

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

CAMILA GABRIELA CZECHOWSKI

**EFEITOS DA UTILIZAÇÃO DE BUTIRATO DE SÓDIO NO
DESEMPENHO DE SUÍNOS NA FASE INICIAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2015

CAMILA GABRIELA CZECHOWSKI

**EFEITOS DA UTILIZAÇÃO DE BUTIRATO DE SÓDIO NO
DESEMPENHO DE SUÍNOS NA FASE INICIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado ao curso de Zootecnia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus Dois Vizinhos*, como requisito parcial para obtenção do Título de ZOOTECNISTA.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Segatto Cella.

Dois Vizinhos
2015

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 DA UTILIZAÇÃO DE BUTIRATO DE SÓDIO NO
DESEMPENHO DE SUÍNOS NA FASE INICIAL

Autora: Camila Gabriela Czechowski
Orientador: Prof. Dr. Paulo Segatto Cella

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em 20 de Fevereiro de 2015.

Profa. Dra. Patrícia Rossi

Mestrando William Parpinelli

Prof. Dr. Paulo Segatto Cella
(Orientador)

RESUMO

CZECHOWSKI, Camila Gabriela. Efeitos da utilização de butirato de sódio no desempenho de suínos na fase inicial. 2014. 22 f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

Resumo: Ao passar dos anos intensificou-se a produção de suínos, e com isso a redução da idade de desmama, caracterizando-se pela fase mais crítica em relação ao manejo alimentar, interferindo na redução do consumo de alimento e conseqüentemente no ganho médio diário. O manejo realizado incorretamente pode provocar problemas intestinais, como por exemplo, a diarreia. Por décadas utilizou-se antibióticos para diminuir os efeitos nocivos da microflora intestinal, a fim de melhorar o desempenho dos animais, porém o seu uso frequente proporcionou o aparecimento de patógenos resistentes. Por essa razão foram criadas substâncias com potencial para substituírem os antibióticos, entre elas, os ácidos orgânicos. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do butirato de sódio nos parâmetros de desempenho produtivo e econômico de leitões na fase inicial. Foram utilizados 12 leitões, machos e fêmeas, mestiços das raças Landrace x Large white, divididos em dois tratamentos. T1 – Tratamento controle e T2 – Tratamento com butirato de sódio. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições por tratamento, e dois animais por unidade experimental. Os parâmetros avaliados foram ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), consistência das fezes e o custo da ração por kg de leitão produzido. Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância (ASSISTAT 7.5, 2008), sendo a diferença entre as médias verificadas pelo teste F. Não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos no GP, CR, CA e na consistência das fezes, no entanto a adição de butirato de sódio apresentou os menores valores de custo da ração por kg de leitão produzido. Desta forma pode-se concluir que o uso de butirato de sódio influenciou positivamente o desempenho econômico de leitões.

Palavras-chave: Aditivos. Butirato de sódio. Viabilidade econômica.

ABSTRACT

CZECHOWSKI, Camila Gabriela. Effects of sodium butyrate use in the performance of piglets. 2014. 22 f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

Abstract: While passing of the years the pigs production intensified and with that the reduction of the age of weaning characterized for the most critical phase regarding the food handling interfering in the reduction of the consumption of food and consequently in the daily middle profit. The handling carried out incorrectly can provoke intestinal problems, for example, the diarrhea. In decades one used antibiotics to reduce the harmful effects of the intestinal microflora, in order to improve the performance of the animals however his frequent use provided the appearance of patógenos resistant. By this reason substances were created with potential to substitute the antibiotics between them the organic acids. In this way the objective of the work valued the effects of the butirato of sodium at the parameters of productive and economical performance of suckling pigs in the initial phase. There were used 12 suckling pigs, males and females, half-castes of the races Landrace x Large white, divided in two treatments. T1 – Treatment controls and T2 – Treatment with butirato of sodium. The used experimental delineation was it completely casualizado with three repetitions for treatment, and two animals for experimental unity. The evaluated parameters were gained of weight, consumption of ration, conversion to feed, consistency of the feces and the cost of the ration for kg of produced suckling pig. The performance data were subjected to the analysis of variância (ASSISTAT 7.5, 2008), being the difference between the averages checked by the test F. There was no difference ($P > 0,05$) between the treatments in the GP, CR, FC and in the consistency of the feces, however the addition of butirato of sodium presented the least values of cost of the ration for kg of produced suckling pig. In this way it is possible to end that the use of butirato of sodium influenced positively the economical performance of suckling pigs.

