

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 10 (5)

October 2017

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=317&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Utilização de butirato de sódio no desempenho de suínos

Use of sodium butyrate in performance of pigs

R. Loregian¹, M. O. Lima², P. S. Cella¹⁺

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos

² Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop

+ Author for correspondence: pscella@hotmail.com

Resumo. O presente experimento teve como objetivo avaliar o desempenho de suínos na fase de crescimento e terminação, submetidos à suplementação com Butirato de Sódio, um ácido orgânico revestido com extratos vegetais, que não sofre digestão gástrica e possui ação efetiva a partir do intestino delgado, através da manutenção da integridade do epitélio intestinal e ainda pode possuir ação bactericida. Foram utilizados 12 suínos, machos e fêmeas, mestiços das raças Landrace x Large white, divididos em dois tratamentos, sendo o tratamento um (T1) o controle e o tratamento dois (T2) com a suplementação do ácido orgânico (Butirato de Sódio). O delineamento foi inteiramente casualizado com três repetições por tratamento, tendo dois animais cada repetição. Os parâmetros avaliados foram ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), consistência das fezes (CF) e custo da ração por kg de suíno produzido (CP). Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância (ASSISTAT 7.5, 2008), sendo a diferença entre as médias verificadas pelo teste F. As médias entre os tratamentos não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) sendo os resultados obtidos de 1,01 e 1,05 para ganho de peso diário (GP), 2,49 e 2,52 para consumo diário de ração (CR), 2,45 e 2,40 para conversão alimentar (CA) para T1 e T2 respectivamente. A consistência das fezes (CF) foi observada e classificada como escore 2 ou predominantemente normal durante o período experimental não indicando ocorrência de diarreia. O custo de ração por kg de suíno produzido (CP) foi de R\$ 1,71 para T1 e de R\$ 1,80 para T2. A inclusão deste acidificante na dieta de suínos em crescimento e terminação não demonstrou eficiência na melhora de desempenho dos animais.

Palavras-chave: Suínos, ácidos orgânicos, desempenho animal, aditivo.

Abstract. The present study aimed to evaluate the performance of pigs in growing and finishing submitted to supplementation with sodium butyrate, an organic acid coated with plant extracts, which does not suffer gastric digestion and has effective action from the small intestine by maintaining the integrity of the intestinal epithelium and may still have bactericidal action. It will be used 12 pigs, males and females, crossbred breeds Landrace x Large white, divided into two treatments, one treatment (T1) the control and treatment two (T2) with supplementation of organic acid (Sodium Butyrate). The design was completely randomized with three replicates per treatment, with two animals each repetition. The parameters evaluated were weight gain (WG), feed intake (FI), feed conversion (FC), stool consistency (CF) and feed cost per kg of produced pig (CP). Performance data were submitted to analysis of variance (ASSISTAT 7.5, 2008), and the difference between the means verified by the F test. The average between treatments were not significantly different ($P > 0.05$) and the results obtained of 1.01 and 1.05 for average daily gain (WG), 2.49 and 2.52 for daily feed intake (CR), 2.45 and 2.40 for feed conversion (FC) for T1 and T2 respectively. Stool consistency (CF) was observed and assigned score 2 or predominantly normal during the trial period does not indicate occurrence of diarrhea. The cost of feed per kg of produced pig (CP) was R \$ 1.71 for T1 and £ 1.80 for T2. The inclusion of this acid in the diet of pigs in growing and finishing not demonstrated effectiveness in improving animal performance.

Keywords: Pigs, organic acid, animal performance, additives.

Introdução

A demanda mundial por alimentos de qualidade e em quantidade suficiente para atender a população exige um esforço intenso e contínuo de todas as pessoas envolvidas no processo de produção. Essa intensificação deve levar em consideração o respeito ao meio ambiente, a efetiva segurança alimentar e as questões sociais que envolvem desde a produção até o consumo de proteína animal, assim como outros nutrientes (OETTING et al. 2006).

