

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

DAIANE FAUSTE

**EFEITOS DO BUTIRATO DE SÓDIO SOBRE O DESEMPENHO DE
LEITÕES NA FASE PRÉ-INICIAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2016

DAIANE FAUSTE

**EFEITOS DO BUTIRATO DE SÓDIO SOBRE O DESEMPENHO DE
LEITÕES NA FASE PRÉ-INICIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Segatto Cella

DOIS VIZINHOS

2016



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Gerência de Ensino e Pesquisa
Curso de Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO
TCC II

**EFEITOS DO BUTIRATO DE SÓDIO SOBRE O DESEMPENHO DE
LEITÕES NA FASE PRÉ-INICIAL**

Autor: Daiane Fauste

Orientador: Prof. Dr. Paulo Segatto Cella

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em Dezembro de 2016.

Prof. Dr.

Prof. Dr.

Prof. Dr. Paulo Segatto Cella

RESUMO

FAUSTE, Daiane. Efeitos da utilização do butirato de sódio no desempenho de leitões na fase pré-inicial. 2016.22f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

Resumo: Este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do Butirato de sódio no desempenho de leitões na fase pré-inicial. O experimento foi realizado na Unidade de ensino e Pesquisa de Suinocultura do Campus Dois Vizinhos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Foram utilizados 20 leitões cruzados (Large White x Landrace) com peso médio de 10 kg, com 35 dias de vida, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos: T1- Ração basal sem inclusão de melhoradores de eficiência e T2- Ração basal + 0,5% de butirato de sódio, com 5 repetições e 2 animais por unidade experimental. Os parâmetros de desempenho avaliados foram ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA). Enquanto que o custo da ração por kg de leitão produzido foi calculado da seguinte forma: preço do kg da ração multiplicada pela conversão alimentar. Também foi avaliada a consistência das fezes, sendo utilizado o seguinte escore: 1. Dura; 2. Normal; 3. Pastosa e 4. Líquida. Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância, sendo a diferença entre as médias verificadas pelo teste F. Não houve influência ($P>0,05$) dos tratamentos para nenhum dos parâmetros avaliados. Desta forma, conclui-se que a utilização de butirato de sódio na ração de leitões na fase pré-inicial, não melhorou o desempenho produtivo e econômico dos animais.

Palavras-chave: Leitões, Melhoradores de eficiência, Desempenho.

ABSTRACT

FAUSTE, Daiane. The effects of using of the sodium butyrate in the performance of pigs in the beginning. 2016. 22f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

Abstract: This study aimed to evaluate the effects of sodium butyrate on the performance of piglets in the pre-initial phase. The experiment will be conducted in the Swine Teaching and Research Unit of the Campus Two Neighbors, the Federal Technological University of Paraná. 20 crossed piglets were used (Large White x Landrace) with an average weight of 10 to 35 days of life, distributed in a completely randomized design with two treatments: T1 basal feed without addition of improvers efficiency and T2 basal feed + 0.5% sodium butyrate, with 5 replicates and two animals per experimental unit. The parameters of performance were weight gain (WG), feed intake (FI) and feed conversion (CA). While the cost of feed per kg of produced pig was calculated as follows: price per kilogram of feed multiplied by feed conversion. It was also evaluated stool consistency were performed using the following score: 1. Hard; 2. Normal; 3. Pasty and 4. Wet. Performance data were submitted to analysis of variance, the difference between the average verified by F test had no influence ($P > 0.05$) of the treatments for any of the evaluated parameters. Thus, it is concluded that the use of sodium butyrate in the diet of piglets during the pre-starting phase did not improve the productive and economical performance of the animals.

Key-words: Pigs, Improvers efficiency, performance.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	8
2.1 OBJETIVO GERAL.....	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3 REVISÃO DE LITERATURA	9
3.1 FISIOLOGIA NO PERÍODO PÓS-DESMAME	9
3.2 CONCEITO E MODO DE AÇÃO DOS ÁCIDOS ORGÂNICOS	10
3.3 USO DO BUTIRATO DE SÓDIO NA DIETA DE LEITÕES	10
4. MATERIAL E MÉTODOS	13
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
6 CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS	18

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a suinocultura tem como objetivo atender a demanda dos consumidores, que cada vez mais procuram por produtos de qualidade, e com segurança alimentar, sendo assim busca-se o aumento da produtividade, e a redução de custos na produção.

