

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

ROMÁRIO BELLORINI

**EFEITOS DO BUTIRATO DE SÓDIO SOBRE O DESEMPENHO  
DE SUINOS EM TERMINAÇÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS  
2018

ROMÁRIO BELLORINI

**EFEITOS DO BUTIRATO DE SÓDIO SOBRE O DESEMPENHO  
DE SUINOS EM TERMINAÇÃO**

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

Orientador: Profe. Dr. Paulo Segatto Cella.

DOIS VIZINHOS

2018



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



**TERMO DE APROVAÇÃO**  
**TCC**

**EFEITOS DO BUTIRATO DE SÓDIO SOBRE O DESEMPENHO**  
**DE SUINOS EM TERMINAÇÃO**

Autor: Romário Bellorini

Orientador: Prof. Dr. Paulo Segatto Cella

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em 12 de junho de 2018.

---

Prof. Valter Oshiro Vilela

---

Msc. Jackeline Dall Agnol

---

(Orientador) Prof. Dr. Paulo Segatto Cella

## RESUMO

BELLORINI, Romário. **Efeitos do Butirato de sódio sobre o desempenho de suínos em terminação**. 2018. Trabalho (Conclusão de Curso II) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Câmpus Dois Vizinhos, 2018.

O trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do butirato de sódio sobre o desempenho produtivo e econômico de suínos em terminação. O experimento foi realizado na Unidade de Ensino e Pesquisa de Suinocultura do Campus Dois Vizinhos - UTFPR. Foram utilizados 12 animais, machos e fêmeas, mestiços das raças Landrace x Large White, com 110 dias de idade e peso inicial de 60 kg. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos, sendo T1- Ração basal e T2- Ração basal + 0,3% de butirato de sódio, com 3 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 suíno produzido foi calculado da seguinte forma: preço do kg da ração multiplicado pela conversão alimentar. 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 inclusão de butirato de sódio na alimentação de suínos em terminação, não melhorou o desempenho produtivo dos animais e também não foi viável economicamente.

**PALAVRAS-CHAVES:** Ácidos Orgânicos. Desempenho animal. Melhoradores de eficiência.

## ABSTRACT

BELLORINI, Romário. **Effects of sodium butyrate on the performance of termination pigs.** 2018.Trabalho (Conclusão de Curso II) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Câmpus Dois Vizinhos, 2018.

The objective of this study was to evaluate the effects of sodium butyrate on the productive and economic performance of finishing pigs. The experiment was carried out at the Teach and Research Unit of Swine - Campus Dois Vizinhos - UTFPR. Twelve animals, males and females, of the Landrace x Large White breeds, with 110 days of age and initial weight of 60 kg were used. The experimental design was a completely randomized design, with two treatments: T1- Basal Ration and T2- Basal Ration + 0.3% sodium butyrate, with 3 replicates and 2 animals per experimental unit. The performance parameters evaluated were weight gain (GP), feed intake (CR) and feed conversion (CA). While the cost of the feed per kg of pig produced was calculated as follows: price of kg of feed multiplied by feed conversion. The performance data were submitted to analysis of variance, the difference between the means being verified by the test F. There was no influence ( $P > 0.05$ ) of the treatments for any of the evaluated parameters. Thus, it was concluded that the inclusion of sodium butyrate in finishing pig feed did not improve the productive performance of the animals and also was not economically viable.

**KEYWORDS:** Animal performance. Efficiency improvements. Organic acids

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	7
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	7
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>8</b>
3.1 MODO DE AÇÃO DOS ACIDOS ORGÂNICOS E DO BUTIRATO E SODIO ...	8
3.2 EFEITOS NO DESEMPENHO ANIMAL.....	9
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>11</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>16</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A suinocultura nacional se destaca dentro da produção animal em função dos altos índices de produtividade alcançados. Parte desta eficiência ocorre em função das pesquisas que determinam qual o grau de exigência em termos de nutrição e a composição química dos alimentos e também a inclusão de aditivos que proporcionam uma melhora adicional no desempenho (VARGAS & OLIVEIRA, 2017).

O setor da produção animal já faz o uso há muito tempo de aditivos, principalmente os antibióticos promotores de crescimento (APC) que utilizados em dosagens mínimas, melhoram o desenvolvimento dos animais. No entanto, esta prática enfrenta restrições do mercado consumidor, bastante preocupado com problemas de resistência bacteriana aos antibióticos e presença desses incrementos no produto que chega à mesa do consumidor (COSTA et al. 2011).

