ao nascer é progressivo de acordo com o aumento no tamanho da leitegada em porcas com ordem de parto de 2 a 5. Entretanto, o coeficiente de variação em primíparas e de ordem de parto maior que 6 é progressivo até leitegadas menores que 13, sendo menor nas leitegadas maiores que 14 leitões.

Não há um consenso sobre o efeito da ordem de parto da matriz ao parto com o peso dos leitões ao nascimento. Na literatura encontramos trabalhos que indicam um efeito linear positivo, indicando que o aumento da idade da fêmea imprime aos leitões maior peso individual no momento do parto (2). E outros encontram efeito quadrático da idade da matriz sobre o peso dos leitões ao nascimento (5). O aumento no peso ao nascimento entre a primeira e a segunda parição esta associado ao aumento do espaço uterino. E a redução do peso ao nascimento e o aumento da variação deste peso, nas matrizes mais velhas, ocorre pelo aumento na taxa de ovulação e no tamanho da leitegada (3).

VI Fórum Internacional de Suinocultura

O tamanho de leitegada também influenciou ($P < 0,05$) o peso ao nascer dos leitões (Tabela 1). Leitegadas menores (≤ 9 leitões) apresentaram, em média, peso ao nascimento 10,21% superior ($P < 0,05$) que leitegadas maiores. A maior diferença no peso ao nascimento de diferentes tamanhos de leitegada foi observada em fêmeas com seis ou mais parto. Nesse caso, as leitegadas menores apresentaram leitões com peso ao nascimento 11,24% superior ($P < 0,05$) que leitegadas maiores. O peso ao nascimento de leitegadas com mais de 14 leitões reduziu ($P < 0,05$), em média, 173g em relação a leitegadas com menos de 9 leitões.

O tamanho da leitegada influencia o peso ao nascer dos leitões, aumentando a variabilidade do peso à medida que aumenta o número de leitões (2). É observada uma relação negativa entre tamanho de leitegada e peso ao nascimento dos leitões, sendo que o aumento de 9 para mais de 16 leitões na leitegada provoca redução de 26% no peso médio do leitão ao nascimento e eleva em 9% o coeficiente de variação do peso do leitão ao nascimento (6). Grandes leitegadas ocupam mais espaço e aumentam a competição intrauterina entre os leitões pelo fluxo sanguíneo materno (9). A competição entre os fetos dentro do útero pelos nutrientes também afetaria o crescimento fetal, visto que já foi demonstrado que o peso ao nascer seria inversamente correlacionado ao tamanho da leitegada (8). Esta correlação pode prejudicar o desenvolvimento do leitão durante toda sua vida.

CONCLUSÕES

Fêmeas suínas de segunda a quinta ordem de parto têm leitões mais pesados ao nascimento, não modificando com o tamanho de leitegada. Leitegadas menores apresentam peso ao nascer superior em relação a leitegadas maiores, independente da ordem de parto da fêmea suína.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FOXCROFT, G.R.; TOWN, S. Prenatal programming of postnatal performance – The unseen cause of variance. *Advances in Pork Production*, v.15, p.269-279, 2004.
2. HOLANDA, M.C.R.; BARBOSA, S.B.P.; SAMPAIO, I.B.M.; SANTOS, E.S.; SANTORO, K.R. Tamanho da leitegada e pesos médios, ao nascer e aos 21 dias de idade, de leitões da raça Large White. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.57, n.4, p.539-544, 2005.
3. MILLIGAN, B.N.; FRASER, D.; KRAMER, D.L. Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. *Livestock Production Science*, v.76, p.181-191, 2002.
4. MINITAB. *Minitab Inc.*, Versão 15. 15.1. 2007.
5. PINHEIRO, M.J.P.; GALVÃO, R.J.D.; BARBOSA NETO, F. Características reprodutivas de suínos puros na região Semi-árida do Rio Grande do Norte. II. Pesos de leitões e leitegadas. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996. v.1, p.407-409, 1996.
6. QUESNEL, H.; BROSSARD, L.; VALANCOGNE, A. Influence of some sow characteristics on within-litter variation of piglet birth weight. *Animal*, v.2, p.1842-1849, 2008.
7. QUINIOU, N.; DAGORN, J.; GAUDRE, D. Variation of piglets; birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science*, v.78, p.63-70, 2002.
8. TOWN, S.C.; PUTMAN, C.; TURCHINSKY, J.; DIXON, W.T.; FOXCROFT, G.R. Number of conceptuses in utero affects porcine fetal muscle development. *Reproduction*, v.128, p. 443-454, 2004.
9. WANG, J.; CHEN, L.; LI, D.; YIN, Y.; WANG, X.; LI, P.; DANGOTT, L.J.; HU, W.; WU, G. Intrauterine growth restriction affects the proteomes of the small intestine, liver, and skeletal muscle in newborn pigs. *Journal of Nutrition*, v.138, p.60-66, 2008.

Tabela 1. Influência da ordem do parto e do tamanho de leitegada sobre o peso de leitões ao nascimento.

Ordem de parto	Tamanho da leitegada								epr ¹	P
	≤ 9		10 e 11		12 e 13		≥ 14			
	PN	CV	PN	CV	PN	CV	PN	CV		
1	1,59 ^{AB}	20,71	1,48 ^{BB}	22,31	1,49 ^{BB}	23,49	1,36 ^{CB}	19,82	0,30	0,001
2 a 5	1,77 ^{AA}	19,20	1,63 ^{BA}	21,20	1,58 ^{CA}	21,79	1,56 ^{CA}	22,92	0,33	0,001
≥ 6	1,72 ^{AAB}	20,86	1,59 ^{BB}	21,41	1,50 ^{BB}	24,02	1,49 ^{BB}	19,60	0,33	0,001
epr ¹	0,29		0,31		0,33		0,30			
P	0,001		0,001		0,001		0,001			

¹epr: erro padrão residual; ^{a,b}letras minúsculas diferentes na mesma linha e letras maiúsculas na mesma coluna diferem pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$).

PN: peso médio ao nascimento; CV: coeficiente de variação, %.

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA AMBIENTE NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SÊMEN DE SUÍNOS DAS RAÇAS AGROCERES E HI SADIA ALOJADOS EM CENTRAL DE INSEMINAÇÃO

Gish, J.K.^{1*}; Klosowski, E.S.²; Vasconcelos, E.S.³; Colombari, L.F.⁴

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia, UNIOESTE, email: jenifergish@hotmail.com

² Professor, Centro de Ciências Agrárias, UNIOESTE, email: elciosk1@yahoo.com.br

³ Professor, Centro de Ciências Agrárias, UNIOESTE, email: edmar.vasconcelos@unioeste.br

⁴ Acadêmico do Curso de Agronomia, UNIOESTE, email: lidianeliliane@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: ambiência, coleta de sêmen, climatização.

INTRODUÇÃO

A suinocultura moderna e tecnificada cada vez mais utiliza a inseminação artificial como componente do manejo reprodutivo. O custo alto na aquisição dos reprodutores evidencia a necessidade de toda uma logística sobre uma central de inseminação para garantir a eficiência econômica do empreendimento. Buscando a eficiência é necessária a implantação de técnicas que visam diminuir os impactos causados por estresse térmico sobre a produção de sêmen, que causam declínio acentuado na produção de sêmen em meses de elevadas temperaturas. A temperatura dos órgãos vitais dos suínos deve se manter constante dentro de uma faixa estreita de temperatura em períodos quentes os animais sofrem muito para liberar o excesso de calor corporal causando diversos distúrbios fisiológicos [4]. Estudos realizados com fêmeas demonstram a importância da utilização de sistemas de climatização, onde proporcionaram melhoria nas condições térmicas ambientais dentro das instalações, influenciando na resposta produtiva dos animais [5]. A climatização das salas onde se encontram alojados os machos na central de inseminação pode ser uma alternativa para reduzir os efeitos do estresse calórico sobre a quantidade e qualidade de sêmen. Segundo Donim et al. [2], os efeitos deletérios do estresse térmico se caracterizam por ejaculados com menor motilidade, aumento na porcentagem de espermatozoides com defeitos morfológicos e do número de espermatozoides com gota plasmática proximal e produção reduzida de espermatozoides, além do menor volume total do ejaculado. Portanto, sob condições de menor temperatura é possível produzir um sêmen de melhor qualidade e viável do ponto de vista econômico, visto o alto custo de aquisição do animal e da ração especial para machos. O presente trabalho teve por objetivo comparar a produção e qualidade de sêmen de suínos das raças Agroceres e HI Sadia, do período que esses animais permaneceram na central de inseminação em sala mantida em temperatura ambiente e do período que a sala foi climatizada com o sistema de refrigeração.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Central de Inseminação Artificial de Suínos localizada no município de Quatro Pontes utilizando 12 animais (6 da raça Agroceres, e 6 híbridos comerciais HI Sadia). Foram selecionados dois animais jovens, dois com idade intermediária e dois adultos. Os animais foram alojados em galpão com pé direito de 3,0 m, e 270 m² de área, orientação leste-oeste e o forro de lona plástica. Eles foram mantidos durante um período de 26 semanas em baias individuais em condições de temperatura ambiente. Após 6 meses, estes mesmos animais foram alojados em celas individuais e climatizadas com sistema de ar condicionado marca Gree, modelo Sprinter de 60 mil BTUS durante um período de 26 semanas. Os reprodutores foram alimentados com 2 kg de ração especial para machos distribuída em duas refeições diárias, e a água fornecida sem restrição. Foi coletado semanalmente um ejaculado de cada animal, e imediatamente submetido às avaliações. As características qualitativas avaliadas foram: motilidade, vigor e aglutinação. A concentração total do ejaculado é dado em mL e corresponde ao volume do total ejaculado pelo macho, e a concentração espermática por volume de sêmen que foi obtida no espermacuê. O número de doses comerciais (ND) pode ser obtido pela divisão da concentração do total do ejaculado pela quantidade mínima de espermatozoides necessária para comercialização de sêmen para qual a central adota-se 30 bilhões. As variáveis quantitativas avaliadas foram temperatura do sêmen, massa, volume, concentração espermática, e doses comerciais. O delineamento experimental utilizado foi fatorial triplo composto de dois ambientes, duas raças, vinte e seis períodos com seis repetições e os dados quantitativos submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância as análises foram feitas utilizando o programa estatístico GENES [1].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às características qualitativas de produção de sêmen apresentado na Tabela 1, verificou-se que os animais das duas raças alojados em condições de ambiente climatizado apresentaram um ponto a mais de aglutinação em relação aos que foram alojados em temperatura ambiente. De acordo com Sobestiansky et al. [3], os valores de aglutinação mais maiores que quatro, o material é descartado, pois não atinge um padrão de uniformidade para ser comercializado. Das características quantitativas apenas a característica temperatura do sêmen no momento da coleta apresentou diferença estatística entre os ambientes e as raças. As demais características tiveram o seu comportamento apresentado na Tabela 2, as raças Agroceres e HI Sadia apresentaram melhor desempenho de produção de sêmen quando alojadas em

condições de ambiente climatizado. Embora a raça Agroceres tenha apresentado menor concentração de espermatozoides em ambiente climatizado, verifica-se maior volume e doses comerciais nesse ambiente, com médias de temperatura de 20,5°C, o que proporcionou melhor conformo animal, porque de acordo com Sobestiansky et al. [3], a temperatura ambiental para o adequado desempenho dos machos ocorre entre 15°C e 20°C, temperaturas superiores a 30° C podem ser críticas. As alterações na qualidade do sêmen ocorrem algum tempo depois da exposição ao estresse térmico e a sub-fertilidade se manifesta de quatro a seis semanas após a exposição. As raças quando submetidas às mesmas condições em temperatura ambiente, demonstra que a raça Hi Sadia apresenta melhor desempenho e maior resistência a temperaturas mais altas, o que mostra que é mais adaptada a condições adversas de temperatura. Em ambiente climatizado o comportamento foi o mesmo, exceto para a variável peso que a Agroceres se mostrou melhor.

CONCLUSÕES

Portanto, a utilização de sistemas de climatização melhora as características quantitativas da produção de sêmen, sem causar alterações na qualidade. Em relação às raças a Hi Sadia se mostrou mais produtiva independente do ambiente de alojamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CRUZ, CD **Programa Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 1997.
2. DONIN,D.S.; HEINEMANN, R.; MOREIRA, N. Estresse térmico e suas conseqüências sobre as características do sêmen de machos suínos. **Rev. Bras. Reprod. Anim**, Belo Horizonte, v.31, n.4, p.456-461, out./dez. 2007.
3. SOBESTIANSKY,J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S.; SESTI, L.A.C. **Suinocultura intensiva: Produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: EMBRAPA-SPI; Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1988. 388p. Tabela
4. TEIXEIRA, V.H. **Construções e ambiência, instalações para aves e suínos**. FAEPE/UFLA, Lavras. 1997. 182 p.
5. TOLON, Y. B.; NÄÄS, I. de A. Avaliação de tipos de ventilação em maternidade de suínos. **Eng. Agríc., Jaboticabal, v.25, n.3, p.565-574, set./dez. 2005**

Tabela 1. Análise qualitativa de Motilidade (Mot), Vigor (Vig) e aglutinação (Ag) de sêmen das raças Agroceres e Hi Sadia de suínos submetidos à Temperatura ambiente e ambiente Climatizado na central de inseminação de Quatro Pontes. UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, 2012.

	Agroceres			Hi Sadia		
	Mot (%)	Vig	Ag	Mot (%)	Vig	Ag
Temperatura ambiente	95	5	0	95	5	0
Ambiente Climatizado	95	5	1	95	5	1

*Dados avaliados conforme metodologia descrita em Sobestiansky et al. [3].

Tabela 2. Valores totais de massa, volume e doses comerciais e concentração de sêmen de suínos da raça Agroceres (Ag) e Hi Sadia (Hi), alojados em temperatura ambiente e ambiente climatizado na central de inseminação de Quatro Pontes. UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, 2012.

	M (g)		C (ml ⁻¹)		V (mL)		DC (un)	
	Ag	Hi	Ag	Hi	Ag	Hi	Ag	Hi
1*	40324 Bb	43521 Ab	345 Aa	333 Aa	41014 Bb	43107 Ab	4546 Bb	4820 Ab
2*	65465 Aa	48273 Ba	245 Bb	335 Aa	48060 Ba	49122 Aa	5340 Ba	5458 Aa
Médias	52894,5	45897	295	334	44537	46114,5	4943	5139

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* Temperatura ambiente, dados coletados no período de julho a Dezembro de 2008.

** Ambiente Climatizado, dados coletados no período de julho a dezembro de 2009.

MOTILIDADE E VIGOR ESPERMÁTICO DO SÊMEN SUÍNO RESFRIADO ADICIONADO DE IGF-I E VITAMINA E

Pereira, B.A.^{1*}; Menezes, T.A.¹; Zangeronimo, M.G.¹; Mendez, M.F.B.¹; Faria, B.G.¹; Fernandes, C.D.¹; Rocha, L.G.P.¹; Rabelo, S.S.¹

¹Departamento de Medicina Veterinária – Setor de Fisiologia e Farmacologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG.

E-mail: barbaraap.vet@gmail.com

#Financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG
Apoio: Fazenda São Paulo/Oliveira – MG e Minitube do Brasil

PALAVRAS-CHAVE: metabolismo espermático, peroxidação lipídica, qualidade seminal.

INTRODUÇÃO

A possibilidade de usar o sêmen resfriado por tempo superior a 48 horas e manter a sua qualidade é fundamental para o sistema produtivo. Entretanto, durante o armazenamento do sêmen ocorre declínio da fertilidade devido as espécies reativas ao oxigênio (ROS) resultantes da atividade oxidativa das células espermáticas. Um dos fatores relacionados a manutenção da fertilidade do sêmen é o metabolismo espermático. O fator de crescimento semelhante à insulina tipo I (IGF-I) atua como um ativador metabólico do espermatozóide, estando envolvido no movimento das células através do aumento no consumo de carboidratos (2), já que a manutenção da motilidade espermática depende do consumo de substratos energéticos obtidos a partir do plasma seminal. Dessa forma, a adição de IGF-I pode estimular a formação de ROS que desencadeiam a peroxidação lipídica da membrana espermática, prejudicando a manutenção de suas funções. Os antioxidantes, como o alfa-tocoferol, são capazes de suprimir a peroxidação lipídica das membranas que ocorre durante o armazenamento, pois capturaram os radicais peróxido envolvidos nessa reação (1). O trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos da associação da vitamina E, adicionada antes do resfriamento, com o IGF-I, adicionado após o armazenamento, sobre a motilidade e o vigor espermático.

MATERIAL E MÉTODOS

Doze ejaculados provenientes de quatro animais (três ejaculados de cada) foram utilizados. Foi utilizado um delineamento experimental em blocos ao acaso em esquema fatorial 2x4x4 (IGF-I x vitamina E x tempos de armazenamento) com parcela subdividida no tempo (tempo de incubação) com 12 repetições, representadas por um ejaculado. Após avaliações iniciais, os ejaculados foram processados obtendo doses inseminantes de 100 mL com $3,0 \times 10^9$ espermatozóides. Durante o processamento das doses diferentes concentrações de vitamina E (0, 100, 200, 300 e 400 µg/mL) foram adicionadas antes de serem armazenadas em geladeira a 15 °C. Após 0, 24 e 72 horas de armazenamento, foram adicionados ou não 30 ng/mL de IGF-I humano recombinante em alíquotas de 10 ml de sêmen contendo as doses de vitamina E. Em seguida, foram incubadas a 37 °C e análise de motilidade e vigor espermático foram realizadas nos tempos 10 e 120 minutos de incubação. Os dados de motilidade foram submetidos à análise de variância e as médias dos níveis de IGF-I comparados pelo teste F e os de vitamina E submetidos à análise de regressão. Os dados de vigor foram submetidos à análise não paramétrica, sendo as médias de vitamina E comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis e as de IGF-I pelo teste de Friedman.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ($P > 0,10$) entre a vitamina E e o IGF-I sobre a motilidade espermática antes e após 24 horas de armazenamento (Tabela 1). Neste período, o IGF-I reduziu ($P < 0,05$) a motilidade espermática após 120 minutos de incubação de amostras sem a adição de vitamina E. No sêmen não resfriado, a adição de 300 µg/ml de vitamina E + 30 ng/ml de IGF-I resultou em melhor motilidade ($P < 0,05$) aos 120 minutos de incubação em relação ao controle. Com 24 horas de armazenamento, a adição de 200 µg/ml de vitamina E + 30 ng/ml de IGF-I aumentou ($P < 0,05$) a motilidade espermática somente aos 10 minutos de incubação. Com 72 horas de resfriamento, o IGF-I melhorou ($P < 0,05$) a motilidade no sêmen suplementado com 100, 200 ou 300 µg/ml de vitamina E. Comparado com o controle, o uso de 300 µg/ml de vitamina E + 30 ng/ml de IGF-I aumentou a motilidade após 120 minutos de incubação. Não foi observado o efeito da vitamina E e do IGF-I sobre o vigor ($P > 0,31$) (Tabela 2). Os resultados mostram que a adição de IGF-I é importante em doses inseminantes armazenadas por períodos prolongados (72 horas) mas que apresentem um adequado sistema de proteção contra danos oxidativos.

CONCLUSÃO

A adição de 300 µg/ml de vitamina E durante o processamento de doses de inseminação de suínos associadas a 30 ng/mL de IGF-I durante a incubação tem efeitos benéficos sobre a motilidade espermática no sêmen armazenados durante 72 h a 15 °C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- O'FLAHERTY, C.; BECONI, M.; BEORLEGUI, N. Effect of natural antioxidants, superoxide dismutase and hydrogen peroxide on capacitation of frozen-thawed bull spermatozoa. **Andrologia**, Singapore, v. 29, n. 5, p. 269-275, Sep. / Oct. 1997.
- SELVARAJU, S. et al. Influence of IGF-I on buffalo (*Bubalus bubalis*) spermatozoa motility, membrane integrity, lipid peroxidation and fructose uptake in vitro. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 113, n. 1/4, p. 60-70, 2009.

Tabela 1. Motilidade espermática (%) do sêmen suíno resfriado adicionado de 30 ng/mL of IGF-I e de diferentes concentrações de vitamina E (n = 12).

Tempo de incubação à 35° C	IGF-I (ng/mL)	Vitamina E (µg/mL)				controle	CV (%)	Valor de P			
		100	200	300	400			IGF-I	Vit E	IGF*Vit E	controle
<i>- Antes do resfriamento -</i>											
10 min.	0	76,4	75,0	75,4	74,5	75,8	9,46	0,05	0,04	0,34	0,03
	30	75,9	75,5	76,4	75,0	75,6					
120 min.	0	65,6	60,0	62,8	59,4	61,1 a					
	30	58,9	57,5	63,9*	56,7	52,5 b					
<i>- Após 24 h de armazenamento -</i>											
10 min.	0	72,3	72,3	72,7	72,3	73,0					
	30	69,5	73,2*	72,7	70,0	68,8					
120 min.	0	45,6	50,5	54,0	48,3	53,3 a					
	30	41,5	50,2	50,0	50,0	45,0 b					
<i>- Após 72 horas de armazenamento -</i>											
10 min.	0	57,8	56,7	54,0	58,9	57,2					
	30	58,9	55,0	62,0	55,6	56,7					
120 min.	0	32,8 a	32,8 a	35,5 a	36,1	38,3					
	30	44,1 b	46,0 b	50,2 b*	42,9	39,3					

* Médias seguidas por diferentes letras na linha diferem pelo teste de Dunnet (P<0,05)

^{a,b} Letras diferentes na coluna indica diferença significativa pelo teste F (P<0,05)

Tabela 2. Vigor espermático do sêmen suíno resfriado após adição de 30 ng/mL de IGF-I e de diferentes concentrações de vitamina E (n = 12).

Tempo de incubação à 35° C	Vitamina E (µg/mL) ¹					P =	IGF-I (ng/mL) ²		P =
	0	100	200	300	400		0	30	
<i>- Antes resfriamento -</i>									
10 min.	3,21	3,25	3,33	3,29	3,29	0,90	3,27	3,28	0,83
120 min.	2,88	2,63	2,79	2,92	2,83	0,97	2,75	2,87	0,44
<i>- Depois 24 h de resfriamento -</i>									
10 min.	3,00	3,04	3,13	3,13	3,04	0,31	3,07	3,08	0,97
120 min.	2,50	2,58	2,67	2,67	2,79	0,32	2,65	2,63	0,80
<i>- Depois 72 h de resfriamento -</i>									
10 min.	3,00	2,88	2,88	2,88	2,88	0,41	2,93	2,87	0,78
120 min.	2,13	2,00	2,13	2,21	2,13	0,72	2,12	2,13	0,96

¹ Não significativo pelo teste de Friedman (P>0,05)

² Não significativo pelo teste de Wilcoxon (P>0,05)

MOTILITY DEGRADATION TEST (MDT) IN THE EVALUATION OF BOAR SEMEN IN LOW VOLUMES AND DIFFERENT EXTENDERS[#]

Oberlender, G.^{1*}; Silva, A.C.²; Murgas, L.D.S.³; Pontelo, T.P.⁴; Menezes, T.A.⁴; Zangeronimo, M.G.³; Pereira, L.J.³

¹Veterinarian, PhD student in Production and Nutrition of Non-Ruminants, Department of Animal Science (DAS) – Federal University of Lavras (UFLA) – Lavras/MG, Brazil, University Campus, P.O. Box: 37.200-000. E-mail: guilherme_oberlender@yahoo.com.br; ²Veterinarian, PhD student in Veterinary Sciences, Department of Veterinary Medicine (DVM) – UFLA; ³Professor – DVM/UFLA; ⁴Undergraduate student in Veterinary Medicine – DVM/UFLA.

[#]Financial support by FAPEMIG, CNPq, CAPES, UFLA and MINITUB do Brasil LTDA[®].

KEYWORDS: androstar; BTS; insemination volume; merck iii; reproduction; spermatozoa; swine.

INTRODUCTION

Artificial insemination (AI) is a reproductive biotech already well established and widely applied in technicality pig farming. It has advantages such as maximizing the use of ejaculated, litter size and prevention of venereal diseases (5). Despite technological advances, a large volume of semen and a high number of sperm are still required to perform the technique. Thus, studies involving the reduction of semen volume and number of sperm by means of intrauterine artificial insemination (IUAI) have been undertaken in an attempt to increase the efficiency of the method (1,5). The seminal evaluation techniques, for both AI and IUAI, are very important as they reflect the quality of ejaculates used at insemination and assist into its classification. In addition, taken together, they are essential tool in evaluation of the sperm capacity of fertilizing (2).

The evaluation of sperm morphology, especially the integrity of the acrosome, is one of the most effective methods to predict the fertilizing capacity of semen. However, considering the great variability in spermatid quality of males, this analysis is not efficient to characterize the true reproductive performance an animal. Accordingly, the analysis of sperm viability may be an auxiliary tool for selection of the best boars. The spermatid viability is determined by motility degradation rate (MDR) or heat resistance, which is the incubation of semen in a water bath at 37°C in an attempt to reproduce *in vitro* what happens to sperm inside the female genital tract (10). Thus, the aim of this study was to evaluate the MDR of boar semen stored in three different extenders (BTS, Merck III and Androstar – MINITUB do Brasil LTDA[®]) and in four different volumes (15, 20, 25 and 30 mL) for the IUAI.

MATERIAL AND METHODS

This study was performed at the DAS and DVM of the Federal University of Lavras (UFLA), Lavras/MG. For the accomplishment of work were used six boars, TOPIGS genetics, belonging to Experimental Center of Porcine (ECP) of the DAS. The semen samples were collected by one trained and experienced person using the gloved hand method (3), with the help of a fixed dummy. The ejaculates were collected in either a graduated container, with a capacity of 500 mL, which was pre-heated to 37°C and protected by an isothermal container (thermal cup collection). Four samples were taken per boar, totaling 24 samples. After collection, evaluations were performed in fresh semen and, subsequent splitting of the ejaculate into three equal portions that were diluted in 1:1 ratio in three different extenders: BTS, Merck III and Androstar (MINITUB do Brasil LTDA[®]). Subsequently, the spermatid concentration was determined for each of three portions, and, for each, four aliquots equivalent to 1.5 billion of spermatozoa were taken and placed into plastic vials of 80 mL and added the respective extender in order to obtain final volumes of 15, 20, 25 and 30 mL for each dose. Followed by the dilution (0 hour), we evaluated the semen motility (MOT) and MDT and, afterwards the samples were stored in chiller at 15°C. Evaluations of MOT and MDT were repeated 24 and 48 hours after the dilution/storage. Before each assessment, aliquots of 1.0 mL of each dose were placed in test tubes and reheated in a water bath for five minutes at 37°C. For the motility evaluation, three samples of each dose were deposited in slide/cover slip preheated. The slides were examined under phase contrast microscope (400X magnification) and, a total of 10 fields per slide were assessed for the determination of the percentage of mobile spermatozoa. For assessing the MDT, 2.0 mL of semen were incubated in water bath at 37°C for a period of two hours. During this time was obtained the spermatid intensity of motion (0-5 scale) for 5 and 120 minutes of incubation. After, we apply the following equation: $MDT (\%) = \frac{[(intensity\ of\ motion\ at\ 5\ minutes - intensity\ of\ motion\ at\ 120\ minutes)]}{(intensity\ of\ motion\ at\ 5\ minutes)} \times 100$ (6).

For the statistical analysis was performed a randomized block design with a split plot in the time, in factorial scheme 3 x 4 (three extenders and four storage volumes) in the plots and, in the subplots, the evaluation times (0, 24 and 48 hours). The blocks were constituted by the ejaculates and the plot constituted by each dose. The motility data were subjected to variance analysis and, the effects of extenders, volumes and extender x volume interaction evaluated by Tukey test (P<0.05). The MDT was assessed by nonparametric statistical analysis because the data did not achieve the normality, even after the mathematic transformation. In this case, the means were compared using the Kruskal-Wallis test (P<0.05). All statistical analyzes were performed using the statistical package SPSS (8).

RESULTS AND DISCUSSION

Data of motility and MDT are described in Table 1. The MDT was not affected ($P>0.05$) in any of times evaluated by volumes and extenders used in the study. It was observed during the storage time an increase in MDT. For motility, differences ($P<0.05$) were observed in the three storage periods and it may have been caused by the aging of sperm, making them more sensitive after 24 and 48 hours of processing. In these times, the semen samples diluted in Androstar had the lowest values of motility ($P<0.05$). In general, it can be said that the volume diluted in all the extenders presented progressive decrease in the spermatic motility during the days of evaluation, which was expected due to decrease of cell metabolism. It was observed that the percentages of MDT remained below 45% in all analyzes. According to Salgueiro et al. (7), the motility degradation rate is related to fertility and, for the goat semen, should have values between 30 and 40%. On the other side, the bull semen must have at least 15% of progressive motility after testing (4). In boars, MDT values between 20 and 40% generate the best results of fertility in the inseminated females (9). In the present study, spermatic motility presented differently in the three extenders, which was not observed with the MDT, which was within the optimal ranges established, indicating that the doses have satisfactory indices for proper fertilization. It can be observed that different extenders have an effect on motility and not on the rate of motility degradation.

CONCLUSIONS

The motility degradation rate of boar semen was presented differently way of the spermatic motility in insemination doses for IUI. The MDT is an important tool that helps in to determine the semen fertility, being indispensable in the determination of ejaculates and males that have a higher quality and which can be used to IUI.

REFERENCES

1. ALVARENGA, A. L. N.; MURGAS, L. D. S.; ZANGERONIMO, M. G. Tipos e volumes de diluentes para inseminação artificial intrauterina em suínos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 10, p. 1886-1892, 2009.
2. BERNARDI, M. L. Tecnologias aplicadas no exame do ejaculado suíno para a produção de doses de sêmen de alta qualidade. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 36, n. 1, p. s5-s16, 2008.
3. HANCOCK, J. L.; HOWELL, G. J. R. The collection of boar semen. *Veterinary Record*, v. 71, n. 5, p. 664-665, 1959.
4. HENRY, M.; NEVES, J. P. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2ª Ed. Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA), Belo Horizonte, 1998. 49 p.
5. MOZO-MARTÍN, R.; GIL, L.; GÓMEZ-RINCÓN, C. F.; DAHMANI, Y.; GARCÍA-TOMÁS, M.; UBEDA, J. L.; GRANDÍA, J. Use of a novel double uterine deposition artificial insemination technique using low concentrations of sperm in pigs. *The Veterinary Journal*, v. 193, n. 1, p. 251-256, 2012.
6. SALGUEIRO, C. C. M.; MATEOS-REX, E.; SAMPAIO NETO, J. C.; NUNES, J. F. Utilization of different extenders and methods for the freezing of Murciano-Granadina buck semen. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 27, n. 4, p. 625-630, 2003.
7. SALGUEIRO, C. C. M.; NUNES, J. F.; MATEOS-REX, E.; CORDEIRO, M. A.; MAGALHÃES, D. M.; CAVALCANTE, J. M. M.; PALÁCIO, A. R. S. Avaliação da qualidade do sêmen caprino pós-descongelamento através do teste hiposmótico. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 27, n. 3, p. 377-378, 2003.
8. **SPSS Statistics 17.0**, Rel. 17.0.1. 2008, SPSS Inc, Chicago, IL.
9. TONIOLLI, R.; MESQUITA, D. S. M. Fertilidade de porcas inseminadas com sêmen diluído em água de coco estabilizada e com BTS. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 14, n. 4, p. 249-254, 1990.
10. UCHOA, D. C.; SILVA, A. R.; CARDOSO, R. C. S.; PEREIRA, B. S.; SILVA, L. D. M. Conservação do sêmen canino a 37°C em diluentes à base de água de coco. *Ciência Rural*, v. 32, n. 1, p. 91-95, 2002.

Table 1. Average values of motility (%) and spermatic motility degradation rate (%) of boar semen stored in three different extenders and four volumes during the evaluation times 0, 24 and 48 hours after the cooling.

Time (hours)	Extender	Spermatic motility (%)					Motility degradation test (%)				
		Volume (mL)				Average ¹	Volume (mL)				Average
		15	20	25	30		15	20	25	30	
0	BTS	85.0	84.2	82.3	83.4	83.8	15.3	16.7	17.6	24.3	16.0
	Merck III	85.4	84.4	85.0	82.5	84.3	19.4	26.7	19.4	16.0	20.4
	Androstar	85.2	84.0	82.7	81.9	83.4	28.8	37.8	32.6	23.6	30.7
	Average	85.2	84.2	83.3	82.7		21.2	27.1	23.2	21.3	
24	BTS	75.2	77.3	79.2	79.0	77.7 a	35.4	45.8	51.4	26.4	39.8
	Merck III	76.0	79.4	79.6	71.9	76.7 a	37.5	36.1	47.2	53.5	43.6
	Androstar	71.9	71.5	71.9	73.4	72.3 b	45.1	43.1	36.1	31.9	39.1
	Average	74.4	76.0	76.9	74.9		39.4	41.7	44.9	37.3	
48	BTS	68.5	68.1	71.5	70.8	69.7 a	38.9	27.1	36.8	41.7	36.1
	Merck III	63.8	69.0	65.0	70.8	67.1 a	47.9	27.8	38.9	41.7	39.1
	Androstar	57.9	60.4	61.9	64.2	61.1 b	50.7	25.7	40.3	63.2	45.0
	Average	63.4	65.8	66.1	68.6	$P = 0.005$	45.8	26.9	38.7	48.8	$P = 0.088$

¹Means followed by different letters in the column differ by Tukey test ($P<0.05$).