Keywords: Additive. Sodium butyrate. Economical viability.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS.....	9
2.1 OBJETIVO GERAL	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
3.1 ASPECTOS FISIOLÓGICOS NO PERÍODO PÓS-DESMAME	10
3.2 BUTIRATO DE SÓDIO EM RAÇÕES DE SUÍNOS	11
4 MATERIAL E MÉTODOS	13
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
6 CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS.....	19

1 INTRODUÇÃO

A suinocultura atual tem como objetivo atender a demanda dos consumidores que cada vez mais procuram por produtos de qualidade e com segurança alimentar, com isso buscou-se o aumento da produtividade e, ao mesmo tempo, a redução de custos de produção. Há vários fatores que interferem no rendimento final, sendo a nutrição o maior gasto dentro da produção.

Devido a esta realidade, os leitões estão sendo separados cada vez mais cedo da porca, logo, o desmame passa a ser um dos períodos mais críticos na vida dos suínos (PIVA, et al., 2002), devido à drástica alteração na dieta alimentar. Esta prática pode desencadear problemas intestinais, tais como a diarreia, portanto, essas modificações podem ser causadas pelo desequilíbrio da microbiota intestinal (BHANDARI, 2008), esta por sua vez pode ocasionar perdas econômicas devido ao aumento da taxa de mortalidade e redução no ganho de peso dos leitões.

Em virtude disto, durante décadas utilizou-se antibióticos como melhoradores de desempenho na alimentação de suínos recém-desmamados para diminuir a incidência de diarreia pós-desmame e promover a melhora no desempenho dos animais (PARTENEN, 2002 citado por BRAZ, 2011).

Porém, o seu uso assíduo proporcionou ao aparecimento de microrganismos patogênicos resistentes, os quais poderiam transmitir essa resistência a humanos, com isso, buscou-se alternativas aos antimicrobianos, entre eles, os ácidos orgânicos, pois estes possuem efeito antibacteriano semelhante aos antibióticos (NAMKUNG et al., 2004).

A acidificação da dieta de leitões desmamados com ácidos orgânicos tem ajudado a contornar os problemas de desempenho que caracterizam a fase após o desmame (RADCLIFFE et al., 1998). Com isso, os ácidos orgânicos e seus sais são utilizados como uma forma de reduzir o pH gástrico, a qual favorece a elevação da atividade de enzimas digestivas, sendo uma delas a pepsina, a qual melhora a digestibilidade de proteínas (BURNELL, CROMWELL e STAHLY, 1988).

Em ambientes com o pH elevado, torna-se um meio adequado para a proliferação de bactérias patogênicas (*Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus*, *Clostridium*, *Esterococcus* e *E. coli*), já em ambientes com o pH de 3,5 a 4,0 favorece o crescimento de microrganismos benéficos (*Lactobacillus*, *Eubacterium* e *Bifidobacterium*) (BLANCHARD, 2000). Portanto, a adição de acidificantes contribui

na redução do pH gástrico, e conseqüentemente para o aumento de microrganismos benéficos (WALSH et al., 2004).

Com isso os ácidos orgânicos, também podem atuar na fisiologia da mucosa intestinal, os quais agirão nas vilosidades, estabilizando sua integridade e altura, aumentando o número de células e evitando seu achatamento (COSTA e MIYADA, 2011). Pois, a altura das vilosidades e a menor profundidade das criptas, contribui para a melhor absorção de nutrientes (OETTING et al., 2006). Segundo Braz, (2011) os animais que receberam ácidos orgânicos em suas dietas, entre eles, o butirato de sódio apresentaram menor profundidade de cripta, onde houve também melhora na relação altura de vilosidade e profundidade de cripta, comparando com os animais que receberam o antibiótico em suas dietas.

Os ácidos orgânicos vêm mostrando sucesso na substituição aos antibióticos, o que gera grande satisfação ao produtor e também aos consumidores e apreciadores do produto, devido não prejudicar a saúde da população e também melhorar o bem-estar dos animais, além de elevar a qualidade da proteína produzida, razões as quais levam a sua grande utilização.

