

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

RAFAEL LOREGIAN

**UTILIZAÇÃO DE BUTIRATO DE SÓDIO NO DESEMPENHO
DE SUÍNOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**DOIS VIZINHOS
2015**

RAFAEL LOREGIAN

**UTILIZAÇÃO DE BUTIRATO DE SÓDIO NO DESEMPENHO DE
SUÍNOS**

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

Orientador: Prof. Dr. Paulo Segatto Cella

DOIS VIZINHOS

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

UTILIZAÇÃO DE BUTIRATO DE SÓDIO NO DESEMPENHO DE SUÍNOS

Autor: Rafael Loregian

Orientador: Prof. Dr. Paulo Segatto Cella

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADO em de de 2015.

Prof^a. Dr^a. Patricia Rossi

Celso Maurício Bernardi
Aluno PPGZO

Prof. Dr. Paulo Segatto Cella
(Orientador)

Ao meu pai Jacir Loregian

A minha mãe Geneci J. Copatti Loregian

Ao meu irmão Leandro Loregian e minha cunhada Suzan M. B. Loregian

Aos meus irmãos André Loregian e Jéssica Loregian

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, por todas as situações que encontro em meu caminho, que me ajudam a crescer em conhecimento e experiência de vida e também por todas as pessoas que se apresentam em meu caminho.

A toda minha família pelo apoio nessa caminhada, pela ajuda de todas as formas possíveis em momentos de alegrias e tristezas. Pela compreensão e principalmente incentivo na busca dos objetivos.

A minha amiga e namorada Raquel, que me compreendeu, me ajudou e me deu forças sempre. Pela companhia, atenção e sinceridade demonstradas.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, em especial ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização do curso.

Especial agradecimento ao professor Dr. Paulo Segatto Cella por ter sido meu orientador, ter me ajudado a superar as dificuldades, por todo o conhecimento transmitido, conselhos, paciência e tempo dedicado para sugestões e por toda contribuição. Agradeço pela oportunidade de convívio e seu exemplo como profissional.

A professora Dr^a. Patrícia Rossi por ter sido minha co-orientadora, que ajudou muito na minha formação profissional. Agradeço pelo incentivo, pela transmissão de conhecimentos e pela convivência.

Aos meus amigos e colegas de turma pela troca de conhecimentos, ajuda nos trabalhos à campo, momentos de descontração e pelo convívio durante todo o curso.

RESUMO

LOREGIAN, Rafael. Utilização de Butirato de Sódio no Desempenho de Suínos. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso – Programa de Graduação de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

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

Palavras-chave: Suínos. Ácido Orgânico. Desempenho Animal. Aditivos.

ABSTRACT

LOREGIAN, Rafael. Use of Sodium Butyrate on Swine Performance. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso - Programa de Graduação de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

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

Keywords: Pigs. Organic acid. Animal performance. Additives.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição centesimal das rações experimentais para suínos na fase de crescimento e terminação.	23
Tabela 2 - Desempenho de suínos na fase de crescimento e terminação.	24
Tabela 3 - Custo da ração por kg de suíno produzido.	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3.1 Situação geral da suinocultura.....	13
3.2 Alimentação de suínos.....	15
3.2.1 Crescimento.....	15
3.2.2 Terminação.....	16
3.3 Ácidos Orgânicos.....	17
3.3.1 Definição e modo de ação.....	17
3.3.2 Efeitos no desempenho animal.....	19
3.4 Butirato de Sódio.....	20
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
6 CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar os efeitos do butirato de sódio sobre nos parâmetros de desempenho de suínos em crescimento e terminação.