*Not significant by Kruskal-Wallis test ($P>0.05$).

USO DE RACTOPAMINA PARA LEITÕES EM FASE DE CRECHE

Junqueira, M.R.^{1*}; Carvalho Jr., F.M.C.²; Cunha, E.C.P.²; Chaves, R.S.¹; Amaral, A.F.²; Barros, D.L.¹; Amaral, L.G.M.³; Cantarelli, V.S.⁴

¹Graduando (a) em Zootecnia – Universidade Federal de Lavras – Lavras-MG
E-mail: marrjunq@hotmail.com;

²Graduando (a) em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Lavras – Lavras-MG

³Médica Veterinária, Doutoranda em Nutrição de Monogástricos – DZO/UFLA;

⁴Zootecnista, Professor Dr. – DZO/UFLA;

PALAVRAS-CHAVE: agonista β -adrenérgico, suínos, ganho de peso.

INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias visando o aumento da eficiência produtiva na suinocultura com a utilização de novas práticas de nutrição é uma alternativa para atender a crescente demanda por alimentos do mundo. Dentre as estratégias já utilizadas, destaca-se a ractopamina (RAC), um agonista beta adrenérgico com capacidade de redirecionar nutrientes do tecido adiposo para deposição em tecido magro. A RAC vem sendo bastante utilizada para suínos em fase de terminação, com impactos positivos no sistema de produção, no entanto, não há relatos científicos do seu uso e dos possíveis benefícios para suínos na fase de creche. Desta forma, esse trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da inclusão de diferentes níveis de RAC na dieta, sobre o desempenho de leitões na fase de creche.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Experimental (CES) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Foram utilizados 160 leitões, machos castrados, desmamados aos 21 dias de idade, com média de 6,23 kg de peso vivo. Após um período de 14 dias de adaptação nutricional, social e ambiental dos animais, em que todos recebiam a mesma dieta (pré inicial), iniciou-se o período experimental com duração de 28 dias. O experimento teve delineamento em blocos casualizados com cinco tratamentos (dieta suplementada com 0, 5, 10, 15 e 20 ppm de ractopamina), oito repetições e parcela experimental representada por 4 animais. Os animais foram alimentados *ad libitum* diariamente. Foram realizadas pesagens no início aos 14 e 28 dias de experimento. As variáveis analisadas foram peso final, ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) aos 14 e 28 dias de experimento. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias obtidas analisadas pelo teste de Tukey. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa estatístico SAEG (4).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) para peso final, ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) nos primeiros 14 dias (Tabela 1) e durante o período experimental total de 28 dias (Tabela 2). (5) comparando o desempenho de suínos em terminação alimentados com dietas com ou sem inclusão de 10 ppm de RAC, observaram aumentos no GPD dos animais principalmente nas duas primeiras semanas do período experimental. A melhora no GPD dos suínos suplementados com ractopamina tem sido associada a níveis elevados de aminoácidos, principalmente lisina. Segundo (1) os níveis de lisina podem limitar a ação da RAC. No presente estudo, não foi feita a correção dos níveis de lisina e dos demais aminoácidos, podendo justificar em partes a ausência de melhorias no desempenho dos animais. Os tratamentos não influenciaram o consumo de ração. Estes resultados estão de acordo com os encontrados para suínos em terminação por (5) e (3) A CA também não foi influenciada pelos níveis de inclusão de RAC. Melhores resultados para a CA também foram verificados por (3), que observaram melhora de 12,5% quando os suínos em terminação receberam suplementação de 5 ppm de RAC em relação ao grupo controle. A ausência de benefícios da RAC para suínos em fase de creche pode ser explicada pela idade dos animais, relacionada a um baixo número de receptores β -adrenérgicos e diferente perfil endócrino quando comparado com suínos em terminação (2). Segundo (2) o estágio de desenvolvimento fisiológico do animal, direciona a partição de nutrientes para uma dada expressão produtiva, sendo, portanto a resposta ao ABAs reforçada com a maturidade dos animais. Neste sentido, não foram observados efeitos positivos do uso da RAC nas dietas de leitões em fase de creche.

CONCLUSÃO

A utilização de ractopamina por 28 dias na dieta para suínos a partir de 35 dias de idade não melhorou o desempenho dos animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CANTARELLI V. S., GARBOSSA, C.A.P., SILVEIRA, H. O que temos de ajustar na dieta quando usamos ractopamina. In.: IV SIMIS Simpósio Mineiro de Suinocultura. 04, 2012, Lavras. **Anais.. IV SIMIS**, 2012. p 253-262.
2. GONZALES, E.; BERTO, D.A.; MACARI, M. Utilização de Agonistas B Adrenérgicos como repartidores de nutrientes em produção animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, p.316-329, 1993.
3. MARINHO, P.C. et al. Efeito da ractopamina e de métodos de formulação de dietas sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos machos castrados em terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p. 1061-1068, 2007
4. SAEG Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes –UFV- Viçosa. 2007.
5. SEE, M.T.; ARMSTRONG, T.A.; WELDON, W.C. Effect of a ractopamina feeding program on growth performance and carcass composition in finishing pigs. **Journal of Animal Science**, v. 82, n.8, p. 2474-2480, 2004.
6. (5) TRAPP, S.A. et al. **Evaluation of four ractopamine use programs on pig growth and carcass characteristics**. West Lafayette: Purdue University, 2002. p.62-71.

Tabela 1. Consumo de ração diário (CRD), ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar (CA) leitões em fase de creche, em função das concentrações de ractopamina, durante os 14 dias iniciais de experimento.

Variáveis	Concentração de ractopamina (ppm)					CV ¹ (%)
	0	5	10	15	20	
Peso Inicial (Kg)	10,33	10,18	10,34	10,32	10,32	0,331
Peso Final (Kg)	16,84	16,74	16,57	16,39	16,42	2,515
GPD (Kg)	0,465	0,468	0,445	0,434	0,436	6,504
CDR (Kg)	0,764	0,760	0,783	0,747	0,740	6,756
CA	1,66	1,65	1,79	1,76	1,72	7,122

¹ Coeficiente de Variação.

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha são diferentes (P<0,05) pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA) dos 28 dias totais de leitões em fase de creche, em função das concentrações de ractopamina.

Variáveis	Concentração de Ractopamina (ppm)					CV ¹ %
	0	5	10	15	20	
Peso Final (Kg)	24,25	25,21	24,63	23,54	24,1	5,087
GPD (Kg)	0,494	0,527	0,509	0,465	0,488	8,903
CRD (Kg)	0,930	0,951	0,930	0,902	0,884	5,546
CA	1,91	1,81	1,85	1,99	1,84	7,29

¹ Coeficiente de Variação.

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha são diferentes (P<0,05) pelo teste de Tukey.

EFEITO DE DIFERENTES CURVAS DE CONGELAMENTO NO POTENCIAL MITOCONDRIAL DE ESPERMATOZÓIDES NA ESPÉCIE SUÍNA

Pereira, B.A.¹; Zangeronimo, M.Z.¹; Maule, L.E.^{2*}; Marques, M.G.³

¹Departamento De Medicina Veterinária - Universidade Federal De Lavras, Lavras - MG – Brasil.

²Centro Ensino Superior Dos Campos Gerais, Ponta Grossa - PR – Brasil.

³Embrapa Suínos e Aves, Concórdia - SC - Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: sêmen, criopreservação, mitocôndria, suínos.

INTRODUÇÃO

A técnica de conservação do sêmen não está sob uso comercial devido à alta susceptibilidade do espermatozoide suíno em sofrer danos durante o processo de criopreservação². Ácidos graxos insaturados, que predominam nas membranas dos espermatozoides são susceptíveis à peroxidação³, e inúmeras consequências advêm deste fato, incluindo danos a membrana, extravasamento das enzimas intracelulares e inibição da respiração celular⁵.

A energia necessária para motilidade espermática é promovida pelas mitocôndrias localizadas na peça intermediária¹. Desta forma, qualquer mudança na função mitocondrial pode ser refletida na alteração da motilidade espermática¹ e, conseqüentemente, prejudicar na fertilização.

Assim o estudo de protocolos de congelação de sêmen na espécie podem ser de grande valia para melhorar os resultados de fertilidade pós descongelação. Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes métodos de congelação sobre a motilidade e o potencial mitocondrial do sêmen suíno.

MATERIAL E MÉTODOS

Vinte ejaculados provenientes de 20 animais foram diluídos em diluidor comercial e refrigerados a 17°C por 20 horas. Após as análises de motilidade e potencial mitocondrial, as doses foram centrifugadas (1600g por 5 minutos a 15°C) para a retirada do sobrenadante. Na metodologia A (controle - Westendorf et al., 1975⁶), o sedimento foi ressuspenso na proporção de 1:3 em diluidor de resfriamento (DR - 80% de solução de lactose 11% e 20% de gema de ovo). Em seguida, a amostra foi resfriada à 5°C durante 90 min. e então adicionadas de duas partes de diluidor de congelamento (89,5% de DR, 1,5% de Orvus Ex Paste e 9% de glicerol). O envase foi feito em palhetas de 0,5 mL, as quais foram submetidas ao vapor de nitrogênio líquido (-90°C) por 20 minutos e, posteriormente, mantidas em nitrogênio líquido a -196°C. Na metodologia B (biocongelador), o diluidor de congelamento foi adicionado logo após o diluidor de resfriamento, ambos nas mesmas proporções já descritas. As doses foram então envasadas em paletas de 0,5 ml e submetidas à curva de congelamento que variou de 15°C a 5°C a 0,25°C/min, de 5°C a -80°C a 10°C/min. e de -80°C a -120°C a 5°C/min. O descongelamento ocorreu em banho-maria a 37°C por 20 segundos.

O conteúdo de cada palheta foi diluído em 2,0 mL de diluidor ALMUS a 37°C e submetido às análises de motilidade (porcentagem de espermatozoides móveis) e potencial mitocondrial conforme descrito por Hrudka (1987)⁴ tendo sido avaliadas 100 células por lâmina e classificadas em 4 classes: a classe I, células com peça intermediária totalmente corada indicando alta atividade mitocondrial (DAB I); na classe II, células estão com mais da metade dos segmentos corados indicando atividade mitocondrial média a alta (DAB II); classe III, células com menos da metade dos segmentos corados indicando alto comprometimento da atividade mitocondrial (DAB III), e por fim, na classe IV, células com peça intermediária totalmente descorada indicando ausência de atividade mitocondrial (DAB IV).

A correlação entre os dados de motilidade e potencial mitocondrial pelo testada pela correlação de Pearson. Para comparação dos dados de motilidade foi realizado o teste de Kruskal-Wallis. Os dados de potencial mitocondrial passaram por transformação logarítmica e as médias foram comparadas pelo teste Tukey-Kramer. Para todas as análises foi considerado um nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada correlação positiva entre os dados de motilidade e DAB I ($r = 0.4875$) e correlação negativa com DAB II ($r = -0.4167$) e DAB III ($r = -0.3928$). Para o DAB IV, o valor de r não foi considerado diferente de zero ($r = -0.2388$, $p = 0.0710$), salientando a importância de após a congelação os espermatozoides apresentarem alta atividade mitocondrial (ou seja, DAB I).

Para os dados de motilidade, não foi verificada diferença entre as medianas dos diferentes protocolos de congelação (32,5% e 30%, respectivamente para os métodos A e B), tendo ambos diferido do sêmen resfriado (75%), sendo estes resultados esperados uma vez o processo de congelação causa injúrias aos espermatozoides, levando a diminuição da motilidade.

Para os dados de potencial mitocondrial, o método A apresentou índices de DAB I inferiores que o método B tendo ambos os métodos diferido do grupo resfriado. O fato da metodologia B ter apresentado maior porcentagem de espermatozoides com alto potencial mitocondrial possivelmente deve-se ao menor tempo até a congelação neste protocolo, o que possivelmente preservou mais adequadamente o potencial mitocondrial. Para os outros índices de potencial mitocondrial foi verificada diferença somente entre os resultados dos métodos e do grupo resfriado, não sendo verificada diferença entre os métodos. Os resultados das avaliações de potencial mitocondrial encontram-se descritos na Tabela 1.

CONCLUSÕES

Concluimos que o método B de congelação seminal foi mais eficiente em manter alto potencial mitocondrial (DAB I), sendo este um indicativo da possibilidade de maior fertilidade, pois diante de preservação das outras estruturas espermáticas, como membrana plasmática e acrossoma, os espermatozoides criopreservados por este método teriam maior capacidade de percorrer o trato feminino e alcançarem o oviduto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GRAVANCE, C.V.; GARNER, D.L.; BAUMBER, J.; BALL, B.A. Assessment of equine sperm mitochondrial function using JC-1. *Theriogenology*, v. 53, n. 9, p. 1691-1703, 2000.
2. GROBFELD R.; SIEG B.; STRUCKMANN C.; FRENZEL A., MAXWELL W.M.C.; RATH D. New aspects of boar semen freezing strategies. *Theriogenology*, v. 70, n. 8, p. 1225-1233, 2008.
3. HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J.M.C. Lipid peroxidation, oxygen radicals, cell damage, and antioxidant therapy. *Lancet*, v. 23, n.1, p. 1396-1397, 1984.
4. HRUDKA, F. Cytochemical and ultracytochemical demonstration of cytochrome c oxidase in spermatozoa and dynamics of its changes accompanying ageing or induced by stress. *International Journal of Andrology*, v. 10, n. 6, p. 809-28, 1987.
5. WHITE, I.G. Lipids and calcium uptake of sperm in relation to cold shock and preservation: a review. *Reproduction Fertility Development*, v. 5, n. 6, p. 639-58, 1993.
6. WESTENDORF, P.; RICHTER, L.; TREU, H. Deep freezing of boar sperma. Laboratory and insemination results using the Hülsenberger paillete method. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, v.82, n.7, p.261-267, 1975.

Tabela 1. Porcentagens médias \pm EP dos potenciais mitocondriais dos grupos resfriado e congelados pelos métodos A e B.

	DAB I	DAB II	DAB III	DAB IV
Resfriado	55,65 \pm 6,15 ^A	36,45 \pm 4,34 ^A	7,80 \pm 2,257 ^A	0,10 \pm 0,10 ^A
Método A	15,80 \pm 2,73 ^B	57,35 \pm 2,79 ^B	24,65 \pm 2,28 ^B	2,20 \pm 0,95 ^B
Método B	28,11 \pm 3,65 ^C	56,05 \pm 2,61 ^B	15,72 \pm 1,94 ^B	0,56 \pm 0,16 ^B

Letras sobrescritas dentro de cada coluna representam diferença significativa (P<0,05)

MUMIFICAÇÃO FETAL EM SUÍNOS: TAMANHO MÉDIO DOS MUMIFICADOS AO PARTO, EFEITO DO NÚMERO DE NASCIDOS TOTAIS E DA ORDEM DE PARTO DA MATRIZ

Piovezan, J.L.¹; Bim, V.T.L.¹; Pelizza, A.¹; Pozzan, M.¹; Biondo, N.¹; Dallanora, D.^{1,2}; Pellegrini, D.C.P.¹

¹Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC, Xanxerê – SC;

²Integrall Soluções em Produção Animal

djane@integrall.org

PALAVRAS-CHAVE: mumificados, suínos, ordem parto, nascidos totais.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a suinocultura apresentou um aumento significativo no número de leitões nascidos/matriz e, simultaneamente, um aumento no percentual de fetos mumificados (MUM) ao parto (1), passando de 1,5% na década de 90 (2) para índices superiores a 3% em granjas com mais de 14 leitões nascidos. A mumificação fetal pode estar relacionada a fatores não infecciosos (eficiência placentária e capacidade uterina) ou infecciosos (especialmente o Parvovírus suíno - PPV) (1). Conhecidamente, o feto suíno torna-se imunocompetente frente ao PPV aos 65-70 dias de gestação (4), quando mede de 13 a 16,7 centímetros (5). Nesse contexto, esse trabalho traz os dados parciais dessa avaliação e teve por objetivo estabelecer o perfil da mumificação fetal encontrado ao parto atualmente em granjas do Paraná e Santa Catarina, estimando a idade aproximada da morte dos fetos e correlacionando com as possíveis causas. Os dados foram também correlacionados com ordem de parto da matriz.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo avaliou leitegadas que tivessem pelo menos um MUM, provenientes de sete granjas entre os meses de janeiro a julho de 2012, totalizando 574 MUM. A metodologia utilizada para a determinação do tamanho dos fetos foi à medida em centímetros (cm) desde a inserção da cauda até o osso frontal. Todos os envolvidos foram treinados para identificação correta dos nascidos ao parto (nascidos vivos, natimortos e mumificados). Considerou-se como mumificado aquele feto cuja morte ocorreu entre 35 e 100 dias de gestação, caracterizado por alto grau de desidratação e coloração que varia de cinza a marrom (2). Para a estimativa da idade gestacional da morte fetal foi utilizada a tabela sugerida por (7). As granjas possuíam um programa de vacinação para Parvovirose, Leptospirose e Erisipela, aplicada de acordo com a recomendação dos fabricantes. Após a compilação, os dados foram avaliados por procedimentos de estatística descritiva e análise de correlação. Para verificar a relação entre as variáveis “mumificados” e “ordem de parto” foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson, ao nível de significância de 5%. As análises foram realizadas no programa estatístico SPSS versão 18 (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve um índice de 10,42% de fetos mumificados ao parto nas leitegadas avaliadas, o que representou aproximadamente 1,6 MUM/parto (tabela 1) com tamanho médio de 14,5 cm, estimando que a morte fetal média provavelmente tenha ocorrido entre 60 a 70 dias de idade gestacional (7). Nessa amostra, 31,6% das leitegadas tiveram 2 ou mais mumificados, o que representa o dobro da frequência relatada anteriormente (1). As granjas 1 e 7 apresentaram MUMs maiores quando comparados as granjas 3 e 4, o que indica que nestas unidades a mortalidade aconteceu em um momento mais tardio da gestação. A figura 1 faz uma associação entre a medida dos mumificados e a estimativa de idade gestacional em que ocorreu a morte fetal. Considerando a imunocompetência dos fetos em relação ao PPV a partir de 70 dias de gestação, 87,6% dos mumificados tiveram sua morte estimada anterior a esse período. Os resultados são semelhantes aos descritos na literatura (6), em que a maioria dos MUM (31,9%) apresentava 89 a 130 mm, o que correspondia de 51 a 60 dias de gestação, entretanto, há uma divergência nos resultados quando comparados dados de mortalidade a partir dos 85 dias, onde os autores encontraram apenas 4,3% de MUMs e aproximadamente 12% nesse trabalho. Não houve correlação entre o número e o tamanho dos mumificados e a ordem de parto da matriz (figura 3). O método utilizado no presente trabalho não permite a definição das causas de mumificação fetal, porém, após a definição desse perfil atual de tamanho dos fetos e estimativa da idade da morte fetal, há a possibilidade do envolvimento do PPV, mesmo em granjas com vacinação. Uma revisão recente (3) ressalta que mesmo considerando falhas vacinais, deve-se repensar a eficiência das vacinas, pois há aproximadamente 30 anos não houve mudanças nas mesmas e, por outro lado, há relatos de mutações em genes de cepas brasileiras desse vírus. Outros problemas infecciosos como leptospirose e circovirose não podem ser descartados uma vez que, também podem estar relacionados com mumificação fetal (8).

CONCLUSÕES

Avaliando leitegadas com pelo menos um mumificado, houve um índice de 10,42% de mumificados medindo 14,5 cm em média, o que permite estimar que a morte fetal tenha ocorrido entre 60 e 70 dias de gestação. Não houve correlação com a ordem de parto das matrizes e houve 31,6% das leitegadas avaliadas com 2 mumificados ou mais. Além disso, 87,6% dos mumificados tiveram sua morte estimada anterior aos 70 dias de gestação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORTOLOZZO et al. Leitões mumificados em um sistema de produção: como interpretar e enfrentar esse desafio. In: **Anais do VII Sinsui**. Porto Alegre, 2012.
2. DIAL G, et al. Reproductive failure: Differential diagnosis. In: Straw BE et al. **Disease of Swine**. 7ed. Iowa State University Press: Ames, p.88-137. 1992.
3. GAVA, D., WENTZ, I. Como enfrentar um problema de alta mortalidade de matrizes na criação industrial em suínos. In: **Anais do VII Sinsui**. Porto Alegre, 2012
4. MENGELING, W.L. Porcine Parvovirus. In: STRAW, B. E. et al. **Disease of swine**. 8ed. Ames-USA. Iowa State University, p.119-124. 1999.
5. MUIRHEAD, M.R.; ALEXANDER, T.J.L. Managing pig health and the treatment of disease. A reference for the farm. 5M Enterprises. p.133-226. 1997.
6. SCHNEIDER et al. Análise da época da mumificação fetal em suínos conforme o tamanho dos fetos. In: Anais do X Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos - **ABRAVES**. Porto Alegre, 2001.
7. STRAW, B.E., DEWEY, C.E., WILSON, M.R., Differential diagnosis of swine diseases. In: Straw, B.E. et al. **Disease of Swine**, 8ed. AMES-USA. Iowa State University Press, p. 41–89,1999.
8. WOODS et al. Reproductive failure associated with porcine parvovirus and possible porcine circovirus type 2 co-infection. **Journal of Swine Health and Production**, v.17, n.4, p. 210-216. 2009.

Tabela 1. Total de leitões nascidos, fetos mumificados e tamanho médio dos mumificados por granja e geral.

Granja	Total de nascidos	Mumificados	Mumificados (%)	Tamanho médio dos mumificados (cm)	Leitegadas com ≥ 2 mumificados (%)
1	14,5	1,9	13,1	17,1	52,6
2	12,5	1,4	11,1	14,0	25,9
3	15,4	1,6	10,1	11,0	24,0
4	16,5	1,4	8,6	11,0	25,9
5	19,1	2,2	11,4	14,9	57,1
6	15,8	1,6	10,2	14,8	35,9
7	15,8	1,5	9,7	16,4	30,2
Geral	14,8	1,6	10,8	14,5	31,6

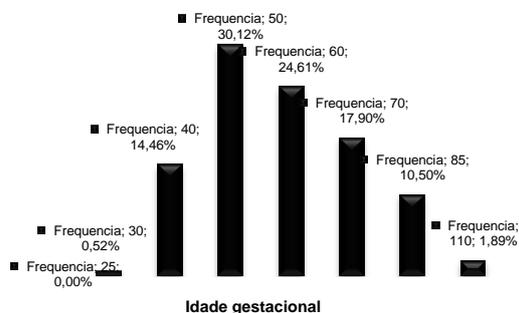


Figura 1. Frequência de mumificados de acordo com a idade gestacional da provável morte.

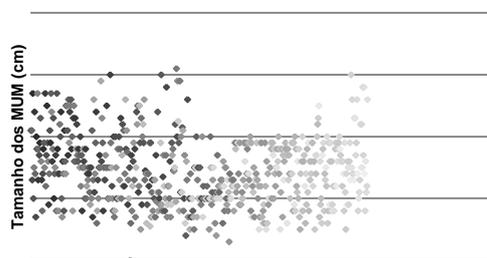


Figura 2. Dispersão geral dos dados de tamanho dos fetos mumificados ao parto.

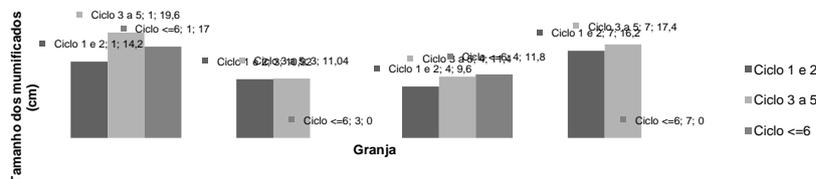


Figura 3. Tamanho médio dos fetos (cm) de acordo com a ordem de parto das matrizes.

Esse trabalho somente está sendo possível através do trabalho dos alunos da Medicina Veterinária da Unoesc Xanxerê em seus estágios curriculares e dos funcionários das granjas da Topgen Genética Suína e Schoeler Suínos. Obrigada a todos!

ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS E VIABILIDADE ESPERMÁTICA DO SÊMEN SUÍNO DESCONGELADO ADICIONADO OU NÃO DE PLASMA SEMINAL FRESCO[#]

Rabelo, S.S.¹; Betarelli, R.P.^{1*}; Zangeronimo, M.G.¹; Faria, B.G.¹; Rocha, L.G.P.¹;
Chaves, B.R.¹; Pereira, B.A.¹; Pontelo, T.P.¹

¹Universidade Federal de Lavras (UFLA) – Departamento de Medicina Veterinária – Setor de Fisiologia e Farmacologia - E-mail: rpbetarelli@yahoo.com.br

[#]Financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG Apoio: Fazenda São Paulo/Oliveira – MG e Minitube do Brasil

PALAVRAS-CHAVE: reprodução, motilidade espermática, vigor espermático.

INTRODUÇÃO

A utilização de sêmen congelado para a inseminação artificial em suínos ainda é um fator limitado, pois existem problemas quanto a sua utilização refletida pela queda na qualidade do sêmen após o descongelamento. Assim, a adição de substâncias que possam melhorar a qualidade do sêmen suíno descongelado vem sendo estudada (2). Dentre estas substâncias, o plasma seminal que é retirado no processo de criopreservação pode apresentar-se como uma boa alternativa, principalmente se considerar sua importância na sobrevivência dos espermatozoides desde a ejaculação até a fertilização nas fêmeas (3). Objetivou-se, com este estudo, avaliar a adição ou não de plasma seminal ao sêmen suíno descongelado e seus efeitos sobre a presença de anormalidades e viabilidade espermática.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados quatro varrões de fertilidade comprovada, dos quais foram obtidos doze ejaculados. Após a colheita, os ejaculados foram encaminhados ao Setor de Fisiologia e Farmacologia da UFLA, onde foi realizada a avaliação rotineira do sêmen. O congelamento foi realizado seguindo o método descrito por Westendorf et al. (1). O descongelamento foi realizado em banho-maria a 50 °C durante oito segundos, sendo descongeladas quatro palhetas por animal totalizando 2,0 mL de sêmen, que foram diluídos em 18 mL do diluidor BTS a temperatura de 37 °C. Este volume foi dividido em quatro tubos de ensaio (5,0 mL cada), sendo que dois foram adicionados de 0,5 mL de plasma seminal fresco e outros dois 0,5 mL de BTS. Os tubos foram incubados em banho-maria a 37°C durante 80 minutos. Nos tempos 0 e 60 minutos foram retiradas amostras para realização dos testes de viabilidade e anormalidades espermáticas. Para o teste de anormalidades utilizou-se o formol citrato 35% como solução fixadora, e, para o de viabilidade, foi feito um esfregaço a partir de uma gota de sêmen e uma gota de corante eosina-nigrosina. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com dois tratamentos (com e sem plasma seminal) e doze repetições (ejaculados) todos avaliados em duplicata. Os dados foram submetidos à análise não paramétrica, sendo as médias comparadas pelo teste de Kruskal Wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso do sêmen congelado suíno encontra uma série de limitações, devido à baixa qualidade do sêmen após o descongelamento. A fragilidade do sêmen suíno congelado provoca uma queda significativa na viabilidade e um aumento nos valores da morfologia. A adição de plasma seminal ao sêmen descongelado não influenciou ($P>0,05$) a porcentagem de células anormais e a viabilidade espermática. O plasma seminal é um fator determinante para a sobrevivência do espermatozoide, fornecendo um meio nutritivo e de proteção (1). Por outro lado, a adição de substâncias capazes de reduzir a mortalidade espermática após o descongelamento é uma necessidade nos atuais programas de criopreservação do sêmen. Porém, no presente estudo, o uso de plasma seminal proveniente de diferentes animais não melhorou a qualidade do sêmen suíno após o descongelamento.

CONCLUSÃO

A adição de 0,5 mL de plasma seminal em 5 mL de sêmen descongelado não influencia a viabilidade e o número de espermatozoides anormais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KRAUS, M.; TICHÁ, M.; ZELENÁ, B. et al. Characterization of human seminal plasma proteins homologous to boar AQN spermadhesins. J. Reprod. Immunol., v.65, p.33-46, 2005.
2. KAROW, A.M. Cryobiology 2001 for mammalian embryologists. Xytex Corporation, 2001.
3. VADNAIS AND ROBERTS, 2007 M.L. VADNAIS AND K.P. ROBERTS, Effects of seminal plasma on cooling-induced capacitative changes in boar sperm, J. Androl. 28 (2007), pp. 416–422.

Tabela 1. Alterações morfológicas (%) no sêmen suíno descongelado e incubado durante 60 minutos após adição de plasma seminal.

Animal	Plasma	Tempo (min)		Média
		0	60	
1	com	22,50	25,67	24,08
	sem	19,83	22,50	21,17
	média	21,17	24,08	
2	com	21,50	21,50	21,50
	sem	19,17	22,00	20,58
	média	20,33	21,75	
3	com	18,50	18,67	18,58
	sem	15,33	17,67	16,50
	média	16,92	18,17	
4	com	15,83	18,00	16,92
	sem	13,50	15,00	14,25
	média	14,67	16,50	

Médias seguidas de diferentes letras nas linhas diferem pelo teste Kruskal-Wallis (P<0,05)

Tabela 2. Viabilidade espermática (%) do sêmen suíno descongelado e incubado durante 60 minutos após adição de plasma seminal.

Animal	Plasma	Tempo (min)		Média
		0	60	
1	com	14,67	10,50	12,58
	sem	16,33 a	10,33 b	13,33
	média	15,50	10,42	
2	com	17,83	11,17	14,50
	sem	17,50	10,83	14,17
	média	17,67 a	11,00 b	
3	com	12,17	8,33	10,25
	sem	14,50	9,17	11,83
	média	13,33	8,75	
4	com	11,83	5,83	8,83
	sem	13,83	7,50	10,67
	média	12,83 a	6,67 b	

Médias seguidas de diferentes letras nas linhas diferem pelo teste Kruskal-Wallis (P<0,05)

AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA E MORFOMÉTRICA DO ÚTERO, TUBAS UTERINAS E OVÁRIOS DE FÊMEAS SUÍNAS NULÍPARAS EM DIFERENTES FASES DO CICLO ESTRAL[#]

Pontelo, T.P.^{1*}; Oberlender, G.²; Miranda, J.R.³; Miranda, D.R.¹; Pereira, B.A.⁴;
Murgas, L.D.S.³; Zangeronimo, M.G.³; Chaves, B.R.¹

¹Graduanda(o) em Medicina Veterinária – Departamento de Medicina Veterinária (DMV) – Universidade Federal de Lavras (UFLA) – Lavras/MG, Brasil, thaispreisser@yahoo.com.br;

²Médico Veterinário, Doutorando do Departamento de Zootecnia (DZO) – (UFLA);

³Médico Veterinário, Professor Dr. – DMV/UFLA;

⁴Médica Veterinária, Mestranda em Ciências Veterinárias – DMV/UFLA

[#]Trabalho Financiado pela FAPEMIG, CNPq, UFLA e Apoio Matadouro/Frigorífico NUTRILI LTDA e Minitube.

PALAVRAS-CHAVE: aparelho reprodutor; fase folicular e luteínica; histologia; suínos.

INTRODUÇÃO

Atualmente pesquisas têm sido direcionadas para se aumentar a eficiência produtiva na suinocultura por meio do melhoramento do desempenho reprodutivo das fêmeas suínas (2). Dentre esses estudos, aqueles que envolvem a organização morfológica do sistema reprodutor feminino merecem especial atenção, visto que as modificações morfohistofisiológicas que ocorrem no sistema genital durante o ciclo estral agem diretamente sobre o organismo da fêmea, influenciando o seu metabolismo e comportamento durante o ciclo reprodutivo (4). Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo descrever as alterações e diferenças morfológicas e morfométricas observadas no útero e tubas uterinas de fêmeas suínas nulíparas em duas fases do ciclo estral (Fase Folicular e Fase Luteínica).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Departamento de Medicina Veterinária (DMV) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras/MG no ano de 2011, durante um período de seis meses. Foram utilizadas um total de 29 fêmeas suínas pré-púberes, linhagem comercial, com idade aproximada de 150 dias e 100 kg de peso vivo ao abate. A coleta do aparelho reprodutor de cada fêmea foi realizada após o abate destas em abatedouro/frigorífico. Após o abate, o útero, as tubas uterinas e ovários de cada fêmea foram devidamente identificados e acondicionados em sacos plásticos e armazenados em caixa de isopor. Posteriormente às coletas, os materiais obtidos foram imediatamente conduzidos ao Laboratório de Fisiologia e Farmacologia, localizado no DMV da instituição. Para a avaliação morfométrica, os ovários foram mensurados em seus diâmetros maiores e menores e, para o útero, realizadas mensurações de cada corno uterino isoladamente. Todas mensurações foram realizadas com auxílio de paquímetro e régua, graduados em milímetros (mm). Foi realizada também pesagem de ambos os ovários, útero e cornos uterinos isoladamente, em balança digital (capacidade de 220 gramas). A fase do ciclo estral de cada animal foi classificada em folicular e luteínica, baseado na metodologia descrita por Hafez; Hafez (1).