Diante disso, a busca por substitutos aos antibióticos promotores de crescimento (APC) como os ácidos orgânicos, fitoterápicos, probióticos, prebióticos, etc., vem ganhando espaço como componentes das rações (VARGAS & OLIVEIRA, 2017).

Segundo BRAZ (2011), os ácidos orgânicos são conhecidos por melhorar a performance dos animais de produção, reduzir a concentração de coliformes ao longo do sistema gastrointestinal, diminuir a condição de pH da digestão no intestino delgado, melhorar a atividade das enzimas digestivas, aumentar a secreção do pâncreas e a digestibilidade dos nutrientes. Sendo importantes para a saúde, biologia intestinal normal e absorção de água e sais no colón, fornecimento de energia e manutenção da barreira intestinal.

Além disso, estes aditivos garantem um produto final saudável, livre de resíduos de antibióticos, que não representam riscos à saúde do consumidor (SILVA & NÖRNBERG, 2003).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVOS GERAIS:**

Avaliar os efeitos do Butirato de sódio sobre o desempenho produtivo e econômico de suínos em terminação

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Avaliar o efeito do Butirato de sódio sobre o consumo de ração, ganho de peso e a conversão alimentar.

Realizar avaliação econômica do uso do butirato de sódio na dieta.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1- MODO DE AÇÃO DOS ÁCIDOS ORGÂNICOS E BUTIRATO DE SÓDIO

Conforme citado por Machinski (2008) e Costa (2011), os aditivos tem como vantagem, a sua fácil utilização na composição de rações animais, sendo inodoros, estarem na forma sólida, menos volátil e disponível em sais que podem ser de cálcio, potássio ou sódio. Reduzindo o pH gástrico e intestinal, e desta forma favorecendo a atividade de enzimas proteolíticas e a absorção de nutrientes, melhorando a palatabilidade da ração, e gerando um ambiente inadequado para alguns microorganismo como *salmonella* e a *Escherichia coli* (BELLAVÉR & GARCES, 2000).

Os ácidos orgânicos possuem também efeito conservante sobre a ração e a mistura de seus produtos, e segundo Miguel et al. (2011) os ácidos orgânicos atuam no pH intestinal controlando os organismos patógenos através da redução do pH e promovendo condições adequadas para a ação das enzimas digestivas, ocasionando a digestibilidade do alimento, consequentemente desenvolvimento animal.

De acordo com Partanen (2001), a maior parte dos ácidos orgânicos se encontram na forma não dissociadas e dessa forma podem se difundir através da membrana celular, que após entrar na célula acaba reduzindo o seu pH suprimindo as reações enzimáticas e o transporte de nutrientes.

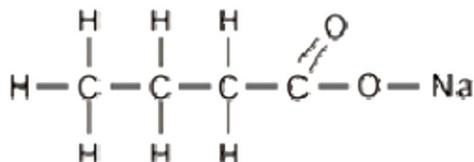
Segundo Dibner e Buttin (2002), deste modo quando ocorre uma menor proliferação microbiana a competição da microflora com o hospedeiro por nutrientes também é reduzida e dessa forma ocorre o aumento na digestibilidade dos nutrientes e melhores resultados na produção animal.

Entre os ácidos orgânicos, o butirato de sódio se destaca com relação aos demais ácidos orgânicos, devido a suas funções multifuncionais, sendo fonte energética para as células intestinais, estimulando assim o crescimento da mucosa. (KESSLER, 2005).

O butirato de sódio é um sal sódico do ácido butírico sua estrutura química é  $\text{NaC}_4\text{H}_7\text{O}_2$  (Ilustração 1), sendo a composição responsável pela solidez e estabilidade térmica podendo assim ser utilizado tanto na forma livre

quanto na protegida (microencapsulada), influenciando, assim, no seu local de absorção (Tonel, 2009).

Ilustração 1: Fórmula molecular do butirato de sódio



Machinski (2008); Braz (2007) observaram que suínos alimentados com butirato de sódio, apresentam alterações no trato digestório, causado pelo efeito letal deste ácido no metabolismo dos microrganismos patógenos. Os mesmos autores sugerem que a adição de butirato de sódio estimula o desenvolvimento e mantém a integridade das vilosidades intestinais e da mucosa. Porém, Moraes (2009) lembra que possivelmente não será notado efeito deste aditivo nos itens já citados se o mesmo não for protegido.