Todas estas pessoas trabalham no mesmo sentido de aumentar a produtividade, reduzindo-se ao máximo possível os custos da atividade. Segundo Cabral (2013) pelo fato das rações para suínos terem como base milho e farelo de soja, o custo com alimentação desses animais representa em torno de 70% do total investido na produção. Para que este objetivo possa ser alcançado, muitas alternativas são estudadas e testadas em prol de melhorias nos índices zootécnicos qualitativos e quantitativos. A exploração da suinocultura também se engloba neste contexto, onde cada vez mais se buscam índices satisfatórios de acordo com o potencial de cada unidade de produção.

Em função dessa constante exigência do consumidor, aliada a necessidade de lucratividade por parte do produtor, este setor da produção animal já faz o uso a muito tempo de antimicrobianos ou antibióticos considerados promotores de crescimento, e que utilizados em dosagens mínimas possam garantir um bom desempenho de crescimento e desenvolvimento dos animais. Porém esta prática vem sendo restringida por grande parte do mercado consumidor que tem como preocupação a indução de resistência por parte dos microrganismos patogênicos e ainda a presença de resíduos no produto final que chega a mesa do consumidor (COSTA et al. 2011). Devido a estes fatores surgem restrições em diversos países quanto ao uso destas substâncias na melhoria do desempenho animal, sendo permitido seu uso apenas em ações curativas e respeitando-se o período de carência recomendado pelo fabricante (COSTA et al. 2011). Segundo Junqueira et al (2009) mesmo tendo-se o conhecimento dos benefícios do uso de antibióticos como promotores de crescimento no desempenho animal, a suinocultura deve partir do princípio da não utilização dos mesmos.

Em todas as fases do seu desenvolvimento, os suínos sofrem influência de vários fatores que podem ser aliados ou até entraves no seu desempenho. Fatores nocivos levam ao estresse animal, interferindo significativamente e negativamente nos índices zootécnicos deste setor agropecuário. Podemos citar diversos fatores que podem promover o estresse animal como, por exemplo: a mudança de ambiente no período de transferência da maternidade para a creche e posteriormente para terminação; fatores genéticos como a presença de genes condicionantes ao

estresse; a sanidade do rebanho; e não menos importante, mas com direta influência está a alimentação e nutrição dos animais. Neste momento de transição de uma fase para outra a maturidade do trato gastrointestinal pode ainda não estar devidamente completa, a secreção ácida ainda é insuficiente e pode afetar a colonização por parte da microbiota de forma negativa, ou seja, permitir o estabelecimento de microrganismos não desejáveis ao longo do trato digestório do animal. Estes por sua vez competem com o animal pela absorção de nutrientes, consequentemente resultando em deficiente absorção pelo animal (COSTA et al. 2011). Como consequência destes acontecimentos tem-se uma redução significativa no desempenho animal, tanto em ganho de peso diário, como conversão alimentar aumentando assim o consumo de ração e o custo na produção por kg de carne suína.

Os ácidos orgânicos surgem como uma das alternativas disponíveis no mercado, para serem utilizados com aditivos nas rações em substituição aos antimicrobianos possuindo atividades inibidoras de crescimento específicas aos microrganismos indesejáveis do trato gastrointestinal dos suínos e ainda sem a presença de possíveis resíduos no produto final (MACHINSKI, 2008). Estes aditivos utilizados ainda destacam-se por não promover resistência microbiana e garantir a produtividade dos animais que os ingerem (JUNQUEIRA et al. 2009).

Diante deste fato, o presente trabalho tem por objetivo observar o desempenho de suínos na fase de crescimento e terminação, suplementados com ácido orgânico (butirato de sódio) durante um período de 30 dias consecutivos, avaliando-se o consumo de ração, a conversão alimentar, a consistência das fezes e o custo da ração por kg de suíno produzido.