Posteriormente foi realizada a preparação das lâminas histológicas do útero e tubas uterinas. Foram coletados fragmentos de aproximadamente 2,0 cm de comprimento da porção média de ambos cornos uterinos e segmentos de aproximadamente 0,5 cm da região da ampola das tubas uterinas direita e esquerda. Após, o material foi fixado em Solução de Bouin por um período de 18 horas e, em seguida, processado e incluído rotineiramente em parafina. Seções transversais de 6,0 μ m (micrômetros) foram obtidas, montadas em lâminas de microscopia e coradas com Hematoxilina-Eosina para posterior análise. As análises histomorfométricas foram realizadas a partir da obtenção de fotomicroscopias obtidas em um sistema de captura de imagens, constituído por microscópio trinocular (CX31, Olympus Optical do Brasil Ltda, São Paulo, SP) e câmera de captura de imagem digital (SC30, Olympus Optical do Brasil Ltda, São Paulo, SP). Posteriormente, as imagens obtidas foram analisadas no software ImageJ (NIH).

As avaliações realizadas foram: espessura total (μ m) da parede uterina (análise de cinco campos diferentes em cada amostra); espessura total do endométrio (μ m) (cinco campos diferentes); diâmetro das glândulas endometriais normais e dilatadas, quando presentes (dez campos diferentes em cada amostra); altura dos respectivos epitélios glandulares e altura do epitélio da tuba uterina (dez campos diferentes em cada amostra). Utilizando-se graticula contendo 352 pontos, avaliaram-se também as proporções do endométrio ocupadas por glândulas endometriais, vasos sanguíneos, epitélio e tecido conjuntivo. Para isso foram avaliados 15 campos por animal, totalizando 5.280 pontos. Os dados obtidos foram submetidos ao teste t, sendo o nível de significância considerado de 5%. As análises foram realizadas utilizando o pacote estatístico SPSS for Windows versão 17.0 (SPSS Statistics 17.0, Rel. 17.0.1. 2008, SPSS Inc, Chicago, IL).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de fêmeas avaliadas, 10 encontravam-se na fase luteínica e 19 na fase folicular. Este achado é justificado pelo fato dos animais terem sido escolhidos aleatoriamente durante o abate e não ter sido realizado nenhum tipo de procedimento para se obter um maior número de animais em determinada fase. Além disso, como as fêmeas eram pré-púberes, ou seja, estavam no início do desenvolvimento reprodutivo, um maior número de fêmeas na fase folicular era esperado (3).

Os dados histomorfométricos obtidos a partir da análise do aparelho reprodutor das fêmeas suínas estão descritos na Tabela 1. Foram observadas diferenças ($P>0,05$) no diâmetro das glândulas, proporção do endométrio, proporção de glândulas e proporção de vasos quando comparadas as médias dos dados das

fêmeas que se encontram na fase luteínica e fase folicular. Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) quanto às análises macroscópicas de comprimento de corno uterino direito e esquerdo, peso uterino, largura, peso e comprimento dos ovários direito e esquerdo.

As glândulas endometriais são estruturas tubulares delineadas com epitélio colunar, apresentando-se sinuosas e ramificadas. Abrem-se para dentro da superfície do endométrio, excetuando-se as áreas carunculares (em ruminantes). São relativamente retas durante o cio e, à medida que aumenta os níveis de progesterona, elas crescem, secretam e tornam-se mais sinuosas. Elas começam a regredir quando são notados os primeiros sinais de regressão uterina (1). A fase luteínica é caracterizada pela maior concentração de progesterona, sendo esta secretada pelas células luteínicas do corpo lúteo, pela placenta e pela glândula adrenal. A progesterona prepara o endométrio para a implantação e manutenção da gestação através do aumento das glândulas secretoras no endométrio e também pela inibição de motilidade do miométrio. Portanto, estas afirmações justificam o maior número e diâmetro das glândulas encontradas na fase luteínica das fêmeas (Figura 1). Já a fase folicular é caracterizada pela maior concentração de estrógeno que age no útero aumentando a massa do endométrio e do miométrio. Portanto esse fato justifica a proporção de tecido conjuntivo e vasos no endométrio terem sido maior na fase folicular comparada com a fase luteínica.

CONCLUSÕES

Fêmeas suínas pré-púberes apresentam glândulas endometriais mais desenvolvidas e em maior número durante a fase luteínica do ciclo estral. Por outro lado, fêmeas na fase folicular apresentam uma maior proporção de vasos e tecido conjuntivo no endométrio uterino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. Anatomia da reprodução feminina. In: HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução Animal**. 7ª Ed. Manole Ltda, São Paulo, 2004. p. 13-29.
2. SILVA, P. V. **Expressão gênica em folículos e tecido ovariano durante o ciclo estral em suínos**. 2008. 60 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
3. TUMMARUK, P.; TANTASUPARUK, W.; TECHAKUMPHU, M.; KUNAVONGKRIT, A. Age, body weight and backfat thickness at first observed oestrus in crossbred Landrace x Yorkshire gilts, seasonal variations and their influence on subsequent reproductive performance. **Animal Reproduction Science**, v. 99, n. 1-2, p. 167-181, may. 2007.
4. TIENTHAI, P.; SAJJARENGPONG, K.; TUMMARUK, P. Morphological changes in the oviduct of culling replacement gilts. **The Thai Journal of Veterinary Medicine**, v. 36, n. 4, p. 41-53, 2006.

Tabela 1. Parâmetros histomorfométricos (média \pm desvio padrão) de diferentes estruturas do aparelho reprodutor de fêmeas suínas nulíparas em diferentes fases do ciclo estral (n = 29).

Variáveis analisadas	Fases do ciclo estral ¹	
	Luteínica (n=10)	Folicular (n=19)
Peso uterino (gramas)	46,5 \pm 12,2	59,6 \pm 33,3
Largura do ovário (cm)	1,9 \pm 0,2	1,9 \pm 0,2
Comprimento do ovário (cm)	2,6 \pm 0,3	2,7 \pm 0,3
Peso do ovário (gramas)	3,6 \pm 1,0	3,9 \pm 1,1
Espessura total do útero (mm)	1,8 \pm 0,4	2,2 \pm 0,6
Espessura do endométrio (mm)	1,2 \pm 0,2	1,4 \pm 0,4
Diâmetro das glândulas (μ m)	14,3 \pm 9,8 a	9,0 \pm 2,8 b
Altura do epitélio glandular (μ m)	15,4 \pm 1,3	16,7 \pm 2,5
Altura do epitélio da tuba uterina (μ m)	18,3 \pm 2,3	19,0 \pm 2,2
Componentes do endométrio (%)		
Tecido epitelial	4,2 \pm 1,0	4,7 \pm 1,4
Tecido conjuntivo	61,4 \pm 7,9 a	67,7 \pm 6,3 b
Glândulas	30,0 \pm 7,2 a	21,0 \pm 7,0 b
Vasos sanguíneos	4,7 \pm 1,9 a	6,8 \pm 2,8 b

¹Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste T ($P<0,05$).

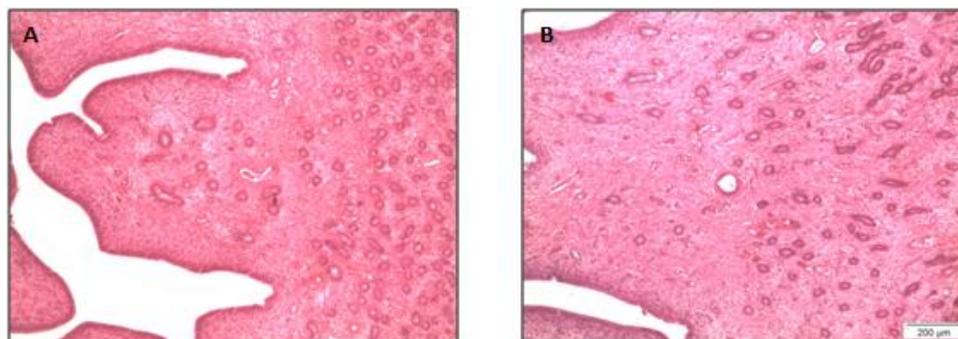


Figura 1. Endométrio de fêmeas suínas nulíparas nas fases luteínica (A) e folicular (B) do ciclo estral. Observar maior proporção de glândulas no endométrio de fêmeas na fase luteínica em comparação com a fase folicular.



MORFOLOGIA ESPERMÁTICA E VIABILIDADE DO SÊMEN SUÍNO CONGELADO COM VITAMINA E ACRESCIDO DE IGF-I APÓS O DESCONGELAMENTO[#]

Chaves, B.R.^{1*}; Pinheiro, A.C.D.¹; Zangeronimo, M.G.¹; Rocha, L.G.P.¹; Depe, E.¹; Carvalho, L.¹; Pereira, B.A.¹; Faria, B.G.¹

¹Departamento de Medicina Veterinária – Setor de Fisiologia e Farmacologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG.

E-mail: brunacxc@yahoo.com.br

[#]Financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG
Apoio: Fazenda São Paulo/Oliveira – MG e Minitube do Brasil

PALAVRAS-CHAVE: biotecnologia, espermatozoides, suinocultura, criopreservação.

INTRODUÇÃO

A suinocultura é a maior atividade pecuária praticada no mundo. Segundo a FAO (1), esta representa cerca de 36% do mercado mundial de carnes. Neste cenário, avanços recentes em áreas como a sanidade, genética, nutrição, manejo e reprodução são partes fundamentais das mudanças na indústria suinícola para cumprir as demandas de consumidores cada vez mais exigentes. Neste contexto, novas técnicas de manipulação do sêmen congelado proporcionam vantagens como o armazenamento por tempo indeterminado e facilidade de transporte de material genético entre granjas suinícolas. Assim, a adição de substâncias às doses congeladas e descongeladas tem recebido especial atenção nos últimos anos. Dentre estas substâncias, destacam-se o IGF-I, um hormônio com capacidade de acelerar o metabolismo energético da célula espermática durante o descongelamento das doses e a vitamina E, com seu elevado potencial antioxidante e protetor de membranas. A associação destas substâncias em níveis adequados poderia estar relacionada à melhora da qualidade do sêmen congelado. Desta forma, objetivou-se avaliar os efeitos da adição de IGF-I após o descongelamento adicionado de diferentes níveis de vitamina E durante o processo de congelamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Fisiologia e Farmacologia do DMV/UFLA no mês de julho de 2011. Foram utilizados doze ejaculados provenientes de quatro varrões pertencentes à Fazenda São Paulo, uma granja comercial localizada no município de Oliveira, MG, Brasil. Os ejaculados foram obtidos pelo método da mão enluvada e após avaliações iniciais, foi realizado o congelamento do sêmen utilizando a metodologia Westendorf et al. (4) modificada, adicionando a vitamina E durante o processamento do sêmen nas doses de 0, 100, 200, 300 e 400 µg/mL. O descongelamento foi realizado por imersão das palhetas em banho-maria a 50 °C durante oito segundos. Em seguida, as amostras foram diluídas em 10 mL de solução BTS[®] já adicionado ou não de 30 ng/mL de IGF-I humano recombinante (*BioVision – Recombinant Human IGF-I*). Em cada dose inseminante descongelada, foram feitas avaliações de viabilidade e presença de anomalias espermáticas nos tempos 0, 30, 60, 90 e 120 minutos de incubação em banho-maria a 37°C, em três replicatas. Foi utilizado um delineamento experimental em blocos ao acaso (ejaculado) em esquema fatorial 2x4 (com ou sem adição de IGF-I em quatro níveis de adição de vitamina E) com 12 repetições, sendo as médias obtidas com níveis de IGF-I comparadas pelo teste F e as médias obtidas com vitamina E submetidas à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ($P>0,05$) do IGF-I e da Vitamina E sobre os parâmetros morfológicos (alterações de cauda, cabeça, acrossoma e peça intermediária) do sêmen descongelado (Tabela 1). Selvaraju et al. (3) também não encontraram diferenças na integridade acrossômica de espermatozoides incubados com 100 ng/mL de IGF-I. A adição de vitamina E influenciou ($P<0,05$) a viabilidade espermática. Isso pode ser explicado pela propriedade antioxidante da Vit. E, que possivelmente proporcionou maior proteção aos espermatozoides durante e após o congelamento do sêmen. Segundo Hu et al. (2), a vitamina E é o componente primário do sistema antioxidativo da célula espermática, sendo um dos maiores protetores de membrana contra os ROS (espécies reativas de oxigênio) e a peroxidação lipídica. O efeito quadrático mostrou que o melhor nível desta vitamina foi de 208 µM/mL (Figura 1).

CONCLUSÕES

A vitamina E adicionada antes do congelamento do sêmen suíno é benéfica para melhorar a qualidade das doses inseminantes descongeladas, mas o IGF-I adicionado após o descongelamento não é favorável. O melhor nível da vitamina foi de 208 µg/mL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **FAOSTAT Statistical databases 2010**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=nutrition>>. Acesso em: 20 jul. 2012.
2. HU, J. H. et al. Effects of vitamin E supplementation in the extender on frozen-thawed bovine semen preservation. **Animal**, Cambridge, v. 5, n. 1, p. 107-112, 2011.
3. SELVARAJU, S.; REDDY, I. J.; NANDI, S.; RAO, S. B. N.; RAVINDRA, J. P. Influence of IGF-I on buffalo (*Bubalus bubalis*) spermatozoa motility, membrane integrity, lipid peroxidation and fructose uptake in vitro. **Animal Reproduction Science**, v. 113, n. 1-4, p.60-70, jun. 2009.
4. WESTENDORF, P. et al. Zur Tiefgefrierung von Ebersperma: Labor - und besamungsergebnisse mit dem hülsenberger pailletten-verfahren. **Deutsche Tierärztliche Wochenschrift**, v.82, p.261-267, 1975.

Tabela 1. Viabilidade espermática e alterações morfológicas do sêmen suíno descongelado, adicionado de diferentes níveis de vitamina E antes do congelamento, avaliado durante incubação a 37 °C, 30 minutos após a adição ou não de 30 ng/mL de IGF-I.

IGF-I	Vitamina E (µg /mL)					Média	CV (%)	P =		
	0	100	200	300	400			Vit E	IGF	V*1
Viabilidade espermática (%)										
sem	30,3	25,6	32,4	26,5	27,0	28,4	15,35	0,04	0,46	0,16
com	24,4	29,3	34,3	31,4	27,6	29,4				
Média ¹	27,3	27,4	33,4	29,0	27,3					
Alterações de cauda (%)										
sem	1,75	1,00	1,58	2,00	1,92	1,65	23,20	0,51	0,45	0,94
com	1,75	1,67	1,75	2,33	2,08	1,92				
média	1,75	1,33	1,67	2,17	2,00					
Alterações de cabeça (%)										
sem	0,33	2,25	0,67	0,50	0,33	0,82	28,29	0,13	0,47	0,69
com	1,00	1,50	0,50	2,17	0,42	1,12				
média	0,67	1,88	0,58	1,33	0,38					
Alterações de acrossoma (%)										
sem	12,2	12,3	10,1	10,3	11,8	11,3	15,97	0,88	0,75	0,19
com	10,4	11,1	12,3	11,2	10,8	11,2				
média	11,3	11,7	11,2	10,8	11,3					
Alterações de peça intermediária (%)										
sem	0,25	0,33	0,67	0,33	0,42	0,40	21,68	0,47	0,52	0,93
com	0,25	0,25	0,42	0,42	0,25	0,32				
média	0,25	0,29	0,54	0,38	0,33					

¹ Regressão quadrática significativa (P<0,05)

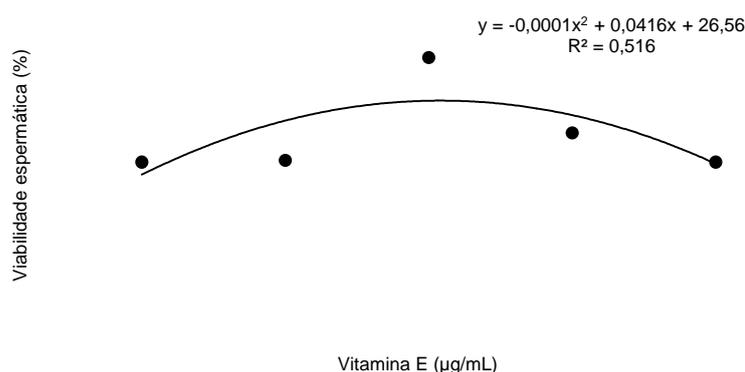


Figura 1. Viabilidade espermática do sêmen suíno descongelado, adicionado de diferentes níveis de vitamina E antes do congelamento.



MANEJO E BEM-ESTAR

UTILIZAÇÃO DE SISTEMA DE RESFRIAMENTO ADIABÁTICO EVAPORATIVO VISANDO À PRODUÇÃO DE SUÍNOS NA REGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ

Langer, C.N.¹; Sangali, C.P.²; Klosowski, E.S.³; Oliveira A.C.⁴; Castilha, L.D.⁵;
Oliveira T.M.M.¹; Berwanger, E.¹

¹Mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.

²Zootecnista.

³Docente do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.

⁴Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFPB.

⁵Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá – UEM

PALAVRAS-CHAVE: ambiência, conforto térmico, métodos de climatização.

INTRODUÇÃO

A produtividade ideal na suinocultura pode ser obtida quando os suínos forem submetidos a uma temperatura efetiva adequada, sem nenhum desperdício de energia gasto na termorregulação. Segundo (7), a temperatura do ar ideal para suínos nas fazes de crescimento e terminação estaria entre 14°C e 19°C. Estes dados são válidos para umidade relativa do ar (UR) de 40 a 70% em que os sistemas de regulação de temperatura do animal atuam com um menor gasto de energia, o que pode ser traduzido em aumento de produção (4).

Entretanto, nas condições de clima tropical, como é o caso de algumas regiões do Brasil, nem sempre é possível oferecer a um custo acessível um ambiente térmico confortável para os suínos, afetando assim o seu comportamento e a sua produção (6). Desta forma, no sentido de amenizar os prejuízos na produção, em virtude do estresse térmico, e propiciar um ambiente mais confortável do ponto de vista térmico é possível promover modificações primárias como provimento de sombra por árvores ou com uso de telas. Assim como modificações secundárias por meio de sistemas de climatização fazendo uso de aspersores e nebulizadores associados a ventiladores (6). Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de sistema de resfriamento adiabático evaporativo (SRAE) do ar como alternativa para melhorar as condições de ambiente térmico, visando à produção de suínos na região Oeste do Estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizados os valores médios mensais de normais climatológicas de temperatura do ar e umidade relativa do ar coletados nas estações meteorológicas da rede do IAPAR das seguintes localidades: Cascavel Lat. 24°53'S, Long. 53°33'W, Alt. 660m; Palotina Lat. 24°18'S, Long. 53°55'W, Alt. 310m; São Miguel do Iguazú Lat. 25°26'S, Long. 54°22'W, Alt. 260m; Umarama Lat. 23°44'S, Long. 53°17'W, Alt. 480m.

A partir dos valores de temperatura e umidade relativa do ar observada, foram determinados a pressão de saturação à temperatura de bulbo seco, a pressão atual de vapor e a temperatura do ponto de orvalho.

O Índice de Temperatura e Umidade médio mensal considera pesos para as temperaturas dos termômetros de bulbo seco e de um parâmetro que indica o teor de umidade do ar, expresso pela Equação 1:

$$ITU = ts + 0,36tpo + 41,2 \text{ -----}$$

1

Em que:

ITU= Índice de Temperatura e Umidade Médio Mensal normal (Adimensional), ts = temperatura de bulbo seco (°C) média mensal e, tpo = temperatura do ponto de orvalho (°C) média mensal.

O potencial de redução da temperatura do ar, que corresponde à diferença entre a temperatura de bulbo seco e a de ponto de orvalho (1), considerando eficiência do sistema de resfriamento do ar de 80%, foi calculado pela Equação 2:

$$PRTA = 0,8 \times (ts - tpo) \text{ -----}$$

2

Em que:

PRTA= potencial de redução da temperatura do ar (°C) média mensal, ts = temperatura de bulbo seco (°C) média mensal e, tpo = temperatura do ponto de orvalho (°C) média mensal

A temperatura após resfriamento do ar foi calculada descontado o valor de potencial de redução da temperatura de bulbo seco utilizando a Equação 3:

$$t_{PRTA} = ts - PRTA \text{ -----}$$

3

Em que:

t_{PRTA}= temperatura após resfriamento evaporativo (°C) média mensal, ts = temperatura de bulbo seco (°C) média mensal, PRTA= potencial de redução da temperatura do ar (°C) média mensal.

VI Fórum Internacional de Suinocultura

Os valores de ITU foram novamente estimados substituindo os valores de ts por tPRTA. Em seguida os valores de ITU foram submetidos ao teste Scott-Knott (1974) ao nível de 5% de significância, considerando como tratamentos as localidades e a utilização ou não de sistema de resfriamento adiabático evaporativo do ar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de dezembro a março, os valores médios de ITU ficaram acima de 70 para todas as localidades estudadas (dados não mostrados) o que provocaria problemas de estresse térmico na produção de suínos, conforme indica (5).

No entanto, a utilização de sistema de resfriamento adiabático evaporativo (SRAE) do ar possibilita redução significativa nos valores médios anuais de ITU (Tabela 1), para os municípios de Cascavel, São Miguel do Iguaçu e Umuarama. Contudo, não houve redução significativa dos valores anuais de ITU no município de Palotina, provavelmente devido à alta umidade relativa do ar observada neste local, já que o resfriamento do ar depende destas condições (3). Os menores valores médios de ITU, na ausência (66,0) e na presença (62,1) do SRAE do ar, foram observados para o município de Cascavel. Neste município, as temperaturas do ar médias são mais amenas ao longo do ano que os demais municípios.

Dentre os municípios, o que apresentou o maior valor médio anual de ITU, na ausência do resfriamento evaporativo do ar, foi Umuarama (68,9). Contudo, utilizando de SRAE do ar, o valor de ITU foi reduzido para 63,8. Este valor não diferiu estatisticamente ($P>0,05$) do observado para as demais localidades estudadas.

(2) também obtiveram redução significativa dos valores de ITU com uso da climatização do ambiente. O uso de sistema de ventilação em modo túnel associado à sistemas de resfriamento evaporativo do tipo material poroso umedecido com 70% de eficiência associado a sistema de nebulização durante o ano, resultou, para a região Sudoeste do Brasil, em redução do valor de ITU de 77,3 para 76,5 quando comparado ao ambiente climatizado com sistema de ventilação em modo túnel. Nessas condições, mesmo estando o ITU acima dos valores recomendados, conferem ao local um ambiente mais confortável do ponto de vista térmico do que sem a climatização.

A simulação do uso de SRAE do ar possibilitou reduzir o ITU para valores abaixo de 70, para todas as localidades e períodos do ano estudados (dados não mostrados), condição de ambiente propícia para a produção de suínos sem que ajam perdas por estresse térmico.

CONCLUSÕES

Desta forma, o resfriamento do ar proporcionou uma redução significativa nos valores de ITU, exceto para o município de Palotina por apresentar médias históricas de alta umidade relativa do ar.

A utilização adequada de métodos de climatização permite a criação comercial de suínos na região Oeste do Estado do Paraná, mesmo em locais e períodos com temperaturas mais elevadas, sem que haja perdas por estresse térmico dos suínos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAMPOS, A.T.; KLOSOWSKI, E.S.; GASPARINO, E. et al. Estudo do potencial de redução da temperatura do ar por meio do sistema de Resfriamento adiabático evaporativo na região de Maringá – estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, v.24, p.1575-1581 2002.
2. CARVALHO, V.F.; JUNIOR, T.Y.; FERREIRA, L. et al. Zoneamento do potencial de uso de sistemas de resfriamento evaporativo na criação de frangos de corte para região Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, p. 358-366, 2009.
3. COLLIER, R.J.; DAHL, G.E.; VANBAALE, M.J. Major advances associated with environmental effects on dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.1244-1253, 2006.
4. FERREIRA, R.A. **Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005; 371p.
5. HAHN, G.L. Management and housing of farm animals in hot environment. In: **Stress physiology in livestock**. M. K. Yousef, Ed: CRC Press, Boca Raton, n.2, p.151-174, 1985.
6. SARTOR, V.; BAÊTA, F.C.; TINÔCO, I.F.F. et al. Efeito do resfriamento evaporativo no desempenho de suínos em fase de terminação. **Engenharia na Agricultura**, v.11, p. 58-64, 2003.
7. SILVA, I.J.O. **Ambiência e qualidade na produção industrial de suínos**. Piracicaba: FEALQ, 1999, 247.

Tabela 1. Valores do Índice de Temperatura e Umidade Médio anual normal (ITU), antes e após a simulação do uso de Sistema de Resfriamento Adiabático Evaporativo (SRAE) do ar, para os municípios de Cascavel, Palotina, São Miguel do Iguaçu e Umuarama localizados na Região Oeste do Estado do Paraná.

Municípios	Índice de Temperatura e Umidade (ITU)	
	Antes	Após
Cascavel	66,0 a	62,1 b
Palotina	68,6 a	65,0 a
São Miguel do Iguaçu	68,5 a	64,6 b
Umuarama	68,9 a	63,8 b

^{a, b} Médias nas linhas seguidas por diferentes letras diferem significativamente pelo teste Scott-Knott (1974) ao nível de 5%.

VIABILIDADE DO USO DE LEITÕES NATIMORTOS NOS ESTUDOS DE MIOGÊNESE E DESENVOLVIMENTO DE ÓRGÃOS VITAIS

Silva, A.A.¹; Oliveira, E.R.¹; Dalto, D.B.¹; Lozano, A.P.¹; Gavioli, D.F.¹; Oliveira, J.M.²; Romero, N.C.³; Pacheco, G.D.⁴; Silva, C.A.⁴

¹Alunos de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina (UEL);

²Aluno de Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Londrina (UEL);

³Med.Veterinária- Universidade Del Tolima, Colombia;

⁴Docentes do Departamento de Zootecnia da UEL, Cx. Postal 6001, CEP 86051-970, Londrina, PR. E-mail: casilva@uel.br

PALAVRAS-CHAVE: fibras musculares, leitegada, natimortalidade.

INTRODUÇÃO

O baixo peso ao nascer dos leitões parece ter uma relação positiva com a redução do número de fibras musculares (6). Sabe-se que o desenvolvimento do leitão após o nascimento está relacionado à hipertrofia das fibras musculares pré-formadas durante a gestação (10). Assim, o desenvolvimento dos órgãos vitais nos estágios embrionário e fetal, depende do suprimento de nutrientes e da habilidade do embrião em utilizar os substratos (9). Neste sentido, muitos fatores podem relacionar-se com o peso ao nascimento e o desenvolvimento dos órgãos, como o alto número de nascidos totais, a ordem de parto da matriz, a posição do feto no útero, além de fatores ambientais (5). Paralelamente, estes últimos fatores têm alta relação com a taxa de natimortalidade (1). Como definição, os natimortos são os leitões que no início do parto ainda se apresentam vivos, mas que morrem durante o desenvolvimento do parto (3). Diante desse quadro, a compreensão de que os leitões natimortos seriam potencialmente aptos ao desenvolvimento pós-natal, poderia abrir uma possibilidade de estudos usando como base esta classe de animais, eliminando a necessidade de se abater leitões ao nascimento, reduzindo assim os custos e melhorando os aspectos éticos da pesquisa. Portanto, o objetivo deste trabalho foi comparar o número de fibras musculares e o desenvolvimento de alguns órgãos vitais entre leitões natimortos e nascidos vivos com o intuito de verificar se os leitões natimortos poderiam substituir os nascidos vivos nas pesquisas voltadas ao estudo da mio gênese e da formação corporal.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma granja comercial em Minas Gerais. Foram utilizadas 82 porcas da genética Topigs x Danbred de 1ª à 7ª ordem de parto. Os partos foram monitorados na sua totalidade. Ao término dos partos, todos os leitões (nascidos vivos e natimortos) foram pesados e identificados de acordo com a ordem de nascimento. A partir deste procedimento, foi calculado o peso médio das leitegadas que apresentaram histórico de natimortos. Os leitões que apresentaram peso próximo ou igual ao peso médio da leitegada, e peso semelhante ao dos leitões natimortos provenientes das respectivas leitegadas, foram insensibilizados durante 3 a 5 segundos com aparelho de eletroanestesia (choque elétrico de 220 V e 1,5 A) e em seguida sacrificados por meio da secção dos grandes vasos do pescoço. No total, 28 leitões foram abatidos e 30 natimortos foram utilizados. Em ambas as classes (natimortos e nascidos vivos sacrificados) foram coletados e pesados, o músculo semitendinoso, coração, cérebro e fígado. A área total do músculo foi medida utilizando a imagem obtida no Software Motic Images Plus 2.0, o qual também foi utilizado para realização das contagens de fibras musculares, por meio de um microscópio Olympus BX 50. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com frequências desiguais, distribuídos do 1º ao 7º parto. Os dados foram analisados por ANOVA e correlação através do programa estatístico SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que leitões nascidos vivos possuíam peso relativo do músculo *Semitendinosus* mais elevado, maior área muscular e mais fibras musculares que os leitões natimortos (Tabela 1). A área muscular apresentou correlação ($P < 0,05$; $r = 0,63$) com o número de fibras musculares, ou seja, quanto maior a área muscular, maior o número de fibras musculares (7). Já para o peso relativo do músculo *Semitendinosus*, a correlação foi de 0,39 ($P < 0,05$). Portanto, pode-se prever que leitões natimortos comparados com irmãos nascidos vivos de mesmo peso ao nascer apresentariam um desempenho menor, caso sobrevivessem, devido ao fato de possuírem um menor número de fibras musculares. Para os pesos relativos do cérebro e do coração de leitões nascidos vivos em comparação aos natimortos, não foi observado diferença significativa entre os grupos. Entretanto, para o peso relativo do fígado foi encontrada diferença significativa, em que leitões natimortos apresentaram maior peso comparado a leitões nascidos vivos (Tabela 1). Constatou-se que 13 % dos natimortos apresentavam relação entre o peso do cérebro e o peso do fígado maior que um, ou seja, são caracterizados como animais que tiveram crescimento intra-uterino retardado (CIUR). Isso explica o maior peso relativo de fígado encontrado nos leitões natimortos, sugerindo que esse resultado se deva ao fato destes animais terem sido acometidos por uma subnutrição intra-uterina. O CIUR tem impactos negativos permanentes, afetando os parâmetros zootécnicos como sobrevivência pré-desmame, conversão alimentar, composição corporal, desempenho reprodutivo (11). Quanto ao efeito do gênero dos leitões, independentemente da classe (natimortos e nascidos vivos), o peso inicial, a área muscular, o número de fibras musculares do músculo *Semitendinosus*, não diferiram entre os grupos (Tabela 2). Estes resultados

estão de acordo com os encontrados anteriormente (4,8,2) que, em outra situação, também verificaram que o gênero não influencia o número de fibras musculares. Vale ressaltar que as diferenças relacionadas com o número de fibras para estes animais têm relação com a genética avaliada. Também não houve influência do gênero nos pesos relativos do músculo *Semitendinosus*, cérebro, fígado e coração (Tabela 2), indicando que a influência deste fator está mais relacionada ao desenvolvimento pós-natal do leitão.

CONCLUSÕES

Leitões natimortos possuem um menor número de fibras musculares, por isso não podem substituir os leitões nascidos vivos em pesquisas voltadas ao estudo da miogênese, e do desenvolvimento de órgãos vitais. O gênero não é uma variável importante para estudos com esta finalidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORGES, V. F. et al. Perfil de natimortalidade de acordo com ordem de nascimento, peso e sexo de leitões. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 60, p. 1234-1240, 2008.
2. BOROSKY, J. C. et al. Longissimus dorsi miofibre characteristics and meat quality in four pork lines. Archivos de Zootecnia, v. 59, p. 1-10, 2010.
3. CHRISTIANSON, W.T. Stillbirths, mummies, abortions and early embryonic death. In: TUBBS, R.C., LEMAN, A.D. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. Swine Reproduction, W.B. Saunders Company. Philadelphia, PA. v. 8, n. 3, 1992. p.623-639.
4. DWYER, C.M.; FLETCHER, J.M.; STICKLAND, N.C. The influence of maternal nutrition on muscle fiber number development in the porcine fetus and on subsequent postnatal growth. Journal of Animal Science, v.72, p.911-917, 1994.
5. FOXCROFT, G. R. et al. Birth weight implications for reproductive parameters in boars. In: ADSACSAS-ASAS Joint Annual Meeting, Montreal. Journal of Animal Science, v. 87, p. 195-195, 2009.
6. GONDRET, F. et al. Low birth weight is associated with enlarged muscle fibre area and impaired meat tenderness of the longissimus muscle in pigs. Journal of Animal Science, v.84, p.93-103, 2006.
7. HOSHI, E. H. et al. Muscle fiber number and growth performance of pigs from sows treated with ractopamine. Asian-Aust. Journal of Animal Science, v.18, p.1492-1497, 2005.
8. HOSHI, E.H. Ractopamina para porcas gestantes: Efeito nos parâmetros reprodutivos, na placenta, na hiperplasia muscular fetal e no desempenho da progênie. 2008. 68p. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Universidade Estadual de Londrina- Londrina, 2008.
9. REHFELDT, C.; KUNH, G. Consequences of birth weight for postnatal growth performance and carcass quality in pigs as related to myogenesis. Journal of Animal Science, v.84, p.113-123, 2006.
10. WIGMORE, P.M.C.; STICKLAND, N.C. Muscle development in large and small pigs fetuses. Journal of Anatomy, v.137, p.235-245, 1983.
11. WU, G. et al. Intrauterine growth retardation: implications for the animal sciences. Journal of Animal Science, v. 84, p.2316- 2337, 2006.

