

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

PATRÍCIA ROMANI

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2015

PATRÍCIA ROMANI

## **EFEITOS DO BUTIRATO DE SÓDIO SOBRE O DESEMPENHO DE LEITÕES 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

TERMO DE APROVAÇÃO  
TCC II

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

Autora: Patrícia Romani

Orientador: Prof. Dr. Paulo Segatto Cella

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

---

Profa. Rosana Reffati

---

Mestrando Willian Parpinelli

---

**Prof. Dr. Paulo Segatto Cella**  
**(Orientador)**

## RESUMO

ROMANI, Patrícia. Efeitos da utilização de butirato de sódio no desempenho de leitões na fase inicial. 2015. 26 f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

O uso de melhoradores de eficiência como os ácidos orgânicos na alimentação animal está se tornando frequente e possibilita produzir carne suína dentro do conceito de produção limpa, isto é, sem utilização de antibióticos promotores de crescimento que já foram proibidos em muitos lugares do mundo, principalmente nos países da União Européia. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar os efeitos do aditivo fitogênico, Butirato de Sódio, sobre o desempenho de leitões na fase inicial. O experimento foi realizado na Unidade de Ensino e Pesquisa de Suinocultura do Campus Dois Vizinhos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Utilizou-se 18 leitões cruzados (Large White x Landrace), machos e fêmeas, com peso médio inicial de 10 kg, com 45 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 + 0,5% de butirato de sódio, com 3 repetições e 3 animais por unidade experimental. Os parâmetros de desempenho avaliados foram ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA). O custo da ração por kg de suíno produzido foi calculado da seguinte forma: preço do kg da ração multiplicada pela conversão alimentar. Também foi avaliada a consistência das fezes, sendo utilizado os seguintes escores: 1. Dura; 2. Normal; 3. Pastosa e 4. Líquida. 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 CR e na consistência das fezes, no entanto o T2 apresentou os melhores resultados ( $P < 0,05$ ) no GP e na CA e os menores valores de custo da ração por kg de leitão produzido quando comparado ao tratamento controle. Desta forma pode-se concluir que o uso de butirato de sódio melhorou o desempenho produtivo e econômico de leitões.

**Palavras-chave:** Ácidos Orgânicos. Melhoradores de eficiência. Suínos.

## ABSTRACT

ROMANI, Patricia. Effects of the use of sodium butyrate on the performance of pigs in the initial pre-stage. 2015. 26f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

The use of efficiency enhancers as organic acids in the feed is becoming common and enables to produce clean pork production within the concept, that is, without the use of antibiotic growth promoters have been banned in many places in the world, mainly in União Européia countries. Thus, the objective of this study was to evaluate the effects of phytogenic additive, Sodium Butyrate on the performance of piglets in the initial phase. The experiment conducted in the Campus Swine Teaching and Research Unit Dois Vizinhos of the Universidade Tecnológica Federal do Paraná used 18 crossed piglets (Large White x Landrace) with initial weight of 10 kg, 45 days old, distributed in a completely randomized design with two treatments: T1 basal ration without inclusion of enhancers efficiency and T2 Feed basal + 0.5% sodium butyrate, with 3 replications and 3 animals per experimental unit. The performance parameters evaluated were weight gain (WG), feed intake (FI) and feed conversion (FC). While the cost of feed per kg produced pig was calculated as follows: price of kg of feed multiplied by feed conversion. It was also evaluated stool consistency, using the following score: 1. Lasts; 2. Normal; 3. Pasty and 4. Net. Performance data were submitted to analysis of variance (ASSISTAT 7.5, 2008), and the difference between the average recorded by F test. There was no difference ( $P > 0.05$ ) between treatments in the FI and in stool consistency, however the T2 showed the best results ( $P < 0.05$ ) in the WG and FC and lower cost values of the feed by kg of produced pig as compared to the control treatment. Thus it can be concluded that the use of sodium butyrate improved economical and productive performance of piglets.