A Produção brasileira de carne suína registrou crescimento de 4,95% em 2015 na comparação com o ano anterior, totalizando 3,643 milhões de toneladas. Os números foram consolidados pela Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA). Considerando a carne suína como a mais produzida no mercado mundial, uma parcela significativa deste percentual deverá ser atendida via expansão da produção.

Com a tecnificação do sistema de produção de suínos, aumento no desempenho, melhoria na produtividade das matrizes, e com grande redução do período de amamentação, ocorrerá conseqüentemente o aumento de diarreias pós-desmame (VIOLA; VIEIRA, 2003). Os setores de produção animal fazem o uso de vários antimicrobianos, em dosagens sub clínicas, que funcionam como promotores de crescimento (COSTA et al., 2007).

Entretanto, a exigência do consumidor por produtos sem antibióticos como promotores de crescimento, aumenta a pressão para a retirada dos antimicrobianos das rações, e possibilita a busca por produtos alternativos (HAMPSOM et al., 2001) que garantam a maximização do desempenho dos animais (OETTING, 2005), através de um equilíbrio intestinal capaz de manter a estrutura e funcionalidade do sistema digestivo (VAN DIJK et al., 1999). Como alternativas, podemos destacar os probióticos, os prebióticos, os aditivos fitogênicos, os ácidos orgânicos, entre outros.

Os ácidos orgânicos surgem como uma das alternativas disponíveis no mercado, para melhora eficiência das rações, pois possuem atividades inibidoras de crescimento específicas aos microrganismos indesejáveis do trato digestório dos suínos, e ainda sem a presença de possíveis resíduos na carne (MACHINSKI, 2008). Estes aditivos ainda se sobressaem por não promoverem resistência microbiana e maximizarem a produtividade dos animais que os ingerem (JUNQUEIRA et al., 2009).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

- Avaliar os efeitos do Butirato de Sódio sobre o desempenho produtivo e econômico de leitões na fase pré-inicial.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar os efeitos do Butirato de Sódio sobre o consumo de ração, conversão alimentar e ganho de peso;
- Avaliar a viabilidade econômica da utilização do Butirato de Sódio nas rações para leitões na fase pré-inicial;
- Avaliar a consistência das fezes;

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 FISILOGIA NO PERÍODO PÓS-DESMAME

Para aumentar a produção, algumas técnicas são usadas na suinocultura, uma delas é o desmame de leitões, que é feito a parti da separação dos leitões de suas mães, na idade em que a cria ainda é alimentada pelo leite materno (HOTZEL; MACHADO FILHO, 2004).

O desmame é o período mais crítico do leitão, pois causa repercussões negativas no consumo de ração, passando por um período de estresse excessivo, que aumenta a suscetibilidade a problemas de infecções e diarréias. As alterações intestinais neste período são incluídas na morfologia das vilosidades e em atividade das enzimas periféricas das vilosidades, como as implicações nos patógenos (PLUSKE et al., 1997).

O organismo de um modo geral está adaptado para digerir os constituintes do leite materno e sua fisiologia é limitada na produção de enzimas que sejam suficientes na digestão de alimentos de origem vegetal, além de uma baixa capacidade física na ingestão de alimentos sólidos (MOLLY, 2001).

A ingestão de produtos de origem vegetal, tem como resposta a liberação do ácido clorídrico pela mucosa estomacal, que influencia na queda gradativa do pH, e conseqüentemente diminui a população de microrganismos patogênicos indesejáveis, protegendo os animais de possíveis infecções entéricas, além de estimular as enzimas proteolíticas (BRAZ, 2007). Por outro lado, a queda do PH estomacal provoca desbalanço na microbiota intestinal e favorece o aparecimento de patógenos como *Escherichia coli*, *Clostridium* e *Enterobacteriaceae* (WALSH et al., 2004). Esses patógenos são os grandes causadores da conhecida diarréia pós-desmame, que costuma afetar os animais nas duas primeiras semanas que sucedem o desmame e possui alta importância econômica, uma vez que é responsável por cerca de 10% da mortalidade dos animais.