Tabela 1. Comparação do peso inicial (PI), área muscular (AM), número de fibras musculares (NF), pesos relativos do músculo *Semitendinosus* (Prel musc), cérebro (Prel Cer), fígado (Prel fig) e coração (Prel Cor) entre leitões nascidos vivos (NV) e natimortos (NM).

Leitões	PI (g)	AM (µm)	NF (mil)	Prel Musc (%)	Prel Cer (%)	Prel Fig (%)	Prel Cor (%)
NV	1386,25a	60,50a	433.160,4a	0,20a	2,88a	2,57a	0,77a
NM	1387,13a	42,71b	379.921,4b	0,17b	2,18a	3,03b	0,81a
CV (%)	17,31	34,85	27,13	20,46	24,01	24,35	14,47

Médias seguidas de letras diferentes na colunas, diferem entre si (P< 0,05).

Tabela 2. Comparação do peso inicial (PI), área muscular (AM), número de fibras musculares (NF), pesos relativos do músculo *Semitendinosus* (Prel musc), cérebro (Prel Cer), fígado (Prel fig) e coração (Prel Cor) entre leitões fêmeas e machos

Leitões	PI (g)	AM (µm)	NF (mil)	Prel Musc (%)	Prel Cer (%)	Prel Fig (%)	Prel Cor (%)
Fêmeas	1382,5	53,73a	409264.2a	0,195a	2,15a	2,88a	0,80a
Machos	1394,0a	48,21a	403119.6a	0,184a	2,10a	2,64a	0,78a
CV (%)	17,31	37,68	27,93	21,61	24,91	27,49	14,98

Médias seguidas de letras diferentes na colunas, diferem entre si (P< 0,05).

MELHORIA DA EFICIÊNCIA TÉRMICA DE AQUECIMENTO DE LEITÕES

Gabriel, H.V.¹; Silva, M.A.A.^{2*}; Porto, E.M.³; Porto, P.P.²; Balestrieri, J.V.L.¹

¹Aluno de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Norte do Paraná

²Docente, Doutor, Universidade Estadual Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel,
marcoosilva@hotmail.com.

³Docente Doutoranda, Universidade Estadual Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel.

PALAVRAS-CHAVE: caixas de leite, escamoteador, peso de desmame.

INTRODUÇÃO

A produção de carne suína de qualidade enfrenta desafios, como a produção com menor custo possível e o respeito ao Bem Estar animal, esse quadro leva a necessidade de pesquisas as quais associem resultados satisfatórios com viabilidade econômica (2). Segundo (1), um dos principais problemas encontrados na atividade são as instalações das Unidades Produtoras de Leitões (UPL) onde o gargalo se encontra nas salas de maternidade, as quais são em grande parte antigas, de difícil controle de temperatura, umidade e manejo e acabam por proporcionar um ambiente hostil para a porca e principalmente aos recém nascidos muito sensíveis a variações ambientais o que pode acarretar em inúmeras perdas indo desde o menor ganho de peso dos leitões na maternidade até um acentuado aumento na mortalidade nessa fase. Para tentar suprir estes problemas é comum as instalações terem nas celas parideiras micro ambientes com aquecimento interno com luz, pisos térmicos ou resistências elétricas para auxiliar na manutenção térmica dos leitões que é em torno de 32 a 34° C, porém esses métodos de aquecimento não são capazes de isolar o ambiente e conservar a temperatura interna (3). Partindo desse princípio, buscar meios de conservação de calor é fundamental para contribuir com o Bem Estar dos neonatos.

Um material de baixo custo amplamente difundido como isolante térmico em todo mundo são as embalagens tipo longa vida, as quais são feitas a partir de camadas de polietileno e alumínio, ótimos meios de isolamento térmico e que são diariamente descartadas como lixo doméstico e podem ser reutilizadas. Buscar a cada dia produzir alimento de qualidade em quantidade suficiente é tarefa difícil, transpor a dicotomia entre sistemas de produção em larga escala e Bem Estar Animal é imprescindível atualmente, e cabe, portanto, criar formas sustentáveis e inovadoras de melhorar a cada dia os índices da suinocultura nacional, otimizando os recursos disponíveis e melhorando os ganhos do produtor que se dedica a atividade. Portanto, esse trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência das embalagens longa vida como isolante térmico em escamoteadores, na tentativa de proporcionar melhor conforto térmico e melhor ganho de peso.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura da Fazenda Escola da Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus Luiz Meneghel (UENP-CLM) no município de Bandeirantes- PR, no período correspondente de agosto de 2011 a junho de 2012. O experimento foi conduzido em uma maternidade de piso compacto com telhas de cerâmica sendo os escamoteadores de madeira com dimensões de 80 x 100cm. Os tratamentos adotados foram tratamentos teste (T1), escamoteador revestidos com embalagens de leite longa vida e grupo controle (T2), escamoteador sem revestimento com embalagens de leite longa vida. Ambos os tratamentos tiveram como fonte de aquecimento lâmpada de 100 watts. Os animais selecionados para esse experimento foram oriundos de partos induzidos com intervalos entre eles de no máximo 24 horas, sendo que imediatamente após o parto os leitões foram pesados para se ter o peso inicial (PI) e posteriormente foram distribuídos aleatoriamente de modo que os dois tratamentos tivessem pesos e quantidades iniciais semelhantes. A mensuração das temperaturas foi realizada com auxílio de termômetro a laser (Termômetro Digital Infravermelho Scantemp 410) que foi utilizado para obter a temperatura em pontos pré determinados, tais como temperatura da parede interna do escamoteador (TPE) e temperatura do chão no interior do escamoteador (TCE), todos esses dados foram coletados durante 15 pós parto com intervalos de 6 horas, sendo os horários as 06:00, 12:00, 18:00 e 00:00. Ao completarem 21 dias de lactação os leitões foram pesados para se ter o peso de desmamados (PD). A análise estatística utilizada foi o teste de Tukey ($P < 0,05$) onde as temperaturas no chão e na parede dos escamoteador foram comparadas entre os dois tratamentos propostos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores para a temperatura do chão no interior (TCE) e da temperatura da parede interna do escamoteador (TPE), revestido ou não com embalagem longa vida estão apresentadas na Tabela 1. Pode-se observar que a temperatura no chão do escamoteador (TCE) foi maior no microambiente revestido com embalagens longa vida, demonstrando assim a capacidade das caixas de leite em refletir calor oriundo das lâmpadas para todo o escamoteador, possibilitando um aumento real de 2,27°C na temperatura. Este aumento também foi observado para a temperatura na parede interna do escamoteador (TPE), que apresentou um aumento de 2,29°C. Os resultados desse trabalho demonstram que houve um aumento da temperatura média dos microambientes com caixas de leite, comparando com a temperatura média de escamoteadores convencionais. A partir desse resultado pode-se observar a importância da utilização de fatores que melhorem o aquecimento, pois (4) notou que o uso exclusivo de lâmpadas como fonte de calor

atingem uma temperatura máxima de 26°C, sendo essa abaixo do conforto dos animais e a exigência térmica para neonatos devem ficar entre 30° e 32°C.

Os valores do peso inicial (PI) e peso de desmame (PD) dos leitões alojados em baias com escamoteador revestido ou não com embalagem longa vida estão apresentados na Tabela 2. Como se pode observar, os valores do PI e PD não diferiram entre os tratamentos, sendo que o peso inicial para o T1 foi de 1,49 kg e de 1,48 kg para o T2. Para o peso de desmame os valores foram de 5,76 kg para o grupo T1 e 6,66 kg para T2. Mesmo gerando uma maior temperatura interna no escamoteador revestido com caixa de leite longa vida, os valores dos pesos ao desmame não diferiram entre os tratamentos, isto pode ter ocorrido, pois a temperatura média do T2 está próxima dos valores de conforto térmico para os leitões.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a embalagem de leite longa vida melhora a temperatura interna do escamoteador sem afetar no peso de desmame.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRAHÃO, A. A. F.; VIANNAM, W. L.; CARVALHO, L.F.O.S.; MORETTI, A. S. **Causas de mortalidade de leitões neonatos em sistema intensivo de produção de suínos.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science n. 41, p. 86-91, 2004.
2. MOLENTO, C.F.M. **Bem estar e produção animal: aspectos econômicos- Revisão.** Archives of Veterinary Science v. 10, n.1, p.1-11, 2005.
3. PANDORFI, H. **Avaliação do comportamento de leitões em diferentes sistemas de aquecimento por meio da análise de imagem e identificação eletrônica.** 2002. 82f. Tese (Mestrado em Agronomia)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
4. SOBESTIANSKY, J; PERDOMO.C.C.; OLIVEIRA, P.A.V.; OLIVEIRA, J.A. **Efeito de diferentes sistemas de aquecimento no desempenho de leitões.** CT/ 122/ EMBRAPA-CNPQA, Setembro/1987, p.2

Tabela 1. Valores da temperatura do chão no interior do escamoteador (TCE) e da temperatura da parede interna do escamoteador (TPE) revestido ou não com embalagem de leite longa vida.

Variáveis	TCE	TPE
T1	30,51 ^a	30,06 ^a
T2	28,24 ^b	27,77 ^b
CV	7,19	7,12

Números seguidos por mesma letra minúscula, na mesma coluna, não diferem entre si no teste T de Student, ao nível de 5 % (P>0,05).

Tabela 2. Valores do peso inicial (PI) e peso de desmame (PD) revestido ou não com embalagem longa vida.

Variáveis	PI	PD
T1	1,49	5,76
T2	1,48	6,66
CV	15,41	17,67

INFLUÊNCIA DO PESO AO NASCIMENTO NO DESEMPENHO DE LEITÕES ATÉ O FINAL DA CRECHE

Lanferdini, E.¹; Santos, K.M.²; Moreira, R.H.R.³; Fonseca, L.S.¹; Abreu, M.L.T.⁴;
Wolozyn, N.⁵; Figueiredo, E.A.P.⁵

¹Doutorando (a) da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. *e-mail: eloizalanferdini@gmail.com,
²Mestrando da Universidade Federal do Ceará, ³Mestrando da Universidade Federal de Lavras, ⁴Professor da Universidade Federal de Lavras, ⁵Embrapa Suínos Aves.

PALAVRAS-CHAVE: reprodução, suinocultura.

INTRODUÇÃO

Uma das principais consequências da hiperprolificidade das fêmeas suínas é a redução do peso ao nascimento dos leitões. Nas condições atuais, a correlação entre o número de nascidos e o peso ao nascer é inversamente proporcional (8). Leitões com baixo peso ao nascer tem um menor nível de energia corporal, alta sensibilidade ao frio, levam mais tempo para realizar a primeira mamada e dificilmente conseguem disputar pelas melhores tetas, interferindo na ingestão de colostro (5). Por esses motivos representam a categoria com as menores chances de sobrevivência.

Entretanto, o peso do leitão ao nascimento, não está somente vinculado com sua sobrevivência, mas também com o peso a desmama e seu desempenho subsequente (2). Isto pode ser explicado pela relação positiva entre peso médio ao nascimento e peso médio ao desmame (6). Leitões com baixo peso ao nascimento apresentam desenvolvimento mais lento até o abate, sendo as diferenças mais pronunciadas na fase inicial de crescimento, até atingirem 30 quilogramas (9).

Embora seja um indicador muito utilizado na suinocultura, o peso médio do leitão ao nascimento nem sempre é um bom preditor de desempenho uniforme e adequado da leitegada após o nascimento. Por esta razão, são incluídas medidas de dispersão (coeficiente de variação ou desvio padrão) e a estratificação dos leitões em categorias de peso. Ao mesmo tempo, a variação de peso ao desmame é linear e positivamente correlacionada àquele indicador (6). Portanto, o objetivo com o trabalho foi avaliar o peso e ganho de peso até a fase de creche dos leitões com diferentes pesos ao nascer.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados na unidade experimental de melhoramento genético de suínos da EMBRAPA Suínos e Aves, localizada em Concórdia, SC. O período de coleta foi janeiro de 2008 a agosto de 2009. Os dados são provenientes de 295 leitegadas de 6 a 20 leitões nascidos totais por parto totalizando 3100 leitões. Os leitões foram pesados individualmente em cada fase e identificados ao nascimento, pelo método australiano. A ração foi fornecida a vontade aos leitões a partir do oitavo dia de vida. A dieta era do tipo comercial, devidamente balanceada para atender as exigências nutricionais dos leitões em cada fase da criação. A água estava disponível durante todo o período.

O peso ao nascer foi coletado e dividido em seis grupos de peso ($\leq 1,00$; 1,01 a 1,20; 1,21 a 1,40; 1,41 a 1,60; 1,61 a 1,80; e $\geq 1,81$ kg). As variáveis avaliadas foram o peso ao nascimento, ao desmame e na saída de creche e o ganho de peso na maternidade e na creche. O peso dos leitões foi ajustado para desmame aos 24 dias de idade e saída da creche aos 70 dias de idade. Após o desmame foi uniformizado os lotes por peso. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a equação de regressão foi obtida através da análise de variância-covariância pelo procedimento General Linear Model do programa Minitab 15 (7). As diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso corporal e ganho de peso dos leitões são apresentados na tabela 1. Leitões que nascem mais pesados apresentaram peso ao desmame e em saída de creche superior ($P < 0,05$) aos nascidos mais leves. Leitões nascidos com mais de 1,81kg chegam ao desmame com 2,71kg e ao final da creche com 6,21kg a mais ($P < 0,05$) que leitões que nasceram com menos de 1,00 quilograma. Relacionando leitões que nasceram com peso entre 1,21 e 1,40kg com os animais com menos de 1,00kg, os leitões com peso superior foram desmamados com 1,24kg e saíram da creche com 3,50kg a mais ($P < 0,05$). O aumento de 190g entre os leitões ao nascer (de 1,13 a 1,32, em média) resulta em uma diferença ($P < 0,05$) de 510g a mais ao desmame e de 1,43kg a mais na saída de creche. Para cada incremento de um grama no peso ao nascimento dos leitões, pode ser esperado aumento de 2,013g no peso ao desmame ($PD = 3,858 + 2,013PN$; $R^2 = 0,71$) (Figura 1). O ganho de peso apresentou o mesmo comportamento que o peso corporal, leitões que nascem maiores apresentaram ganho de peso superior ($P < 0,05$) na maternidade e na creche comparados aos leitões nascidos mais leves.

De acordo com a literatura, os leitões pequenos ao nascimento continuam apresentando menores pesos ao longo das fases de produção (8) e requerem um maior número de dias para alcançar o peso de abate em relação aos seus irmãos maiores de mesma leitegada (3). Trabalhos recentes comprovam o efeito do peso ao nascer sobre o desempenho dos leitões nas fases de creche e terminação, o que vem sendo chamado de efeito multiplicador dos pesos (8; 9; 1).

Todos estes trabalhos (8; 9; 1) evidenciam que o efeito multiplicador dos pesos é real e consolidado, sendo que a principal explicação biológica para esse efeito, de acordo com a literatura, está relacionada com o desenvolvimento das fibras musculares nos fetos suínos, que ocorre de forma diferenciada entre leitões

leves e pesados ao nascer (9). Os leitões com menor peso ao nascimento apresentam um menor número total de fibras musculares em relação aos seus irmãos mais pesados, característica que estaria definida antes do nascimento (3), mas apresentam miofibras hipertrofiadas ao abate (4). O baixo peso ao nascer em suínos está associado com a restrição do crescimento fetal. Portanto, pode-se dizer que essa restrição tem impactos negativos permanentes sobre a fase neonatal e pós-natal.

CONCLUSÕES

Leitões com peso superior ao nascimento são desmamados e chegam ao final da creche mais pesados que leitões nascidos leves. O aumento de um grama no peso ao nascimento dos leitões resulta em um aumento de 2,013g no peso ao desmame.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEAULIEU, A.D.; AALHUS, J.L.; WILLIAMS, N.H.; PATIENCE, J.F. Impact of piglet birth weight, birth order, and litter size on subsequent growth performance, carcass quality, muscle composition, and eating quality of pork. **Journal of Animal Science**, v.88, p.2767-2778, 2010.
2. BÉRARD, J.; KREUZER, M.; BEE, G. Effect of litter size and birth weight on growth, carcass and pork quality, and their relationship to postmortem proteolysis. **Journal of Animal Science**, v.86, p.2357-2368, 2008.
3. GONDRET, F.; LEFAUCHEUR, L.; JUIN, H.; LOUVEAU, I.; LEBRET, B. Low birth weight is associated with enlarged muscle fiber area and impaired meat tenderness of the longissimus muscle in pigs. **Journal of Animal Science**, v.84, p.93-103, 2006.
4. GONDRET, F.; LEFAUCHEUR, L.; LOUVEAU, I.; LEBRET, B.; PICHODO, X.; LE COZLER, Y. Influence of piglet birth weight on postnatal growth performance, tissue lipogenic capacity and muscle histological traits at market weight. **Livestock Production Science**, v.93, p.137-146, 2005.
5. LAY, D.C.; KATTESH, J.R.; CUNNICK, J.E.; DANIELS, M.J.; MCMUNN, K.A.; TOSCANO, M.J.; ROBERTS, M.P. Prenatal stress effects on pig development and response to weaning. **Journal of Animal Science**, v.86, p.1316-1324, 2008.
6. MILLIGAN, B.N.; DEWEY, C.E.; DE GRAU, A.F. Neonatal-piglet weight variation and its relation to pre-weaning mortality and weight gain on commercial farms. **Preventive Veterinary Medicine**, v.56, p.119-127, 2002.
7. MINITAB. **Minitab Inc.**, Versão 15. 15.1. 2007.
8. QUINIOU, N.; DAGORN, J.; GAUDRÉ, D. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. **Livestock Production Science**, v.78, p.63-70, 2002.
9. REHFELDT, C.; KUHN, G. Consequences of birth weight for postnatal growth performance and carcass quality in pigs as related to myogenesis. **Journal of Animal Science**, v.84, p.E113-E123, 2006.

Tabela 1. Peso e ganho de peso do nascimento ao final de creche de leitões com diferentes pesos ao nascimento.

Intervalo de peso ao nascer	Coeficiente de variação, %	Peso, kg			Ganho de peso, kg/dia	
		Nascimento	Desmame	Saída de creche	Maternidade	Creche
≤ 1,00	9,86	0,90 ^f	5,32 ^f	19,73 ^e	0,185 ^e	0,336 ^d
1,01 - 1,20	5,00	1,13 ^e	6,06 ^e	21,80 ^d	0,206 ^d	0,366 ^c
1,21 - 1,40	4,39	1,32 ^d	6,56 ^d	23,23 ^c	0,219 ^c	0,388 ^b
1,41 - 1,60	3,85	1,51 ^c	7,00 ^c	24,08 ^b	0,229 ^b	0,396 ^b
1,61 - 1,80	3,44	1,71 ^b	7,44 ^b	24,77 ^b	0,238 ^b	0,401 ^{ab}
≥ 1,81	8,04	2,01 ^a	8,03 ^a	25,94 ^a	0,251 ^a	0,412 ^a
	epr ¹	0,10	1,37	2,64	0,06	0,10
	P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

¹epr: erro padrão residual; ^{a,b}letras diferentes na mesma coluna diferem pelo Teste de Tukey (P<0,05).

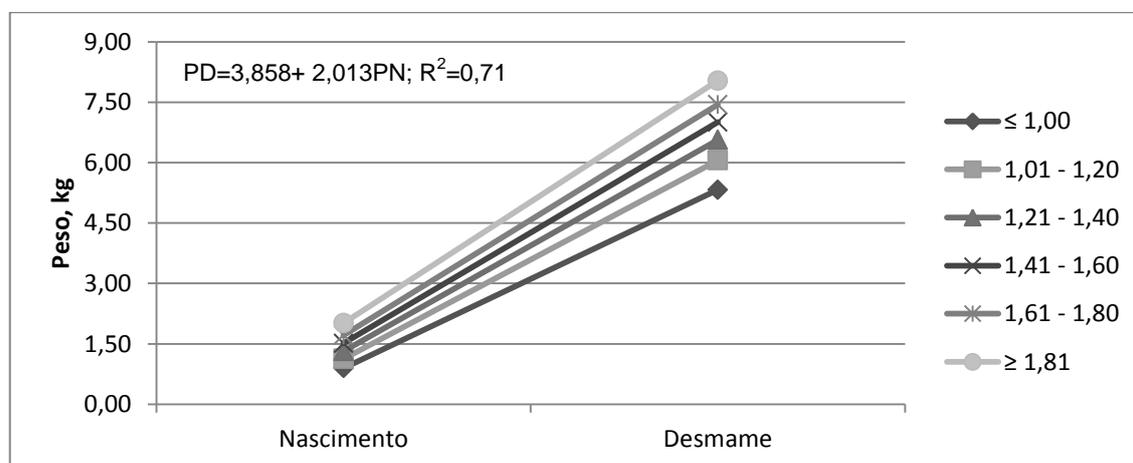


Figura 1. Influência do peso ao nascimento dos leitões no peso ao desmame.

USO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NA AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA SUPERFICIAL DA PELE DE SUÍNOS CRIADOS EM SISTEMA “WEAN TO FINISH” NAS DIFERENTES FASES DE VIDA

Medeiros*, B.B.L.¹; Massari, J.M.²; Maia, A.P.A.³; Vercellino, R.A.⁴; Kletecke; R.M.⁵; Sarubbi, J.⁶; Moura, D.J.⁷

¹Aluna de doutorado em Engenharia Agrícola – FEAGRI - UNICAMP, Campinas, SP, brendablmedeiros@yahoo.com.br. (Suporte Financeiro- FAPESP)

²Aluna de mestrado em Engenharia Agrícola – FEAGRI - UNICAMP, Campinas, SP, jujumassari@uol.com.br

³Aluna de doutorado em Engenharia Agrícola – FEAGRI - UNICAMP, Campinas, SP, apa.maia@yahoo.com.br

⁴Aluna de doutorado em Engenharia Agrícola – FEAGRI - UNICAMP, Campinas, SP, rimenazootecnista@hotmail.com

⁵Aluna de pós-doc em Engenharia Agrícola – FEAGRI - UNICAMP, Campinas, SP, rojaneKletecke@yahoo.com.br

⁶Profa. Dra. do Departamento de Produção Animal – CESNORS - UFSM, Palmeira das Missões, RS, jusarubbi.ufsm@hotmail.com

⁷Profa. Dra. em Engenharia Agrícola – FEAGRI - UNICAMP, Campinas, SP, daniella.moura@feagri.unicamp.br

PALAVRAS-CHAVES: imagem termográfica, sistema de produção, suinocultura

INTRODUÇÃO

A câmera infravermelha termográfica auxilia na determinação da temperatura de superfície. Esta técnica apresenta a vantagem de mensurar a temperatura sem a necessidade do contato, como ocorre com termômetro comum além de abranger maiores áreas na mensuração da temperatura de superfície (CARVALHO, 2010) da pele dos animais de forma não invasiva, avaliando o fluxo de calor de forma quantitativa e qualitativa (VERCELLINO et al., 2010). Assim, como forma de maximizar o uso de novas tecnologias nos estudos com experimentação animal de forma não invasiva, tem-se utilizado a termografia infravermelha como forma de avaliar a ambiência e sua influência na termorregulação e produção animal. Portanto, este estudo teve como objetivo de analisar o uso de termografia na avaliação da temperatura superficial da pele de suínos criados em sistema “wean to finish” nas diferentes fases de vida dos animais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na granja suinícola Hamilton Abatti, da Cooperativa Coperio, localizada na cidade de Joaçaba - Santa Catarina, onde foram alojadas 130 fêmeas de linhagem comercial (Large White X Agroceres). O trabalho foi analisado em diferentes fases de vida dos animais: 1º Fase- dos 46 aos 73 dias; 2º Fase- dos 74 aos 101 dias; 3º Fase- dos 102 aos 129 dias e 4º Fase- dos 130 aos 164 dias. Para a avaliação da temperatura superficial da pele dos animais foram utilizadas imagens termográficas: do corpo inteiro de um suíno de cada tratamento, e de cinco regiões do corpo do animal (cabeça, lombo, pernil, paleta e barriga), nos horários das 9h00 e 14h00. Para as análises das imagens termográficas foi utilizado o software IR Testo. O índice de emissividade (ϵ) utilizado para obter a temperatura superficial da pele dos animais foi de 0,95. Quando analisadas as imagens termográficas, ou seja, selecionado-se a região a ser analisada, é gerado um histograma, onde são relatada as temperatura máximas, mínima e média. Para análise estatística foi utilizada a análise de variância no delineamento inteiramente casualizado, e teste de Tukey ($p < 0,05$) para as diferenças entre médias, por meio do programa SAEG.

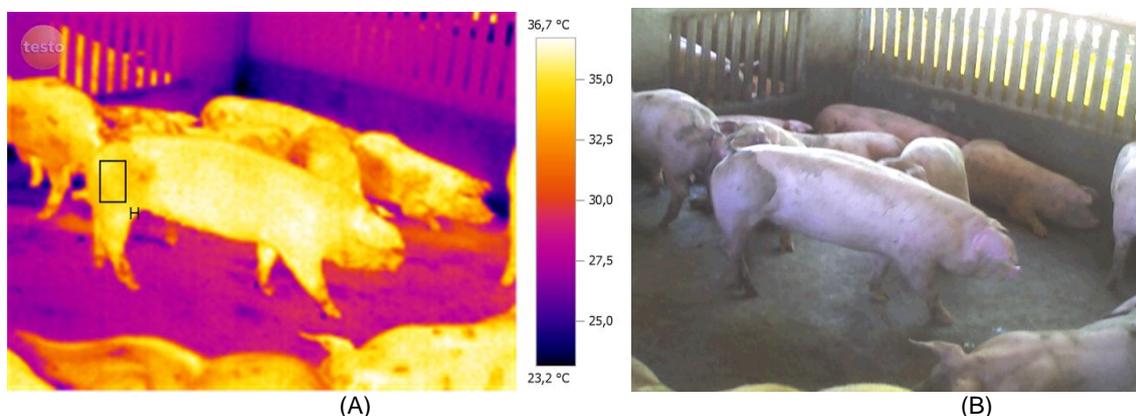


Figura 1. Imagem termográfica com a região do pernil de suíno selecionada para análise (A) e imagem normal (B).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias da temperatura superficial da pele das regiões corporais e corpo inteiro de suínos, criados em sistema “wean to finish” coletados as 9h00 e as 14h00, em função das fases, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Médias da temperatura superficial da pele (°C) das regiões corporais e corpo inteiro de suínos,

Variáveis	Médias ± DP	Fases				CV (%)
		1	2	3	4	
Manhã 9 horas						
Cabeça	31,59 ± 1,34	31,28 ab	30,38 b	32,81 a	31,90 ab	3,11
Lombo	31,65 ± 1,44	31,61	30,70	32,53	31,78	4,13
Pernil	31,77 ± 1,18	32,11	30,74	32,58	31,64	3,16
Paleta	31,76 ± 1,12	32,62 a	30,80 c	32,56 ab	31,06 bc	2,56
Barriga	31,11 ± 1,32	33,26 a	30,62 c	32,95 ab	31,60 bc	2,67
Animal inteiro	31,47 ± 1,06	31,38	30,64	32,13	31,35	3,47
Tarde 14 horas						
Cabeça	33,34 ± 1,60	32,87 b	31,38 b	34,46 a	34,66 a	2,50
Lombo	33,32 ± 1,76	32,29 b	31,25 b	35,07 a	34,66 a	1,83
Pernil	33,25 ± 1,72	32,60 ab	31,32 b	34,49 a	34,58 a	3,36
Paleta	33,33 ± 1,43	32,70 ab	31,94 a	34,09 a	34,60 a	3,06
Barriga	33,42 ± 1,86	33,37 a	31,09 b	34,44 a	34,80 a	3,57
Animal inteiro	33,01 ± 1,35	31,88 b	32,03 b	33,64 a	34,50 a	2,10

criados em sistema “wean to finish” coletados as 9h00 e as 14h00, em função das fases de criação.

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

1º Fase- idade: dos 46 aos 73 dias. 2º Fase- idade: dos 74 aos 101 dias. 3º Fase- idade: dos 102 aos 129 dias. 4º Fase- idade: dos 130 aos 164 dias. DP= Desvio- Padrão. CV(%)= coeficiente de variação.

Com relação à temperatura superficial da pele das diferentes variáveis, coletadas no horário das 9h00 da manhã, em função as diferentes fases, obteve-se diferença significativa para a região da cabeça, paleta e barriga. Para a região da cabeça, foi observada que a temperatura superficial da pele dos animais na fase 1 foi superior a esta região na fase 2. Não foi observada diferença na fase 3 com relação as fases 1 e 4. Não sendo observada diferença na fase 4 com relação as fases 2 e 3. A temperatura superficial da pele, da região da barriga, pode-se perceber que na fase 1 obtiveram a maior média quando comparados as fases 2 e 4, não tendo diferença entre a fase 3. Já na fase 4 não foi observada diferença entre as fases 2 e 3.

No horário da 14h00, em função das diferentes fases, foi observada diferença significativa para todas as variáveis estudadas. Para as regiões da cabeça, lombo e corpo inteiro do animal, foi observado que nas fases 3 e 4 tiveram médias superiores quando comparadas as fases 1 e 2. Este fato pode ser devido as maiores temperaturas ambientais deste estudo serem registradas nas fases 3 e 4. Com relação à região do pernil, as maiores médias foram encontradas nas fases 3 e 4 quando comparadas a fase 2, não tendo diferença na fase 1. Na região da paleta, as maiores médias obtidas foram nas fases 2, 3 e 4, não tendo diferença com a fase 1. Na região da barriga, as maiores médias foram obtidas nas fases 1, 3 e 4 quando comparadas a fase 2. De modo geral, no horário das 14h00, na maioria das variáveis estudadas, observou-se que as maiores médias eram das fases 3 e 4, podendo ser devido aos maiores valores das médias de temperatura ambiental neste experimento. Essa diferença de temperatura superficial da pele dos animais entre as diferentes regiões corporais se deve, segundo Schmidt-Nielsen (1996) ao calor que é produzido pelo animal ser transportado à superfície antes que possa ser transferido ao meio ambiente. O autor afirma que a superfície do organismo deve estar a uma temperatura mais baixa que as partes internas, pois, se as temperaturas fossem as mesmas, não poderia ocorrer transferência de calor.

CONCLUSÕES

De um modo geral, pode-se concluir que a diferença na temperatura superficial da pele das regiões estudadas ou do corpo inteiro do animal, pode ter influência da temperatura ambiental, da localização onde os animais se encontravam na baía e devido a vascularização das regiões do corpo do animal estudadas, o que faz aumentar ou diminuir a temperatura superficial da pele.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. CARVALHO, T. M. R. Influência da ventilação mínima no ambiente térmico e aéreo na fase de aquecimento para frangos de corte. 2010. p.140. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)- Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
2. SCHMIDT-NIELSEN, K. Fisiologia Animal - Adaptação e meio ambiente. Livraria Editora Santos. 600 páginas.
3. VERCELLINO, R. A.; et al. Uso da termografia infravermelha para análise de trocas de calor de equinos em condições de treinamento. 47º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Salvador- BA. 2010.

AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS EM INSTALAÇÃO DE SUÍNOS CRIADOS EM SISTEMA “WEAN TO FINISH” NAS PRIMEIRAS FASES DE CRIAÇÃO

Medeiros*, B.B.L.¹; Massari, J.M.²; Maia, A.P.A.³; Vercellino, R.A.⁴; Kletecke, R.M.⁵; Sarubbi, J.⁶; Moura, D.J.⁷

¹Aluna de doutorado em Engenharia Agrícola – FEAGRI - UNICAMP, Campinas, SP, brendablmedeiros@yahoo.com.br. (Suporte Financeiro- FAPESP)

²Aluna de mestrado em Engenharia Agrícola – FEAGRI - UNICAMP, Campinas, SP, jujumassari@uol.com.br

³Aluna de doutorado em Engenharia Agrícola – FEAGRI - UNICAMP, Campinas, SP, apa.maia@yahoo.com.br

⁴Aluna de doutorado em Engenharia Agrícola – FEAGRI - UNICAMP, Campinas, SP, rimenazootecnista@hotmail.com

⁵Aluna de pós-doc em Engenharia Agrícola – FEAGRI - UNICAMP, Campinas, SP, rojaneckletecke@yahoo.com.br

⁶Profa. Dra. do Departamento de Produção Animal – CESNORS - UFSM, Palmeira das Missões, RS, jusarubbi.ufsm@hotmail.com

⁷Profa. Dra. em Engenharia Agrícola – FEAGRI - UNICAMP, Campinas, SP, daniella.moura@feagri.unicamp.br

PALAVRAS-CHAVES: ambiente, sistema de produção, suinocultura.