Métodos

O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino e Pesquisa de Suinocultura do Câmpus Dois Vizinhos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Foram utilizados 12 suínos, machos e fêmeas, mestiços, obtidos a partir do cruzamento das raças Landrace x Largewhite com peso inicial (PI) médio de aproximadamente 30 kg, com média de 60 dias de idade, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 2 tratamentos: T1- Ração basal sem inclusão de melhoradores de eficiência e T2- Ração basal + 0,3% de ácido orgânico, com 3 repetições cada tratamento sendo estas: T1R1, T1R2, T1R3; e T2R1, T2R2, T2R3; cada repetição com 2 animais constituindo uma unidade experimental. Os animais foram alojados em um galpão de alvenaria, dispostos em baias com piso de concreto compacto, providos de comedouros de madeira e bebedouros tipo chupeta fornecendo água *ad libitum*. Os animais foram submetidos a 7 dias de adaptação, recebendo neste período a ração basal constituída por milho,

farelo de soja, óleo vegetal, calcário, sal comum e premix. Para determinação do ganho de peso (GP) os suínos foram pesados com balança móvel no início e no final do experimento, 30 dias após o início, sendo anotados os pesos em planilhas próprias. O consumo de ração (CR) foi obtido através da soma dos desperdícios recolhidos, pesados e anotados diariamente e as sobras das rações nos comedouros ao final do período experimental, subtraindo-se do valor total conhecido e dividido pelo número de animais. Enquanto que a conversão alimentar (CA) foi calculada através do total da ração consumida dividida pelo ganho de peso (GP). O custo da ração (CP) por kg de suíno produzido foi calculado da seguinte forma: preço do kg da ração multiplicado pelo consumo total de ração dos suínos e dividido pelo ganho de peso total dos animais, ou ainda multiplicando-se o preço por kg da ração no dia em que foi realizada a mistura, considerando cada ingrediente utilizado, pela conversão alimentar (CA).

Os animais foram observados diariamente para avaliação da consistência das fezes usando os seguintes escores: 1. Fezes duras; 2. Fezes normais; 3. Fezes pastosas; 4. Fezes líquidas, caracterizando diarreia. Os animais já se encontraram com as vacinas e medidas profiláticas pertinentes efetuadas em fase de vida do animal que antecede o experimento.

As rações experimentais a base de milho e farelo de soja foram formuladas para atender as exigências nutricionais de suínos na fase de crescimento (Tabela 1), segundo as recomendações nutricionais de Rostagno (2011), as misturas foram realizadas na fábrica de ração da UTFPR, Campus Dois Vizinhos e fornecidas manualmente, à vontade, durante todo período experimental. Já o ácido orgânico usado na ração do Tratamento 2 é de uma marca comercial que usa como fonte o butirato de sódio. Os dados de desempenho obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F a um nível de significância de 5% de probabilidade (ASSISTAT 7.5, 2008).

Tabela 1 - Composição centesimal das rações experimentais para suínos na fase de crescimento e terminação.

Ingredientes Kg	T1-Controle		T2-Butirato de Sódio	
		%		%
Milho grão	71,44		71,14	
Farelo de soja	24,61		24,61	
Óleo vegetal	0,94		0,94	
Fosfato bicálcico	1,26		1,26	
Calcário	0,99		0,99	
Sal branco	0,357		0,357	
DL – Metionina	0,121		0,121	
L-Lisina HCL	0,085		0,085	
Suplemento Mineral e vitamínico ¹	0,2		0,2	
Ácido orgânico	0		0,3	
TOTAL	100		100	
Valores Calculados				
Proteína Bruta (%)	17,50		17,50	
Energia Digestível (Kcal/Kg)	3400		3391	
Cálcio (%)	0,77		0,77	
Fósforo Disponível (%)	0,36		0,36	
Sódio (%)	0,17		0,17	
Lisina (%)	0,95		0,95	
Metionina + Cistina (%)	0,63		0,63	

¹Valores calculados por kg do produto: vit.A, 7.500.000 UI; vit.D3, 1.500.000 UI; vit.E, 25.000mg; vit.K3, 1.000mg; vit.B1, 1.000mg; vit.B2, 5.000mg; vit.B6, 1.000mg; vit.B12, 14.000mcg; biotina, 250.000mcg; ác. Pantotênico, 14.000mg; ácido fólico, 400.000mcg; ác. nicotínico, 18.000mg. Magnésio, 666mg; enxofre, 85.864,110mg; manganês, 40.000mg; cobre, 15.000mg; ferro, 80.000mg; zinco, 99.867,810mg; iodo, 300mg; selênio, 300mg.