O fornecimento de uma dieta altamente digestível pode minimizar alguns efeitos que acometem os leitões nas primeiras semanas após o desmame (CERA et al., 1988). Sendo mais utilizados ingredientes altamente digestíveis e palatáveis, como produtos lácteos, além do uso de aditivos, como os acidificantes nas rações

de desmame, que irão proporcionar estímulos no consumo, melhorias no desempenho e na saúde dos leitões (SILVA, 2008).

3.2 CONCEITO E MODO DE AÇÃO DOS ÁCIDOS ORGÂNICOS

Os ácidos orgânicos são considerados ácidos fracos de cadeia curta, distribuídos na natureza como constituintes naturais de plantas ou tecidos animais. Alguns podem ser formados por meio da fermentação de carboidratos predominantes no intestino grosso dos suínos, e outros no metabolismo intermediário (PARTANEN; e MROZ, 1999).

A ação bacteriostática primária (inibição e retardamento do crescimento de cepas selecionadas) destes aditivos, ocorre pela redução do pH da dieta, promovendo a conservação da mesma (SILVA, 2002). Os ácidos orgânicos e seus sais, promovem a redução do pH gástrico, que resulta no aumento do tempo da retenção gástrica, e aumento da atividade de enzimas proteolíticas. Com isso reduz a capacidade tamponante da dieta, inibe a proliferação de microrganismos indesejáveis nas matérias-primas, rações e no trato gastrointestinal dos animais. Ainda tem ação sobre a fisiologia da mucosa, e serve como substrato no metabolismo secundário, promovendo o aumento da disponibilidade dos nutrientes na dieta, melhorando a digestão, a absorção e a retenção dos mesmos (PENZ JR.; SILVA; RODRIGUES, 1993; SILVA, 2002).

Os ácidos orgânicos, incluindo o ácido butírico, atuam diretamente sobre a microbiota intestinal, selecionando os microrganismos benéficos e excluindo as populações patogênicas. Estudos com frangos e suínos, mostraram que este ácido foi responsável pelo aumento da população de lactobacilos em todo o trato digestório, e diminuição da quantidade de *Escherichia coli* (JANSSENS; e NOLLET, 2002).

3.3 USO DO BUTIRATO DE SÓDIO NA DIETA DE LEITÕES

O butirato de sódio é um sal proveniente do ácido butírico, o qual pode ser obtido através da fermentação microbiana anaeróbica no intestino grosso, ou através de enzimas e descamações do epitélio (MARCHINSKY, 2010), podendo ser

utilizado tanto na forma livre quanto na protegida (micro encapsuladas), que influencia no local de absorção (TONEL, 2009).

É caracterizado por regular a proliferação e diferenciação celular (SENGUPTA et al., 2006), além de possuir papel importante na absorção da água e do sódio (BOND et al., 1976), este possui dissociação maior que os demais ácidos da cadeia curta (pKa 4,82) (JANSSENS; NOLLET, 2002) contribuindo na absorção (GONZÁLES; SILVA, 2006). Apresenta maior lipossolubilidade do que os outros ácidos orgânicos, tornando-se assim um fator importante para a sua ação antimicrobiana (JANSSENS; NOLLET, 2002).

A adição do butirato de sódio na alimentação de leitões, segundo Manzanilla (2006), provoca alterações no trato digestório dos animais, diminuindo o pH no intestino grosso e delgado, inibe a colonização de bactérias patogênicas e estimulando as benéficas, tem ação letal e diretamente no metabolismo dos patógenos.

O butirato quando fornecido junto ao alimento poderá diminuir alguns dos efeitos negativos do desmame, fornecendo a mucosa do íleo e a mucosa da parte posterior do intestino, uma fonte de energia, visto que o butirato de sódio pode ser considerado um nutriente importante para a integridade do epitélio ao longo do trato gastrointestinal (SCHEPPACH et al, 1996).

Segundo Dunsford et al. (1991), o desmame provoca diminuição na densidade celular das vilosidades, seguida de um aumento de densidade entre o 3º dia e o 5º dia pós-desmame. Este padrão pode ser resultado de um período de anorexia no pós-desmame, uma vez que a subnutrição provocou um baixo nível de mucina (LOPES-PEDROSA, et al., 1998).