INTRODUÇÃO

Segundo Curtis (1983), o conforto térmico é caracterizado pela sensação de bem estar associado ao ambiente em função de sua temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento. De acordo com Nääs (2000), as condições ambientais inadequadas no interior das instalações, que são uma resposta direta do clima externo, afetam consideravelmente o desempenho produtivo e reprodutivo dos suínos. O objetivo deste trabalho é avaliar as variáveis climáticas: temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do ar, concentrações de amônia e dióxido de carbono em instalação de suínos criados em sistema “wean to finish”, nas diferentes fases de criação.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na granja suinícola Hamilton Abatti, da Cooperativa Coperio, localizada na cidade de Joaçaba, estado de Santa Catarina, onde foram alojadas 130 fêmeas de linhagem comercial (Large White X Agroceres), onde foram distribuídas em cinco baias conforme os tratamentos propostos: 22 animais/baia; 24 animais/baia; 26 animais/baia; 28 animais/baia e 30 animais/baia. O período experimental foi dividido em quatro fases, de acordo com a idade dos animais: 1º Fase- dos 46 aos 73 dias; 2º Fase- dos 74 aos 101 dias. Foram coletados dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do ar, concentrações de amônia e de dióxido de carbono, no centro de cada baia, na altura de 1,50 metros. Para elaboração dos mapas de distribuição espacial das variáveis avaliadas foi utilizado o programa Surfer.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, estão representados os mapas das variáveis ambientais (temperatura, umidade relativa, velocidade do ar, amônia e dióxido de carbono), dentro da instalação, onde foram criados suínos, em sistema “wean to finish” nas fases 1 e 2 de criação.

Pelos mapas de temperatura das fases 1 e 2 pode-se observar que a região central do galpão apresentou temperaturas mais altas quando comparadas as regiões laterais. Isso pode ser devido a falta de barreiras físicas localizadas na região externa do galpão (tais como, barranco e alta concentração de árvores (que promovem sombreamento do lado direito do galpão e falta de árvores do lado esquerdo). Esta falta de sombreamento pode ter provocado a entrada de sol no galpão pelo lado direito o que faz que a temperatura do ar ficasse mais alta nesta região. E nas outras regiões a temperatura foi um pouco mais baixa.

Pelos mapas de umidade relativa do ar das fases 1 e 2, pode-se observar que nos dois mapas a região que apresentou maior umidade relativa do ar foi da região da entrada do galpão. Isso pode ser devido ao sombreamento que as árvores (do lado direito do galpão), que fazem com que esta região fique com a umidade mais alta.

Já nas outras regiões a temperatura apresentou-se um pouco mais baixa.

Pelo mapa da fase 1 pode se observar que na maior parte do galpão a velocidade do ar foi 0. Isso se deve as cortinas terem ficado fechadas nesta fase, pois os leitões eram pequenos e necessitavam de ficarem em temperaturas mais altas. Assim, por as cortinas permanecerem fechadas, a remoção do ar era menor. Houve entrada do ar apenas pela porta de saída do galpão, que permanecia aberta para que ocorresse renovação do ar dentro do galpão. Já na fase 2, como pode ser observado no mapa, os animais estavam maiores e as cortinas permaneciam abertas para a renovação do ar, o que fez com que a velocidade do ar fosse mais alta na maior parte do galpão, principalmente na região da porta de entrada (que também permanecia aberta).

VI Fórum Internacional de Suinocultura

Nos mapas da concentração de amônia das fases 1 e 2, foi observado pequenas regiões dentro do galpão com alta concentração desse gás. Nos dois mapas pode ser observado que nas mesmas regiões estiveram com alta e baixa concentração de amônia. Essa alta concentração se deve a alguma dificuldade do gás não sair dessas regiões (devido algum tipo de barreira física), que dificultou a renovação do ar nestas regiões e a saída deste gás no galpão.

Nos mapas da concentração de dióxido de carbono das fases 1 e 2, pode-se observar que as altas concentrações desse gás foi relativamente parecida com as regiões onde foram observadas as maiores concentrações de amônia. Assim, pode ser justificado também, que estas altas concentrações de CO₂ nestas regiões podem ser devido a algum tipo de barreira física que atrapalhou a dissipação deste gás e a renovação do ar galpão.

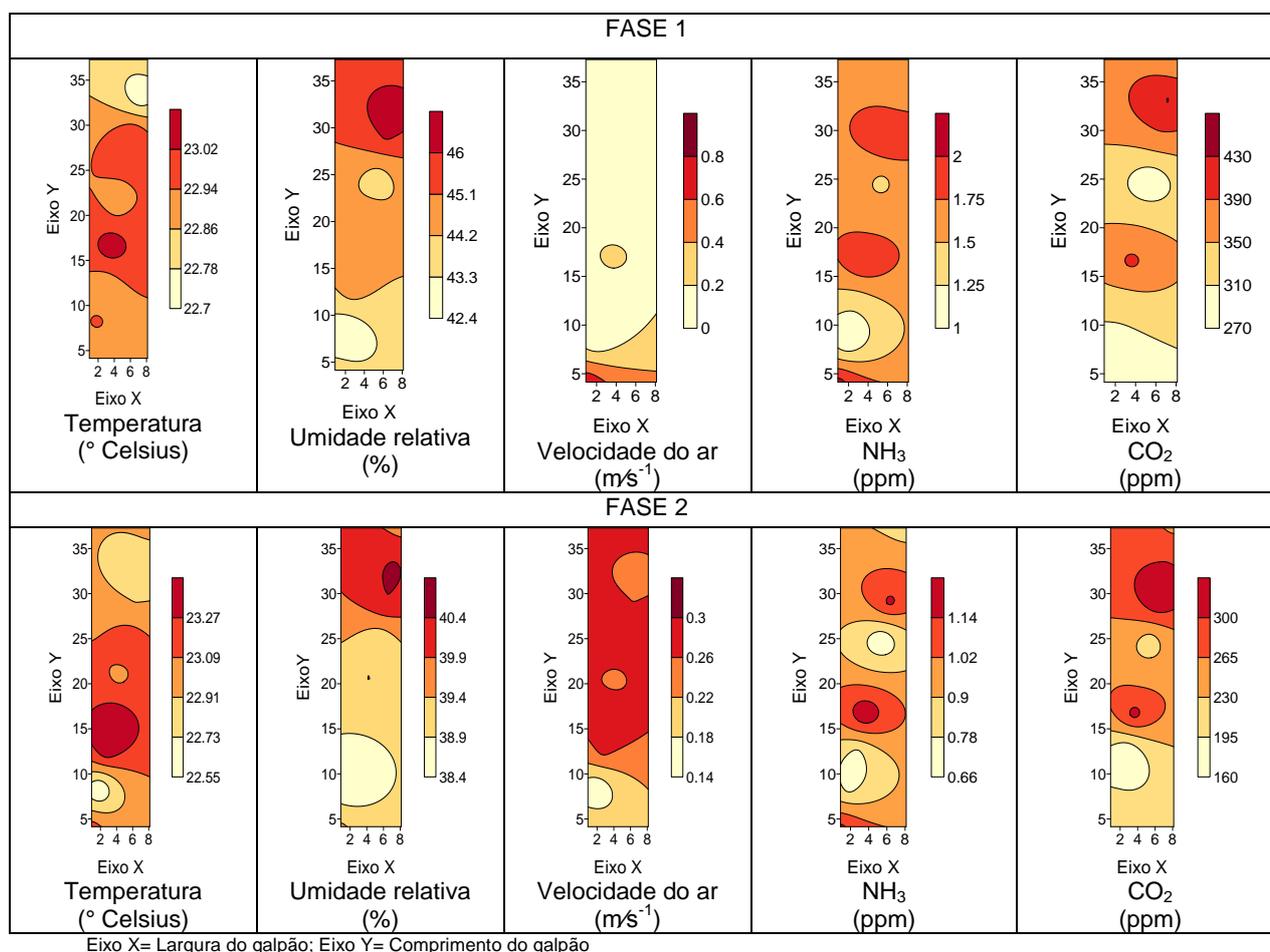


Figura 1. Representação ilustrativa dos mapas das variáveis climáticas (temperatura, umidade relativa, velocidade do ar, amônia e dióxido de carbono), dentro da instalação, onde foram criados suínos, em sistema “wean to finish” nas fases 1 e 2 de criação.

CONCLUSÃO

A temperatura, nas fases 1 e 2, as regiões de maiores e menores temperaturas dentro do galpão foram as mesmas. A velocidade do ar variou nas diferentes regiões do galpão nas diferentes fases do experimento. A distribuição da concentração de amônia dentro do galpão, teve comportamento semelhante com relação às maiores concentrações, localizadas sempre nas mesmas regiões nas 2 fases. A distribuição concentração de dióxido de carbono foi bem variada dentro do galpão nas fases 1 e 2 do experimento.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. CURTIS, S.E. Environmental management in animal agriculture. Ames: The Iowa State University Press, 1983. 409p.
2. NÄÄS, I.A. A influência do meio ambiente na reprodução das porcas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 5, 2000, São Paulo. Anais... São Paulo, 5º Seminário Internacional de Suinocultura 2000. p. 142 – 151.

RESFRIAMENTO EVAPORATIVO PARA PORCAS LACTANTES MANTIDAS SOB TEMPERATURA AMBIENTAL ELEVADA

Kiefer, C.^{1*}; Martins, L.P.²; Fantini, C.C.²

¹Professor da FAMEZ/UFMS, e-mail: charles.kiefer@ufms.br.

²Acadêmicos do curso de Zootecnia/UFMS.

PALAVRAS-CHAVE: ambiência, consumo de alimento, desmama, leitões, produção de leite.

INTRODUÇÃO

Em regiões com predomínio de temperaturas ambientais elevadas, como o centro-oeste do Brasil, a ingestão de alimento e a produção de leite das matrizes podem ser reduzidas para evitar o aumento da temperatura corporal visando manter a homeostase térmica [3]. Por sua vez, o baixo consumo de alimento e nutrientes pode refletir no aumento da mobilização das reservas corporais durante a fase de lactação, uma vez que o consumo de nutrientes não supre as exigências nutricionais para uma adequada produção de leite.

As perdas elevadas de reservas corporais no transcorrer da lactação, ocasionadas pelo baixo consumo de alimento, podem aumentar o intervalo desmama-estro e reduzir o tamanho da leitegada subsequente das matrizes [1], prejudicando a produtividade da granja.

Portanto, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar o resfriamento evaporativo do ar na maternidade sobre o desempenho de porcas lactantes mantidas sob condições de temperatura ambiental elevada no centro-oeste brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em granja comercial, localizada no município de Campo Grande/MS, durante o período de verão. Foram utilizadas 98 porcas, de terceiro ao oitavo partos, com peso inicial de $264,73 \pm 26,15$ kg.

As matrizes foram distribuídas em delineamento experimental de blocos ao acaso, composto por dois tratamentos: ambiente controle (com 47 matrizes) e ambiente com resfriamento evaporativo do ar (51 matrizes), em que a matriz foi considerada como unidade experimental. Na formação dos blocos, considerou-se a ordem de parto das fêmeas como critério de bloqueamento.

O sistema de climatização adotado foi o de resfriamento evaporativo do ar, em que o ar resfriado foi canalizado e posicionado sobre a região da nuca das matrizes. O sistema de resfriamento foi acionado após a entrada das fêmeas na maternidade e utilizado em tempo integral durante o período experimental até o desmame. O período experimental iniciou após o parto das matrizes até o desmame, que foi realizado com aproximadamente 21 dias de lactação. A ração e a água foram fornecidas à vontade as matrizes.

As matrizes e suas leitegadas foram pesadas até 24hs após o parto e por ocasião do desmame, para determinação da variação do peso corporal das matrizes e o ganho de peso dos leitões e leitegadas aos 21 dias de lactação.

O ambiente térmico, no interior das maternidades, foi monitorado diariamente às 7, 12 e 17hs, por meio de termômetros de bulbo seco e bulbo úmido e de globo negro. Ao término do experimento a produção de leite diária das matrizes foi estimada de acordo com equação proposta [4]. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS e as médias comparadas pelo teste F, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental, a temperatura do ar das salas foi $29,4 \pm 2,6^\circ\text{C}$, a umidade relativa do ar foi $85,4 \pm 16,5\%$ e a temperatura de globo negro foi $30,2 \pm 2,9^\circ\text{C}$. Considerando que a zona de termoneutralidade para as matrizes lactantes caracteriza-se por temperaturas que variam entre 16 e 22°C [2] e com base na variação térmica ocorrida durante o período experimental, pode-se inferir que as matrizes foram submetidas a temperaturas ambientais de estresse por calor.

Foi constatado efeito ($P < 0,01$) do resfriamento do ar sobre o consumo de ração em que as fêmeas mantidas sob resfriamento apresentaram consumo diário superior em relação ao grupo controle (Tabela 1). Não foi verificado efeito ($P > 0,05$) da climatização sobre o peso das fêmeas ao desmame. No entanto, verificou-se efeito ($P < 0,01$) da climatização sobre a variação absoluta e percentual de peso, em que as matrizes submetidas ao resfriamento evaporativo mobilizaram consideravelmente menos tecidos corporais. Pode-se inferir que o resultado obtido, no presente estudo, quanto a redução da mobilização de tecidos corporais das fêmeas submetidas ao resfriamento evaporativo durante a lactação, provavelmente, está relacionado ao aumento da ingestão de alimento. Essa resposta é positiva considerando-se que as matrizes que apresentam redução da perda de peso durante o período de lactação poderão manter altos padrões de desempenho produtivo e reprodutivo nos ciclos subsequentes.

Não houve efeito ($P > 0,05$) do ambiente sobre o número de leitões a desmama. A mortalidade dos leitões no transcorrer da lactação também não foi influenciada ($P > 0,05$) pelo ambiente. O resfriamento do ar resultou no aumento ($P < 0,05$) do peso do leitão por ocasião da desmama. Também foi observado maior ($P < 0,05$) ganho de peso diário nos leitões das matrizes submetidas ao resfriamento em relação ao grupo

controle. Esses resultados podem ser justificados pelo aumento ($P<0,05$) da produção de leite diária estimada obtido para as matrizes submetidas ao resfriamento do ar em relação ao grupo controle.

CONCLUSÕES

O resfriamento evaporativo do ar permite o aumento do consumo de ração diário e, portanto, de nutrientes pelas matrizes, o que possibilita redução da mobilização de reservas corporais e aumento da produção de leite no transcorrer da lactação e aumento do peso dos leitões e das leitegadas por ocasião da desmama.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOYD, R.D. et al. Recent advances in amino acid and energy nutrition of prolific sows: Review. **Journal of Animal Science**, v.13, p.1638, 2000.
2. DE BRAGANÇA, M.M.; MOUNIER, M.; PRUNIER, A. Does feed restriction mimic the effects of increased ambient temperature in lactating sows? **Journal of Animal Science**, v.76, p.2017-2024, 1998.
3. RENAUDEAU, D.; QUINIOU, N.; NOBLET, J. Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on performance of multiparous lactating sows. **Journal of Animal Science**, v.79, p.1240-1249, 2001.
4. FERREIRA, A.S. et al. Estimativas de produção de leite de porca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.17, p.203-211, 1988.

Tabela 1. Desempenho das matrizes e suas leitegadas em função do ambiente.

Variáveis	Ambientes		CV, %	Valor P
	Controle	Resfriamento do ar		
Matrizes, nº	47	51	-	-
Ordem de partos	5,3±2,02	4,9±1,27	-	-
Lactação, dias	20,96±0,20	21,30±0,67	-	-
Consumo de ração diário, kg*	4,56	5,71	15,25	<0,001
Peso, kg				
24hs pós-parto	269,61	260,37	9,75	0,259
Ao desmame	251,89	260,44	10,67	0,142
Variação de peso da matriz				
Kg*	-17,71	0,08	13,57	<0,001
%*	-6,68	0,14	14,10	<0,001
Número de leitões				
24hs pós-parto	11,25	11,20	9,68	0,724
Ao desmame	10,13	9,92	13,46	0,582
Mortalidade, %	9,95	11,43	10,11	0,407
Peso dos leitões, kg				
24hs pós-parto	1,56	1,53	21,35	0,623
Ao desmame*	5,43	6,10	14,16	<0,001
Peso da leitegada, kg				
24hs pós-parto, kg	17,55	17,10	22,90	0,909
Ao desmame, kg*	55,01	60,39	20,56	0,014
Ganho de peso diário				
Leitão, g*	184	215	21,00	<0,001
Leitegada, kg*	1,78	2,03	25,56	0,014
Produção estimada de leite diária, kg*	7,98	9,20	22,41	0,031

*Médias entre ambientes diferem significativamente entre si ($P<0,05$).

ESTIMATIVA DO TAMANHO IDEAL DA LEITEGADA AO NASCER

Camargo, E.G.¹; Rego, J.C.C.*¹; Teixeira, R.A.²; Dias, L.T.²

¹Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Paraná (CPGCV-UFPR), Curitiba - PR, CEP 83035.050. e-mail: edersoncamargo@ufpr.br; joseane@ufpr.br

²Pesquisadores do PPGCV-UFPR. e-mail: rteixeira@ufpr.br; lailatalarico@ufpr.br

PALAVRAS-CHAVE: bem-estar animal; desempenho; leitões; mortalidade pré-desmame; uniformidade.

INTRODUÇÃO

A hiperprolificidade é um critério de seleção muito empregado nos programas de melhoramento genético de suínos para identificação de genótipos superiores. No entanto, o aumento do tamanho da leitegada ao nascer pode prejudicar diretamente os índices econômicos em função do aumento do número de leitões com baixo peso ao nascer, desuniformidade do lote e mortalidade pré-desmama (1), comprometendo também o grau de bem-estar animal. Portanto, o objetivo deste trabalho foi estudar relações biológicas a fim de estimar o tamanho ideal da leitegada ao nascer.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas informações de uma granja comercial situada na região centro-oeste do Estado de Santa Catarina, subdividida em duas unidades produtoras de leitões nascidos no final de 2011 e início de 2012. Consideraram-se apenas leitegadas entre 8 a 14 leitões ao nascer e desmame de fêmeas de primeira a quinta ordem de parto. Foram estudadas as seguintes características de leitegada: peso médio individual ao nascer (PMNasc), coeficiente de variação do peso dos leitões ao nascer (CVPNasc) para identificar a uniformidade da leitegada, e peso médio da leitegada ao desmame (PL21), considerando-se em todos os casos somente o número e o peso de leitões nascidos vivos e mortos por leitegada. Para minimizar o efeito da transferência de leitões entre leitegadas, foram formados três arquivos: Arquivo 1 - leitegadas de leitões biológicos e sem alterações; Arquivo 2 - leitegadas de leitões biológicos, porém com transferência negativa; Arquivo 3 - leitegadas com pelo menos um leitão adotivo. As variáveis estudadas foram submetidas às análises de variância, por meio do PROC GLM do programa estatístico SAS (4), considerando modelos de análise conforme apresentados na Tabela 1. Foram considerados os efeitos fixos de grupo de contemporâneos, covariáveis salas de maternidade, efeitos lineares e quadráticos do PMNasc, tamanho da leitegada ao nascer (TLN), CVPNasc, parição da matriz e efeito linear do percentual de leitões adotivos por leitegada após a equalização (somente para PMNasc - Arquivo 3). Os grupos de contemporâneos foram formados por leitões do mesmo grupo genético, nascidos na mesma época e unidade produtora de leitão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os efeitos sobre as variáveis PMNasc, CVPNasc e PL21 (Arquivos 1, 2 e 3) considerados nos modelos foram significativos ($P < 0,01$), exceto o efeito quadrático do CVPNasc sobre o PL21 (Arquivo 3) e o efeito fixo de sala sobre o CVPNasc (Tabela 1). O efeito quadrático do TLN sobre PL21 (Arquivo 2) foi significativo apenas a 5% de probabilidade. Quanto ao PL21, alguns autores consideram na avaliação somente o número de leitões nascidos vivos (2), no entanto, a inclusão de informações do peso dos leitões nascidos mortos melhorou a qualidade das análises. A intersecção entre os efeitos do TLN sobre o PMNasc e o CVPNasc, ocorreu em leitegadas com 13 leitões ao nascer (Figura 1), sendo que as maiores leitegadas tendem a ser mais desuniformes e proporcionam menores PL21, provavelmente pelo aumento da mortalidade pré-desmama (3). O mesmo pode ser observado em relação ao PMNasc para os Arquivos 1 e 2, sendo que leitegadas com até 18% de CVPNasc e TLN entre 11 e 13 leitões nascidos vivos e mortos (TLN), proporcionaram maiores PL21 (Figura 2). O TLN ideal quanto ao PL21 obtido foi superior ao encontrado por (2), que considerou apenas o efeito linear do número de nascidos vivos. O PL21 no Arquivo 3 foi influenciado pelos efeitos de maneira semelhante aos Arquivos 1 e 2, no entanto, para cada 10% de leitões adotivos adicionais na composição da leitegada após a equalização, houve uma redução de 3,5Kg no PL21, estando de acordo com os efeitos negativos da transferência de leitões observados por outros autores (5).

CONCLUSÃO

Leitegadas com 13 leitões nascidos vivos e mortos contemplam simultaneamente valores satisfatórios de variabilidade do lote e pesos médios dos leitões ao nascer, sendo que leitegadas maiores ou com coeficientes de variação do peso ao nascer acima de 18% tendem a pesar menos ao desmame.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LIMA, G.J.M.M., 2007. Como manejar uma fêmea hiperprolífica e alimentar os seus leitões. Acta Scientiae Veterinariae. v. 35 (Supl.), S29-S36.
2. HOLANDA, M.C.R. et al., 2005. Tamanho da leitegada e pesos médios, ao nascer e aos 21 dias de idade, de leitões da raça Large White. Arq. Bras. Med. Vet. e Zoot. v. 57, p. 539-544.
3. PANZARDI, A., MARQUES, B.M.F.P.P., HEIM, G., BORTOLOZZO, F.P., WENTZ, I., 2009. Fatores que influenciam o peso do leitão ao nascimento. Acta Scientiae Veterinariae. V. 37, p. 49-60.

VI Fórum Internacional de Suinocultura

- SAS, 2002. Statistical Analysis Systems Institute. SAS User's Guide: Statistics Version 9.0. SAS Institute Inc., Cary, N.C.
- WATTANAPHANSAK, S. et al., 2002. The impact of cross-fostering on swine production. Thailand Journal Veterinary Medicine. v. 32, p. 6.

Tabela 1. Estatísticas descritivas e resumo das análises de variância para as variáveis peso médio individual ao nascer por leitegada (PMNasc), coeficiente de variação do peso ao nascer por leitegada (CVPNasc) e peso médio da leitegada ao desmame.

Estatística descritiva	PMNasc (kg)	CVPNasc (%)	Peso Médio da Leitegada ao desmame (kg)		
			Arquivo 1	Arquivo 2	Arquivo 3
n (nº de leitões)	5347	5376	273	1353	2532
Média±DP	1,48±0,19	18,88±8,00	68,92±6,02	62,98±9,32	62,40±8,03
Fontes de Variação	Quadrados médios				
GC	0,66**	1320,48**	1518,26**	2150,14**	896,31**
Sala	0,72**	73,24NS	2443,83**	2280,24**	3089,43**
PMNasc	-	1854,03**	6678,87**	626,88**	2777,60**
PMNasc ²	-	3465,80**	5930,07**	1373,58**	957,94**
TLNasc	0,47**	1436,17**	624,73**	1256,74**	3513,21**
TLNasc ²	0,67**	2777,76**	577,55**	371,22*	1130,80**
CVPNasc	53,50**	-	6201,83**	1955,28**	375,84*
CVPNasc ²	34,65**	-	6764,77**	1754,64**	170,18NS
OP	15,44**	3703,14**	1356,37**	3414,27**	7396,35**
OP ²	10,33**	1996,12**	1447,38**	1884,58**	5311,97**
Adotivos (%)	-	-	-	-	2614,65
Resíduo	0,04	64,14	36,24	86,95	64,57
R ²	0,29	0,15	0,81	0,44	0,57

GC – grupo de contemporâneos; TLNasc – tamanho da leitegada ao nascer (nascidos vivos e mortos); OP – parição da matriz lactante; Adotivos (%) – percentual de leitões adotivos por leitegada após a equalização;
* P<0,05; ** P<0,01; NS não-significativo (P>0,05).

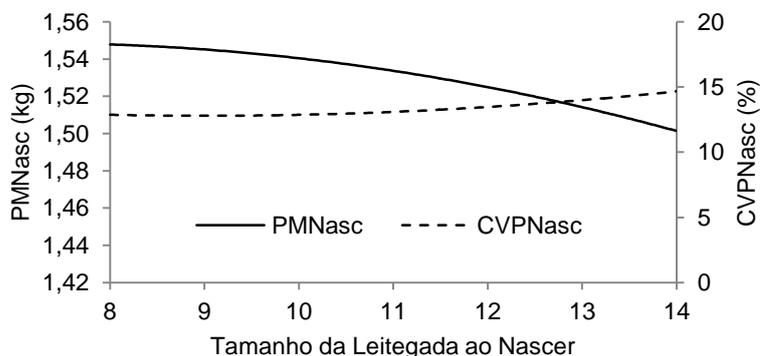


Figura 1. Efeito do tamanho da leitegada ao nascer (nascidos vivos e mortos) sobre a média de peso ao nascer (PMNasc) e sobre o coeficiente de variação do peso ao nascer (CVPNasc).

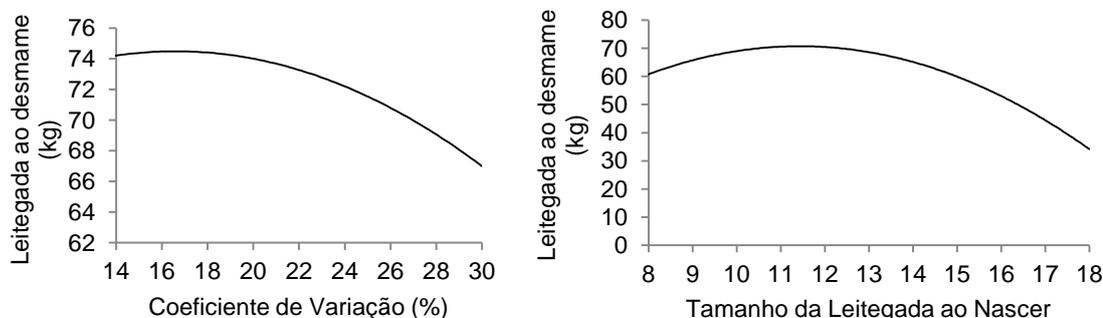


Figura 2. Efeito do coeficiente de variação do peso ao nascer (esquerda) e efeito do tamanho da leitegada (nascidos vivos e mortos) ao nascer (direita) sobre o peso de leitegadas ao desmame (leitões biológicos).

O BEM ESTAR DE SUÍNOS EM CONFINAMENTO EM FUNÇÃO DAS CINCO LIBERDADES

Machado, S.T.*; Oliveira, R.V.; Reis, J.G.M.; Couto, R.S.¹

¹Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD

PALAVRAS-CHAVE: Bem estar animal, suínos em confinamento, cinco liberdades.

INTRODUÇÃO

A industrialização da fazenda com aplicação de tecnologias nos processos produtivos de carnes, em especial na suinocultura, culminou nas técnicas de sistema intensivo e, conseqüentemente, o confinamento de animais para aumento de produtividade [1]. O confinamento de suínos aumenta a produtividade do produtor, mas nem sempre garante o bem estar do animal submetido neste sistema. Os animais não são produtos e devem ter suas necessidades físicas e mentais atendidas pelos produtores, além disso, os tratadores precisam considerar os sentimentos e instintos dos animais, pois não basta mantê-los alimentados e saudáveis [2]. O bem estar animal é definido como o estado de equilíbrio fisiológico e etológico do animal [3].

O comitê Brambell estabeleceu cinco liberdades para o bem estar animal, que são: liberdade de fome e sede; de desconforto; de dor, maus tratos e doenças; de expressão do comportamento natural; de medo e tristeza. As três primeiras liberdades tratam-se do bem estar físico do animal e as duas últimas do bem estar mental [4]. Esse conceito também foi adotado pela *Farm Animal Welfare Council* (FAWC), considerando que para as condições de bem estar do animal, a granja precisa atender as cinco liberdades [5]. Dessa maneira, as granjas de confinamento devem aplicar e desenvolver as cinco liberdades, para assegurar um produto com melhor qualidade ao consumidor. O comitê estabelece que, os animais necessitam expressar seu comportamento normal, mas não relata que os animais devem ter o ambiente natural. Assim, pode-se entender que animais em confinamento podem expressar normalmente seu comportamento desde que o ambiente e as condições do confinamento os permitam. Um ambiente enriquecido que estimule os suínos podem se tornar bastante efetivo na produtividade, pois influencia no desenvolvimento do animal, além de reduzir as estereotípicas suínas. Os porcos costumam apresentar estereotípicas de morder e mastigar a cerca, entre outros nas horas das refeições [6].

O bem estar animal, como preocupação de produtores, transportadores, abatedouros e indústrias de transformação, quando baseado nas cinco liberdades, torna-se complexo por diversos fatores que dificultam a atividade suinícola em diversos países, inclusive no Brasil. Assim, as dificuldades enfrentadas pela cadeia produtiva refletem-se na sua competitividade. No país o consumo per capita de carne suína é baixo, gerando um produto desvalorizado quando comparado com outros índices de preferências do consumidor, como a carne bovina e avícola [7]. Dessa forma, este artigo busca analisar o bem estar do suíno em confinamento com base nas cinco liberdades. Para isso, desenvolveu escalas para avaliação das cinco liberdades em uma granja suinícola no Estado do Mato Grosso do Sul e produziu uma análise dos suínos em confinamento procurando evidenciar o grau de aplicabilidade das cinco liberdades.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho tem como objetivo avaliar o bem estar de suínos em confinamento, partindo das cinco liberdades do bem estar estabelecidas pelo comitê Brambell e adotadas pelo FAWC. Dessa maneira, este artigo constitui-se das seguintes etapas:

Etapa 1: Revisão da literatura sobre o bem estar animal, cadeia produtiva da carne suína, sistema de produção animal em confinamento, as cinco liberdades do bem estar animal;

Etapa 2: Estabelecimento de uma escala de peso de atendimento em porcentagem e característica do fator, pela escala de Likert, conforme exemplo na Tabela 1.

Etapa 3: Desenvolvimento de formulário estruturado baseado nos fatores que compõem as cinco liberdades do bem estar animal, conforme padrões estabelecidos pelo *Humane Farm Animal Care* [8], Grandin e Johnson e Decreto-Lei da União Europeia nº 135/2003;

Etapa 4: Aplicação do formulário em uma granja de confinamento para avaliação da metodologia desenvolvida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a realização da pesquisa foi desenvolvido um formulário que envolvia as cinco liberdades. Para cada liberdade foi desenvolvido um conjunto de questões ponderando-se numa escala de Likert [9] entre 1 e 5. Os resultados apresentam um percentual de atendimento a cada liberdade de 0 a 100%. Para estabelecer o percentual dividiu-se a pontuação alcançada pelas possíveis questões que envolvem cada liberdade. No estudo de caso em questão o grau de atendimento em percentual para cada liberdade pode ser visualizada na Figura 1. Diante disso algumas contextualizações podem ser observadas:

Liberdade de fome e sede: a granja possui sistema de alimentação automática que mantém a alimentação constante dos suínos, bem como sistema de disposição de água fresca. A granja dispõe de

acesso fácil ao alimento, entretanto não há espaço de alimentação suficiente para todos os animais o que gera competição entre os mesmos.

Liberdade de desconforto: a granja se preocupa com o estresse térmico buscando o conforto dos suínos nas instalações; mantém sistema de aspersão para controlar temperatura e a umidade relativa do ar, bem como reduzir o nível de poeiras, além de ventiladores e sistemas de aeração nas instalações e de aquecimento manual quando necessário, mantendo o ambiente aquecido e iluminação adequada. Entretanto, não há espaço de repouso para os suínos, enriquecimento ambiental e a densidade de suínos por baias é alta.

Liberdade da dor, ferimento e doença: a granja mantém uma equipe veterinária que acompanha o desenvolvimento dos suínos e mantém um plano de saúde com dieta balanceada, além de possui plano de eutanásia. Contudo, a granja não possui padronização das operações de manejo pré abate nem plano e monitoramento do transporte, os tratadores não possuem capacitação para manejo adequado o que contribui para o estresse do animal e influencia na qualidade da carne suína.

Liberdades de expressar o comportamento natural do suíno: a granja não busca a estimulação do ambiente durante as fases de crescimento do suíno, os espaços são apertados e os suínos não dispõem de espaço suficiente para manterem seu comportamento natural de movimentar-se e mastigar. Quando verificado as porcas, a granja utiliza as baias de gestação, o que inibe o movimento da porca, além de mantê-la solitária, sem socialização com os demais.

Liberdade do medo e aflição: a granja não possui planejamento de operações de manejo pré abate, contribuído para elevação de medo e da aflição dos suínos durante o embarque e desembarque no transporte entre a granja até frigorífico.

CONCLUSÕES

Este trabalho buscou desenvolver uma metodologia para que as granjas possam avaliar o seu grau de atendimento das cinco liberdades do bem estar animal. Para exemplificar a metodologia utilizou um estudo de caso em uma granja no Estado de Mato Grosso do Sul. Esse artigo é parte de uma pesquisa em andamento que pretende no futuro avaliar as perdas econômicas causadas pela falta do bem estar animal no processo produtivo e seus impactos para redes de fornecimento.