### 3.2 EFEITOS NO DESEMPENHO ANIMAL

O butirato de sódio proporciona efeitos benéficos na microbiota intestinal e melhorias expressivas nos índices zootécnicos dos animais, e de acordo com um estudo realizado por Tonel (2009), onde utilizou misturas de óleos essenciais e ácidos orgânicos foi verificado um aumento em relação ao ganho de peso diário e peso vivo final, que acabou reduzindo o período de tempo dos animais na granja por ter um desenvolvimento mais acelerado, alcançando os ganhos exigidos mais rapidamente e houve um aumento significativo no consumo de ração com a evolução da idade dos animais.

Também Costa et al. (2011), verificaram que suínos suplementados com regime que possuía butirato de sódio apresentaram desempenho superior para consumo de ração e ganho de peso quando comparados ao tratamento controle, com índices superiores a 4% nos animais suplementados

Da mesma forma Freitas et al. (2006) avaliaram que a suplementação com ácidos orgânicos apresentou melhorias na conversão alimentar na ordem

de 6,29% e de 5,56% para ganho de peso diário em suínos no período de engorda.

Enquanto que Ribeiro et al. (2002), avaliaram a adição de ácido orgânico na alimentação de suínos e verificaram melhoria expressiva somente na ingestão diária do alimento no período de crescimento, enquanto que no período de terminação não foi observado resultados expressivos para ingestão diária de ração, ganho de peso diário e conversão alimentar.

Braz et. al. (2011), relataram aumento no ganho de peso de suínos que receberam acidificantes na ração, e concluíram que a ação destas substâncias no controle de microrganismos patogênicos no trato digestório, resultou em melhor aproveitamento dos nutrientes da ração.

No entanto Corassa et al. (2012) não constataram desigualdade na performance de leitões suplementados com dieta compreendendo mananoligossacarídeos (MOS) e um arranjo de próbióticos e ácidos orgânicos.

Em experimento realizado por Loregian et al. (2017), utilizando suínos no período de crescimento e terminação alimentados com dietas incluindo butirato de sódio, não foi verificado efeito positivo deste aditivo no desempenho produtivo dos animais e também no custo da ração por kg de suíno produzido.

Conforme relatado por Junqueira et al. (2009), é difícil estabelecer um parâmetro de eficiência ou não destes aditivos, para suínos na idade de acabamento, pois os efeitos conseguidos em cada experimento dependem das características dos ácidos fornecidos, da sua quantidade fornecida e da mistura da dieta.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Unidade de Ensino e Pesquisa de Suinocultura na Universidade Tecnológica Federal do Paraná no Campus Dois Vizinhos. Foram utilizados 12 animais, machos e fêmeas, mestiços das raças Landrace x Large White, com 110 dias de idade e peso inicial de 60 kg. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos, sendo T1- Ração basal e T2- Ração basal + 0,3% de butirato de sódio, com 3 repetições e 2 animais por unidade experimental.

Os animais foram alojados em galpão de alvenaria, com piso de concreto, além de possuir bebedouros tipo taça e comedouros de madeira com regulagem para caimento da ração. O período total do experimento foi de 30 dias.

Para determinar o peso dos animais, os mesmos foram pesados no início e final do experimento. O consumo de ração foi obtido através da ração fornecida, subtraindo-se os desperdícios e as sobras das rações nos comedouros, sendo o valor dividido pelo número de animais. A conversão alimentar foi calculada através do total da ração consumida dividida pelo ganho de peso.

Para calcular o custo da ração por kg de suíno produzido, foi multiplicado o preço do kg da ração fornecida pela conversão alimentar (BELLAVAR et al., 1985).

As rações experimentais a base de milho e farelo de soja foram formuladas para suprir as exigências dos suínos na fase de terminação (tabela 1), conforme as recomendações de Rostagno et al. (2011) e foram fornecidas à vontade durante todo período experimental. O aditivo usado na ração do tratamento 2, foi 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 de terminação.

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

<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; 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 dados de consumo diário de ração (CR), ganho de peso diário (GP) e conversão alimentar (CA), estão descritos na tabela 2.