Sendo assim, o objetivo deste presente trabalho foi avaliar os efeitos do butirato de sódio nos parâmetros de desempenho de leitões na fase inicial.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar os efeitos do butirato de sódio no desempenho inicial de leitões

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar os efeitos do butirato de sódio sobre o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar;
- Avaliar a viabilidade econômica da utilização de butirato de sódio nas rações para leitões;
- Avaliar a consistência das fezes.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ASPECTOS FISIOLÓGICOS NO PERÍODO PÓS-DESMAME

A nutrição dos leitões na fase pós-desmame pode ser vista como um verdadeiro desafio, isto se torna absolutamente notável quando se observa as restrições em que estes são submetidos. A alteração de uma dieta líquida (leite materno), de alta digestibilidade e com maiores teores de gordura e lactose, para uma dieta com baixa palatabilidade, com alto teor de matéria seca, torna-se um obstáculo para os leitões recém-desmamados (UTIYAMA, 2004). Portanto, a saúde e integridade do sistema digestório passam a ficar comprometidos.

Há limitações na capacidade física de ingestão, entre o estômago e intestino delgado, mesmo que a quantidade de alimento fornecida seja suficiente e satisfatória haverá baixa secreção de enzimas digestivas, ácidos clorídricos, bicarbonato e muco, com isso haverá dificuldade na digestão e absorção de nutrientes (MOLLY, 2011).

A elevação do pH pode reduzir a atividade proteolítica do estômago, com isso a proteína que foi ingerida entra no intestino inteira, ou seja, sem ser degradada, portanto há a redução da eficiência da hidrólise de proteínas (GOMES, 2005), comprovando os resultados encontrados por Lindemann et al. (1986) os quais observaram uma redução nas atividades da lipase, amilase, quimotripsina e tripsina na primeira semana após o desmame. Desta forma, a presença de carboidratos e proteínas não digeridas e o aumento do pH estomacal desencadeiam um desbalanço da microflora intestinal, proporcionando um ambiente favorável a proliferação de bactérias patogênicas, como a *Escherichia coli*, *Clostridium* e *Enterobacteriaceae* (WALSH et al., 2004). Em decorrência destas mudanças durante a fase de pós-desmame ocorre a redução do consumo, da taxa de crescimento e aumento da incidência de diarreia (ARMSTRONG; CLAWSON, 1980).

Levando-se em consideração as dificuldades citadas e que o aumento de consumo voluntário de ração pelos leitões pós-desmame auxilia no aumento da atividade das enzimas pancreáticas e intestinais, e desta forma melhora o desempenho dos animais (SHIELDS et al., 1980; OWSLEY et al., 1986). O fornecimento de uma dieta altamente digestível pode reduzir os efeitos adversos nas

primeiras semanas após o desmame (CERA et al., 1988) e com isso passou-se a ser comum a utilização de ingredientes mais digestíveis e palatáveis, como os produtos lácteos, e os aditivos, como os acidificantes, nas rações de leitões recém desmamados, com a intenção de estimular o consumo e com isso contribuir para o desempenho e saúde dos leitões (SILVA, 2008).

3.2 BUTIRATO DE SÓDIO EM RAÇÕES DE SUÍNOS

O butirato de sódio (BS) é um sal proveniente do ácido butírico, o qual pode ser obtido da fermentação microbiana anaeróbica no intestino grosso, como também através de enzimas e descamações do epitélio (MACHINSKY, 2010). Este por sua vez pode ser utilizado tanto na forma livre quanto na protegida (microencapsuladas), influenciando, portanto, no seu local de absorção (Tonel, 2009). O BS caracteriza-se por regular a proliferação e diferenciação celular (SENGUPTA et al., 2006), da mesma forma possui papel importante na absorção de água e de sódio (BOND et al., 1976), além disso é um ácido que possui uma constante de dissociação maior que os demais ácidos de cadeia curta (pKa 4,82) (Janssens e Nollet, 2002), contribuindo na absorção (Gonzáles e Silva, 2006). Também apresentam maior lipossolubilidade que os outros ácidos orgânicos, tornando-se um fator importante para sua ação antimicrobiana (Janssens e Nollet, 2002).

A adição de butirato de sódio na alimentação de leitões, segundo Manzanilla (2006), proporciona alterações no trato digestório dos animais, com diminuição de pH no intestino delgado e grosso, inibindo a colonização de bactérias patogênicas e estimulando as benéficas, e também com ação letal deste ácido atuando diretamente no metabolismo dos patógenos.