**Keywords:** Additive phytobiotic. Enhancers. Growth promoters. Organic acids.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
1.1 OBJETIVOS .....	9
1.1.1 Objetivo geral .....	9
1.1.2 Objetivos específicos .....	9
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>10</b>
2.1 FISIOLOGIA NO PERÍODO PÓS-DESMAME .....	10
2.2 ADITIVOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL .....	11
2.3 CONCEITO E MODO DE AÇÃO DOS ÁCIDOS ORGÂNICOS.....	12
2.4 BUTIRATO DE SÓDIO NA DIETA DE SUÍNOS .....	13
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>15</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>21</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A carne suína é a fonte de proteína animal mais produzida e consumida em todo mundo. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) a produção mundial de carne suína em 2014 foi de aproximadamente 104,7 milhões de toneladas e o crescimento anual de consumo desta carne no mundo até o ano 2020 deve ficar em torno de 17,8 %. Considerando-se a carne suína como a mais produzida no mercado mundial, uma parcela significativa deste percentual deverá ser atendida via expansão da produção de suínos. No entanto, apenas sua produção em larga escala não é suficiente, visto que hoje a sociedade moderna exige de forma cada vez mais intensa, alimentos de qualidade, custo acessível e acima de tudo que não traga riscos à saúde.

O aumento da tecnologia do sistema de produção de suínos proporciona o aumento no desempenho e produtividade dos animais pela redução do período de amamentação. Por outro lado, uma consequência séria da redução do período de amamentação é o aumento do risco de diarreia após o desmame, provocando custos adicionais (Viola e Vieira, 2003), uma vez que retarda o crescimento e aumenta a mortalidade de animais. Os setores de produção animal fazem uso de vários antimicrobianos, em dosagens subclínicas, classificando-se como o setor que lidera mundialmente o consumo desses produtos (COSTA et al, 2007).

A opinião pública tem forçado restrições ao uso de antimicrobianos como promotores de crescimento em vários países e principalmente o continente europeu tem liderado estas proibições uma vez que estas substâncias, se usadas de forma inadequada, possuem a possibilidade de indução de resistência bacteriana e da presença de resíduos de antimicrobianos nos produtos. No Brasil, o Ministério da Agricultura e Reforma Agrária (MARA), proibiu o uso de alguns antibióticos. A Portaria no 159, MARA, 1992, vetou o uso de antimicrobiano para ação de aditivos sistêmicos, promotores de crescimento ou conservantes para Tetraciclina, Penicilinas, Cloranfenicol e Sulfonamidas. A Instrução Normativa no 38 de 08/05/02 do Ministério da Agricultura vetou o nitrofuranos na pecuária (LODDI, 2003).

Em contrapartida a pressão para a remoção de antimicrobianos das rações tem aumentado a busca por produtos alternativos e novas práticas de manejo (Hampson et al, 2001), que garantam maximização do desempenho dos animais

(Oetting, 2005), através da definição de um equilíbrio intestinal, capaz de manter a estrutura e funcionalidade do sistema digestivo (Van Dijk et al, 1999). Entre essas alternativas, podem ser destacadas as enzimas, os probióticos, os prebióticos, os simbióticos, os aditivos fitogênicos e os ácidos orgânicos.

As substâncias naturais presentes nos extratos vegetais possuem inúmeros benefícios para os animais que podem estar relacionados ao aumento das secreções digestivas, melhora da digestibilidade e absorção dos nutrientes, modificação da microbiota intestinal, estimulação do sistema imune e atividades antibacterianas, coccidiostáticas, antihelmínticas, antivirais ou anti-inflamatórias e propriedades antioxidantes.

Os ácidos orgânicos, por sua vez, caracterizados como ácidos fracos e de cadeia curta, são facilmente encontrados, pois são distribuídos na natureza como constituintes naturais de plantas ou tecidos animais como também são obtidos por meio da fermentação de carboidratos presentes no intestino grosso de suínos. Aliás, dentre as várias funções metabólicas, os ácidos graxos de cadeia curta são uma importante fonte de energia, sendo o ácido butírico aquele que é mais prontamente oxidado para  $\text{CO}_2$  (Falkowski e Aherne, 1984; Partanen e Mroz, 1999).