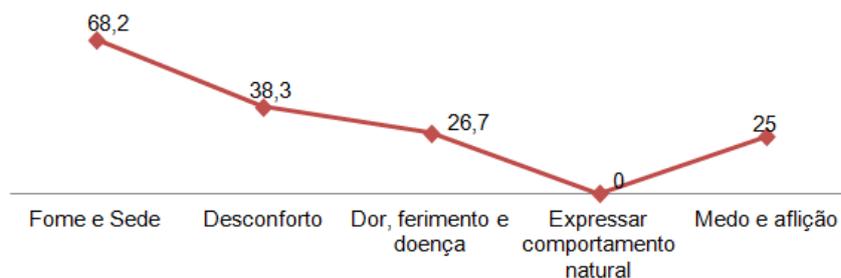
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAPTISTA, R. I. A. A.; BERTANI, G. R.; BARBOSA, C. N. *Indicadores do bem estar em suínos*. Ciência Rural, Santa Maria, v. 41, nº 10, p. 1823-1830, 2011.
2. GRANDIN, T.; JOHNSON, C. *Na língua dos bichos*. Rio de Janeiro, Rocco, 2010.
3. DECRETO-LEI nº 135/2003, DE 28 DE JUNHO DE 2003 – NÚMERO 147, SÉRIE I – A, UNIÃO EUROPEIA. Disponível em: <<http://www.dre.pt/cgi/dr1s.exe?>>. Acesso em: 10/07/2012.
- 4 e 6. GRANDIN, T.; JOHNSON, C. *O bem estar dos animais*. Rio de Janeiro, Rocco, 2010.
5. FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. *Strategic plan 2006-2010*. Disponível em: <<http://www.fawc.org.uk/pdf/strategicplan2006-10.pdf>>. Acesso em: 10/07/2012.
7. MIELE, M. *Cadeia produtiva da carne suína no Brasil*. Embrapa Suínos e Aves, Concórdia.
8. HUMANE FARM ANIMAL CARE. *Padrões para cuidados dos animais: suínos*. Certified Humane Brasil, 2006.
9. MARQUES, J. M. *Bioestatística: ênfase em fonoaudiologia*. Curitiba, Juruá, 2003.

Tabela 1. Escala de peso para cálculo percentual de atendimento das cinco liberdades.

Bem estar do suíno	1 - Liberdade de fome e sede				
Escala de Likert	1	2	3	4	5
Peso para cálculo percentual de atendimento em %	0,0 - não atende	0,4 - atende raramente	0,6 - atende parcialmente	0,8 - atende frequentemente	1,0 - atende totalmente
Disponibilidade de água fresca					
Disponibilidade de ração adequada					
Dieta balanceada para cada fase					
...					

Figura 1. Grau de atendimento do bem estar de suínos em confinamento – em %



COMPORTAMENTO DE LEITÕES LACTENTES SUBMETIDOS A ESCAMOTEADORES REVESTIDOS COM EMBALAGENS TETRA PAK®

Sartor¹, K.; Sarubbi², J.; Tosetto^{*3}, M.; Souza¹, S.; Paim³, R.; Lazzari², R.

Grupo de Estudos e Pesquisa em Suinocultura – GPS, Universidade Federal de Santa Maria – Cesnors/ Palmeira das Missões - RS – Brasil

¹ Zootecnista, Grupo de Estudos e Pesquisas em Suinocultura - GPS. E-mail: karinasartor78@gmail.com

² Professor (a) Departamento de Zootecnia e Ciências Biológicas/CESNORS/PM/UFSM. E-mail: jusarubbi.ufsm@hotmail.com

³ Alunos de graduação – UFSM – Palmeira das Missões, RS

PALAVRAS-CHAVE: bem estar, conforto térmico, episódios comportamentais.

INTRODUÇÃO

Na suinocultura industrial é pungente preocupação em melhorar a eficiência da produção para atender as exigências do mercado consumidor em qualidade ética, respeitando o bem estar animal e preservando o meio ambiente. O bem estar está diretamente relacionado ao conforto térmico dos suínos. Para se obter um bom desempenho zootécnico dos animais é necessário fornecer-lhes ambientes adaptados às condições climáticas ótimas para a espécie alojada, tendo em vista melhorar a qualidade de vida dos mesmos. A maternidade é um dos pontos críticos para eficiência da atividade. Ao nascer, os suínos possuem baixa capacidade de reter calor corporal em razão do menor isolamento térmico de tecido adiposo, esparsa cobertura de pêlos e maior área de superfície corporal em relação ao peso. Essas características favorecem a dissipação de calor corporal para o ambiente, tornando o suíno recém-nascido menos tolerante ao ambiente frio. Desse modo, os leitões neonatos requerem um ambiente mais aquecido (2). Assim, há a necessidade de controle das condições do ambiente interno dos alojamentos, buscando o bem estar do animal, considerando aspectos sanitários, fisiológicos e comportamentais. Tudo isso sugere estudos para melhorar o entendimento do bem estar animal, visando a obtenção de melhor desempenho zootécnico (8). Para tanto, é interessante que se encontrem novas técnicas para aumento da viabilidade dos sistemas de aquecimento, utilizando materiais alternativos. Como exemplo disto, há as embalagens Tetra Pak®, consumidas em grande escala pela população, e que podem ser reaproveitadas e transformadas. É possível utilizá-las como isolante térmico revestindo escamoteadores para promover o conforto térmico dos leitões. A vantagem da reutilização não é só ecológica, mas também econômica. Assim, objetivou-se estudar o comportamento de leitões submetidos a escamoteadores aquecidos e revestidos com embalagens Tetra Pak®.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em uma granja suínica comercial, localizada no município de Campo Novo – RS, no período de 20 a 29 de julho de 2011. Foram avaliados o conforto térmico, temperatura superficial de pele, e o comportamento dos leitões submetidos a escamoteadores revestidos com embalagens Tetra Pak®. As caixas foram abertas, cortadas, colocadas lado a lado, com cola a base de resina e borracha sintética. Para avaliar a eficiência da embalagem Tetra Pak® como isolante térmico foram constituídos os seguintes tratamentos: **T1:** Escamoteador aquecido com lâmpada incandescente de 150 W e revestido internamente com embalagens Tetra Pak® (TPK); **T2:** Escamoteador aquecido com lâmpada incandescente de 150W e sem revestimento interno (STPK). Os tratamentos foram distribuídos ao acaso entre os escamoteadores. Foram estudados 12 escamoteadores com suas leitegadas, sendo seis escamoteadores com leitegadas (repetições) para cada tratamento. As avaliações foram realizadas em 11 horários: das 8h às 18h. Avaliaram-se as seguintes variáveis relacionadas ao conforto térmico no interior do abrigo: temperatura de bulbo seco e umidade relativa do ar (equipamento termohigroluxímetro – marca Salcas), (ITU) Índice de Temperatura e Umidade, utilizada e adaptada por (6), temperatura superficial de pele dos leitões (TS) - aferida na pele na região da paleta (equipamento termômetro digital infravermelho a laser marca Minipa MT-305). As médias das variáveis relativas ao conforto térmico foram analisadas estatisticamente pelo Teste “t” Student. Os parâmetros comportamentais avaliados foram: leitões deitados esparsos, agrupados lado a lado, deitados uns sobre os outros e afastados da fonte de calor. Os dados relativos ao comportamento foram analisados

por meio do teste de médias não-paramétrico Kruskal-Wallis. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico STATGRAPHICS plus.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os comportamentos foram discutidos com base no perfil da temperatura no interior dos escamoteadores. Observou-se que houve diferença significativa entre os comportamentos apresentados pelos animais dos tratamentos TPK e STPK. Estas diferenças estão apresentadas na tabela 1 ($P < 0,05$). O comportamento dos leitões pode ser explicado pelo conforto térmico dos animais e pela eficiência térmica do ambiente escamoteador. Constatou-se que houve diferença significativa para a temperatura de bulbo seco, umidade relativa do ar e para a ITU ($P < 0,05$) entre os tratamentos. Encontrou-se maior temperatura do ar no interior do abrigo escamoteador revestido com TPK. Neste escamoteador a temperatura se manteve aproximada ($31,97^{\circ}\text{C}$) da faixa de conforto 32 a 34°C (5). Os valores médios de umidade relativa do ar interna do abrigo, encontrados no período estudado, não atingiram os valores recomendados pela literatura $50-70\%$ (3). Como a temperatura da zona de conforto destes leitões está entre (32 a 34°C), consideraram-se estas temperaturas para definir o ITU ideal para os leitões nesta fase, que deve, então, situar-se entre 80 a 83 . As médias das temperaturas superficiais demonstram que os leitões submetidos a TPK obtiveram a maior média de temperatura superficial ($35,26^{\circ}\text{C}$) quando comparada à média do tratamento STPK ($34,47^{\circ}\text{C}$). O revestimento, portanto, pode ter colaborado para a melhoria do conforto térmico. Para (1), as temperaturas superficiais foram classificadas como normais quando se encontravam acima de $36,5$ até 39°C .

No tratamento TPK obteve-se maior número de comportamentos na posição espalhado, indicando um ambiente mais confortável aos leitões (tabela 1). Segundo (7), os leitões deitam-se espalhados, quando o microclima é adequado ao conforto térmico. Por outro lado em alguns momentos, os leitões deitavam-se afastados da fonte de calor devido ao calor excessivo no interior do escamoteador TPK. Os animais procuram buscar regiões no interior do abrigo mais próximas da fonte de calor, ou faixas com altas temperaturas no clima frio. Já para o clima quente buscaram regiões do abrigo mais frias distantes da fonte de calor (4). O tratamento STPK apresentou mais episódios comportamentais do tipo “deitados uns sobre os outros”, que correspondem a $22,72\%$ dos episódios totais. Já no tratamento TPK, os leitões apresentaram $12,67\%$ deste comportamento. Pode-se inferir que em razão das baixas temperaturas no interior do abrigo STPK ($27,78^{\circ}\text{C}$), quando comparada às temperaturas de TPK ($29,73^{\circ}\text{C}$), os leitões procuram deitarem-se uns sobre os outros para evitar as perdas de calor e para se manterem aquecidos. De acordo com (9), os animais deitados lado a lado expressam conforto térmico, evitam perdas de calor, mantendo melhor condição da temperatura corporal. Na tabela 1 apresenta-se que $6,03\%$ dos episódios comportamentais em TPK foram do tipo “deitados lado a lado”. O tratamento STPK apresentou $1,93\%$ deste comportamento. O tratamento TPK foi o que manteve maiores episódios comportamentais relacionados ao conforto térmico.

CONCLUSÃO

Os leitões apresentaram mais episódios comportamentais compatíveis com conforto térmico quando submetidos a escamoteadores aquecidos e revestidos com embalagens Tetra Pak®.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FERREIRA, R. A. et al. **Comportamentos e parâmetros fisiológicos de leitões nas 24 horas de vida.** *Ciênc. Agrotec.*, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1845- 1846, nov./dez., 2007.
2. FERREIRA, R. A. **Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos.** Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005, p.103.
3. MOURA, D. J. Ventilação na suinocultura. In: SILVA I. J. O. *Ambiência e qualidade na produção industrial de suínos.* 1. ed. Piracicaba: FEALQ, p. 149 - 179. 1999.
4. PANDORFI, H. et al. **Análise de imagem aplicada ao estudo do comportamento de leitões em abrigo escamoteador.** Thesis São Paulo, v. 1, p. 84, 2004.
5. PERDOMO, C.C. et al. **Efeito de diferentes sistemas de aquecimento no desempenho de leitões.** Concórdia: EMBRAPA CNPSA, p.1. Comunicado Técnico, 122, 1987.
6. SARUBBI, J. et al. **Utilização de energia elétrica em diferentes sistemas de aquecimento para leitões desmamados.** *Eng. Agríc.*, Jaboticabal, v.30, n.6, p.1004, nov./dez. 2010.
7. SILVA, T. W. et al. **Estimativa de bem-estar de leitões utilizando a visão computacional.** Revista Brasileira de Agroinformática, v. 6, n. 1, p.79-89, 2004.
8. SOBESTIANSKY, J. et al. **Manejo do leitão desde o nascimento até o abate.** In: SOBESTIANSKY, J. R.; WENTTZ, I. ; SILVEIRA, P.R.S.; SESTE, L. A. C. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho.** Brasília: EMBRAPA- CNPSA, Cap. 7, p. 135-161, 1998.
9. SOUSA, P. **Avaliação do índice de conforto térmico para matrizes suínas em gestação segundo as características do ambiente interno.** 2002. 117f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2002.

Tabela 1. Média dos tratamentos em relação aos comportamentos avaliados dos leitões no escamoteador revestido TPK e no escamoteador convencional STPK.

Parâmetros	TPK	STPK	Probabilidade
Comportamentos			
Deitados espalhados	20,71 ^a	15,3 ^b	<0,05

Deitados afastados da fonte	4,68a	3,5b	<0,05
Deitados uns sobre os outros	12,67b	22,72 ^a	<0,05
Deitados lado a lado	6,03a	1,93b	<0,05
Temperatura de pele	35,26a	34,47b	<0,05
Escamoteador			
*T°C interna	31,97a	29,49	<0,05
*UR%	45,40 ^b	49,68 ^a	<0,05
*ITU%	80,63 ^a	77,83 ^b	<0,05

^{a, b} Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si (P<0,05) pelo Teste de Kruskal - Wallis.

^{a, b} Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem e as letras diferentes diferem entre si pelo teste "t" Student (P<0,05).

EFEITO DO USO DE DUCHA, ANTES E APÓS O TRANSPORTE, SOBRE A QUALIDADE DA CARNE DOS SUÍNOS

Dalla Costa, O.A.^{*1}; Diesel, T.A.²; Dutra, D.R.²; Paranhos da Costa, M.J.R.³

¹Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, osmar@cnpisa.embrapa.br;

²Zootecnistas, doutorandos em Zootecnia da FCAV/UNESP;

³Professor assistente do Departamento de Zootecnia da FCAV/UNESP;

PALAVRAS-CHAVE: pré-abate; qualidade da carne; banho.

INTRODUÇÃO

Os procedimentos de manejo pré-abate englobam diferentes fatores estressantes, os quais exercem influência nos aspectos qualitativos da carne (4,10, 6). Nas etapas de manejo pré-abate, o transporte é considerado um momento estressante, devido à interação do homem, mudanças de ambiente e a dificuldade dos suínos em se deslocarem sobre rampas no embarque e desembarque. No entanto, um adequado período de descanso nas baias de espera possibilita que os suínos se recuperem do estresse causado durante a viagem. Outro problema que pode agravar a incidência de carnes PSE e RSE é a dificuldade dos suínos dissiparem calor, devido à ausência de glândulas sudoríparas, assim, quando estão expostos a situações ambientais com temperaturas desfavoráveis têm dificuldade em manter o equilíbrio da temperatura corporal. Uma forma de minimizar o estresse térmico proporcionado pelo manejo pré-abate é a utilização da aspersão de água durante. Estudos realizados por (2 e 3) avaliando o período de descanso associados ao sistema de utilização de duchas nesta durante o período de descanso no frigorífico não encontraram efeito do tempo do uso das duchas sobre a qualidade da carne e do bem-estar dos suínos. O objetivo com este trabalho foi avaliar o efeito do uso de ducha antes e após o transporte, sobre a qualidade do lombo de suínos terminados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na região oeste de Santa Catarina no verão de 2008. Utilizou-se 384 suínos (fêmeas e machos castrados), frutos de cruzamento industrial e com peso médio de 115 kg. Estes eram provenientes de 16 granjas comerciais, oito localizadas a menos de 50 km do frigorífico (perto) e as demais a uma distância de mais de 50 km (longe). O experimento foi delineado num arranjo fatorial 2x4, com duas classificações de distância da granja até frigorífico e quatro tratamentos que consistiram em molhar ou não molhar os suínos (durante 15 minutos) na granja, após o embarque, ou no frigorífico antes do desembarque. Estes tratamentos foram: não molhar na granja e não molhar no frigorífico (NMG_NMF); não molhar na granja e molhar no frigorífico (NMG_MOF); molhar na granja e não molhar no frigorífico (MOG_NMF); molhar na granja e molhar no frigorífico (MOG_MOF). As medidas do pH foram realizadas no lombo (músculo *longissimus*, aos 45 minutos (pHi) e 24 horas post-mortem (pHu). As avaliações da cor e da perda de água por exsudação da carne foram realizadas 24 horas após o abate na região do *Longissimus*. A cor dos músculos foi realizada com o auxílio do refletômetro Konica Minolta (DL65). Para a avaliação da perda de água por exsudação foram utilizadas amostras de 100 gramas (em duplicatas), submetidas ao método EZ-DripLoss (11). A porcentagem de perda foi calculada pela diferença entre o peso inicial e o peso final da amostra dividido pelo peso inicial e multiplicado por 100 (8). As perdas por cocção foram calculadas pela diferença de peso (expressa em porcentagem) antes e depois das amostras serem cozidas em banheira em duplicatas, embaladas à vácuo e cozidas à 80°C durante 1 hora. Após essa etapa, as amostras foram colocadas sobre papel absorvente até chegarem à temperatura ambiente e então pesadas novamente (8). Para a avaliação da maciez foi utilizado texturômetro TA XT-Plus Texture Analyser 2i, com dispositivo Warner-Bratzler. Foram utilizadas as amostras anteriormente usadas para determinação da perda de água por cocção, de onde se retirou cinco cubos com 1x1x2cm que foram colocados com as fibras orientadas no sentido perpendicular à lâmina do aparelho. Os dados foram submetidos ao procedimento GLM testando-se os efeitos de distância da granja ao frigorífico, molha ou não molha na granja e no frigorífico e a interação entre estes fatores. Diferenças entre médias foram testadas por teste de comparações múltiplas, t de Student com nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

VI Fórum Internacional de Suinocultura

O uso da ducha não teve influência significativa sobre o pH_i (NMG_MOF = 6,38 ± 0,3, NMG_NMF = 6,37 ± 0,03, MOG_MOF = 6,34 ± 0,2 e MOG_NMF = 6,38 ± 0,2), o pH_u (NMG_MOF = 5,63 ± 0,2, NMG_NMF = 5,65 ± 0,02, MOG_MOF = 5,64 ± 0,2 e MOG_NMF = 5,63 ± 0,2), a luminosidade, o teor de vermelho, o teor de amarelo, a perda por gotejamento e a força de cisalhamento do lombo suíno (Tabela 1). Essas variáveis sofreram influência apenas da distância da granja ao frigorífico. No geral os animais oriundos de granjas localizadas a mais de 50 km apresentaram carne com maior força de cisalhamento, menor luminosidade, maior teor de vermelho e menos teor de amarelo (Tabela 1) e, portanto, mais escura, quando comparados aos suínos provenientes de granjas com menos de 50 km de distância do frigorífico. A variável perda por cocção sofreu efeito de interação entre os fatores, com os tratamentos de molha ou não molha diferindo apenas nas granjas localizadas a mais de 50 km do frigorífico (Tabela 1). No entanto, apesar de estatisticamente significativa, essa diferença entre os tratamentos não traz implicações práticas sobre a qualidade do lombo. Portanto, a utilização do uso de ducha antes ou após o transporte, não se justifica sob o ponto de vista da qualidade da carne suína. Estes resultados estão de acordo com os obtidos (5 e 9) que estudando diferentes procedimentos no manejo pré-abate não encontraram efeito significativos sobre a qualidade da carne e do bem-estar dos suínos.

CONCLUSÃO

O uso de ducha após o embarque e/ou antes do desembarque dos animais, não altera a qualidade da carne dos suínos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMSA (1995). **American Meat Science Association**. Research guidelines for cookery sensory and instrumental tenderness measurement of fresh meat. 1995. 48 p.
2. ARAÚJO, A. P. de; et. Al. Efeito na qualidade da carne de suínos submetidos a diferentes períodos de aspersão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 38, 2011. Florianópolis, SP. Anais... Florianópolis: SBMC/Somevesc, 2011. 1 CD-ROM.
3. ARAÚJO, A. P. de; et. Al. Uso de aspersão em suínos nas baias de espera: Implicações no bem-estar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 38, 2011. Florianópolis, SP. Anais... Florianópolis: SBMC/Somevesc, 2011. 1 CD-ROM.
4. COOK, J.C. Neurological measures to qualify welfare aspects of stunning. Proceedings... In: INTERNACIONAL WORKSHOP ON STUNNING SYSTEMS FOR PIGS AND ANIMAL WELFARE, August 1999, Billund, Denmark 25-27. **Proceedings...**, Billund, 1999.
5. DALLA COSTA, O. A. **Efeitos do manejo pré-abate no bem-estar e na qualidade de carne de suína**. 160f. Tese (Doutor Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias) Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.
6. FAUCITANO, L.; MAQUARDT OLIVEIRA, M.S.; SEBASTIANY, H.S.; TERRA, N.N. The effect of two handling and slaughter systems on skin damage, meat acidification and color in pigs. **Meat Science**, Kidlington, v.50, p.13-19, 1998.
7. 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**. p. 273-283, 1987.
8. HONIKEL, K. O. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. **Meat Science**, v. 49, p. 447-457, 1998.
9. LUDTKE, C. B. **Bem-estar animal no transporte e a influência na qualidade da carne suína**. 2008, 68p. Tese (Programa de Medicina Veterinária), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, SP.
10. MOSS, B.W. The effects of pré-slaughter stressors on the blood profiles of pigs. In: THE 30TH EUROPEAN MEETING OF MEAT RESEARCH WORKS, Bristol. **Proceedings...** p.20-21, 1984.
11. RASMUSSEN, A. J., e ANDERSON, M. New method for determination of drip loss in pork muscles. In: **Proceedings of 42nd International Congress of Meat Science and Technology**, 1–6 September p. 286–287, 1996.

Tabela 1. Médias (± e.p.) para características de qualidade do lombo de suínos molhados ou não molhados antes e após o transporte.

	Tratamento ¹				Total
	NMG_MOF	NMG_NMF	MOG_MOF	MOG_NMF	
Luminosidade					
Perto	44,6 ± 0,6	44,1 ± 0,7	44,3 ± 0,7	44,2 ± 0,7	44,3 ± 0,3 ^A
Longe	38,7 ± 0,6	38,8 ± 0,6	38,3 ± 0,5	38,8 ± 0,6	38,7 ± 0,3 ^B
Total	41,7 ± 0,6	41,4 ± 0,6	41,3 ± 0,6	41,5 ± 0,6	
Teor de vermelho					
Perto	4,87 ± 0,2	4,52 ± 0,1	4,74 ± 0,2	4,51 ± 0,2	4,66 ± 0,1 ^A
Longe	3,29 ± 0,1	3,34 ± 0,1	3,49 ± 0,1	3,28 ± 0,1	3,35 ± 0,1 ^B
Total	4,08 ± 0,1	3,93 ± 0,1	4,12 ± 0,1	3,90 ± 0,2	
Teor de amarelo					
Perto	-2,24 ± 0,2	-2,29 ± 0,3	-2,25 ± 0,2	-2,29 ± 0,2	-2,27 ± 0,1 ^B
Longe	-2,07 ± 0,2	-2,04 ± 0,2	-1,90 ± 0,2	-1,97 ± 0,2	-1,99 ± 0,1 ^A
Total	-2,15 ± 0,2	-2,17 ± 0,2	-2,08 ± 0,2	-2,13 ± 0,2	
Perda por gotejamento, %					
Perto	4,09 ± 0,4	3,77 ± 0,3	4,17 ± 0,3	4,21 ± 0,4	4,06 ± 0,2 ^A

VI Fórum Internacional de Suinocultura

Longe	3,79 ± 0,3	3,19 ± 0,3	3,76 ± 0,4	3,57 ± 0,2	3,58 ± 0,2 ^B
Total	3,95 ± 0,2	3,50 ± 0,2	3,98 ± 0,2	3,91 ± 0,3	
Perda por cocção, %					
Perto	38,5 ± 0,5 ^{aa}	39,0 ± 0,4 ^{aA}	38,4 ± 0,5 ^{aa}	38,2 ± 0,3 ^{aa}	38,55 ± 0,2
Longe	37,1 ± 0,4 ^{bb}	37,0 ± 0,6 ^{bb}	37,7 ± 0,3 ^{abA}	38,2 ± 0,3 ^{aa}	37,53 ± 0,2
Total	37,8 ± 0,3	38,0 ± 0,4	38,1 ± 0,3	38,2 ± 0,2	
Força de cisalhamento, kgf					
Perto	7,3 ± 0,5	7,8 ± 0,4	7,7 ± 0,4	7,6 ± 0,4	7,6 ± 0,2 ^B
Longe	8,9 ± 0,4	8,6 ± 0,7	8,5 ± 0,4	11,6 ± 0,7	9,4 ± 0,7 ^A
Total	8,1 ± 0,3	8,2 ± 0,4	8,1 ± 0,3	9,6 ± 1,4	

¹ NMG_MOF = não molhados na granja e molhados no frigorífico; NMG_NMF = não molhados na granja e não molhados no frigorífico; MOG_MOF = molhados na granja e molhados no frigorífico; MOG_NMF = molhados na granja e não molhados no frigorífico.

BEM-ESTAR E QUALIDADE DE CARNE DOS SUÍNOS TRANSPORTADOS EM CARROCERIAS DE PISO MÓVEL E FIXO

Dalla Costa, O.A. ¹, Lopes, L.S. ¹, Parrilla, A. ² e Dalla Costa, F.A. ³

¹Embrapa Suínos e Aves, e-mail: osmar.dalacosta@embrapa.br

²Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA

³Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da UEDSC, Lages, SC

PALAVRAS-CHAVE: bem-estar, qualidade de carne e suínos.

INTRODUÇÃO

Na produção de suínos, tem-se dado muita ênfase a alguns dos componentes da produção animal, tais como a genética, nutrição, sanidade e meio ambiente, todavia não tem sido dada a devida atenção às 24 horas que antecedem o abate, podendo comprometer o bem-estar e a qualidade da carcaça dos suínos devidos às falhas oriundas do manejo pré-abate. Durante as etapas do manejo pré-abate, o procedimento de retirada dos suínos da baia, embarque, transporte e desembarque, podem ser considerados como os momentos mais estressantes da produção devidos interação homem-animal, devido ao esforço físico que serão submetidos, e das condições inadequadas do sistema de embarque que foram mal projetadas e por consequência o incremento do estresse as pessoas envolvidas nestas atividades bem como dos animais. Esse por sua vez, leva ao aumento significativo na incidência de lesões e comprometimento da qualidade da carne, desenvolvendo principalmente dois defeitos, conhecidos como: carnes PSE (*pale, soft and exudative*), e DFD (*dark, firm and dry*), e podem ser rejeitadas pelos consumidores devido a sua cor ser pouco atrativa, bem como pela indústria de transformação, devido a problemas na industrialização (5). Perdas no transporte são multifatoriais, e os fatores que podem predispor a fadiga nos suínos é a presença do gene halotano, as pessoas envolvidas no processo, o transporte, o fluxograma, as condições ambientais e a planta do abatedouro (8). Esta de perda representam um grande desafios financeiros, legislativos para a indústria suína dos Estados Unidos (9), sendo que os custos para a etapa de transporte foram estimados na ordem de \$50 e 100 milhões anuais (3). O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de algumas condições durante o manejo pré-abate dos suínos (modelo de carroceria, e do piso dentro da carroceria) no bem-estar e na qualidade da carne de suínos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 412 suínos oriundos de cruzamentos industriais, oriundos de nove granjas de terminação. O experimento foi realizado nos meses de outubro e novembro de 2009. Nas granjas avaliadas foram escolhidas aleatoriamente seis baias (repetições) para cada modelo de carroceria, e dentro dessa baia foram escolhidos ao acaso dois animais/baia, totalizando 12 baias/granja e 48 suínos por experimento. Os procedimentos do manejo pré-abate foram definidos pelo frigorífico, os suínos permaneceram durante 12 horas de jejum nas granjas. Foi medido o tempo gasto no embarque e desembarque, bem como o seu grau de facilidade (1= muito difícil, 2=difícil, 3= regular, 4=fácil e 5 = muito fácil). O transporte dos suínos foi realizado em um modelo de carroceria metálica dupla, com capacidade de transporte de 96 suínos com uma densidade média durante transporte de 230 kg/m². Os suínos permaneceram em no descanso médio no frigorífico por seis horas. As avaliações da incidência de lesões na meia carcaça esquerda dos suínos foram registradas, vinte e quatro horas após abate, quando foi registrada a incidência de lesões por carcaça e a origem das lesões, classificando-as em: a) manejo, b) densidade e, c) briga, metodologia descrita por (4). As medidas do pH e da cor, perda de água por gotejamento e força de cisalhamento) foram realizadas nos músculos *Longissimus dorsi* (LD) e no *Semimembranosus* (SM) da na meia carcaça esquerda nos, 45 minutos (pH_i) e 24 horas *post-mortem* (pH_u), *post-mortem*. Na análise dos dados foram considerados os efeitos de granja, bloco e modelo de carroceria, piso dentro de modelo de carroceria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação da classificação das lesões (briga, densidade e manejo) na carcaça vinte e quatro horas após o abate, não foram verificados efeitos significativos (P>0,05) do modelo de carroceria dentro dos pisos inferior e superior, da posição do piso na carroceria e do modelo de carroceria sobre a incidência de lesão na

carcaça dos suínos por briga, densidade, manejo e total. Embora não tendo encontrado efeito significativo do modelo de carroceria, os suínos transportados em carrocerias de piso móvel apresentaram em média menores incidências de lesões na carcaça oriundas de briga (0,96), manejo (0,77) e total (1,61). O grau de facilidade no embarque dos suínos no piso superior da carroceria de com piso móvel pode ser um dos fatores que contribuíram para a menor incidência de lesões na carcaça dos suínos. Esses resultados corroboram com os obtidos por (7) que também não verificam diferença na incidência de lesões nas carcaças em suínos embarcados com plataforma hidráulica e rampa fixa, e dos encontrados por (6) que não encontrou efeito dos modelos de carroceria com piso (fixo e móvel) sobre o escore de lesões na carcaça dos suínos. Todavia diferem dos obtidos por obtido por (2) que encontraram uma maior incidência de lesões por briga e total em suínos transportados em carrocerias de um piso de madeira em comparação aos transportados em carrocerias e metálica de um e dois pisos. Na categorização das carcaças, quanto ao número de lesões (baixa, média e alta) não foram observados efeitos significativos ($P>0,05$) do modelo de carroceria dentro dos pisos e do modelo de carroceria sobre as lesões de briga, densidade e manejo. Para o total de lesões na carcaça não foram observados efeitos significativo ($P>0,05$) do piso e do modelo de carroceria. Todavia, foi observado um efeito significativo dos suínos transportados no piso inferior em carrocerias de piso fixo, que apresentou uma maior porcentagem de suínos com altas incidências de lesões na carcaça, em relação aos transportados no mesmo piso, porém em carrocerias de piso móvel. Isso se deve, provavelmente, a dificuldade de acomodar os suínos nos box da carroceria, fechar os protões, da menor altura entre os piso no embarque e desembarque da carroceria de piso fixo, e do maior número (6 vrs 3) em relação as carroceria de piso móvel. Já os suínos transportados na carroceria de piso móvel, no piso superior, apresentaram uma menor frequência de carcaça com alta incidência de lesões em relação os transportados no mesmo piso, porém em carrocerias de piso fixo. O tempo gasto para o embarque e desembarque dos suínos nas carroceiras de piso móvel foram menores (44 e 15 minutos) em relação aos transportados na carroceria de piso fixo (50 e 19 minutos), a redução do tempo gasto para a realização destas atividades está associada ao grau de facilidade de embarque (1,55 vrs 4) e desembarque (1,33 vrs 3,44) das carrocerias de piso móvel e fixo e móvel respectivamente. Na avaliação dos parâmetros da qualidade da carne dos músculos LD e SM, observou-se efeito significativo ($P<0,05$) apenas da carroceria sobre os valores da cor do colorimento a^* do musculo SM, suínos transportados em carrocerias de piso móvel apresentaram maiores valores em relação aos transportados em carrocerias de piso fixo, para as demais variáveis da qualidade pH_1 , pH_U , das cor do colorimento a^* , L^* , da cor visual, da perda água por gotejamento dos músculos LD e SM e da força de cisalhamento dos músculo LD. Resultados semelhantes foram obtidos (7 e 2) que não encontrou efeito significativo dos modelos de carrocerias metálicas utilizadas no transporte de suínos. Na classificação das carcaças quanto à qualidade da carne (PSE, SER, pálida e RFN) observou-se apenas um efeito significativo ($P<0,05$) do piso da carroceria, independente do modelo de carroceria os suínos transportados no piso inferior apresentaram maior porcentagem (4,08) de carcaças com problema de PSE no músculo SM, em comparação aos animais transportados no piso superior (0,5%).. Este trabalho observou-se que a grande maioria das carcaças (75,7% 82,2%) foram classificadas como padrão RFN, carcaças de boa qualidade (1) encontrou uma menor porcentagem de carcaças de boa qualidade do que o presente estudo.

CONCLUSÃO

O modelo de carroceria utilizado no transporte dos suínos não influencia a qualidade da carne e o bem-estar dos suínos. Contudo, carrocerias de piso móvel reduzem o tempo gasto para a realização das atividades de embarque, desembarque, o que torna o procedimento mais ágil, e incrementa o bem-estar das pessoas reesponsáveis por estas atividades pelo menor esforço e maior rapidez.