Em desempenhos zootécnicos, Gálfi e Bokori (1990) foram os primeiros a apresentar trabalhos que demonstraram que há influência positiva do butirato de sódio no aumento do Peso Vivo (PV), do Ganho Médio Diário (GMD) (+23,5%) e da ingestão diária de alimento (+8,9%), com isso obteve-se melhores índices produtivos na cria e engorda de leitões.

Após duas semanas de desmame os animais apresentaram um aumento no ganho médio diário, com 35 dias houve um aumento na ingestão diária de alimento, aumentando também a eficiência alimentar, o que corresponde em uma aceitação

positiva do BS pelo intestino apenas nas primeiras duas semanas, o que prova que no período seguinte ocorre o estímulo para o alimento ser ingerido, porém, sem haver grandes aproveitamentos dos nutrientes (PIVA et al. 2002).

Ao fornecer 1000 mg/kg de butirato de sódio para leitões de 21 dias houve melhora no desempenho e aumento da altura das vilosidades, além de diminuir a presença de *Clostridium* e *Escherichia coli* (LU et al., 2008).

Em relação ao consumo diário de ração (CDR) Costa et al. (2011) constataram melhores resultados nos animais alimentados com rações com butirato de sódio em relação ao controle, devido a melhor palatabilidade, cheiro e flavour do ácido butírico. Isso ocorreu em função do leite da fêmea suína possuir em torno de 1 a 4% de ácido butírico na sua gordura conferindo-lhe um cheiro característico ao leite materno. Os mesmos também relataram em seu estudo que a melhora no ganho de peso dos leitões que receberam em sua dieta o butirato de sódio foi decorrente da maior ingestão de ração, porém sem afetar a conversão alimentar.

Segundo Mazzoni et al. (2008) o fornecimento de butirato de sódio melhora a conversão alimentar e o desempenho nas primeiras semanas após o desmame. No entanto alguns autores relataram que não observaram melhorias no desempenho zootécnico dos leitões, resultados que se contradizem podem ser associados as diferenças nas composições das dietas e também com os diferentes estados de maturação intestinal (TONEL, 2009).

Em estudo realizado para avaliar o custo por kilograma de GDP, Boas (2014) verificou 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 Câmpus Dois Vizinhos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Foram utilizados 12 leitões cruzados, machos e fêmeas, mestiços das raças Landrace x Large white, com peso médio inicial de 12 kg, com 45 dias de idade, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos: T1 – Tratamento controle e T2 – Tratamento com butirato de sódio. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições por tratamento, e dois animais por unidade experimental.

Os animais foram alojados em um galpão de alvenaria, com piso de concreto compacto, providos de comedouros e bebedouros de chupeta. A duração do experimento foi de 28 dias, sendo que os animais foram submetidos a 5 dias de adaptação, recebendo neste período a ração basal. Para determinação do ganho de peso os leitões foram pesados no início e no final do experimento. Já o consumo de ração foi obtido através da ração fornecida, os desperdícios e as sobras das rações nos comedouros e dividido pelo número de animais. Enquanto que a conversão alimentar foi calculada através do total da ração consumida dividida pelo ganho de peso.

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 conforme a equação proposta por BELLAVAR et al. (1985), onde o preço do kg da ração foi multiplicado pela conversão alimentar.

As rações experimentais a base de milho e farelo de soja foram formuladas para atender as exigências dos suínos nesta fase (Tabela 1), segundo as recomendações nutricionais de Rostagno et. al. (2011) e foram fornecidas à vontade durante todo período experimental. Já o ácido orgânico usado na ração do Tratamento 2 foi de uma marca comercial que usa como fonte o butirato de sódio.

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 suínos na fase inicial.

Ingredientes Kg	T1	T2
Milho, grão	51,11	50,81
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
Ácido orgânico	0	0,3
TOTAL	100	100
Valores Calculados		
PB (%)	21	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

Os resultados de consumo diário de ração, ganho de peso diário e conversão alimentar de leitões na fase inicial encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Desempenho de leitões na fase inicial.

Parâmetros	Tratamento 1	Tratamento 2	CV%
Consumo diário de ração (kg)	1,72	1,74	1,92
Ganho de peso diário (kg)	0,76	0,856	9,83
Conversão alimentar	2,27	2,03	10,22
Ganho de peso total (kg)	22,8	25,7	9,83

As médias não diferem entre si pelo teste F ($P>0,05$).