Como qualquer outra substância, o sucesso do uso de ácidos orgânicos em dietas de suínos requer um entendimento de seu modo de ação. Considera-se primeiramente que os ácidos orgânicos e seus sais baixem o pH gástrico, resultando em aumento do tempo de retenção gástrica e em um aumento da atividade de enzimas proteolíticas. Podem, também, reduzir a capacidade tamponante da dieta, inibir a proliferação de microrganismos indesejáveis e favorecer o crescimento de microrganismos benéficos no trato digestório dos leitões, atuar sobre a fisiologia da mucosa, servir como substrato ao metabolismo secundário e promover um aumento na absorção dos nutrientes da dieta (Penz Jr. et al, 1993; Silva, 2002). Além disso, esses aditivos garantem um produto final saudável, livre de resíduos, que não representam riscos à saúde do consumidor (SILVA e NÖRNBERG, 2003).

Muitas questões a respeito da eficácia deste aditivo necessitam ser esclarecidas. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do butirato de sódio nos parâmetros de desempenho de leitões na fase inicial, sendo eles o ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, consistência das fezes e custo da ração por kg de leitão produzido.



## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

- Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do Butirato de Sódio no desempenho de leitões na fase inicial.

### 1.1.2 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.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 FISIOLOGIA NO PERÍODO PÓS-DESMAME

Os suínos são animais monogástricos, com uma digestão principalmente enzimática. O sistema digestivo tem como função básica o fornecimento de nutrientes necessários ao crescimento, regeneração e regulação celular, bem como à obtenção de energia (TONEL, 2009).

No intuito de aumentar a produção, algumas estratégias são adotadas na suinocultura, como por exemplo, o desmame, no qual existe a quebra prematura do vínculo entre mãe e filhote. Pode-se considerar o desmame um comportamento natural, onde ocorre a troca de alimentação líquida pela sólida, processo esse que segundo Hotzel e Machado Filho (2004) se completa entre 11 e 17 semanas de vida do leitão.

O desmame é o período mais crítico da vida do suíno, devido ao aumento da susceptibilidade a problemas intestinais, infecções e diarreias. O desmame tem como efeito imediato uma redução do alimento ingerido conduzindo a um estado de subnutrição e um período de diminuição do crescimento. As alterações intestinais mais frequentes neste período incluem modificações na morfologia das vilosidades e na atividade das enzimas periféricas das vilosidades, bem como, implicações nos patógenos entéricos (*Escherichia coli* e *Rotovirus*) (Pluske et al, 1997) pelo fato de diminuírem a ação das enzimas digestivas no intestino (MROZ et al, 2003).

Seu organismo possui fisiologia limitada, pois está adaptado a digerir os constituintes do leite materno, sendo deficiente na produção em quantidades suficientes de enzimas digestivas além de possuir baixa capacidade física de ingestão de alimentos (MOLLY, 2001). A má digestão de nutrientes além de possibilitar o crescimento de patógenos no colon, prejudica a permeabilidade do intestino delgado, influenciando de maneira negativa a digestibilidade destes (COSTA, 2009).

O ato de se alimentar tem como resposta a liberação do ácido clorídrico pela mucosa estomacal, influenciando na queda gradativa do pH e conseqüentemente diminuindo a população de microorganismos patogênicos indesejáveis, protegendo os animais de possíveis infecções entéricas, além de estimular as enzimas

proteolíticas (BRAZ, 2007). Por outro lado, a queda deficiente do pH estomacal provoca desbalanço na microflora 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 diarreia 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.

Quando a dieta líquida é cessada ocorrem alterações no intestino, caracterizada principalmente pelo encurtamento das vilosidades deste. A integridade deste epitélio é de fundamental importância para o desenvolvimento eficiente de leitões, que além de conferir a proteção aos microrganismos, auxilia na maximização da absorção dos nutrientes da dieta.

Tais problemas enfrentados pelos leitões desmamados podem ser reduzidos através da utilização de aditivos conhecidos como promotores de crescimento, com objetivo de melhorar o desempenho e a produtividade do plantel.