**Tabela 2** - Desempenho de suínos na fase de terminação

Parâmetros	T1- Controle	T2 - Aditivo	CV%
Consumo diário de ração (kg)	3,58	3,56	10,89%
Ganho de peso diário (kg)	1,43	1,4	14,34%
Conversão alimentar	2,49	2,54	3,65%

Não significativo ( $P>0,05$ ).

O consumo diário de ração, o ganho de peso diário e a conversão alimentar não foram influenciados pelos tratamentos ( $P>0,05$ ). Também Loregian et al. (2017) não constataram resultados positivos no acréscimo de butirato de sódio no desempenho produtivo de suínos na fase de crescimento e terminação.

Segundo os mesmos autores, o fator que pode ter contribuído para esta ausência de resultados significativos é a idade dos animais e a fase de desenvolvimento dos mesmos, já que os animais mais susceptíveis a colonização do trato digestório por microrganismos patogênicos se encontram nas fases iniciais.

Da mesma forma Rocha et al. (2014), não evidenciaram resultados positivos no desempenho produtivo de animais em fase de terminação suplementados com ácido butírico. Também concluíram que provavelmente o ácido usado, não foi capaz de incrementar significativamente a digestibilidade dos nutrientes no intestino delgado dos animais nesta fase.

Diferentemente, Gálfi e Bokori (1990), pesquisaram animais no período de terminação alimentados com rações contendo 0,0 ou 0,17% de butirato de sódio e verificaram aumento de 23,5% e 8,9 % respectivamente no ganho de peso diário e no consumo diário de ração em comparação ao tratamento controle.

Morais (2009) verificou que a aplicação de 0,25% de butirato de sódio na ração melhorou a digestibilidade dos nutrientes em leitões, sem alterações

significativas no desenvolvimento no trato intestinal e na morfologia a mucosa intestinal.

Também Cho et al. (2014), observaram melhora no desempenho e aumento na digestibilidade de nutrientes da ração de suínos na fase de terminação suplementados com de 0,05% da mistura de ácidos orgânicos e óleos essenciais comerciais, pelo efeito antimicrobiano e pelo uso de promotores de crescimento.

Possivelmente a ausência de resultados positivos com o uso de butirato de sódio no presente trabalho, sobre a performance produtiva dos suínos, pode ter sido em função do baixo desafio sanitário e ambiental das instalações, o tempo de experimentação e a idade os animais.

Na tabela 3, são apresentados o custo do kg das rações e o custo das rações por kg de suíno produzido de ambos os tratamentos. Os resultados demonstraram que a ração com maior custo (tratamento 2) apresentou os maiores valores de custo da ração por kg de suíno produzido. Indicando que a inclusão de butirato e sódio, não foi economicamente viável.

**Tabela 3** – Custo da ração por kg de suíno produzido.

<b>Parâmetros</b>	<b>T1-controle</b>	<b>T2 - aditivo</b>
Custo do kg da ração	0,91 R\$	1,0 R\$
Custo da ração por kg de suíno produzido	2,27 R\$	2,54 R\$

Os valores relacionados aos custos de produção obtidos neste experimento, corroboram com Loregian et al. (2017), que também não verificaram benefícios econômicos com o uso deste aditivo na alimentação de suínos na fase e crescimento e terminação.

No entanto Cella et al. (2015), constataram que os animais alimentados com butirato de sódio, apresentaram os menores valores de custo da ração por kg de leitão produzido, quando comparado com o tratamento controle.

## **6. CONCLUSÃO**

A inclusão de butirato de sódio na alimentação de suínos em terminação, não melhorou o desempenho produtivo dos animais e também não foi viável economicamente.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BELLAVER, C. & GARCEZ, D. C. P. **Comedouros para suínos em crescimento e Terminação**. Comunicado Técnico nº248, Embrapa Suínos e Aves, p. 1-7. 2000.

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.

BRAZ, Débora B. Acidificantes como alternativas aos antimicrobianos melhoradores de desempenho de leitões na fase de creche. 2007. 79f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz.” Área de concentração: Ciência Animal e Pastagens. Piracicaba, 2007.

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

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 - ZOOTEK 2015. Fortaleza, CE. 2015.