Resultados e Discussão

Os dados de consumo de ração (CR), ganho de peso diário (GP), conversão alimentar

(CA) e também o ganho de peso total médio dos tratamentos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Desempenho de suínos na fase de crescimento e terminação.

Parâmetros	T1-Controle	T2-Butirato de Sódio	CV%
Consumo diário de ração (kg)	2,49	2,52	9,86
Ganho de peso diário (kg)	1,015	1,05	17,51
Conversão alimentar	2,45	2,40	22,20
Ganho de peso total (kg)	30,45	31,5	17,59

Médias na mesma linha não diferem entre si pelo teste F (P<0,05).

As médias dos tratamentos não apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) para todos os parâmetros avaliados neste experimento. Fato este que pode ser explicado pelo fato de que os ácidos orgânicos em geral utilizados na suplementação de suínos tenham efeito expressivo ou ação eficaz apenas na fase de desmame, reduzindo-se muito nas fases de crescimento e sendo muito baixa na fase de terminação (TONEL, 2009). Segundo este mesmo autor a ação destes ácidos orgânicos no trato digestório está diretamente ligada à redução de pH e a colonização do mesmo por microrganismos, agindo no controle de patógenos. Aliado a isso temos que os animais utilizados no presente experimento se encontravam em fase de transição de crescimento para terminação, o que poderia ter reduzido o efeito do acidificante já que os suínos possuem a capacidade de acidificar por completo seu estômago por volta dos 75 dias de vida (BARROS et al. 2008).

Os resultados obtidos para ganho de peso são semelhantes aos descritos por Corassa et al. (2012) que não encontraram diferença no ganho de peso em leitões alimentados com dieta contendo mananoligossacarídeos (MOS) e uma combinação de ácidos orgânicos e probióticos. Costa et al. (2011) utilizando aditivos fitogênicos e butirato de sódio na dieta de leitões com 21 dias de idade, não observaram diferença no ganho de peso diário dos animais. O mesmo ocorreu em pesquisa realizada por Silva (2013) utilizando butirato de sódio e fitase na alimentação de leitões na fase de creche, onde os resultados para ganho de peso não diferiram da dieta controle. Os autores relatam que estas substâncias não influenciaram no desenvolvimento de células epiteliais do intestino delgado comparando-se a uma dieta isenta de aditivos, portanto não influenciando em maior absorção de nutrientes. Já Braz et al. (2011) relatam que o ganho de peso diário foi maior para leitões que receberam acidificantes na alimentação, referindo-se a ação dessas substâncias no controle de microrganismos patogênicos do trato digestório e conseqüentemente melhor aproveitamento da proteína contida na ração fornecida. Gomes et al. (2007) utilizando ácido fumárico e sua combinação com ácido butírico em leitões desmamados aos 15 dias de idade e avaliados até os 30 dias de idade, verificou ganho de peso maior para os animais que receberam apenas ácido fumárico quando comparados a animais que receberam este ácido orgânico combinado ao ácido butírico.