Em 2002, Piva et al., constataram um efeito benéfico do butirato de sódio em leitões nos primeiros 14 dias de ensaio, através de um aumento do ganho médio diário.

Também Gálfi e Bokori (1990) mostraram que o uso de 0,2% de butirato de sódio, aumentou o ganho de peso médio diário (+23,5%) e a ingestão diária de alimento (+8,9) em relação ao controle.

Segundo Lu et al. (2008), o fornecimento do butirato de sódio em leitões, proporcionou melhoras tanto no desempenho, quanto no aumento das vilosidades do intestino, que elevaram a absorção dos nutrientes e assim maximizaram o desempenho dos animais. Da mesma forma, Costa et al. (2011) observaram que a

adição de butirato de sódio, aumentou o consumo diário de ração e o ganho de peso, em função da alta palatabilidade e o cheiro característico do alimento que remete ao do leite materno, quando a gordura do leite possui em sua composição cerca de 4% de ácido butírico.

Já Braz (2007), concluiu nos seus estudos que os acidificantes (butirato de sódio, ácido láctico, e ácido fórmico), quando comparados aos antimicrobianos melhoradores de desempenho proporcionaram um desempenho parecido no período pós-desmame.

Em estudo realizado para avaliar o custo por quilograma de ganho de peso, Boas (2014) concluiu que o melhor índice de eficiência econômica em relação ao controle foi obtido com a adição de butirato de sódio.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino e Pesquisa de Suinocultura do Campus Dois Vizinhos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Foram utilizados 20 leitões, machos e fêmeas, mestiços (Landrace x Large white), com peso médio inicial de 10 kg, com 35 dias de idade, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos, sendo eles: T1: Ração basal sem inclusão de melhoradores de eficiência e T2: Ração basal + 0,5% de butirato de sódio, com 5 repetições e 2 animais por unidade experimental.

Os animais foram alojados em um galpão de alvenaria, com piso de concreto compacto, baias coletivas providas de comedouros de PVC, e bebedouros tipo chupeta. Os animais foram submetidos a sete dias de adaptação, recebendo neste período a ração basal, e depois foram submetidos a avaliação experimental por um período de 21 dias, os quais receberam ração e água à vontade.

Para determinação do ganho de peso (GP), os leitões foram pesados no início e no final do experimento, sendo $GP = \text{Peso inicial} - \text{Peso final}$. Já o consumo de ração (CR), foi obtido através da ração fornecida, menos as sobras das rações nos comedouros, onde $CR = \text{Ração fornecida} - \text{sobra}$. Enquanto que a conversão alimentar (CA) foi calculada através do total de ração consumida, dividida pelo ganho de peso total, onde $CA = CR/GP$.

Os animais foram observados diariamente para avaliação da consistência das fezes usando os seguintes escores: 1: fezes duras; 2: fezes normais; 3: fezes pastosas e 4: fezes líquidas, caracterizando diarreia (FREITAS et al., 2006).

O custo da ração por kg de suíno produzido foi calculado a seguinte forma: o preço do kg da ração foi multiplicado pela conversão alimentar.

Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância (ASSISTAT 7.5, 2008), sendo a diferença entre as médias verificadas pelo teste F.

Tabela 1. Composição centesimal das rações experimentais para leitões na fase pré-inicial.

Ingredientes Kg	T1-Controle	T2-Aditivo
Milho, grão	51,11	50,61
Farelo de soja	33,65	33,65
Soro de leite em pó	10	10
Óleo vegetal	1,77	1,77
Fosfato bicálcico	1,66	1,66
Calcário	0,85	0,85
Sal branco	0,278	0,278
DL – Metionina	0,221	0,221
L-Lisina HCL	0,187	0,187
Supl. Mineral e vitamínico ¹	0,2	0,2
Butirato de sódio	0	0,5
TOTAL	100	100
Valores Calculados		
PB (%)	21,00	21,00
Energia Digestível (Kcal/Kg)	3400	3388
Cálcio (%)	0,9	0,9
Fósforo Disponível (%)	0,5	0,5
Sódio (%)	0,22	0,22
Lisina (%)	1,36	1,36
Metionina + Cistina (%)	0,81	0,81
Treonina (%)	0,91	0,91

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.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar de leitões na fase pré-inicial estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2 - Desempenho de leitões na fase pré-inicial

Parâmetros	T1- Controle	T2 - Aditivo	CV%
Consumo diário de ração (kg)	1, 069 a	1, 064 a	1,10
Ganho de peso diário (kg)	0, 509 a	0, 496 a	2,90
Conversão alimentar	2,10 a	2,15 a	3,35

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F ($P>0,05$).