2.2 Objetivos específicos

Avaliar os efeitos do butirato de sódio sobre o consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA);

Avaliar a viabilidade econômica da utilização deste ácido orgânico nas rações para suínos;

Avaliar a consistência das fezes (CF);

Avaliar o custo de ração por kg de suíno produzido (CP);

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Situação geral da suinocultura

Com destaque mundial e de acentuado crescimento nos últimos anos, o setor de suinocultura é responsável por fornecer a proteína animal mais consumida no mundo (CABRAL, 2013). A produção de derivados oriundos da carne suína bem como o consumo in natura da mesma tem se desenvolvido em muitos países. Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) *apud* Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) em 2013 foram produzidas mais de 107 milhões de toneladas de carne suína, sendo que a China mantém atualmente a maior produção mundial deste setor com praticamente 50% do total produzido no mundo, seguida pela União Européia composta por 27 países e pelos Estados Unidos. Juntos, estes produtores acumulam em torno de 82% do total produzido mundialmente.

O Brasil ocupa hoje o quarto lugar em termos de produção e exportação de carne suína, com produção de aproximadamente 3,48 milhões de toneladas, representando aproximadamente 3% da produção mundial (ABPA, 2013). Embora enfrente algumas dificuldades em vários setores da cadeia produtiva, como por exemplo, o custo da alimentação, visto que esta tem como base grãos de cereais como milho, soja e trigo, as evoluções em tecnologia, nutrição e melhoramento genético, que vem sendo empregadas garantem ao país o posto ocupado até o presente momento, contando ainda com uma promissora perspectiva de crescimento neste setor agropecuário, sendo reflexo do potencial de expansão agrícola do país que aumenta significativamente a produção de grãos. O bom desenvolvimento da cadeia suínica do país deve-se também, em grande parte, aos sistemas de produção e comercialização que vem sendo adotados e difundidos pelo país. Sistemas como os de parceria e integração podem garantir um alto nível de desempenho zootécnico dos animais, bem como uma boa remuneração ao produtor e o lucro esperado pela empresa.

Segundo a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB), Departamento de Economia Rural (DERAL), o rebanho de suínos no Brasil fechou 2012 com aproximadamente 38,8 milhões de cabeças, o quarto maior rebanho do mundo. Deste total em torno de 50% localiza-se na região sul do país distribuído entre Santa Catarina com 19,28% do rebanho nacional, Rio Grande do sul com 16,02% e o Paraná detendo 14,20% do rebanho.

Atribui-se a grande exploração da suinocultura na região sul ao fato da maioria das propriedades terem como base a mão de obra familiar. Esse cenário vem se alterando atualmente com a intensificação da atividade, aumento na demanda por alimentos no mundo. O que exige maior concentração de animais e maior número de animais prontos para abate atendendo a capacidade operacional dos frigoríficos e o atendimento do mercado consumidor, limitando assim a atividade a granjas com alto número de animais prontos para abate em um mesmo lote ou em um mesmo período de tempo. Paralelo a isso temos os custos de produção envolvendo alimentação, não só pelo valor dos cereais utilizados na fabricação da ração como também pelo transporte dos mesmos da região de maior produção até as unidades consumidoras, com isso observa-se um constante crescimento da exploração da suinocultura em estados como Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, onde a produção de milho e soja são muito acentuadas (SEAB – DERAL, 2014).

No estado do Paraná, a suinocultura é uma atividade tradicional, implantada em muitas propriedades rurais, sendo estas pequenas, médias e grandes. Este setor da agropecuária passou por alta especialização e transformação nos últimos anos, envolvendo muitas mudanças de manejo, evolução genética e nutrição. Tanto que, hoje 5,1% do total do Valor Bruto de toda a Produção Paranaense são devidos ao setor de suinocultura. Este valor é de R\$ 2,77 bilhões e com estimativas de crescimento do setor, que conta hoje com aproximadamente 31.000 produtores comerciais no estado (SEAB – DERAL).

Machado et al. (2009) relata que na região Sudoeste do Paraná a maioria das propriedades que trabalham com suinocultura, optaram por se especializar em apenas uma fase do ciclo produtivo, podendo ser a cria (granja de matrizes), a recria (granja creche) ou terminação. Sendo a maioria destas propriedades participantes de sistemas como integração ou comodato que de certa forma garantem a receita do produtor controlando os custos da produção.