A conversão alimentar (CA) não apresentou diferença significativa entre as médias dos tratamentos. Uma hipótese para este fato é de que com o avanço da idade dos animais e maior deposição de gordura na fase de terminação, a conversão alimentar tende a piorar pela baixa eficiência alimentar atribuída a esta fase. Porém resultados semelhantes foram encontrados por Silva (2013) que, em pesquisa com suínos na fase de

creche, suplementados com protease e butirato de sódio, não relataram efeito dos tratamentos para conversão alimentar. Fato registrado também em pesquisa realizada por Tonel (2009) onde o índice de conversão alimentar de leitões com 21 dias de idade suplementados com duas fontes de butirato de sódio, não tiveram efeito significativo. Gomes et al. (2007) avaliando ácido butírico combinado com ácido fórmico, não relatam melhora na conversão alimentar de leitões de 15 a 36 dias de idade. Diferindo, no entanto, de Corassa et al. (2012) que relataram melhor conversão alimentar para leitões de 21 a 35 dias suplementados com uma combinação de ácidos orgânicos e probióticos, e também Braz et al. (2011) que encontraram melhor conversão alimentar para leitões no período de 14 dias do experimento tendo os animais de 24 a 38 dias de idade, suplementados com uma combinação de ácidos orgânicos incluindo butirato de sódio (64000 ppm). Essa melhora na conversão destes últimos trabalhos citados pode ser atribuída à combinação de ácidos orgânicos ou a adição de probiótico, ampliando a variedade de microrganismos controlados e favorecendo ainda mais o desenvolvimento dos tecidos intestinais.

O consumo diário de ração não foi influenciado pelo tratamento com butirato de sódio. Os resultados corroboram aos encontrados por outros autores que utilizaram diversos ácidos orgânicos entre eles o butirato de sódio (RISLEY et al. 1991 *apud* BRAZ et al. 2011). Outros autores como Morais (2009) e Silva (2013) também relataram em suas respectivas pesquisas que o uso deste ácido orgânico não exerceu efeito sobre o consumo diário de ração quando comparado a uma dieta controle. Silva (2013) relata que rações de base de cereais associados ao farelo de soja são de alta digestibilidade e que neste caso a efetividade da ação dos ácidos orgânicos mostra-se mais acentuada, porém devido aos resultados obtidos no presente experimento, este fato não foi observado.

As médias de ganho de peso total foram de 30,45 kg e 31,50 kg para o tratamento controle (T1) e para o tratamento incluindo butirato de sódio (T2) respectivamente. Devido a diferenças mínimas em consumo diário de ração, conversão alimentar e ganho médio diário, os resultados obtidos para ganho de peso total ao final do período experimental, elucidam mais uma vez que a suplementação com butirato de sódio não proporcionou diferenças significantes no desempenho animal. Uma hipótese para explicar os resultados obtidos pode ser de que o período de realização do experimento tenha sido muito curto, não permitindo que o ácido orgânico utilizado neste demonstrasse seus verdadeiros benefícios. Outro fator que pode ter contribuído para esta ausência de resultados significativos é a idade dos animais e a fase de desenvolvimento dos mesmos, já que os animais mais susceptíveis a colonização do trato

digestório por microrganismos patogênicos se encontram nas fases iniciais.

Durante todo o período experimental, a observação da consistência das fezes foi efetuada por apenas um avaliador para minimizar erros. Tendo em vista o período de duração do experimento de 30 dias consecutivos, e as observações e anotações foram efetuadas todos os dias, as fezes foram consideradas como sendo de nível 2, ou seja, apresentaram-se normais durante todo o período, não sendo observada a ocorrência de qualquer sinal de diarreia. Essa consistência fecal provavelmente deva-se a adaptação do trato digestório dos animais devido à fase de criação em que os mesmos estavam quando o experimento foi realizado, ou seja, em crescimento e terminação e neste caso o trato digestório dos animais já estava adaptado à dieta fornecida, tendo assim um risco muito baixo de colonização do trato digestório por microrganismos patogênicos. Com isso, não se observou efeito da suplementação na dieta com ácido orgânico. Outro fato que pode ter contribuído para este resultado seria o baixo desafio sanitário encontrado nas instalações em que foi conduzido o experimento.

O custo de ração por kg de suíno produzido está representado na Tabela 3.

Tabela 3 - Custo da ração por kg de suíno produzido.