## 2.2 ADITIVOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Compostos como; acidificantes, probióticos e sais de zinco, têm sido estudados como alternativa aos antibióticos, que cada vez mais, estão sendo evitados e proibidos, por comunidades comerciais importantes, como a Europeia que desde 2006 proibiu a utilização de antibióticos como aditivos alimentares em doses sub-terapêuticas, como promotores de crescimento. No Brasil, o Ministério da Agricultura e Reforma Agrária (MARA), proibiu o uso de alguns antibióticos. A Portaria no 159, MARA, 1992, vetou o uso de antimicrobiano para ação de aditivos sistêmicos, promotores de crescimento.

A legislação brasileira nomeia como aditivos da alimentação animal, produtos que são adicionados intencionalmente à dieta de modo que afetem positivamente as características do alimento e o desempenho dos animais (BRASIL, 2004).

Os aditivos adicionados à dieta conferem a maximização da absorção de nutrientes, assim como a melhora no desempenho dos animais, desde que

ministrados em doses corretas. Porém o uso incorreto e as subdosagens de tais aditivos são fatores de preocupação sobre sua utilização, devido ao fato de submeterem a uma possível resistência bacteriana cruzada (MENTEN, 2001; INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS, 2006). Os fatos tornam menos eficientes o uso dos aditivos de forma terapêutica na suplementação dos animais e ainda diminuem a prática de uso de tais aditivos pelo mundo.

Neste contexto, os ácidos orgânicos são vistos como as melhores alternativas de melhoradores de desempenho na produção animal assim como forma segura de uso dos agentes carreadores de crescimento (MROZ, 2005).

### 2.3 CONCEITO E MODO DE AÇÃO DOS ÁCIDOS ORGÂNICOS

Os ácidos orgânicos podem ser chamados de ácidos carboxílicos uma vez que possuem uma ou mais carboxilas em sua molécula. Na produção animal, o termo ácido orgânico se refere aos ácidos fracos de cadeia curta, com até sete átomos de carbono na molécula (BELLAVÉR; SCHEUERMANN, 2004).

De acordo com Machinski (2008) e Costa (2011), citam como vantagens destes ácidos, a sua fácil utilização na composição de rações animais, por serem inodoros, estarem na forma sólida, menos volátil e disponíveis em sais que podem ser de cálcio, potássio ou sódio. Possuem ainda efeito conservante sobre a mistura de produtos da ração (GHELER et al., 2009). Miguel et al. (2011) e Morais (2009) relatam que estes ácidos agem na redução do pH intestinal proporcionando controle na multiplicação de microrganismos patogênicos e ainda promovendo condições propícias a ação de enzimas digestivas, conseqüentemente ocorrem melhoras no aproveitamento dos nutrientes fornecidos via ração e na conversão alimentar.

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

Além de tais efeitos, o ácido butírico ainda tem função de preservar a integridade do epitélio intestinal e fazer a regulação do IGF-I (MANZANILLA et al., 2006).

## 2.4 BUTIRATO DE SÓDIO NA DIETA DE SUÍNOS

O butirato de sódio é um sal proveniente do ácido butírico, e pode ser obtido pela fermentação microbiana do intestino grosso, assim como através de enzimas (MACHINSKY, 2010), possuindo como fórmula molecular,  $C_4H_7O_2Na$ . Este por sua vez pode ser utilizado tanto na forma livre quanto na protegida (microencapsulada), influenciando, portanto, no seu local de absorção (Tonel, 2009). Este ácido caracteriza-se também por apresentar maior solubilidade aos lipídios que os demais ácidos orgânicos, o que remete maior ação antimicrobiana (JANSSENS; NOLLET, 2002), assim como alta absorção de água e nutrientes (GONZALES E SILVA, 2006) devido a sua constante dissociação.

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 patogênicos e estimulando as benéficas, e também com ação letal deste ácido atuando diretamente no metabolismo dos patógenos.

Piva et al; (2002) constataram um efeito benéfico do butirato de sódio em leitões logo nos primeiros 14 dias de ensaio, através de um aumento do ganho médio diário. Estudos realizados por Gálfi e Bokori (1990), demonstraram que o uso de 0,2% de butirato de sódio, aumentou o ganho médio diário (+23,5%) e a ingestão diária de alimento (+8,9%) nas fases de recria e engorda de suínos. Também foi verificada uma melhoria do índice de conversão alimentar dos animais (Manzanilla et al., 2006).