AGRADECIMENTOS

Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, através da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo – SDC, pela disponibilização dos recursos financeiros do termo de cooperação técnica entre o MAPA e a Embrapa Suínos e Aves, para a realização deste projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, A. P. Manejo pré-abate e bem-estar dos suínos em frigoríficos brasileiros. Botucatu, 2009, p. 123, Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
2. DALLA COSTA, O.A. et al. Effects of the season of the year, truck type and location on truck on skin bruises and meat quality in pigs *Livestock Production Science*, v.107, n.1, p.29-36, 2007b.
3. Ellis, M., F. et al. Analysis of the current downer situation: What do downers cost the industry and what can we do about it? :In Proc. 4th Am. Meat Sci. Assoc. Pork Quality Sym., Columbia MO. Am. Meat Sci Assoc., Champaign, IL. . 2003.
4. ITP. Institut Technique du Porc. Notation des hématomes sur couenne: porcs vivant ou carcasses. Le Rheu, 45 p. 1996.
5. KAUFFMAN, R.G.; et al V. Shrinkage of PSE, Normal, and DFD hams during transit and processing. *Journal of Animal Science*, v. 46 p. 1236-1240, 1978.



6. LUDTKE, C. B. Bem-estar animal no transporte e a influência na qualidade da carne suína. 2008, 68p. Tese (Programa de Medicina Veterinária), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, SP.
7. NANNI COSTA, L.; et al, V.; Influence of loading method and stocking density during transport on meat and dry-cured ham quality in pigs with different halothane genotypes. Meat Science, v.51, p.391-399, 1999.
8. Ritter, M., et al, The fatigued pig syndrome. J. Anima. Sci 83(Suppl. 1):258 (Abstr.), 2005.

MARKETING DA CARNE SUÍNA, ECONOMIA E MEIO-AMBIENTE

AVALIAÇÃO DE CARÇAÇA DE SUÍNOS PELA TÉCNICA DE ULTRA-SONOGRAFIA EM TEMPO REAL

Gonçalves, L.M.P.^{1*}; Kiefer, C.²; Suguisawa, L.³; Souza, K.M.R.²; Marçal, D.A.⁴; Abreu, R.C.⁴

¹Pós-doutoranda/UFMS.

²Professores da UFMS.

³Designer Genes Technologies.

⁴Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/UFMS.

PALAVRAS-CHAVE: características de carcaça, carne suína, predição, ultra-som.

INTRODUÇÃO

Produzir carcaças com alto percentual de carne magra é um grande desafio para os produtores. Vários fatores influenciam nas características de carcaça de suínos, principalmente na quantidade de gordura depositada. Dessa forma, a predição *in vivo* das características de carcaça em animais destinados ao abate surge como uma importante ferramenta para o sistema produtivo, visto que o abate dos animais pode ser programado, otimizando a produção e qualidade da carne [5].

A técnica da ultra-sonografia pode ser utilizada durante o abate e também no animal *in vivo*, para avaliar e classificar carcaças [2], apresentando alta correlação (85 a 97%) entre os valores observados e as medidas obtidas diretamente nas carcaças [7]. Essa ferramenta permite avaliações ainda na granja, possibilitando aos produtores selecionarem animais de melhores carcaças com maior eficiência, rapidez e precisão e assim obterem maior bonificação.

Contudo, têm-se verificado resultados discrepantes com relação à predição da qualidade da carne por meio das análises de imagens obtidas por ultra-sonografia em tempo real, em especial com relação à medição do marmoreio [2]. Para alguns pesquisadores [4], a técnica de ultra-sonografia não é suficientemente precisa para fins científicos na estimativa da composição corporal de suínos. No entanto, pode ter sucesso na classificação dos animais em terminação em relação à gordura e ainda, a ultra-sonografia implica baixos custos e mobilidade e por esta razão, permanecerá como uma ferramenta para a seleção de suínos.

Portanto, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar a acurácia da técnica de ultra-sonografia em tempo real como ferramenta para predição das características de carcaça de suínos *in vivo*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 120 suínos, machos imunocastrados, Duroc/Pietran x Large White/Landrace, de alto potencial genético para deposição de proteína na carcaça, com peso de $117,33 \pm 8,45$ kg. Aos 165 dias de idade os animais foram submetidos à avaliação de carcaça por meio de ultra-sonografia *in vivo*. O aparelho de ultra-som utilizado foi o ALOKA 500 V, com sonda acústica de 12 cm e frequência de 3,5 Mhz. Utilizou-se um acoplador de silicone, que acompanha o arqueamento das costelas permitindo perfeito acoplamento do transdutor com o corpo dos animais e óleo de soja para evitar a presença de ar entre a sonda e a pele. O software de avaliação de carcaça utilizado foi o BIA PRO PLUS para Melhoramento Genético disponibilizado pela empresa Designer Genes Technologies. O software mensurou a profundidade de músculo *Longissimus dorsi*, a espessura de toucinho e o grau de marmoreio do *Longissimus dorsi* (escala 0 a 10).

Após a avaliação das carcaças dos suínos por ultra-som, os animais foram pesados e transportados para frigorífico, onde procedeu-se o abate seguindo-se as normas vigentes no Brasil. Ao final da linha de abate foi realizado um corte na meia carcaça esquerda, na região de inserção da última vértebra torácica com a primeira lombar a seis centímetros da linha média de corte da carcaça (ponto P₂), onde foram determinadas a espessura de toucinho e a profundidade de músculo por meio de paquímetro digital.

O rendimento de carcaça foi calculado com base no peso de abatedouro e no peso de carcaça quente. A percentagem de carne magra e o índice de bonificação das carcaças foram determinados por meio de equações [1] e [3], respectivamente, utilizando os valores de espessura de toucinho e profundidade de músculo obtidos *in vivo* e das carcaças durante o abate.

As características quantitativas de carcaça avaliadas foram o peso, rendimento de carcaça, espessura de toucinho, profundidade de músculo, percentual de carne magra e a quantidade de carne magra na carcaça. Os dados obtidos foram submetidos a análises de correlação realizadas por meio do programa estatístico SAS, ao nível de 10% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espessura de toucinho medida por ultra-sonografia apresentou correlação intermediária (0,63) ($P < 0,10$) com a espessura de toucinho medida na carcaça (Tabela 1). Esse resultado demonstra que é possível utilizar a ultra-sonografia como ferramenta para determinar a espessura de toucinho nas carcaças dos suínos, fato que é confirmado por outros pesquisadores [2] que encontraram alta correlação (0,95) para a espessura de toucinho avaliada *in vivo* e na carcaça.

A espessura de toucinho, no presente estudo, também apresentou correlação altamente negativa com o percentual de carne magra ($P < 0,10$) e a espessura de toucinho medida por ultra-sonografia, apresentou correlação altamente negativa com o percentual de carne magra ($P < 0,10$) determinado a partir de dados de ultra-sonografia, fato que pode ser explicado [4], considerando-se que estas medidas estão associadas a quantidade de gordura, que é inversamente proporcional a quantidade de carne. Essas respostas evidenciam a correlação direta entre espessura de toucinho e o percentual de carne magra, tanto nas medidas tomadas por ultra-sonografia *in vivo* quanto nas realizadas diretamente na carcaça.

A profundidade de músculo medida na carcaça apresentou baixa correlação (0,36) com a profundidade de músculo obtida por ultra-sonografia ($P < 0,10$), resposta similar a observada por outros pesquisadores [6]. A profundidade de músculo apresentou correlação positiva com o percentual de carne magra e o índice de bonificação ($P < 0,10$), o que era esperado, pois a profundidade de músculo é um parâmetro utilizado na determinação do percentual de carne magra e do índice de bonificação. Além disso, a profundidade de músculo também teve correlação positiva com o percentual de carne magra e o índice de bonificação determinados a partir de dados de ultra-sonografia.

O percentual de carne magra apresentou correlação baixa e negativa com o marmoreio ($P < 0,10$) e correlação intermediária com a espessura de toucinho determinadas por ultra-sonografia ($P < 0,10$). Esse resultado é considerado normal tendo em vista que estas variáveis estão diretamente associadas ao rendimento de carne da carcaça [8]. O percentual de carne magra e o índice de bonificação determinados a partir de dados de ultra-sonografia apresentaram alta correlação (0,71 e 0,81, respectivamente) com o percentual de carne magra e o índice de bonificação determinados na carcaça. Essa resposta era esperada, pois o índice de bonificação é determinado levando em consideração o percentual de carne magra das carcaças. Como o índice de bonificação tem sido utilizado como estratégia comercial para incentivar a produção de carcaças com maior percentual de carne e menor de gordura [3], o índice de bonificação determinado a partir de dados de ultra-sonografia pode ser utilizado para tomada de decisões por parte do produtor sobre a escolha de animais. O índice de bonificação também apresentou correlação positiva com a profundidade de músculo determinada por ultra-sonografia ($P < 0,10$).

CONCLUSÕES

A técnica de ultra-sonografia em tempo real apresentou alta correlação com a determinação direta na carcaça dos suínos, para o cálculo do percentual de carne magra e do índice de bonificação, podendo ser utilizada para estimar a quantidade de carne na carcaça e a bonificação com acurácia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRIDI, A.M.; SILVA, C.A. **Métodos de avaliação da carcaça e da carne suína**. Londrina: Midiograf, 97p. 2006.
- DUTRA JR, W.M. et al. Predição de características quantitativas de carcaças de suínos pela técnica de ultra-sonografia em tempo real. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.4, p.1251-1257, 2001.
- FREITAS, R.T.F. et al. Avaliação da carcaça de suínos da raça Large White utilizando métodos convencionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.2037-2043, 2004.
- GUIDONI, A.L. Melhoria dos processos para tipificação de carcaças suínas no Brasil. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA, I, 2000, Concórdia. **Anais eletrônicos...** Concórdia: Embrapa/CNPISA, 2000. Disponível em: <<http://www.cnpisa.embrapa.br/pork/>> Acessado em: 07 junho 2012.
- HOUGHTON, P.L.; TURLINGTON, L.M. Application of ultrasound for feeding and finishing animals: a review. **Journal of Animal Science**, v.70, p.930-941, 1992.
- LIU, Y., STOUFFER, J.R. Pork carcass evaluation with an automated and computerized ultrasonic system. **Journal of Animal Science**, v.73, p.29-38, 1995.
- SCHINCKEL, A.P. et al. Evaluation of B-mode (real-time) and A-mode ultrasound. **Swine Day**, v.1, p.63-67, 1994.
- SZABO, C.S. et al. The application of digital imaging techniques in the *in vivo* estimation of the body composition of pigs: a review. **Livestock Production Science**, v.60, p.1-11, 1999.

Tabela 1. Coeficientes de correlação entre as medidas de avaliação na carcaça e por ultra-sonografia.

Variável	ET	PM	CM	IB	PMUT	MARUT	ETUT	CMUT	IBUT
----------	----	----	----	----	------	-------	------	------	------

PC	0,343*	0,065	-0,293	0,645*	0,371*	0,078	0,489*	-0,351*	0,632*
RC	0,059	-0,269	-0,165	0,090	0,058	0,033	0,199	-0,345*	-0,051
ET	1,000	0,042	-0,912*	-0,427*	-0,115	0,266	0,632*	-0,579*	-0,163
PM		1,000	0,372*	0,347*	0,364*	-0,151	-0,097	0,417*	0,405*
CM			1,000	0,541*	0,255	-0,312*	-0,628*	0,712*	0,319*
IB				1,000	0,523*	-0,215	-0,066	0,262	0,812*
PMUT					1,000	-0,281	-0,166	0,281	0,575
MARUT						1,000	0,177	-0,271	-0,152
ETUT							1,000	-0,907*	-0,299
CMUT								1,000	0,504*
IBUT									1,000

PC: peso de carcaça; RC: rendimento de carcaça; ET: espessura de toucinho; PM: profundidade de músculo; CM: percentual de carne magra; IB: índice de bonificação; PMUT: profundidade de músculo por ultra-sonografia; MARUT: marmoreio por ultra-sonografia; ETUT: espessura de toucinho por ultra-sonografia; CMUT: percentual de carne magra determinado a partir de dados de ultra-sonografia; IBUT: índice de bonificação determinado a partir de dados de ultra-sonografia.

*($P < 0,10$).

RENTABILIDADE DA SUINOCULTURA PAULISTA CALCULADA POR MEIO DA LÓGICA FUZZY

Castelini, F.R.^{1*}; Thomaz, M.C.²; Peruzzi, N.J.²; Hauschild, L.²; Daniel, E.³; Lima, M.M.³; Rodrigues, D.J.³; Sespere, M.³; Marujo, M.V.³; Silva, Y.³

¹Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP.

²Docentes dos Departamentos de Zootecnia e Ciências Exatas - FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP.

³Alunos do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia - FCAV-UNESP/Câmpus de Jaboticabal-SP.

PALAVRAS-CHAVE: comercialização, mercado, preços.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o 4º maior produtor e exportador mundial de carne suína (1). A suinocultura nacional caracteriza-se por ser uma atividade que gera renda no meio rural e nas áreas urbanas. Porém, é também uma atividade cíclica, cuja duração é regida pelo valor recebido pelo suíno e pelos preços do farelo de soja (3), além dos demais componentes do custo de produção. É importante ressaltar que longos períodos de crise culminam com a redução do plantel e descapitalização dos produtores. O Estado de São Paulo acumula sucessivas reduções no número de matrizes industriais alojadas. Em 2006 possuía 114.677 matrizes, já em 2011 este número foi reduzido para 86.055 (1). Portanto, objetivou-se com esta revisão, construir cenários que visem avaliar a rentabilidade da suinocultura paulista por meio da *Lógica Fuzzy*.

MATERIAL E MÉTODOS

Elaborou-se um levantamento com base em dados oficiais publicados pela EMBRAPA e pelo IEA (Instituto de Economia Agrícola), no período compreendido entre janeiro de 2006 e abril de 2012. A EMBRAPA publica, mensalmente, o “Custo de produção por kg de suíno vivo”, o qual se baseia numa granja de 300 matrizes, que produz 24 leitões por porca por ano e abatidos aos 168 dias de idade, com peso vivo de 115 kg. Já o IEA publica, mensalmente, o “Preço pago ao Produtor por kg de suíno vivo” e o “Preço pago pelo kg de farelo de soja” no estado de São Paulo. A aplicação da lógica fuzzy para avaliar a rentabilidade da suinocultura paulista permitiu a análise conjunta das variáveis quantitativas de entrada (custo de produção, custo do farelo de soja e a renda obtida com a venda dos suínos) e qualitativa de saída (rentabilidade). Para tanto, foi utilizado o *Fuzzy Logic Toolbox* do MATLAB® 6.5 (2). Dessa forma, a rentabilidade foi classificada com termos muito boa (MB), boa (B), regular (RG) e ruim (RM). Em seguida, construiu-se a matriz-demanda (variáveis-respostas) em que a classificação feita anteriormente foi substituída por um critério de pesos, pertencendo ao intervalo de 0 a 1, em que o valor 1 corresponde a 100% de veracidade da afirmação. O método de fuzzificação adotado foi o de Mamdani, que combina os graus de pertinência de cada um dos valores de entrada e agrega as regras. Dado um conjunto de valores para a variável-entrada, o sistema obtém um conjunto nebuloso, como o valor da variável de controle. Esse conjunto nebuloso representa uma ordenação de ações de controle aceitáveis naquele momento. Finalmente, uma ação de controle global foi selecionada dentre aquelas aceitáveis, em um processo conhecido como desfuzzificação (4).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na aplicação da lógica fuzzy, para a variável custo de produção (R\$.kg⁻¹), considerou-se o domínio do intervalo [2,24; 3,32], representando as faixas <2,50; 2,50-3,00 e >3,00, pelos termos linguísticos baixo, mediano e alto. A variável custo do farelo de soja (R\$.kg⁻¹) denota domínio no intervalo [0,41; 1,01], representando as faixas <0,60; 0,60-0,80 e >0,80 pelos termos linguísticos baixo, mediano e alto e a variável renda obtida com a venda dos suínos (R\$.kg⁻¹), com domínio [2,23; 4,42], representando as faixas <3,00; 3,00-4,00; >4,00, admitindo-se os termos linguísticos baixo, mediano e alto. As funções de pertinência selecionadas foram trapezoidais, possibilitando o aumento da sensibilidade na construção da base de regras (4). Para caracterizar a rentabilidade da suinocultura paulista, criou-se um cenário, com os termos muito boa (MB), boa (B), regular (RG) e ruim (RM), caracterizando uma base de regras com as definições de pertinência dos termos nebulosos, num domínio [0, 1], representado pelas faixas <0,25; 0,25-0,55; 0,55-0,80; >0,80. Na

VI Fórum Internacional de Suinocultura

Figura 1, observa-se a variação não linear da rentabilidade da suinocultura paulista, como função da renda obtida com a venda dos suínos ($R\$.kg^{-1}$) e do custo de produção ($R\$.kg^{-1}$). Foi possível inferir que, para o mês de abril de 2012, no qual o suíno foi vendido, em média, a $R\ \$2,76$ por kg , com um custo médio de produção de $R\ \$2,64$, após a desfuzificação, a rentabilidade da suinocultura paulista foi 0,50, mostrada no gráfico de superfície. Na suinocultura, a razão é responsável por 70% do custo de produção e o custo unitário deste insumo de comercialização é determinado, principalmente, pelo preço do farelo de soja (5). Na Figura 2, observa-se um cenário de rentabilidade muito boa da produção de suínos somente quando o custo de produção for inferior 2,55 ($R\$.kg^{-1}$), com o custo do farelo de soja inferior a 0,53 ($R\$.kg^{-1}$). Tal cenário foi observado apenas em 2006.

CONCLUSÃO

A rentabilidade dos suinocultores paulistas oscilou de regular a ruim, o que confirma a sucessiva descapitalização dos produtores para o período avaliado.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP pelo apoio à pesquisa e bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABIPECS-Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **Produção e Exportação Mundial de Carne Suína**. Disponível em: <www.abipecs.org.br/>. Acesso em: 22 julho 2012.
2. AMENDOLA, M.; SOUZA, A.L.; BARROS, L.C. **Manual do uso da teoria dos conjuntos fuzzy no matlab 6.5**. 2005. 46 p. Disponível em: <www.ime.unicamp.br/>. Acesso em: 20 abril 2012.
3. CRIVELLARO, A. Os ciclos econômicos da suinocultura: entender para sobreviver e prosperar na atividade. In: **Suinocultura Industrial**, nº. 02, ed. 185. Porto Feliz, SP. p.28-30. 2005.
4. SANDRI, S.; CORREA, C. Lógica nebulosa. In: ESCOLA DE REDES NEURAIS: CONSELHO NACIONAL DE REDES NEURAIS, 5., 1999, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: ITA, p.73-90, 1999.
5. SANTOS FILHO, J.I. Formação de preços, rentabilidade e concentração no mercado de suinícola brasileiro. In: **XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER**. Rio Branco-AC, 2008.

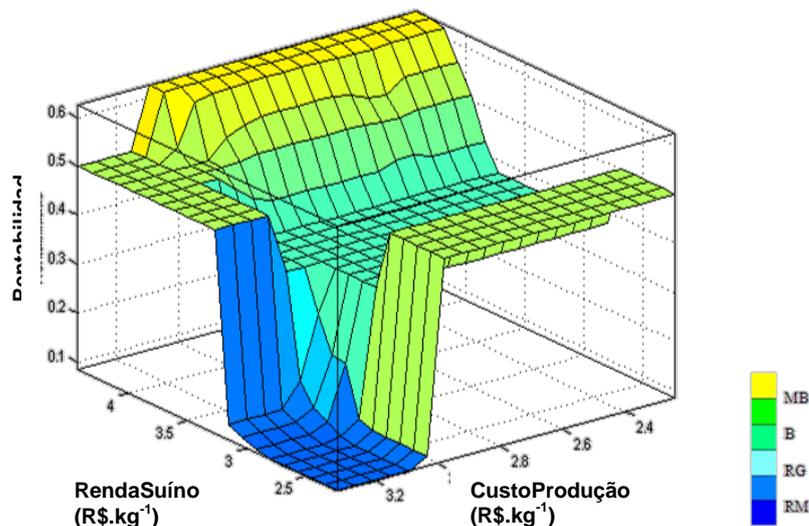


Figura 1. Rentabilidade da suinocultura paulista em função da renda obtida com a venda dos suínos ($R\$.kg^{-1}$) e do custo de produção ($R\$.kg^{-1}$). MB- Muito Boa; B- Boa; RG- Regular; RM- Ruim.

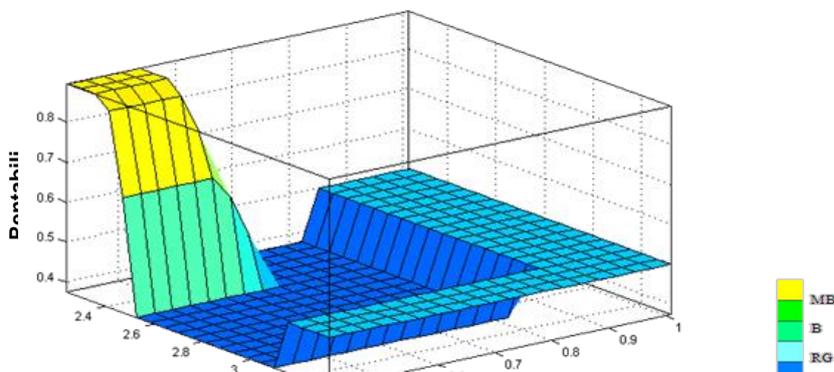


Figura 2. Rentabilidade da suinocultura paulista em função do custo de produção (R\$.kg⁻¹) e do custo do farelo de soja (R\$.kg⁻¹). MB- Muito Boa; B- Boa; RG- Regular; RM- Ruim.

PERFIL DOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DE VENDA DE CARNE SUÍNA NO MUNICÍPIO DE JATAÍ – GO

Cruz, M.M.¹; Almeida, E.C.*²; Meneghetti, C.³; Dias, M.²; Lopes, K.L.A.M.²; Castro, A.L.A.²

¹ Aluno de Graduação da Universidade Federal de Goiás

² Professora da Universidade Federal de Goiás

³ Aluna de Doutorado da Universidade Federal de Lavras

* E-mail: erinalmeida@ig.com.br

PALAVRAS-CHAVE: consumo de carnes, mercado consumidor, suinocultura.

INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil ocupa a quarta posição entre os maiores produtores mundiais de carne suína, entre os estados brasileiros, Goiás esta em sétimo lugar. De acordo com dados de produção, em 2011, Goiás possuía em média 80.155 matrizes instaladas e era detentor de uma produção aproximadamente de 156.500 toneladas de carne suína. Neste mesmo ano, o Brasil consagrou-se como quarto maior exportador, com um volume médio de 43.034 toneladas exportadas/ mês (1). Mesmo com números expressivo, e uma boa qualidade, a carne suína ainda não é a preferida pelo consumidor brasileiro, entretanto, é a carne mais consumida no mundo, com 39% do consumo entre todas as carnes, mostrando com isso o potencial de crescimento dessa proteína no mercado brasileiro (4). O baixo consumo de carne suína entre os brasileiros está muitas vezes atrelado ao preconceito devido à falta de informação dos mesmos sobre a suinocultura brasileira, pois muitos ainda acreditam que essa carne é rica em gordura e colesterol trazendo com isso sérios riscos a saúde humana, e que, com o consumo da mesma as pessoas correm riscos de contraírem parasitoses (2). Adicionalmente, essa visão de que a carne suína faz mal à saúde é completamente inversa da realidade, pois trata-se de um produto altamente nutritivo, rico em vitaminas e minerais, com baixos níveis de gordura, calorias e colesterol (3). Nesse contexto, Goiás vem se destacando em algumas estratégias para aumentar o consumo de carne suína, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento da suinocultura brasileira, trazendo com isso uma maior estabilidade econômica da atividade, bem como diversos benefícios sociais para os produtores e trabalhadores do setor, tudo isso através da ampliação do mercado doméstico da carne suína. Objetivou-se com este trabalho analisar o perfil dos principais pontos de venda de carne suína no município de Jataí/GO.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de abrangência do estudo foi o município de Jataí-GO e foram selecionados os principais pontos de venda de carne suína (feiras, açougues, supermercados e restaurantes), nos quais foram aplicados questionários aos proprietários ou pessoas responsáveis pelo fornecimento de carne. Dentre as variáveis que foram estudadas para avaliar o perfil dos consumidores de carne suína em Jataí, estão: tipos de cortes da carne; preferência do consumidor em relação aos tipos de carne; épocas do ano e principais carnes ofertadas pelo estabelecimento. O plano amostral foi baseado em uma população infinita e, dessa forma, os cálculos realizados para o tamanho da amostra foram efetuados com um intervalo de confiança em 95%, e erro amostral de 5% ($Z= 1,96$; $p= 0,5$; $q= 0,5$; $d= 5\%$), totalizando 60 questionários nos pontos de venda de carne suína, sendo 30 em restaurantes e 30 em açougues. Após a aplicação dos questionários os dados foram tabulados e analisados por estatística não-paramétrica (teste de Qui quadrado). Foi analisada a distribuição de frequências relativas das respostas para a descrição dos resultados. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa SAS v.9.0 (2002) a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os açougues pesquisados, pode ser constatado que a carne mais vendida é a bovina com 93% das vendas, logo em seguida vem à carne suína com 7% das vendas. Com relação aos períodos de maior venda de carne suína, foi observado que há um aumento nos estabelecimentos durante as festas de final de ano com 75% das vendas, seguida pelas vendas durante o ano todo com 21%, e por último em ocasiões

especiais com 4%. Isso mostra que a população jataiense não tem o hábito de consumo constante ou diário de carne suína, e que há preferência devido às tradições ou costumes de consumir a carne em festas como o natal e o ano novo. Foi questionado nos açougues se o preço da carne interferia na opção de compra pelo consumidor, e em 62% dos estabelecimentos foi afirmado que não. Isso nos mostra que de acordo com os resultados estatísticos o consumidor jataiense não utiliza o preço como um pré-requisito na hora da escolha da carne que irá ser comprada. Entretanto, foi citado em alguns estabelecimentos, que o consumidor pode deixar de consumir uma carne que lhe agrada mais, devido aos preços elevados. Foi perguntado aos funcionários ou dono dos estabelecimentos se eles tinham conhecimento dos novos cortes de carne suína fornecidos, como a picanha e o filet e 68% dos entrevistados responderam que sim, no entanto, apenas 17% desses estabelecimentos afirmaram fornecer esses novos cortes de carne. Muitos entrevistados relataram que o grande problema da comercialização desses novos cortes é a falta de conhecimento do consumidor e o alto preço desse produto, o que é condizente com o fato que o consumidor na maioria das vezes esta atrás de menores preços, apesar de não termos observado diferenças estatísticas para a influência do preço na hora da compra. Do total de estabelecimentos que afirmaram vender os novos cortes, 100% deles confirmaram venda do filet suíno, 75% afirmam vender a picanha suína, 50% vendem o coxão mole e apenas 25% dizem vender a fraldinha suína. Na pesquisa realizada entre os restaurantes pra saber qual é a carne mais fornecida, foi observada a proporção de 74%, 22% e 4% para a carne bovina, carne de frango e carne suína, respectivamente. Este resultado condiz com a preferência do consumidor onde pode ser observado que a carne preferida para o consumo foi à carne bovina com 93% da preferência, seguida pela carne de frango com 5%, e por último a carne suína com apenas 2% da preferência do consumidor. O fato dos dados do consumo de carne de frango não estarem condizentes com os dados de vendas dessa carne pode ser devido ao município possuir estabelecimentos comerciais especializados em vendas de carne de frango, com isso muitos consumidores quando desejam consumir esse tipo de carne dirigem-se para esses estabelecimentos especializados, com isso não comprando ou comprando muito pouca carne de frango nos estabelecimentos onde foi realizada a pesquisa. Esses estabelecimentos especializados em venda de carne de frango não fizeram parte da nossa pesquisa, pois o foco de nosso estudo foi à carne suína. Os responsáveis pelas refeições nos restaurantes foram questionados sobre a frequência com que a carne suína era colocada à disposição dos consumidores, e foi visto que 48% dos estabelecimentos ofertam a carne suína mais de três vezes na semana, 20% ofertam apenas uma vez por semana, 16% ofertam duas vezes por semana, 12% ofertam a carne suína três vezes por semana, e apenas 4% nunca ofertam a carne suína. Nos estabelecimentos onde é ofertada a carne suína, foi constatado que essa carne é preferencialmente consumida na forma assada e cozida, 72% e 28%, respectivamente. Quando foi abordada a questão sobre a época de maior consumo de carne suína, em 78% dos estabelecimentos a resposta foi que o consumo ocorre normalmente durante o ano todo, 13% afirmaram que a época de maior consumo é no final de ano e apenas 9% disseram que o maior consumo de carne suína ocorre em ocasiões especiais. Isso nos mostra que a população jataiense não tem o hábito de comprar a carne suína diariamente para o seu consumo, mas se ela for ofertada regularmente como nos restaurantes, as pessoas não mostram nenhuma restrição a esse alimento. Foi visto também que em 72% dos restaurantes pesquisados o preço da carne não interferia na opção de oferta desse alimento. Em todos os estabelecimentos os responsáveis afirmavam que sempre procuram oferecer uma carne de melhor qualidade aliada a um preço mais acessível. Os responsáveis pelas refeições dos restaurantes foram questionados se tinham conhecimento sobre os novos cortes de carne suína fornecidos e 72% afirmaram que tinham, no entanto, somente 17% dos restaurantes avaliados os fornecem. Os responsáveis pelas refeições dos restaurantes que fornecem cortes diferenciados de carne suína relataram que grande parte dos consumidores não tem conhecimento dessa oferta diferenciada de carne. Isso nos mostra o quanto é importante as campanhas de divulgação desses novos cortes e suas qualidades. De todos os restaurantes que fornecem cortes diferenciados de carne suína aos consumidores 100% deles fornecem a picanha suína, 50% ofertam o filet e apenas 25% ofertam a fraldinha.

CONCLUSÃO

O consumidor jataiense não tem o hábito de comprar a carne suína para o preparo de suas refeições diárias, mas quando essa carne é ofertada diariamente ele não mostrou nenhuma restrição ao consumo, pois como pode ser observado o consumo da mesma é realizado o ano todo nos restaurantes. Portanto estes restaurantes poderiam até mesmo aumentar a oferta dessa carne e diversificar a sua forma de preparo para estimular o maior consumo de carne suína. A maioria dos responsáveis pelos restaurantes e açougues mostra ter conhecimento sobre os novos cortes de carne suína e grande parte dos mesmos, registraram que há falta de informação do próprio consumidor sobre a existência desses novos cortes o que leva a uma dificuldade da comercialização desse produto, isso mostra o quanto são importantes as campanhas de divulgação da qualidade da carne suína e de seus novos cortes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ABIPECS. Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br> Acesso em: 10/11/2011.
2. GIROTTO, A. F. & MIELE, M. Suínos: Análise do Desempenho Atual. Embrapa Suínos E Aves, 2005.
3. MAGNONI, D. & PIMENTEL, I. A importância da carne suína na nutrição humana. Associação Brasileira de Criadores de Suínos. Brasília, 2006. Disponível em http://www.abcs.org.br/attachments/099_4.pdf Acesso em: 20/04/2012.

4. SAAB, M.S.M.; CLÁUDIO, L.D.G. A cadeia produtiva da carne suína no Brasil Disponível em: <http://pt.engormix.com/MA-suinocultura/administracao/artigos/cadeia-produtiva-carne-suina-t235/124-p0.htm> Publicado em 13/01/2010. Acesso em: 16/09/2011.
5. SAS. SAS/STAT User's Guide (Release 9.0), SAS Inst., Inc., Cary, NC. 2002.

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE SUÍNOS MACHOS IMUNO E CIRURGICAMENTE CASTRADOS

Bruno, H.V.¹; Kiefer, C.²; Brumatti, R.C.²; Rodrigues, G.P.³; Marçal, D.A.¹; Abreu, R.C.¹

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/UFMS.

²Professor da UFMS/FAMEZ, e-mail: charles.kiefer@ufms.br.

³Acadêmicos do curso de Zootecnia/UFMS.

PALAVRAS-CHAVE: análise de sensibilidade, carcaça, imunocastração, lucratividade, machos não castrados.

INTRODUÇÃO

A alimentação representa o maior custo na produção de suínos, correspondendo em média 65% do valor, chegando a 75% em condições desfavoráveis [2], tornando a eficiência alimentar fator determinante para a lucratividade da atividade.

Dentre as categorias, os suínos machos não castrados apresentam melhor conversão alimentar e carcaças mais magras do que os castrados cirurgicamente [6], porém a castração é necessária, devido às altas concentrações de androsterona e escatol acumuladas na gordura durante o desenvolvimento e maturidade sexual [5].

Atendendo ao crescente interesse mundial em torno do bem-estar, a imunocastração pode reduzir o sofrimento e estresse causados pela castração cirúrgica. Além disso, o consumo da carne de suínos imunocastrados é seguro, não apresentando riscos para a saúde humana [1].

Em vista dos benefícios que a imunocastração pode oferecer à suinocultura, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar o desempenho econômico e estimar a lucratividade, por meio da análise de sensibilidade, da produção de suínos machos imuno (IM) e cirurgicamente castrados (MC).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em Campo Grande/MS. Foram utilizados 160 suínos, sendo 80 IM e 80 MC, da mesma linhagem genética. As dietas experimentais foram elaboradas para atender as exigências nutricionais e as rações foram fornecidas a vontade aos animais.