Custos	Controle (R\$)	Butirato de Sódio (R\$)
Kg da ração	0,70	0,75
Ração/ kg leitão produzido	1,71	1,80

O custo foi obtido utilizando-se como referência o valor do kg de ração para suínos referente ao mês de outubro de 2014 quando a mistura da ração foi realizada para o experimento em questão. O preço médio encontrado na oportunidade foi de R\$ 0,70 por kg. Portanto o tratamento controle (T1) apresentou um custo de ração de R\$ 1,71 por kg de suíno produzido. Para o tratamento com butirato de sódio foi acrescido R\$ 0,05 por kg de ração referente à suplementação com este ácido orgânico, ficando o tratamento (T2) com o valor de R\$ 0,75 por kg e o custo de ração por kg de suíno produzido obtido foi de R\$ 1,80 por kg.

Conclusão

Nas condições em que este experimento foi realizado, não foi observado efeito da suplementação com butirato de sódio no desempenho produtivo e econômico de suínos em fase de crescimento e terminação.

Referências

ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Estatísticas do Mercado Mundial de Carne Suína. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br/pt/estatisticas/mundial.htm> | Acessado em: 20 de Junho de 2014.

ALMEIDA, Marcelo N. de. Fatores que contribuem para a falta de uniformidade de suínos de terminação. 2008. 38f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Porto Alegre, 2008.

ASSISTAT – Assistência estatística. Versão 7,5 beta, 2008.

BARROS, Danillo S. de; CARAMORI JÚNIOR, João G.; CORRÊA, Valney S.; ABREU, Joadil G. de; FRAGA, Alessandro L.; MAINARDI, Felipe; DUTRA, Valéria. 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.

BRAZ, Débora B. Acidificantes como alternativas aos antimicrobianos melhoradores de desempenho de leitões na fase de creche. 2007. 79f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São

Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz.” Área de concentração: Ciência Animal e Pastagens. Piracicaba, 2007.

BRAZ, Débora B.; COSTA, Leandro B.; BERENCHTEIN, Bernardo.; TSE, Marcos L. P.; ALMEIDA, Viviam V.; MIYADA, Valdomiro S.; Acidificantes como alternativa aos antimicrobianos promotores do crescimento de leitões. Archivos de Zootecnia, vol. 60, núm. 231, pp. 745-756, Universidad de Córdoba, España, septiembre, 2011.

CABRAL, Natália de O. Complexo enzimático na valorização nutricional de dietas para suínos em crescimento e terminação. 2013. 69f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Área de Nutrição de Monogástricos. Goytacazes, 2013.

CALVEYRA, Juliana C. Efeito da adição de ácidos orgânicos e prebiótico na dieta sobre a excreção de *Salmonella Typhimurium* em suínos em fase de crescimento e terminação infectados experimentalmente. 2010. 95f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Porto Alegre, 2010.