De acordo com os requisitos citados acima a respeito do custo de produção elevado e tendo-se uma alta demanda por alimentos no mundo inteiro, a busca por produtividade alta é constante e para que essa seja alcançada os índices zootécnicos de desempenho devem ser cada vez mais satisfatórios. Os cuidados no manejo da granja bem como a sanidade e a composição genética do rebanho são de muita importância. Completando os requisitos básicos para um bom desempenho animal temos a nutrição dos mesmos que varia de acordo com a fase de desenvolvimento dos animais. Para tanto, há tempos se lança mão do uso de substâncias consideradas como promotoras de crescimento (SEAB – DERAL, 2014).

3.2 Alimentação de suínos

3.2.1 Crescimento

Diversos fatores são responsáveis por determinar o crescimento dos leitões, como genética dos animais, ambiente, condições sanitárias de criação e a nutrição. E isto se torna fundamental, pois o desempenho na fase seguinte, ou seja, na fase de terminação pode ser pré-determinado na fase de crescimento (KUMMER et al. 2010).

Gheler et al. (2009) associa o desmame a grande redução de consumo de alimentos, ocorrência de diarreias e, portanto baixo ou nenhum ganho de peso. O mesmo autor ainda relata nesta fase, ineficiente secreção ácida no estômago retornando pH mais elevado neste órgão. Isto pode ocasionar distúrbios digestivos nutricionalmente e também o desenvolvimento de microrganismos patogênicos (KRYGIEROWICZ, 2010).

Segundo Calveyra (2010) o pH e o tempo de retenção de conteúdo alimentar afetam a diversidade de espécies de microrganismos colonizadores do trato digestório. O pH baixo do estômago e rápido trânsito do alimento pelo intestino delgado possuem efeito inibitório ao desenvolvimento de muitas espécies bacterianas. Por outro lado, um pH mais elevado no estômago e em outras partes do trato digestório aliado a redução na taxa de passagem do alimento, aumentam as possibilidades de colonização por muitas outras espécies de bactérias, (PEDROSO et al. 2005).

Nas primeiras semanas de vida o leitão tem como fonte de energia a lactose e a gordura oriundas do leite materno, que com o passar dos dias, no desmame, serão substituídas por amido e óleo vegetal, e ainda passa da ingestão de uma proteína altamente digestível como a caseína do leite, para a ingestão de proteínas menos digestíveis que são as vegetais (PUPA, 2008).

Quando está se alimentando do leite materno, o leitão tem a redução do pH estomacal garantida pela fermentação da lactose produzindo ácido láctico (KRYGIEROWICZ, 2010; BRAZ, 2007). Ainda segundo Krygierowicz (2010) no desmame, a troca de uma alimentação a base de leite por uma dieta seca como no caso da ração, quando o sistema digestório do animal ainda não está adaptado, a digestão fica prejudicada devido a limitada produção de ácido clorídrico no estômago. Com esta ocorrência, o pH mantém-se em níveis mais elevados estando propício ao desenvolvimento de microrganismos patogênicos. Barros

et al. (2008) relata que a capacidade efetiva de um suíno acidificar por completo seu estômago ocorre por volta dos 75 dias de vida, estando antes disso predisposto a colonização de seu trato digestório, por microrganismos patogênicos.

Haese et al. (2004) destaca que a colonização do trato digestório dos animais pode ter efeitos benéficos ou maléficos sobre o aproveitamento dos nutrientes fornecidos. Uma colonização por microrganismos desejáveis permite maior assimilação de nutrientes e síntese de outros essenciais ao organismo hospedeiro. Em contrapartida se houver colonização por microrganismos nocivos a produção de toxinas ao hospedeiro será elevada. Pupa (2008) cita como um dos possíveis resultados de todas estas alterações, a ocorrência de diarreia que está associada a colonização do trato digestório por bactérias patogênicas, a presença de vírus e parasitas intestinais e acrescenta que a diarreia causa inflamação na mucosa intestinal, aumentando o acúmulo de água no intestino do animal interrompendo o processo de absorção e resultando em motilidade intestinal descontrolada. Segundo Zlotowski et al. (2008) alterações ou lesões na mucosa do intestino delgado acarretam redução na absorção de fluidos pelo intestino grosso, até mesmo de volumes considerados normais.