Já segundo Lu et al. (2008) o fornecimento do butirato de sódio em leitões causou melhoras tanto no desempenho quanto no aumento das vilosidades do intestino, aumentando a absorção de nutrientes e assim maximizando o desempenho dos animais, bem com diminuindo a presença de *Clostridium* e *Escherichia coli*.

Em experimento desenvolvido por Costa et al. (2011), os mesmos 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 ao cheiro característico do alimento que remete ao leite materno, uma vez que a gordura do leite possui em sua composição cerca de 4% de ácido butírico.

Braz (2007), concluiu em seus estudos que os acidificantes são alternativas promissoras aos antibióticos de leitões na fase pré-inicial. Pois a avaliação de misturas de acidificantes (butirato de sódio, ácido láctico, e ácido fórmico) como alternativas aos antimicrobianos melhoradores de desempenho de leitões nesta fase, proporcionou ação semelhante aos antimicrobianos no período pós-desmame. Em estudo realizado para avaliar o custo por quilograma de ganho de peso, Boas (2014) verificou que o melhor índice de eficiência econômica, em relação ao controle, foi obtido com a adição de butirato de sódio.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento conduzido na Unidade de Ensino e Pesquisa de Suinocultura do Campus Dois Vizinhos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná utilizou 18 leitões cruzados, machos e fêmeas, mestiços (Landrace x Large white), com peso médio inicial de 10 kg, com 45 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 + 0,5% de butirato de sódio, com 3 repetições e 3 animais por unidade experimental.

Os animais foram alojados em um galpão de alvenaria, com piso de concreto compacto, contendo gaiolas coletivas providas de comedouros de PVC e bebedouros tipo chupeta. Os animais foram submetidos a 7 dias de adaptação, recebendo neste período a ração basal e depois ficaram em experimentação por um período de 30 dias, onde receberam ração e água *ad libitum*, sendo alimentados sempre no período da manhã.

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 por período (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 da ração consumida dividida pelo ganho de peso total, onde  $CA = CR/GP$ .

Os animais foram observados diariamente, uma vez ao dia, 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 Bellaver et al. (1985), onde o preço do kg da ração foi multiplicado pela conversão alimentar.

As rações experimentais foram a base de milho e farelo de soja sendo formuladas na universidade para atender as exigências dos leitões, nesta fase (Tabela 1), segundo as recomendações nutricionais de Rostagno et. al. (2011). Já o ácido orgânico usado na ração do Tratamento 2 , foi adicionado no momento da

batida da ração, sendo proveniente 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-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 <sup>1</sup>	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

<sup>1</sup>Valores 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.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

Tabela 2 - Desempenho de leitões na fase inicial.

Parâmetros	T1- Controle	T2 - Aditivo	CV%
Consumo diário de ração (kg)	1,75 A	1,79 A	1,63
Ganho de peso diário médio(kg)	0,669 A	0,818 B	9,52
Conversão alimentar média	2,61 A	2,19 B	6,93

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas, diferem pelo teste F a 5% de probabilidade.

O consumo diário de ração não foi influenciado pelos tratamentos ( $P>0,05$ ). Resultados similares foram encontrados por outros autores que utilizaram vários ácidos orgânicos incluindo o butirato de sódio (RISLEY et al 1991 *apud* BRAZ et al 2011). Da mesma forma Morais (2009) e Silva (2013) observaram em suas pesquisas que a utilização de butirato de sódio não exerceu efeito sobre o consumo de ração quando comparado com o tratamento controle.

No entanto Costa et al. (2011), verificaram que a adição de butirato de sódio, aumentou o consumo diário de ração, em função deste aditivo possuir cheiro parecido com o leite materno, uma vez que a gordura do leite da porca possui cerca de 4% de ácido butírico.

O ganho de peso diário e conversão alimentar dos leitões foram influenciados significativamente ( $P<0,05$ ) pelo tratamento. Manzanilla et al (2006) também observaram melhoras na eficiência alimentar dos leitões que tiveram este aditivo adicionado à suas dietas em relação aos que receberam o tratamento controle.