O consumo diário de ração, o ganho de peso diário e a conversão alimentar não foram influenciados pelos tratamentos. “Também Silva (2013, p.43) não observou diferença significativa para os parâmetros de ganho de peso diário, consumo diário de ração e conversão alimentar de leitões na fase de creche alimentados com dietas contendo protease e butirato de sódio”.

Resultados diferidos dos que foram observados por Costa et al. (2011), constataram que a adição de butirato de sódio, aumentou o consumo diário de ração, atribuindo este aumento ao fato do aditivo possuir o cheiro parecido com o leite materno, pois a gordura do leite da porca possui cerca de 4% de ácido butírico.

Difere também dos de Piva et al. (2008) que observaram que leitões recém-desmamados alimentados com rações com 0,8% de butirato de sódio aumentaram o GP e o CR durante 14 dias, porém, no segundo período, não foi observado nenhum benefício

Já para Romani et al. (2015) o consumo diário de ração não foi influenciado pelos tratamentos ($P>0,05$), porém o ganho de peso diário e a conversão alimentar dos leitões foram melhores ($P<0,05$) no tratamento com butirato de sódio, em relação ao controle.

Possivelmente a falta de uma resposta positiva com o uso de butirato de sódio, sobre o desempenho dos leitões, pode ser em função do baixo desafio

sanitário e ambiental das instalações utilizadas, que apresentavam controle ambiental adequado e passaram por um período longo de vazio sanitário.

Durante o experimento não foram observadas diferenças na consistência das fezes dos animais de ambos os tratamentos, apresentando fezes normais. Os resultados obtidos neste trabalho colaboram com Cella et al. (2015), que também não observaram diferenças significativas na consistência das fezes dos animais alimentados com rações com butirato de sódio.

O custo do quilo da ração e o custo da ração por quilo de leite produzido são apresentados na tabela 3.

Tabela 3 – Custo da ração por kg de leite produzido.

Parâmetros	T1-controle	T2 - aditivo
Custo do kg da ração	1,07R\$	1,13 R\$
Custo da ração por kg de leite produzido	2,25 R\$	2,43 R\$

Os resultados obtidos mostraram que o tratamento 2 (com butirato de sódio) apresentou custos mais elevados, indicando que a inclusão deste aditivo não foi viável economicamente.

Que colaboraram com os resultados encontrados por Sitanaka et al. (2014) verificaram que o uso de Blend (21% ácido láctico, 18% de ácido fórmico e 10% de ácido cítrico) e butirato de sódio, apresentaram custos maiores que o controle. No entanto Cella et al. (2015), constataram que o tratamento com a ração com maior custo (com butirato de sódio) apresentou os menores valores de custo da ração por kg de leite produzido, quando comparado com o tratamento controle.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização de butirato de sódio na ração de leitões na fase pré-inicial, não melhorou o desempenho produtivo dos animais nem a viabilidade econômica.

REFERÊNCIAS

BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F.S.; GOMES, P.C. **Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.20, n.8, p.969-74, 1985.

BIAGI, G., P.; A., Moschini, M., Vezzali, E. and Roth, F.X. **Performance, intestinal microflora, and wall morphology of weanling pigs fed sodium butyrate.** J. Anim. Sci. 2007.

BOAS, A. D. C. V. **Suplementação de ácidos orgânicos em dietas para leitões na fase de creche.** 2014. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável). Programa de Pós-Graduação do Instituto de Zootecnia, Instituto de Zootecnia, Nova Odessa – São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/publica.php?id=285>>. Acessado em: 02 set. 2016.

BOND, J. H.; LEVIT, M. D. **Fate of soluble carbohydrate in the colon of rats and man.** Journal of Clinical Investigation. v.57. p.1158-1164. 1976.