O consumo diário de ração, ganho de peso diário e conversão alimentar dos leitões não foram influenciados ($P>0,05$) pelos tratamentos. Biagi et al (2007) também não observaram melhora significativa do desempenho produtivo dos animais que receberam em suas dietas diferentes concentrações de ácido glucônico (precursor do butirato de sódio) e butirato de sódio, quando comparados aos animais do tratamento controle, estes resultados devem estar associados, primeiramente, as diferenças na composição das dietas, sendo simples ou complexas, assim como o estágio de maturação do intestino dos animais, uma vez que um trato digestório mais maduro pode ser pouco influenciado pelos ácidos orgânicos adicionados as dietas animais.

Ao avaliar o uso de butirato de sódio na dieta de leitões recém desmamados Weber e Kerr (2008) não relataram efeito do ácido orgânico na conversão alimentar, além disso observaram redução no consumo diário e ganho diário de peso a medida em que se aumentou os níveis na dieta, isto pode ser atribuído à complexidade das dietas em que todas continham plasma suíno. Ainda assim, os autores concluem que o butirato de sódio pode regular a resposta a estímulos inflamatórios em leitões recém desmamados.

O butirato de sódio, segundo Tonel (2009) não interferiu significativamente nos resultados de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar. Este

resultado pode justificar-se por um aumento da deposição de gordura corporal com a idade dos leitões, o que reduz a eficiência com a qual o alimento é utilizado para assegurar o seu crescimento.

No entanto Piva et al. (2002), observaram que animais alimentados com butirato de sódio apresentaram melhora no ganho médio diário e no consumo de ração nas primeiras semanas de experimento, segundo os autores isto ocorre devido a eficaz resposta da arquitetura intestinal para o butirato de sódio apenas durante a primeira fase (0-14 dias), pois as vilosidades ainda estão atrofiadas.

Segundo Parten e Mroz (1999) a utilização de alguns acidificantes podem reduzir significativamente os efeitos negativos causados por microrganismos patogênicos, proporcionando melhor desempenho animal, pois o butirato de sódio possui a capacidade de reduzir o pH gástrico proporcionando um ambiente adequado para a proliferação de microrganismos benéficos.

Vários autores relatam que existem fatores que influenciam na ação dos ácidos orgânicos e potencializam seus efeitos no desempenho de leitões, sendo eles: ambiente de criação, variações nas condições ambientais e fatores estressantes (RAVIDRAN et al. 1993; RADCLIFFE et al. 1998; SILVA et al. 2008).

Porém neste trabalho, os fatores citados acima parecem não ter potencializado os efeitos do ácido orgânico estudado, sobre o desempenho produtivo dos animais em função do experimento ter sido desenvolvido em instalações com ótimo controle ambiental e que haviam passado por um longo período de vazío sanitário.

Durante o experimento não foram observadas diferenças significativas na consistência das fezes dos animais de ambos os tratamentos, mantendo um escore 2 de fezes, representando fezes normais, sendo assim o ácido orgânico não teve efeito sobre a diarreia, pois tanto o tratamento com a inclusão de butirato de sódio quanto o tratamento controle apresentaram mesmo escore para fezes. Segundo Costa (2011) o butirato de sódio não interfere na incidência da diarreia. Contudo, Tonel (2009) afirma que o butirato de sódio previne diarreias e que, a melhoria da consistência fecal está relacionada com o efeito positivo que este aditivo tem sobre a digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta.

Na tabela 3, são apresentados os custos das rações e o custo das rações por kg de leitão produzido nos diferentes tratamentos. Os resultados mostraram que apesar da similaridade do desempenho dos animais em ambos os tratamentos, a

ração com maior custo (T2 – com butirato de sódio) apresentou os menores valores de custo da ração por kg de leite produzido.

Os resultados encontrados neste trabalho, divergem dos encontrados por Sitanaka et al. (2014) que avaliaram leitões no período de creche e concluíram que o uso de Blend (21% ácido láctico, 18% de ácido fórmico e 10% de ácido cítrico) e butirato de sódio apresentaram custos por quilograma de ração maiores que o controle.

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

Parâmetros	Tratamento 1	Tratamento 2
Custo do kg da ração	0,71 R\$	0,75 R\$
Custo da ração por kg de leite produzido	1,61R\$	1,52 R\$

6 CONCLUSÃO

Nas condições em que foi realizado o presente estudo, pode-se concluir que o uso de butirato de sódio influenciou positivamente o desempenho econômico de leitões.