Segundo Partanen e Mroz (1999) devido a sua capacidade de redução do pH gástrico a utilização de alguns acidificantes, como o butirato de sódio, podem proporcionar efeitos positivos sobre o desempenho dos animais, uma vez que reduzem significativamente os efeitos negativos causados por microrganismos

patogênicos e ainda selecionam e proporcionam ambiente adequado ao desenvolvimento de microrganismos desejáveis.

Piva et al. (2002), observaram melhora no ganho médio diário nas primeiras semanas de experimento para animais que tiveram o butirato de sódio incluído em sua dieta. Segundo os autores isto ocorre devido a eficaz resposta da formação intestinal para o butirato de sódio durante a primeira fase (0-14 dias), uma vez que o intestino apresenta sua anatomia e principalmente suas vilosidades pouco desenvolvidas.

Também Costa (2009), encontrou melhores resultados para conversão alimentar nos leitões que receberam o butirato de sódio em relação ao outro tratamento. A melhor absorção dos nutrientes, aliada ao menor gasto de energia e proteína para manutenção do trato gastrintestinal pode ter contribuído para uma melhor conversão alimentar (UTIYAMA, 2004). Manzanilla et al (2006), estudou a substituição de avilamicina por butirato de sódio na dieta de leitões, e observou melhor eficiência alimentar para os animais que receberam o butirato em suas dietas. Os autores sugerem que a melhora na eficiência dos animais pode ter relação direta à maior saúde intestinal e a melhor eficiência do uso de nutrientes da ração.

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 os níveis do produto foram aumentados na dieta.

A consistência das fezes não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos uma vez que manteve um escore 2 de fezes, que remeta à fezes normais, sem presença de diarreia. Segundo Costa (2011) o butirato de sódio não têm influência sobre a incidência da diarreia. Por outro lado, Tonel (2009) afirma que o butirato de sódio atua na prevenção de diarreias e, além disso, possui efeito positivo sobre a digestibilidade da matéria seca e proteína bruta melhorando a consistência do material fecal.

A tabela 3 apresenta os custos das rações e o custo das rações por kg de leitão produzido nos diferentes tratamentos. Os resultados mostram que apesar de possuir maior custo, a ração do tratamento 2 foi mais barata quando relacionada ao custo por kg de leitão produzido e, além disso, proporcionou maior eficiência no desempenho dos animais.

Os resultados obtidos neste trabalho, são contrários aos encontrados por Sitanaka et al. (2014) que concluíram maiores custos quando adicionado o Blend (21% ácido láctico, 18% de ácido fórmico e 10% de ácido cítrico) ou o butirato de sódio à dieta, se comparado ao tratamento controle, na avaliação de leitões no período de creche. No entanto Czechowski (2014) encontrou resultados similares quando comparou os custos do tratamento com adição de butirato de sódio ao tratamento controle e encontrou melhores resultados econômicos quanto ao preço do quilo da ração por suíno produzido àquele em que o aditivo foi incluído.

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

Parâmetros	T1-controle	T2 - aditivo
Custo do kg da ração	0,80 R\$	0,875 R\$
Custo da ração por kg de leitão produzido	2,09 R\$	1,91 R\$

## **5 CONCLUSÃO**

Nas condições em que foi realizado o experimento, pode-se concluir que o uso de butirato de sódio melhorou o desempenho produtivo e econômico de leitões.

## REFERÊNCIAS

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.

BELLAVER, C.; SCHEUERMANN, G. Aplicações dos ácidos orgânicos na produção de aves de corte. In: **CONFERENCIA AVESUI**, Florianópolis, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo. **Instrução Normativa n 13, de 30 de novembro de 2004**. Sistema de Legislação Agrícola Federal. Brasília: MAPA, 2004. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta=visualizar=10195>>. Acesso em: 11 novembro 2014.

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.

BRAZ, D. B.; COSTA, L. B.; BERENCHTEIN, B.; TSE, M. L. P.; ALMEIDA, V. V.; MIYADA, V. S. Acidificantes como alternativa aos antimicrobianos promotores do crescimento de leitões. **Arquivos de Zootecnia**, v.60, p.745-756, 2011.

BOAS, Andrei D. C. V. **Suplementação de ácidos orgânicos em dietas para leitões na fase de creche**. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) - Programa de Pós-Graduação do Instituto de Zootecnia, Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, São Paulo, 2014.