BRAZ, D. B. **Acidificantes como alternativas aos antimicrobianos melhoradores de desempenho de leitões na fase de creche.** 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

CADEIA produtiva: produção nacional de carne suína crescerá 08% em 2014 estima abipecs. Beef Point; Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/giro-do-boi/producao-nacional-de-carne-suina-crescera-08-em-2014-estima-abipecs/>>. Acesso em 08 set. 2016.

CERA, K. R. 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, n.1, p.574-584, 1988. Disponível em: <<http://www.journalofanimalscience.org/content/66/2/574.full.pdf>>. Acessado em: 08 Out. 2014.

CELLA, P.S.; CZECHOWSKI, C. G.; LOREGIAN, R. **Efeitos da Utilização de Butirato de Sódio sobre Desempenho de Leitões na Fase Inicial.** XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia - ZOOTEC 2015. Fortaleza, CE. 2015.

COSTA, L.B.; TSE, M.L.P.; MIYADA, V.S. **Extratos vegetais como alternativas aos antimicrobianos promotores de crescimento para leitões recém-desmamados**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 589-595, 2007.

COSTA, L. B. et al. **Aditivos fitogênicos e butirato de sódio como promotores de crescimento de leitões desmamados**. Universidade de Córdoba. Córdoba, 2011. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v60n231/art56.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2016.

DUNSFORD, B. R., HAENSLY, W. E., KNABE, D. A. **Effects of diet on acidic and neutral goblet cell population in the small intestine of early weaned pigs**. Am. J. Vet. Res. 52:1743- 1746.1991.

FREITAS, L.S., LOPES, D.C., FREITAS, A.F., CARNEIRO, J.C., CORASSA, A., PENA, S.M. E COSTA, L.F. 2006. **Avaliação de ácidos orgânicos em dietas para leitões de 21 a 49 dias de idade**. Revista Brasileira Zootecnia, 35: 1711-1719.

GÁLFI, P.; BOKORI, J. **Feeding trial in pigs with a diet containing sodium n-butyrate**. Acta Vet. Hung. v.38, p.03-17.1990.

GONZÁLES, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 360 p.2 ed. 2006.

HAMPSON, D. J.; PLUSKE, J. R.; PETHICK, D. W. **Dietary manipulation of enteric disease**. Pig News and Information. v.22, p. 21-28, 2001.

HOTZEL, J. M.; MACHADO FILHO, L. C. P. **Bem-estar animal na agricultura do século XXI**. Revista de Etologia, vol. 6, p. 3-15, 2004

JANSSENS, G.; NOLLET, L. **Sodiumbutyrate in animal nutrition**. In: II Simpósio sobre ingredientes na alimentação animal., Uberlândia. Anais... Uberlândia: CBNA, p. 239-250, 2002.

JUNQUEIRA, M.S. **Efeito de embalagens ativas no escurecimento enzimático de batatas (*Solanum tuberosum*) fatiadas e minimamente processadas**. Ciências Agrárias, v.30, n.3, p.613-618, 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/3569>>. Acesso em: 01 set. 2016.

LOPES-PEDROSA, J. M., TORRES, M. I., FERNANDEZ, M. I., RIOS, A., GILL, A. **Severe malnutrition alters lipid composition and fatty acid profile of small intestine in newborn piglets.** J. Nutr. 128:224-233. 1998.

LU, J. J.; ZOU, X. T.; WANG, Y. M. **Effects of sodium butyrate on the growth performance, intestinal microflora and morphology of weanling pigs.** Journal of Animal and Feed Sciences. v.17, p.568-570, 2008.

MACHINSKY, T.G. **Efeito da adição do ácido butírico e da fitase na digestibilidade de nutrientes em suínos na fase de crescimento.** Dissertação de mestrado em Zootecnia na área de concentração Produção Animal. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2008

MACHINSKY, T.G. et al. **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, p.2350-2355, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782010001100016&script=sci_arttext> . Acesso em: 13 set. 2016.

MANZANILLA, E.G. et al. **Effects of butyrate, avilamycin and a plant extract combination on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs.** Journal of Animal Science. 84:2743-2751. 2006. Disponível em: <<http://www.journalofanimalscience.org/content/84/10/2743>>. Acesso em: 09 set. 2016.