CHO, J. H.; SONG, M. H.; KIM, I. H. Effect of microencapsulated blends of organic acids and essential oils supplementation on growth performance and nutrient digestibility in finishing pigs. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. v. 27. p 264-272, 2014.

CORASSA, A; Lopes, D. C; BELLAVER, C; - **Mananoligossacarídeos, Ácidos Orgânicos e Probióticos para leitões de 21 a 49 dias de idade**. *Archivos de Zootecnia*. 61 (235): 467-476, 2012.

COSTA, Leandro B.; ALMEIDA, Viviam V.; BERENCHTEIN, Bernardo.; TSE, Marcos L.P.; ANDRADE, Carla de.; MIYADA, Valdomiro S.; **Aditivos fitogênicos e butirato de sódio como alternativas aos antibióticos para leitões desmamados**. *Arch. Zootec.* 60 (231): p. 733-744. 2011.

DIBNER, K.J.; BUTTIN, P. **Use of organic acids as model to study the impact of ut microflora on nutrition and metabolismo**. *The journal of Applied Poultry Research*, Athens, v. 11, p.453-463, 2002.

FREITAS, Letícia S.; LOPES, Darci C.; FREITAS, Ary F. de; CARNEIRO, Jailton da C.; CORASSA, Anderson; PENA, Sérgio de M.; COSTA, Leidimara F.; Avaliação de ácidos orgânicos em dietas para leitões de 21 a 49 dias de idade. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.4, p.1711-1719, 2006

GÁLFI, P.; BOKORI, J. Feeding trial in pigs with a diet containing sodium *n*-butyrate. **Journal Acta Veterinaria Hungarica**, v.38, n.1-2, p. 3-17, 1990.

JUNQUEIRA, Otto M.; BARBOSA, Luis Carlos G. S.; PEREIRA, Adriana A.; ARAÚJO, Lúcio Francelino; NETO, Manoel G.; PINTO, Marcos F.; **Uso de aditivos em rações para suínos nas fases de creche, crescimento e terminação**. R. Bras. Zootec., v.38, n.12, p.2394-2400, 2009

KESSLER, A.M. **Butirado de sódio – Aspectos fisiológicos de uma molécula multifuncional na nutrição animal**. Pork World. São Paulo, v. 05, n. 29, p. 32-36, 2005.

LOREGIAN, Rafael – **Utilização de butirato de sódio no desempenho de suínos**, Scientific Eletronic Archives, v. 10, n. 5, outubro de 2017, pp 108.

MACHINSKI, Taiane G. **Efeito da adição do ácido butírico e da fitase na digestibilidade de nutrientes em suínos na fase de crescimento**. 2008. 126f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de concentração: Produção Animal. Porto Alegre, 2008.

MIGUEL, Willian C.; NETO, Messias A. da T.; BERTO, Dirlei Antônio; KOBASHIGAWA, Estela; GANDRA, Erika Rosendo de S.; **Suplementação de acidificantes em rações de leitões desmamados: desempenho e digestibilidade**. Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci., São Paulo, v. 48, n. 2, p. 141-146, 2011.

MORAIS, S. C. F. **Utilização de dois teores de butirato no regime de desmame do leitão: crescimento, digestibilidade, fisiologia digestiva**. 2009. 62f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica – Produção Animal)- Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2009.

PARTANEN, K. **Organic acids – their efficacy and modes of action in pigs**. Gut Environment of pigs. Nottingham: Nottingham University Press, p. 201-217, 2001.

RIBEIRO, Paulo Roberto.; KRONKA, Rodolfo N.; THOMAZ, Maria Cristina.; SILVA, Ludmila P. G.; KRONKA, Sérgio do N.; HANNAS, Melissa Izabel.; **Adição de ácido fumárico em rações de suínos e seus efeitos nas fases inicial e crescimento/ terminação**. **ARS Veterinaria**, Jaboticabal, SP, Vol. 18, nº 1, 70-77, 2002.

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

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

TONEL, Inês S. P. A. **Efeito da utilização de butirato de sódio na digestibilidade, actividade fermentativa e morfologia intestinal de leitões desmamados.** 2009. 58f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, 2009.

VARGAS, L., OLIVEIRA R. R. **Efeitos da utilização de MOS e ácidos orgânicos no desempenho de leitões.** Scientific Electronic Archives. Sinop, MT, V. 10, nº 1, 30 - 33, 2017.