COSTA, L.B. TSE, M.L.P.; MIYADA, V.S. Extratos vegetais como alternativas aos antimicrobianos promotores de crescimento para leitões recém-desmamados. **Rev. Bras. Zootec.** 36: 589-595, 2007.

COSTA, L.B. **Aditivos fitogênicos e butirato de sódio como potenciais promotores de crescimento de leitões recém desmamados**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2009.

COSTA, L. B.; BERENCHTEIN, B.; ALMEIDA, V. V.; TSE, M. L. P.; BRAZ, D. B.; ANDRADE, C.; MOURÃO, G. B.; MIYADA, V. S. Aditivos fitogênicos e butirato de sódio como promotores de crescimento de leitões desmamados. **Archivos de Zootecnia**, v.60 n.231, p.687-698. 2011.

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: 13 novembro 2014.

FALKOWSKI, J. F.; AHERNE, F. X. Fumaric and citric acid as feed additives in starter pig nutrition. **J. Anim. Sci.** 58:935-938.1984. 2004.

FAO. 2014. The State of World Fisheries and Aquaculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 223 pp.

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.** Hungria. v.38, p.03-17. 1990.

GHELER, T.R.; ARAÚJO, L.F.; SILVA, C.C. et al. Uso de ácido benzoico na dieta de leitões. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2182-2187, 2009.

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

INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS – IFT. **Antimicrobial Resistance: Implications for the Food System**. An Expert Report, Funded by the IFT Foundation. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, v. 5, n. 3, p. 71-137, 2006.

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

LODDI, M.M. **Probióticos, prebióticos e acidificante orgânico em dietas para frangos de corte.** 52f. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2003.

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 (Mestrado). Programa de pós graduação em Zootecnia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 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](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782010001100016&script=sci_arttext)> . Acesso em: 13 novembro 2014.

MANZANILLA, E. G.; NOFRARIAS, N.; ANGUITA, M.; CASTILHO, M.; PEREZ, J. F.; MARTIN-ORUE, S. M; KAMEL, C.; GASA, J. Effects of butyrate, avilamycin, and a plant extract combination on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 84, p. 2743-2751, 2006.

MENTEN, J. F. M. Aditivos alternativos na produção de aves: probióticos e prebióticos. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 141-157. 2001.

MIGUEL, W. C. et. Al. 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.

MOLLY, K. Formulation 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](http://www.pigprogress.net/PageFiles/26805/001_boerderij-download-PP5566D01.pdf)>. Acesso em: 11 novembro 2014.

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.

MROZ, Z., DEKKER, R. A., KOOPMANS, S. J., LE HUEROU-LURON, I., Performance, functional features of the digestive tract and hematological indices in weaned piglets fed antibiotic free diets and exposed to a viro-bacterial infection. In: Ball R. O. (ed.), **IX International Symposium on Digestive Physiology in Pigs**, Banff, AB, Canada, 180-182.2003.

MROZ, Z. **Organic acids as potential alternatives to antibiotic growth promoters for pigs**. Advances in Pork Production, v. 16, p. 169-182, 2005.

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 performances enhancement in pigs diets. **Nutr. Res. Rev.** 12:117-145. 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.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2011. 186p.

SILVA, L. P.; NÖRNBERG, J. L. Prebióticos na nutrição de não ruminantes. **Ciência Rural**, v. 33, p. 55-65, 2003.



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

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.

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, I.S.P.A. **Efeito da utilização de butirato de sódio na digestibilidade, atividade fermentativa e morfologia intestinal de leitões desmamados**. 2009. 48 f. Dissertação (Mestrado) Instituto Superior de Agronomia – Escola Técnica de Lisboa, 2009.

UTIYAMA, C.E. **Utilização de agentes antimicrobianos, probióticos, prébióticos e extratos vegetais como promotores de crescimento e leitões recém-desmamados**. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2004.

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, p. 255-284, 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 novembro 2014.

WEBER, T.E.; KERR, B.J. Effect of sodium butyrate on growth performance and response to lipopolysaccharide. **J anim sci**, v.86, p.442-450, 2008.