REFERÊNCIAS

ARMSTRONG, W. D.; CLAWSON, A.J. Nutrition and management of early weaned pigs: effect of increased nutrient concentrations and (or) supplemental liquid feeding. **Journal of Animal Science**, v.50, n.3, p.377-384, 1980. Disponível em: <<http://www.journalofanimalscience.org/content/50/3/377.long>. Acesso em 06 Jul. 2014.

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

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.

BHANDARI, S. K; Xu, B.; Nyachoti, D.W.G.; Krause, D. O. Evolution of alternatives to antibiotics using na *Escherichia coli* K88 model of piglet diarrhea: effects on gut microbial ecology. **Journal of Animal Science**, v.86, p.836-847, 2008. Disponível em: <<http://www.animal-science.org/content/early/2008/01/11/jas.2006-822.full.pdf>. Acesso 01 Jul. 2014.

BIAGI, G. et al. Performance, intestinal microflora and wall morphology of weanling pigs fed sodium butyrate. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 85, p.1184-1191, 2007. Disponível em: <<http://www.journalofanimalscience.org/content/85/5/1184.short>. Acessado em: 09 Dez. 2014.

BLANCHARD, P. Less buffering more enzymes and organic acids. **Pig Progress**, v.16, n.3, p.23-25, 2000. Disponível em: <http://www.allaboutfeed.net/PageFiles/10546/001_boerderij-download-AAF10018D01.pdf. Acessado em: 02 Jul. 2014.

BOAS, Andréi 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 Jul. 2014.

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. et al. **Acidificantes como alternativa aos antimicrobianos promotores de crescimento de leitões**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo v. 60, n.231, p. 746-754. Piracicaba, 2011. Disponível em: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0004-05922011000300062&script=sci_arttext. Acessado em: 03 Jul. 2014.

BURNELL, T.W.; CROMWELL, G. L.; STAHLY, T. S. Effects of dried whey and copper sulfate on the growth responses to organic acid in diets for weanling pigs. **Journal of Animal Science**, v. 66, n. 5, p.1100-1108, 1988. Disponível em: <http://www.journalofanimalscience.org/content/66/5/1100.full.pdf+html>. Acessado em: 02 Jul. 2014.

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 Jul. 2014.

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>. Acessado em: 08 Dez. 2014.

FREITAS, L.S., et al. 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.

GOMES, F. E. **Ácidos orgânicos em dietas para leitões após o desmame**. 2005. 59 f. Tese (Doutorado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005. Disponível em: [file:///C:/Users/Bruna/Downloads/Willian_Correa_Miguel%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Bruna/Downloads/Willian_Correa_Miguel%20(3).pdf). Acessado em: 05 Jul. 2014.

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

JANSSENS, G.; NOLLET, L. Sodium butyrate in animal nutrition. **II Simposio sobre ingredientes na alimentação animal**. Anais. CBNA. Uberlândia, 2002.

LINDEMANN, M. D. et al. Effect of age, weaning and diet on digestive enzyme levels in the piglet. **Journal of Animal Science**. v.62, n.5, p.1298-1307, 1986.

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

MACHINSKY, T. G. **Efeito da adição de ácido butírico e da fitase na digestibilidade de nutrientes em suínos na fase crescimento**. 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Área de Concentração Produção Animal). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS, 2008. Disponível em: http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/18519?locale=pt_BR. Acessado em: 02 Jul. 2014.

MANZANILLA, E.G. et al. Effects of butyrate, avilamycin and a plant extract combination on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. **Journal Animal Science**. 84: 2743-2751. 2006. Disponível em: <http://www.journalofanimalscience.org/content/84/10/2743>. Acesso em: 09 Dez. 2014.

MAZZONI, M. et al. Supplemental sodium butyrate stimulates diferente gastric cells in weaned pigs. **Journal of Nutrition**. v.138, ed. 8, p.1426-1431, 2008.

MIGUEL, W. C. **Suplementação de acidificantes em rações de leitões desmamados: desempenho e digestibilidade**. 2008. p.23. Dissertação (Mestrado) em Medicina Veterinária. Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal. Universidade de São Paulo, Pirassununga- São Paulo, 2008.

MOLLY, K. Formulating to solve the intestinal puzzle. **Pig Progress**. v.17, p.20-22, 2001. Disponível em <http://www.pigprogress.net/PageFiles/26805/001_boerderij-download-PP5566D01.pdf>. Acesso em 06 Jul. 2014.