- CORASSA, A; LOPES, D. C; BELLAVER, C; - Mananologossacarídeos, Ácidos Orgânicos e Probióticos para leitões de 21 a 49 dias de idade. Arch. Zootec. 61 (235): 467 – 476, 2012.
- COSTA, Leandro B.; ALMEIDA, Viviam V.; BERENCHTEIN, Bernardo.; TSE, Marcos L.P.; ANDRADE, Carla de.; MIYADA, Valdomiro S.; Aditivos fitogênicos e butirato de sódio como alternativas aos antibióticos para leitões desmamados. Arch. Zootec. 60 (231): 733-744. 2011.
- FREITAS, Letícia S.; LOPES, Darci C.; FREITAS, Ary F. de; CARNEIRO, Jailton da C.; CORASSA, Anderson; PENA, Sérgio de M.; COSTA, Leidimara F.; Avaliação de ácidos orgânicos em dietas para leitões de 21 a 49 dias de idade. R. Bras. Zootec., v.35, n.4, p.1711-1719, 2006 (supl.).
- GARBOSSA, Cesar Augusto P. Composição química, características físicas e peroxidação lipídica da carne de suínos alimentados com diferentes níveis de ractopamina. 2010. 71f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Lavras, 2010.
- GHELER, Thais R.; ARAÚJO, Lúcio F.; SILVA, Claudia C. da.; GOMES, Gilson Alexandre.; PRATA, Maurício F.; GOMIDE, Catarina A. Uso de ácido benzoico na dieta de leitões. R. Bras. Zootec., v.38, n.11, p.2182-2187, 2009.
- GOMES, F.E.; FONTES, D.O.; SALIBA, E.O.S.; FERREIRA, W.M.; FIALHO, E.T.; SILVA, F.C.O.; SILVA, M.A.; CORRÊA, G.S.S.; SALUM, G.M.; Ácido fumárico e sua combinação com os ácidos butírico ou fórmico em dietas de leitões recém-desmamados. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.59, n.5, p.1270-1277, 2007.
- GOMES, Jacinta D. F.; PUTRINO, Soraia M.; MARTELLI, Milena dos R.; ISHI, Mariane de P.; SOBRAL, Paulo José do A.; FUKUSHIMA, Romualdo S.; Morfologia de órgãos digestivos e não digestivos de suínos de linhagens modernas durante as fases de crescimento, terminação e pós-terminação. Acta Sci. Anim. Sci. Maringá, v. 29, n. 3, p. 261-266, 2007.
- HAESE, Douglas; SILVA, Bruno A. N.; Antibióticos como promotores de crescimento em monogástricos. Artigo Número 2, Revista Eletrônica Nutritime, v.1, n° 1, p.07-19, julho/agosto de 2004.
- JUNQUEIRA, Otto M.; BARBOSA, Luis Carlos G. S.; PEREIRA, Adriana A.; ARAÚJO, Lúcio Francelino; NETO, Manoel G.; PINTO, Marcos F.; Uso de aditivos em rações para suínos nas fases de creche, crescimento e terminação. R. Bras. Zootec., v.38, n.12, p.2394-2400, 2009.
- KRYGIEROWICZ, Elaine C. Taxa linear de tamponamento como estimadora de efeitos nutricionais da acidificação da dieta para leitões. 2010. 64f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. Curitiba, 2010.
- KUMMER, Rafael; GONÇALVES, Márcio Antônio D.; LIPPKE, Ricardo T.; MARQUES, Brenda Maria F. P. e P.; MORES, Tiago José. Fatores que influenciam o desempenho dos leitões na fase de creche. Acta Scientiae Veterinariae. 37(Supl 1): s195-s209, 2009.
- MACHADO, Júlio C.; ORTIZ, Sidney; VARGAS, Laudecir; NUNES, Sidemar P.; GNOATTO, Almir Antonio; A situação da suinocultura no sudoeste do Paraná. III Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária - Zootecnia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Julho de 2009.
- MACHINSKI, Taiane G. Efeito da adição do ácido butírico e da fitase na digestibilidade de nutrientes em suínos na fase de crescimento. 2008. 126f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de concentração: Produção Animal. Porto Alegre, 2008.
- MACHINSKI, Taiane G.; KESSLER, Alexandre de M.; RIBEIRO, Andréa M. L.; MORAES, Mariana de L.; SILVA, Isabel Cristina M. da; CORTÉS, Maria E. M.; Digestibilidade de nutrientes e balanço de Ca e P em suínos recebendo dietas com ácido butírico, fitase e diferentes níveis de cálcio. Ciência Rural, v.40, n.11, p.2350-2355, nov, 2010.
- MEINCKE, Werner.; A importância da fase de terminação no sistema de produção de suínos. 2010. Genetiporc – Conhecimento Científico, Experiência Prática. Disponível em: <http://www.suino.com.br/GeneticaNoticia.aspx?codigoNot=RSY4DBXUxbE=&title=A+IMPORTANCIA+DA+FASE+DE+TERMINACAO+NO+SISTEMA+DE+P+RODUCAO+DE+SUINOS.+P+POR+WERNER+MEINCKE> Acessado em: 22 de Junho de 2014.
- MIGUEL, Willian C.; NETO, Messias A. da T.; BERTO, Dirlei Antônio; KOBASHIGAWA, Estela; GANDRA, Erika Rosendo de S.; Suplementação de acidificantes em rações de leitões desmamados: desempenho e digestibilidade. Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci., São Paulo, v. 48, n. 2, p. 141-146, 2011.
- MORAIS, Sandra Cristina F. Utilização de dois teores de butirato no regime de desmame do leitão. 2009. 62f. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, 2009.