Para a avaliação econômica, as variáveis utilizadas foram o custo das dietas (R\$/kg), custo da imunocastração, preço do suíno vivo (R\$/kg), receita de bonificação (R\$) e lucro bruto (R\$). As equações de custo da dieta foram: Custo da dieta (R\$ Dieta) = (Consumo)*(R\$/kg da dieta)*(Período).

O custo total (CT) foi calculado através da fórmula: $CT = (R\$ \text{ Dieta}) + (\text{Custo da Imunocastração})$. Mediante consulta, o preço comercial obtido para a dose da vacina foi de R\$ 5,00, considerando-se que são necessárias duas doses por animal, o custo da imunocastração foi considerado de R\$ 10,00/cabeça. O custo das dietas experimentais foi estabelecido de acordo com os preços dos ingredientes na região. Não foram computados os demais custos por serem considerados iguais para a produção tanto de IM como MC. Para a obtenção da receita pelo sistema de bonificação (BF) foi utilizada a equação proposta [4]: $\text{Receita BF} = R\$/PV * [(PCarc/\%Rend) * (23,6 + 0,286 * PCarc + \%CarnM)]$, onde: R\$/PV= preço pago ao produtor por quilograma de suíno vivo; PCarc= peso de carcaça; %Rend= percentual de rendimento de carcaça e %CarnM= percentual de carne magra da carcaça.

Uma vez obtidas as equações, receitas e custos, a diferença entre elas resultou no lucro bruto de cada sistema, considerado o cenário padrão do mercado. A diferença entre IM e MC foi obtida por meio da fórmula: $\text{Diferença (IM-MC)} = \text{Lucro bruto IM} - \text{Lucro bruto MC}$. A diferença percentual foi calculada por meio da fórmula: $\text{Diferença \% (IM-MC)} = \text{Diferença (IM-MC)} / \text{Lucro bruto MC}$.

Após a determinação dos resultados das equações, realizou-se a análise de sensibilidade denominada análise MOP [3], pressupondo a construção de três cenários: o provável, o otimista e o pessimista, idealizados de acordo com as oscilações do custo da dieta, receita obtida com a bonificação de carcaça e custo da vacina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que o custo total com a alimentação dos suínos MC foi superior ao dos IM para todos os cenários avaliados (Tabela 1), fato que pode ser explicado pelo maior consumo de alimento que é observado pela literatura [6] em suínos MC quando comparado ao de animais não castrados antes da imunocastração (fases de crescimento). Por outro lado, constatou-se que o custo total de produção foi superior para os IM, fato que é explicado pelo custo adicional das doses da vacina.

Considerando os resultados obtidos a partir das análises de sensibilidade, verificou-se que a lucratividade dos suínos IM foi superior àquela observada para os suínos MC em todos os cenários econômicos avaliados. Observou-se, superioridade de R\$ 22,39 (16,98%), R\$ 28,25 (14,23%) e R\$ 16,54 (25,37%) dos suínos IM nos cenários mais provável, otimista e pessimista, respectivamente, em relação aos suínos MC.

A maior diferença monetária entre os IM e os MC foi observada no cenário pessimista fato que pode estar associado ao maior potencial diferencial de eficiência alimentar dos machos não castrados nas fases de crescimento em relação aos castrados [6], que associado ao aumento dos custos de alimentação, nesse cenário, resultou em lucratividade percentual superior ao dos demais cenários.

Dessa forma, pode-se inferir que mesmo em condições econômicas desfavoráveis, principalmente relacionadas ao aumento do custo dos alimentos, a imunocastração se mostra mais lucrativa por diminuir o custo total com a alimentação quando comparada a produção dos suínos castrados.

Por sua vez, o custo da vacina implica diretamente no custo total de produção dos animais IM, em que uma redução no custo da vacina poderá aumentar o ganho por cabeça.

CONCLUSÕES

A produção de suínos machos imunocastrados aumenta o custo de produção total, porém proporciona maior lucratividade em relação aos machos castrados cirurgicamente, independentemente do cenário econômico avaliado. A diferença percentual sobre a lucratividade obtida com os imunocastrados em relação aos castrados é maior no cenário pessimista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CLARKE, I. et al. Inherent food safety of a synthetic gonadotropin-releasing factor (GnRF) vaccine for the control of boar taint in entire male pigs. **International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine**, v.6, p.7-14, 2008.
2. EMBRAPA/CNPASA. **Embrapa Suínos e Aves**. Sistema de produção, 2, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Suinos/SPSuinos/nutricao.html>> Acesso em: 6 nov. 2011.
3. GITMAN, L.J. **Princípios da administração financeira essencial**, 2ª Edição. Artmed® Editora S.A. p.207, 2000.
4. GUIDONI, A.L. Melhoria de processos para tipificação e valorização de carcaças suínas no Brasil. Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína, **Anais eletrônicos...**, p.221-234 2000. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais00cv_guidoni_pt.pdf> Acesso em: 6 nov. 2011.
5. PATTERSON, R.L.S. 5 α -Androst-16-en-3-one: compound responsible for taint in boar taint. **Journal Science Food Agriculture**, v.68, p.31, 1968.
6. XUE, J.L.; DIAL, G.D.; PETTIGREW, J.E. Performance, carcass, and meat quality advantages of boars over barrows: A literature review. **Swine Health and Production**, v.5, p.21-28, 1997.

Tabela 1. Análise de sensibilidade por animal de acordo com os cenários.

Receita e custos	Cenário provável		Cenário otimista		Cenário pessimista	
	IM	MC	IM	MC	IM	MC
Receita de bonificação, R\$	303,25	275,35	360,87	327,67	245,64	223,03
Custo dieta crescimento (30-60 kg), R\$	42,24	45,57	38,02	41,01	46,46	50,12
Custo dieta crescimento (60-80 kg), R\$	35,63	38,81	32,07	34,93	39,20	42,69
Custo dieta terminação (80-120 kg), R\$	61,12	59,11	55,01	53,20	67,23	65,02
Custo total da dieta, R\$	138,99	144,57	125,10	129,14	152,89	157,83
Custo da vacina (duas doses), R\$	10,00	--	9,00	--	11,0	--
Custo total, R\$	148,99	143,49	134,10	129,14	163,89	157,83
Lucro bruto, R\$	154,26	131,87	226,76	198,53	81,74	65,20
Diferença monetária (IM-MC), R\$	22,39	--	28,25	--	16,54	--
Diferença relativa (IM-MC), %	16,98	--	14,23	--	25,37	--

IM (machos imunocastrados), MC (machos castrados cirurgicamente).



CRISES *VERSUS* CRESCIMENTO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS EM MINAS GERAIS

***Garcia, S.K.¹; Gonçalves, J.P.M.²; Prado, A.E.³**

¹Profª Adjunta, Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, MG, E-mail: simonekg@vet.ufmg.br;

²IMA - Instituto Mineiro de Agropecuária, Gerência de Defesa Animal;

³Doutoranda, EV-UFMG

PALAVRAS-CHAVE: suinocultura, produção animal, biossegurança.

INTRODUÇÃO

Minas Gerais se mantém como o quarto maior produtor de carne suína do Brasil, apesar do acentuado crescimento da atividade nos estados do Centro-Oeste na última década (1). No mesmo período, a suinocultura mineira também se redirecionou para regiões produtoras de grãos, como o Triângulo/Alto Paranaíba, onde acompanhou a implantação do sistema de integração com a agroindústria, inexistente em outras regiões, nas quais predominam os produtores independentes. Diante das novas demandas (e desafios) desse mercado, observa-se não apenas a consolidação de novos pólos, como o aumento de escala e especialização das granjas comerciais, em detrimento dos sistemas de produção mais tradicionais (2,3,4,5,6). O objetivo deste trabalho é demonstrar as variações de crescimento da suinocultura mineira de 2000 a 2011 diante das crises que o setor periodicamente enfrenta.

MATERIAL E MÉTODOS

Para analisar de forma sistemática os dados do Cadastro de Suídeos atualizado anualmente pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) como parte do Programa Nacional de Sanidade Suídea do MAPA, foi desenvolvido, em 2002, o Projeto de Pesquisa "Dinâmica e Tendências da Produção de Suínos em Minas Gerais", coordenado pela Escola de Veterinária da UFMG, em parceria com o IMA e a Associação dos Suinocultores do Estado de Minas Gerais (ASEMG). Cada Cadastro compõe um banco relacional com mais de 30 dados, coletados de forma direta pelos técnicos do IMA, sobre as quase 1500 granjas suínas que comercializam animais e, portanto, emitem Guias de Trânsito Animal, todos os anos. Dentre as informações obtidas estão a localização e distribuição espacial por georreferenciamento das granjas, efetivo de matrizes e total de suínos, densidade de suínos por área, finalidade da granja (CC-ciclo completo, UPL-unidade produtora de leitões, URT-unidade de recria e terminação, CIA-central de inseminação artificial), vínculo comercial (independente, cooperado ou integrado à agroindústria) e a classificação final de biossegurança conforme critério do MAPA (granjas Bem Protegidas ou com Vulnerabilidade Alta, Média ou Baixa à entrada de patógenos), dentre outras. Para a finalidade deste trabalho, consideraram-se as variações de crescimento do efetivo de matrizes das granjas de CC e UPL em função da escala e da mesorregião no período de 2000 a 2011, demonstradas de forma descritiva e gráfica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2000 a 2011, o alojamento de matrizes suínas comerciais em Minas Gerais cresceu 5,95% ao ano, passando de 151.106 para as atuais 230.870 matrizes. Da mesma forma que o observado por (5), esse crescimento não foi linear: como reflexo das crises econômicas de 2002 e 2008, pólos tradicionais da suinocultura mineira sofreram desaceleração da atividade e até diminuíram o plantel nos anos subsequentes, como o Sul/Sudoeste e Região Metropolitana de Belo Horizonte (-23,6% e -13,3% entre 2000 e 2004, respectivamente), diferente do que ocorreu no Triângulo/Alto Paranaíba (TAP), que continuou crescendo (37,1% no mesmo período), como se observa na Fig.1. Na Zona da Mata, a suinocultura cresce a taxas decrescentes: de 2008 a 2011, foram 2,3% ao ano, indicando maior impacto da crise em comparação ao TAP, que cresceu 8,8% ao ano no mesmo período.

Muitos fatores podem concorrer para este comportamento nos pólos tradicionais. O tamanho da granja determina os ganhos de escala e a adoção de certas tecnologias de produção. Em Minas Gerais, o tamanho médio das granjas de CC passou de 108,8 para 261,4 matrizes, na última década. No ano de 2000, 69,5% das granjas mineiras tinham menos de 100 matrizes e somavam 23,1% das matrizes do estado. Em 2011,

VI Fórum Internacional de Suinocultura

representavam 49,3% das granjas e apenas 7,5% das matrizes, como se observa na Fig.2. Assim, granjas com menos de 100 matrizes estão desaparecendo no contexto da suinocultura comercial.

O aumento da escala também ocorre em detrimento das granjas com 100 a 500 matrizes, pelo menos nos últimos cinco anos. As que ainda se mantêm estão, provavelmente, ampliando suas plantas.

Das 1231 granjas cadastradas em 2011, apenas 5,0% tinha mais de 1000 matrizes, mas detinham 60,8% das matrizes do Estado, distribuídas em apenas 36 dos 853 municípios mineiros, o que indica um alto grau de concentração da atividade (6). Os maiores pólos produtores (TAP e ZM), concentravam, respectivamente, 38,6% e 11,9% das matrizes do Estado em granjas de grande porte. O tamanho destas granjas variou de 1001 a 10.441 matrizes, com média de 2.263 matrizes/granja, o que permite a especialização da produção. No entanto, somente as 20 granjas integradas às agroindústrias, todas no TAP, são unidades de produção de leitões (UPL). A maioria das granjas, que é de suinocultores independentes (66%), faz o ciclo completo (33 granjas), seis são UPLs e duas são granjas de reprodutores (GRSC).

CONCLUSÕES

A suinocultura comercial mineira já se define pela concentração e especialização do setor produtivo. A redução do alojamento de matrizes em resposta às crises econômicas parece ser o recurso usado nos pólos tradicionais, mas não no TAP, onde o sistema de integração e a maior escala dos plantéis torna os produtores menos vulneráveis.

As autoras contam com o apoio da FAPEMIG para a participação neste evento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABIPECS. Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. Estatísticas 2011. Disponível em <www.abipecs.org.br>. Acesso em 23.06.2012.
2. AGUIAR, M.R., GARCIA, S.K., GONÇALVES, J.P.M. Sistemas de produção de suínos em Minas Gerais: situação e biossegurança das granjas em 2010. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012 (CD-ROM).
3. FERNANDES, R.A.S. A suinocultura de Minas Gerais sob o enfoque dos custos de transações. **Custos e Agronegócios on line**, v.5, n.3, p.88-103, 2009. Disponível em <www.custoseagronegocioonline.com.br/numero3v5/suinocultura.pdf>. Acesso em 12.07.2012.
4. GARCIA, S.K., OLIVEIRA, T.M.L., CARVALHO, J. Situação da suinocultura nos municípios com os maiores efetivos no estado de Minas Gerais. In: PORKEXPLO, Fórum Internacional de Suinocultura, 3., 2006, Curitiba. **Anais...** Campinas: AnimalWorld, 2006 (CD-ROM).
5. GARCIA, S.K., CARVALHO, J., PORTO, T., OLIVEIRA, T.M.L., GIOVANINI, R.R., BAREZANI, M.L., BRAGA, C.S.R. Suinocultura Mineira (II): variações no crescimento do plantel de 1995 a 2004. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 12., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABRAVES, 2005 (CD-ROM).
6. PRADO, A.E., GARCIA, S.K., GONÇALVES, J.P.M., PREZOTTI, G.P.S., AGUIAR, M.R. Sistemas de produção de suínos em Minas Gerais: análise de biossegurança em granjas de grande porte de 2007 a 2011. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012 (CD-ROM).

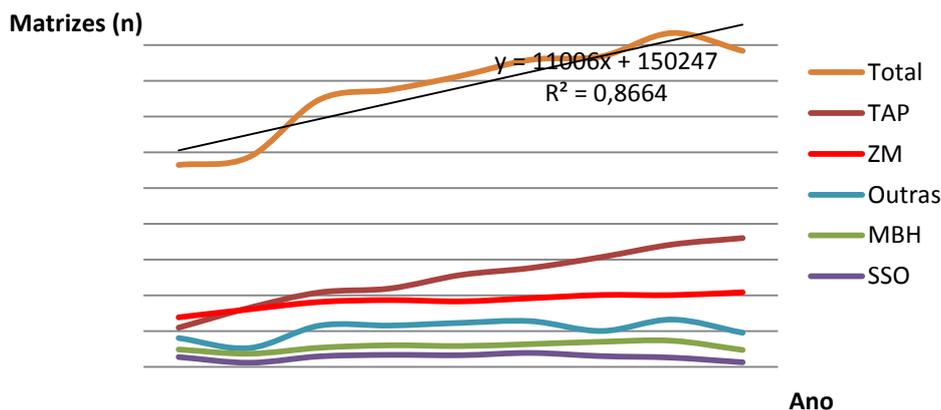


Figura 1. Crescimento do número de matrizes suínas em granjas comerciais de Minas Gerais, no total e na principal mesorregião produtora (Triângulo/Alto Paranaíba) e estabilização nos demais pólos (Zona da Mata, Região Metropolitana de Belo Horizonte, Sul/Sudoeste e outras) na última década.

Matrizes

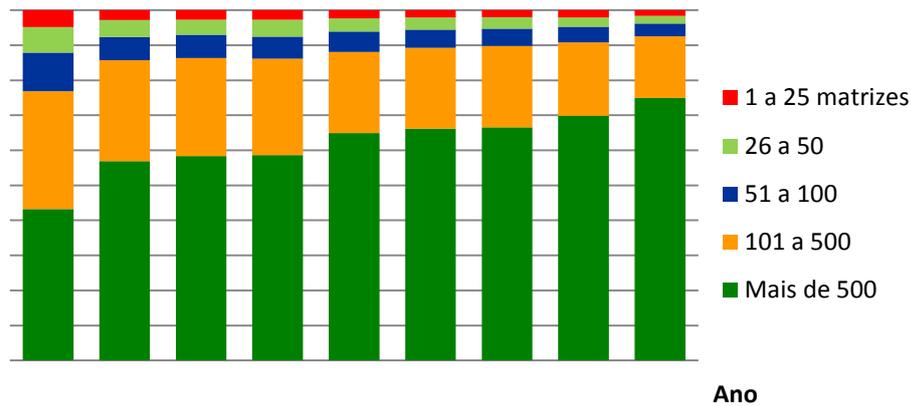


Figura 2. Proporção (%) de matrizes suínas em granjas comerciais mineiras de diferentes portes, indicando a expansão daquelas com mais de 500 matrizes e a retração de granjas menores na última década.

ESTUDO DA VIABILIDADE ECONOMICA DA GERAÇÃO DE FERTILIZANTE ORGÂNICO, PRODUZIDO EM UNDADES DE COMPOSTAGEM USADAS NO TRATAMENTO DOS DEJETOS SUÍNOS

Oliveira, P.A.V. de¹; Santos Filho, J.I.¹; Angnes, G.²

¹Embrapa Suínos e Aves: paulo.armando@embrapa.br

²Eng. Ambiental, M. Sc. em Agroecossistemas-UFSC.

PALAVRAS-CHAVE: suínos, tratamento de dejetos, compostagem, análise econômica.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da suinocultura intensiva e o crescente aumento na escala resultaram na produção de uma grande quantidade de dejetos que são lançados ao solo, na maioria das vezes, sem critério e sem tratamento prévio (1). Com as tecnologias atuais, esterqueiras, lagoas e biodigestor usadas para manejo de dejetos o produtor precisa ter uma grande área de lavoura ou pastagem, própria ou de terceiros, para poder usar o fertilizante gerado, limitando assim o numero de animais nas pequenas e médias propriedades. Já com a tecnologia da compostagem, os dejetos líquidos se transformam em um fertilizante orgânico seco de alta qualidade que poderá ser utilizado na propriedade ou comercializado. A compostagem é uma forma de tratamento para os dejetos bastante promissora, entretanto existem poucos estudos que avaliem a sua viabilidade econômica. Com a finalidade de identificar o manejo mais adequado para tratar os dejetos suínos e gerar composto orgânico, a Embrapa Suínos e Aves, entre os anos de 2006 e 2011 desenvolveu e acompanhou inúmeros processo de compostagem. Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo apresentar o processo de compostagem e a viabilidade econômica da utilização dos dejetos suínos na fabricação do fertilizante orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em uma granja de suínos, em Seara, SC, onde foi implantada uma unidade experimental automatizada de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos, desenvolvida pela Embrapa Suínos e Aves em parceria com a Bergamini Ind. Máq. Foram utilizados 5,4 m³ de dejetos/dia na unidade de compostagem, sendo parte dos dejetos produzidos pela granja (Unidade de Produção de Leitões-UPL) que possui 400 matrizes. A leira de compostagem possui um volume útil de 140 m³, com altura de 1,00 m. Na leira o substrato usado foi de 30% de maravalha e 70% de serragem, com peso específico de 160 kg/m³, com massa total de 22,4 ton. Foi aplicado, sobre a leira, um volume de 220,4 m³ de dejetos, com uma relação 9,8:1 (litros de dejetos:massa de substrato, kg). O monitoramento da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar, foi realizado por meio de um Datalog Testo (Modelo 175H). A temperatura no leito de compostagem foi medida com o Termômetro digital Lutron Modelo PH-206 e termopar (Cu-Co). Na unidade de compostagem adotou-se uma das três leiras existente para monitoramento e avaliação do procedimento de compostagem. Os dejetos aplicados foram distribuído em 7 aplicações na leira (32m³/leira), com intervalo em torno de duas semanas entre as aplicações. Sendo que após o período de impregnação manteve-se a biomassa na leira para a maturação do composto totalizando 210 dias. Durante o experimento foi analisada as características físico-química das rações das porcas, dos dejetos e do composto e realizou-se o balanço da massa na leira de compostagem, observando o total de massa (MS, N, P e K) que entrou e saiu da leira. Santos Filho (2) determinou a viabilidade econômica de uma unidade de compostagem para produzir adubo a partir dos dejetos suínos através dos métodos de orçamentação total. Para o calculo considerou uma unidade de terminação de suínos com 1.000 animais que permanece na propriedade por 120 dias e com produção diária de 7,5 litros de dejetos por suíno alojado e um galpão para a compostagem com medidas padrões,

largura de 7 metros e leira de 6 metros, dividida em duas colunas de 3 metros cada, com uma altura de 1,20 metros, sendo o comprimento variável de acordo com a quantidade de maravalha inicial. A depreciação das instalações, máquinas e equipamentos foi calculada pelo método linear, pressupondo uma vida útil de 20 anos para instalações e 10 anos para máquinas e equipamentos. O custo de oportunidade de capital investido foi estimado em 6% ao ano. Os custos variáveis incluíram gastos com maravalha, energia elétrica, mão-de-obra com encargos, manutenção, seguro e outros. O tempo de uso diário da máquina de compostagem considerado foi de 1 hora.

RESULTADOS E DISCUSÃO

Foi observada uma geração final de 28,5 toneladas de composto na leira estudada. Após 210 dias período de compostagem de dejetos na leira de compostagem, foram adicionados quantidades totais de 18.680, 1.467, 435 e 557 kg de C, N, P e K, respectivamente. A análise final do composto orgânico obtido ao final do processo de maturação revelou que foram recuperados 11.814, 421, 410 e 473 kg dos nutrientes que ingressaram na leira, respectivamente. O balanço final de nutrientes indicou que 36,7, 71,3, 5,7 e 15% do C, N, P e K, respectivamente, foram perdidos. A característica físico-química observada no composto final foi: umidade de 50%; pH de 5,7; C.org. de 41%; N total de 2,1%; relação C/N de 19,5; Cobre 109,9 mg kg⁻¹ e Zinco 1.796 mg kg⁻¹. Estas especificações atendem as exigências da Instrução Normativa 25 do MAPA que define padrões de qualidade de fertilizantes orgânicos.

O resumo do custo de produção do composto esta apresentado na Tabela 1. Os resultados mostram a grande importância do substrato (serragem ou maravalha) no resultado final do custo de produção, representando 77,80% dos custos variáveis e 66,53% dos custos totais. O custo fixo, representado pela depreciação e juros sobre o capital representam somente 14,49% dos custos totais. Também merece destaque o custo com energia elétrica, que representou 11,46% dos custos totais. Os custos do composto orgânico produzido são menores quando a serragem é produzida na propriedade (R\$ 140,63) quando comparada com a maravalha comprada no comercio (R\$ 248,92).

CONCLUSÃO

O experimento e a avaliação econômica demonstraram a viabilidade da unidade automatizada de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos, destacando a composição final do composto orgânico, que segue as especificações técnicas do MAPA recomendadas para comercialização de compostos e fertilizantes orgânicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OLIVEIRA, P. A. V.; HIGARASHI, M. M; **Unidade de Compostagem para o tratamento dos dejetos de Suínos**. Série Documentos DOC-114, Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves. 2006.
2. Santos Filho, J. I.; Oliveira, P. A.; Higarashi, M.; Sulenta, M.; Henn, J.D.; Nicoloso R. S. Viabilidade econômica da unidade de compostagem de dejetos suínos. 48a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...**Belém, PA. 2011.

Tabela 1. Custo de produção do composto de dejetos suínos (em reais).

Itens de custo	Maravalha Comprada	Mistura Maravalha Serragem	Maravalha Produzida
Depreciação	2.671,33	2.671,33	2.671,33
Juros sobre capital investido	1.113,76	1.113,76	1.113,76
Maravalha	17.385,00	8.006,25	6.348,35
Energia Elétrica	2.994,92	2.994,92	2.994,92
Mão de Obra com encargos	475,05	475,05	475,05
Manutenção	468,01	468,01	468,01
Seguro	371,25	371,25	371,25
Outros	650,83	650,83	319,73
Total	26.130,15	16.751,40	14.762,40
Custo por tonelada	248,92	159,53	140,63

Fonte: Santos Filho et al. (2011)



EMIÇÃO DE GASES DURANTE O PROCESSO DE COMPOSTAGEM DE DEJETOS SUÍNOS

Angnes, G.¹; Oliveira, P.A.V. de²; Miller, P.R.M.³

¹Eng. Ambiental, M. Sc. em Agroecossistemas-UFSC

²Ph.D. em Ciências Ambientais - Pesquisador Embrapa Suínos e Aves

³Ph.D. em Ecologia Agrícola - Professor do Departamento de Engenharia Rural - UFSC

PALAVRAS-CHAVE: suínos, balanço de massa, emissão de gases, compostagem.

INTRODUÇÃO

Entre os gases emitidos pelos sistemas de produção de suínos estão, gases de efeito estufa (CO₂, CH₄, N₂O), amônia (NH₃) e vapor d'água, esses gases são geradas durante a criação dos suínos e durante o armazenamento e tratamento dos resíduos produzidos. A compostagem tem sido apontada como alternativa ao tratamento convencional, biodigestor e sistemas de lagoas, dos resíduos gerados na suinocultura pela redução dos impactos ambientais ocasionado pelo manejo dos resíduos na forma sólida. O trabalho teve como objetivo quantificar as perdas de nitrogênio na forma de NH₃, N₂O, N₂ e as perdas de carbono na forma de CO₂ e CH₄ através da determinação das emissões e realização do balanço de massa na compostagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado de 2011 á junho de 2011, totalizando 30 dias de monitoramento contínuo do procedimento de compostagem. Para o monitoramento dos gases foram construídos três túneis de PVC com volume de 12m³ e ventilação controlada. As emissões foram avaliadas na 1º fase do processo que teve duração de 30 dias e incorporações dos dejetos suínos a maravalha semanalmente. Esta fase recebeu em média 2.600litros de dejetos suínos, divididos em sete aplicações, para um total médio de 300 kg de maravalha, em cada leira. As emissões dos gases foi determinada a partir da concentração dos gases (ppm) medidos na entrada e saída dos túneis, a cada 4 min., pelo Espectrofotômetro INNOVA 1412. A concentração em equivalente de nitrogênio e carbono foi calculada usando-se as equações propostas por ROBIN (1). Foram avaliadas as temperaturas e umidade do ar no interior e exterior dos túneis, assim como a temperatura da biomassa, diariamente. Semanalmente foi realizada análise físico-química do composto. Os parâmetros observados nas análises físico-químicas foram pH, MS, Nt, Ct e P, determinados segundo metodologias propostas pela AOAC (2). A relação C/N inicial foi de 47/1 e ao final da 1º fase 26/1, antes da fase final de maturação. O balanço de massa foi calculado a partir das concentrações dos elementos C e N que ingressaram no sistema e a concentração obtida na biomassa ao final da fase de absorção, as diferenças entre as concentrações foram consideradas como perdas e foram comparadas as emissões gasosas desses elementos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil de emissões observado durante este trabalho foi semelhante ao observado por Fukumoto (3). No início da compostagem os microrganismos utilizam o oxigênio como fonte de energia para oxidação de compostos de carbono, limitando a produção de nitrato. Com o esgotamento das fontes de carbono de fácil biodegradabilidade o nitrato passa a ser produzido na superfície da leira. Acredita-se que com os revolvimentos freqüentemente realizados o nitrato foi deslocado para as camadas inferiores da leira, onde em locais anaeróbios foi desnitrificado, produzindo N₂O. Conforme Oenema (4) o N₂O é um produto intermediário do processo de desnitrificação e pode ser perdido na forma de gás quando a taxa de produção de N₂O e a taxa de consumo são diferentes. Assim, o N-N₂O produzido nas camadas inferiores da pilha em compostagem foi liberado de forma mais intensa durante os revolvimentos. Através do balanço da água (Tabela 1) foi possível observar redução de 54,77% na quantidade total de água entre a entrada e o que ficou retido na biomassa do sistema de compostagem. O vapor de água medido na forma de gás representa

89,74% da perda total de água que ingressou no processo, sendo o erro na determinação da H₂O na forma de vapor de 10,26%. Pode-se atribuir a perda de água pela quantidade de calor produzida durante o processo de degradação da matéria orgânica uma vez que, foi registrada temperatura média na biomassa de 46°C. Para os elementos C e N o balanço apresentou perda de massa de 59,96kg e 4,70kg, respectivamente. Assim 29,78% do carbono que entrou no sistema, possivelmente, foi perdido na forma de gases, principalmente como CO₂ e CH₄, mas também sob a forma de compostos orgânicos voláteis (COV) que não foram determinados. As relações das concentrações médias permitem repartir a perda de 29,78% de carbono observada no trabalho em: 85,20% na forma de CO₂ (95,83% do C perdido na forma de gás medido), 3,70% como CH₄ (4,16% do C perdido na forma de gás medido), e 4,12% como COV (valor estimado).

O nitrogênio teve perda de 40,41% do total que ingressou no sistema. As emissões de N na forma de N-NH₃ e N-N₂O totalizaram 1,21kg, ou seja, 25,74% do total de N perdido e 10,40% do total de N que ingressou no sistema. A quantidade de N perdida na forma de N₂O foi de 6,52% e na forma NH₃, 93,4% do total de N, na forma de gás, que foi medido. Do total de N perdido (4,70 kg) podemos afirmar que 1,21 kg foram perdidos na forma de N-NH₃ e N-N₂O (25,74%), sendo o restante de 3,49 kg possivelmente foi perdido na forma de N₂ ou como nitrato/nitrito. Porém como foi efetuada a medição de nitrato/nitrito no líquido lixiviado das leiras e seu valor foi insignificante (menor que 1%) assim como também sua presença no composto, podemos afirmar que quase a totalidade restante do N foi perdida na forma de N₂ (3,49 kg) ou seja em torno de 30% em relação ao total de N que ingressou na compostagem. A relação entre as emissões de N₂ e N₂O foi 15,32, esta relação pode ser considerada superior à observada por Dalal (5), que encontraram relação próxima a 9 em solos com adubação de dejetos suínos. Por outro lado, os resultados obtidos demonstraram que as perdas observadas neste experimento foram inferiores às registradas por Callarec (6 e 7), que foi de 50% durante as aplicações de dejetos suínos na compostagem na camada superficial da leira.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que o processo de compostagem quando manejado de forma a garantir as condições aeróbias gera quantidades insignificantes de emissões de CH₄ e N₂O, prevalecendo às emissões de gases como N₂, NH₃ e CO₂ que apresentam baixo potencial de aquecimento global. Além disso, o balanço de massa permitiu verificar a viabilidade da metodologia utilizada na determinação do fluxo de emissões de gases (CO₂, CH₄, N₂O, NH₃ e H₂O). O erro de 10,26% encontrado para o balanço de água foi baixo indicando boa precisão na metodologia usada para sua determinação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ROBIN, PAUL; HASSOUNA, M.; LELEU, C.; RAMONET, Y.; PAILLAT, J.-M. 2006 Protocole de mesure simplifiée des émissions gazeuses en élevage. UMR Sol Agronomie Spatialisation/INRA. Rennes. 22 p. disponível em: <<http://www.rennes.inra.fr/umrsas/cnouvl.htm>>.
2. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official Methods of Analysis. Volume I. Agricultural Chemicals and Contaminants, Drugs. 16th edition. AOAC Inc., Arlington, Virginia, USA, 1995. 684 pp.
3. OENEMA O.; BANNINK A.; SOMMER S.G.; VELTHOF G.L. 2001. Gaseous nitrogen emissions from animal production systems. In: Follett R.F. and Hatfield J.L. (eds), Nitrogen in the Environment: Sources, Problems, and Management. Elsevier Sci, Amsterdam, The Netherlands, pp. 255–289.
4. FUKUMOTO, Y., OSADA, T., HANAJIMA, D., HAGA, K., 2003. Patterns and quantities of NH₃, N₂O and CH₄ emissions during swine manure composting without forced aeration – effect of compost pile scale. Bioresource Technol. 89, 109–114.
5. DALAL, R. C.; WANG W.; ROBERTSON G. P.; PARTON W. J. Nitrous oxide emission from Australian agricultural lands and mitigation options: a review. Australian Journal of Soil Research, 41, p.165–195, 2003.
6. CALLAREC, J. Le traitement du lisier par compostage, méthode Guernévez. Ed. Chambre d'agriculture du Finistère, 19 p. 1997.
7. CALLAREC, J. Le traitement du lisier par compostage, dix questions. Atout porc, janvier, mars, juillet 1996.

Tabela 1. Balanço de massa dos elementos voláteis, Matéria Natural – MN (kg); Massa Seca - MS (kg); Matéria Orgânica MO (kg); Água (Kg); Carbono orgânico - C (kg) e Nitrogênio total - N (kg).

	MN	MS	MM	MO	Água	C	N
Entrada compostagem	2935,97	450,80	43,90	406,90	2485,16	201,28	11,63
Retido composto	1448,26	324,32	35,59	288,73	1123,94	141,32	6,93
Perdas	1487,71	126,48	8,31	118,16	1361,22	59,96	4,70
Medição Gases	-	-	-	-	1221,55	80,95	1,21
Diferença gases/H ₂ O	-	-	-	-	139,67	-20,99	3,49
Porcentagem/Erro	50,67	28,06	18,95	29,04	10,26	35,01	25,74

Obs: Na medição de gases para o "C" os gases medidos foram CH₄ e CO₂ e para o "N" os gases NH₃ e N₂O.



PorkExpo 2012

26 a 28 de setembro de 2012
Curitiba/PR



VI Fórum Internacional de Suinocultura