NAMKUNG, H. et al. Impact of feeding blends of organic acids and herbal extracts on growth performance, gut microbiota and digestive function in newly weaned pigs. **Canadian Journal of Animal Science**. p.697-702. 2004.

OETTING, L. L. et al. Efeitos de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, o desempenho, a morfologia dos órgãos e a histologia intestinal de leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.4, p.1389-1397, 2006.

OWSLEY, W. F.; ORR, D. E., Jr.; TRIBBLE, L. F. Effect of age and diet on the development of the pancreas and the synthesis and secretion of pancreatic enzymes in the young pig. **Journal of Animal Science**. v.63, n.2, p.497-504, 1986.

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

PIVA, A. et al. Sodium butyrate improves growth performance of weaned piglets during the first period after weaning. **Italian Journal of Animal Science**. Vol. 1, p.35-41, 2002. Disponível em <<http://aspajournal.it/index.php/ijas/article/viewFile/ijas.2002.35/92>>. Acesso 06 Dez. 2014.

RADCLIFFE, J.S.; ZHANG, Z.; KORNEGAY, E.T. The effects of microbial phytase, citric acid, and their interaction in a cornsoybean meal-based diet for weanling pigs. **Journal of Animal Science**, v.76, n.7, p.1880-1886, 1998. Disponível em:

<<http://www.journalofanimalscience.org/content/76/7/1880.long>. Acesso em: 09 Dez. 2014.

RAVINDRAN, V.; KORNEGAY, E. T. Acidification of Weaner Pig Diets: A Review. **Science of Food and Agriculture**. v.62, n.4, p.313-322, 1993. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.2740620402/abstract;jsessionid=0B1671B8084AECB7F8492ACEF0A8B74E.f03t02>. Acessado em: 09 de Dez. 2014.

RAVINDRAN, V.; KORNEGAY, E.T. Acidification of weaner pig diets: a review. **Journal of the Science of food and Agriculture**, v.62, n.4, p.313-322, 1993. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.2740620402/abstract>. Acessado em: 09 Dez. 2014.

ROBLES-HUAYNATE, R. A. et al. Efeito da adição de probióticos em dietas de leitões desmamados sobre as características do sistema digestório e de desempenho. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.14, n.1, p.248-258, Salvador, jan/mar., 2013.

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.

SENGUPTA, S.; MUIR, J. G.; GIBSON, P. R. Does butyrate protect from colorectal câncer? *Journal of Gastroenterology and Hepatology* ISSN 0815-9319. 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. 2014.

SHIELDS, R. G., Jr; EKSTROM, K. E.; MAHAN, D. C. Effect of weaning age and feeding method on digestive enzymes development in swine from birth to ten weeks. **Journal of Animal Science**. v.50, n.2, p.257-265, 1980.

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=S1516-35982008000200015&script=sci_arttext
. Acessado em: 08 Dez. 2014.

SINTAKANA, N. Y. et al. Ácidos orgânicos para leitões desmamados: desempenho e análise econômica. **VI Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal**. São Paulo. Set. 2014.

TONEL, Inês S. P. A. **Efeito da utilização de butirato de sódio na digestibilidade, atividade fermentativa e morfologia intestinal de leitões desmamados**. 2009. Dissertação (Mestre em Engenharia agrônoma – 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-butirato-de-sodio-na-digestibilidade-atividade-fermentativa-e-morfologia-intestinal-de-leitoes-desmamados>. Acessado em: 09 Dez. 2014.

UTIYAMA, C. E. **Utilização de agentes antimicrobianos, probióticos, prebióticos e extratos vegetais como promotores de crescimento de leitões recém-desmamados**. 2004. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n6/23.pdf>. Acessado em: 04 Jul. 2014.

WALSH, M. C.; PEDDIREDDI, L.; RADCLIFFE, J. S. Acidification of nursery diets and the role of diet buffering capacity. **The Ohio State University**. p. 25-36. Ohio, 2004. Disponível em: <<http://porkinfo.osu.edu/2004%20swine%20Doc.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2014.

WEBER, T. E.; KERR, B. J. Effect of sodium butyrate on growth performance and response to lipopolysaccharide in weanling pigs. *Journal of Animal Science*, v.86, p. 4 p.442-450, 2008. Disponível em: <http://www.journalofanimalscience.org/content/86/2/442.short>. Acessado em: 09 de Dez. 2014.