- NOGUEIRA, Eduardo T.; TEIXEIRA, Alexandre de O.; PUPA, Júlio M. R.; LOPES, Darci C.; Manejo nutricional e alimentação nas fases de recria e terminação de suínos. Departamento de Zootecnia Universidade Federal de Viçosa 36.570-001 – Viçosa – MG 2001.
- OETTING, Liliana L.; UTIYANA, Carlos Eduardo; GIANI, Pedro.; RUIZ, Urbano dos S.; MIYADA, Valdomiro S.; Efeitos de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, o desempenho, a morfometria dos órgãos e a histologia intestinal de leitões recém-desmamados. R. Bras. Zootec., v.35, n.4, p.1389-1397, 2006.
- PEDROSO, Adriana A.; OETTING, Liliana L.; UTIYANA, Carlos Eduardo; MENTEN, José Fernando M.; LAMBAIS, Marcio R.; MIYADA, Valdomiro S.; Variabilidade Espacial da Comunidade Bacteriana Intestinal de Suínos Suplementados com Antibióticos ou Extratos Herbais. R. Bras. Zootec., v.34, n.4, p.1225-1233, 2005.
- PUPA, Júlio Maria R.; Saúde intestinal dos leitões: o papel de alguns agentes reguladores. - Simpósio Brasil Sul de Suinocultura (1.: 2008, Chapecó, SC). Anais do I Simpósio Brasil Sul de Suinocultura, 13,14 e 15 de agosto de 2008. - Embrapa Suínos e Aves, 2008. 129 p.
- RIBEIRO, Paulo Roberto.; KRONKA, Rodolfo N.; THOMAZ, Maria Cristina.; SILVA, Ludmila P. G.; KRONKA, Sérgio do N.; HANNAS, Melissa Izabel.; Adição de ácido fumárico em rações de suínos e seus efeitos nas fases inicial e crescimento/terminação. ARS Veterinaria, Jaboticabal, SP, Vol. 18, nº 1, 70-77, 2002.
- ROSSI, Carlos Augusto R.; LOVATTO, Paulo Alberto; GARCIA, Gerson G.; LENHEM, Cheila Roberta; POROLNIK, Glauber V.; CERON, Marcos S.; LOVATTO, Gustavo D.; Alimentação de suínos em terminação com dietas contendo ractopamina e extratos cítricos: desempenho e características de carcaça. Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.11, p.2343-2349, nov, 2010.
- ROSTAGNO, H. S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2.ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2011. 186p.
- SANTOS, Cláudia Marina R. dos. Efeito da utilização de óleos essenciais e ácidos orgânicos microencapsulados na alimentação do leitão. 2010. 72f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica) – Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, 2010.
- SEAB – SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. DERAL – Departamento de Economia Rural. Suinocultura – Análise da Conjuntura Agropecuária. Fevereiro de 2014.
- SEAB – SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. DERAL – Departamento de Economia Rural. Suinocultura – Análise da Conjuntura Agropecuária. Fevereiro de 2013.
- SILVA, Juliana Luis; Protease e Butirato de Sódio nas Dietas préinicial e inicial de Suínos. 2013. 90f. Tese (Doutor em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2013.
- TONEL, Inês S. P. A. Efeito da utilização de butirato de sódio na digestibilidade, actividade fermentativa e morfologia intestinal de leitões desmamados. 2009. 58f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, 2009.
- ZLOTOWSKI, Priscila; DRIEMEIER, David; BARCELLOS, David Emilio S. N. de. Patogenia das diarreias dos suínos: modelos e exemplos. Acta Scientiae Veterinariae. 36(Supl 1): s81-s86, 2008.