MOLLY, K. **Formulation to solve the intestinal puzzle.** Pig Progress, v. 17, p. 20-22, 2001.

OETTING, L.L. **Extratos vegetais como promotores do crescimento de leitões recém desmamados.** Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 66 p, Piracicaba, 2005.

PARTANEN, K.H.; MROZ, Z. **Organic acids for performance enhancement in pig diets.** Nutrition Research Reviews, Dublin, v. 12, n. 1, p. 117-145, 1999.

PENZ Jr., A.M.P.; SILVA, A.B.; RODRIGUES, O. **Ácidos orgânicos na alimentação de aves. Em: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas.** Anais Apinco. Santos. pp. 111-119. 1993.

PIVA, A.; MORLACCHINI, M., CASADEI, G.; GATTA, P. P.; BIAGI, G.; PRANDINI, A. **Sodium butyrate improves growth performance of weaned piglets during the first period after weaning.** Ital. J. Sci. 1:35-41. 2002.

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.** Livest. Prod. Sci. 51:215-236.1997.

SCHEPPACH, W., DUSEL, G., KUHN T., LOGES, C., KARCH, H., BARTRAN, H. P., RICHTER, F., CHRISTL, S. U. and KASPR, H., 1996. **Effect of L- glutamine and n-butyrate on the restitution of rat colonic mucosa after acid induced injury.** Gut 38:878-885.

SENGUPTA, S.; MUIR, J. G.; GIBSON, P. R. **Does butyrate protect from colorectal cancer?** Journal of Gastroenterology and Hepatology. Department of Urology, Mayo Clinic, 200 First St SW, Rochester, MN, USA, 2006. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1440-1746.2006.04213.x/pdf>>. Acessado em: Jul. 2016.

SILVA, A. M. R. et al. **Valor nutricional e viabilidade econômica de rações suplementadas com maltodextrina e acidificantes para leitões desmamados.** Revista Brasileira de Zootecnia.v.37, n.2, p.286-295, 2008. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982008000200015&script=sci_artt ext>. Acessado em: 08 Ago. 2016.

SILVA, M.C. **Ácidos orgânicos e suas combinações em dietas para leitões desmamados aos 21 dias de idade.** Dissertação (Mestrando em Zootecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 64p. 2002.

SILVA, J.L. **Protease e butirato de sódio nas dietas pré- inicial e inicial de suínos.** Goiânia: UFG, 2013.

SITANAKA, N. Y. **Ácidos orgânicos em dietas para leitões desmamados: desempenho e análise econômica.** VI Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal. Estância de São Pedro, SP, 2014.

ROMANI, P. CELLA, P.C. DAMO, B.VILELA, M. ALIXANDRE, J.MICHAILOFF, A.A. **Efeitos do Butirato de Sódio sobre o Desempenho de Leitões na Fase Inicial.** Chapecó, 2015.

TONEL, Inês S. P. A. **Efeito da utilização de butirato de sódio na digestibilidade, atividade fermentativa e morfologia intestinal de leitões desmamados.** Dissertação (Mestre em Engenharia agrônômica – Agro-pecuária). Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2009. Disponível em: <<http://www.austernutri.com.br/artigos/ler/efeito-da-utilizacao-de-bতিরato-de-sodio-na-digestibilidade-atividade-fermentativa-e-morfologia-intestinal-de-leitoes-desmamados>>. Acessado em: 10 set. 2016.

VAN DIJK, J. E., MOUWEN, J. M.; KONINKX, J.F. **Review on Histology and Absorptive Capacity of the Gastrointestinal Epithelium.** In: Nutrition and Gastrointestinal Physiology - Today and Tomorrow. Jansman, A. J. M.; J. Huisman, eds. TNO, Wageningen, Netherlands. p. 1-8. 1999.

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, Campinas. Anais. Campinas: CBNA, 2003.

WALSH, M. C.; PEDDIREDDI, L.; RADCLIFFE, J. S. **Acidification of nursery diets and the role of diet buffering capacity.** Ohio: The Ohio State University, p. 25-36. 2004. Disponível em: <<http://porkinfo.osu.edu/2004%20swine%20Doc.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2016.