3.2.2 Terminação

De acordo com Meincke (2010) a fase de terminação dos suínos tem significativa e crescente importância na cadeia produtiva, pois esse período pode representar até 60% dos custos de produção, considerando-se que é nesta fase que ocorre o maior consumo de ração pelos animais e também maior deposição de gordura na carcaça. O mesmo autor relata ainda que o último mês de terminação de um suíno de aproximadamente 120 kg e 170 dias de idade, se tem 29% do consumo total de ração e esse tempo representa 16% da vida do animal, elucidando assim o alto consumo alimentar da fase.

Após um período de alta deposição muscular na fase de crescimento, os suínos passam para uma fase de maior deposição de tecido adiposo, ou seja, a terminação. Grande maioria das empresas do setor estudam ferramentas que possam ser utilizadas na melhora do desempenho dos suínos, melhora na qualidade da carcaça (GARBOSSA, 2010). Segundo Rossi et al. (2010) essa modificação na composição tecidual, reduz a eficiência alimentar dos animais e conseqüentemente aumento nos custos de produção.

Gomes et al. (2007) explica o aumento de capacidade ingestiva na fase de terminação pelo aumento de peso e tamanho do estômago e intestino delgado, sendo estas as principais estruturas responsáveis pela digestão absorção de nutrientes, conseqüentemente o consumo de ração é maior, o nível de energia digestível ingerida é maior, atendendo a exigência do animal, mantendo ganho de peso. Já no intestino grosso ocorre maior absorção de água e recuperação de nutrientes que não foram absorvidos nas porções anteriores do trato digestório. A digestão neste seguimento ocorre pela ação de enzimas que vem junto com bolo alimentar ou ainda pela atividade microbiana já que nesta porção existe colonização de diversas espécies de bactérias que agem sobre os diversos substratos que chegam ao intestino grosso formando compostos como os ácidos graxos voláteis (AGVs) que são fonte de energia para o animal que serve de hospedeiro para esses microrganismos (MORAIS, 2009).

Nogueira et al. (2001) diz que o sistema imunológico quando exposto a um desafio por patógeno, por exemplo, requer maior demanda de alguns nutrientes para exercer suas funções vitais, desviando estes nutrientes que serviriam para crescimento tecidual como o muscular. A energia resultante da degradação dos carboidratos da alimentação é direcionada as células responsáveis pela defesa do organismo, conseqüentemente a taxa de crescimento dos tecidos fica prejudicada.

Estes fatos tornam evidente a importância que o bom desempenho dos animais retorna economicamente e este desempenho está intimamente ligado a colonização intestinal do animal por microrganismos benéficos. Neste contexto Almeida et al. (2008) destaca a preocupação de grandes países do mercado mundial de carne suína com a uniformidade e peso dos animais do lote no momento do abate, uma vez que o mercado geralmente tem um padrão determinado para isso.

3.3 Ácidos Orgânicos

3.3.1 Definição e modo de ação

De acordo com Machinski (2008) e Costa (2011), ácidos orgânicos são ácidos fracos de cadeia curta, substâncias disponíveis na natureza, sua molécula contém uma ou até mais carboxilas sendo constituintes de tecidos animais e vegetais e isso inclui aminoácidos e ácidos

graxos. Podem ser formados pelo metabolismo intermediário ou no intestino por fermentação microbiológica. Ambos os autores citam como vantagem 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 Moraes (2009) concordam 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. Já Calveyra (2008) relata que este conceito de redução de pH intestinal pode ser equivocado por que quando adicionados estes ácidos a água e a ração, eles realmente reduzem o pH, porém no estômago este pH tende a entrar em equilíbrio com o conteúdo estomacal, não permitindo diferença do mesmo no conteúdo final. Calveyra (2008) ainda diz que estes ácidos, por possuírem ação antimicrobiana, agem causando alteração indireta nos microrganismos que irão colonizar o trato digestório dos animais. Este autor destaca que estas substâncias na forma não dissociada são lipossolúveis passando com facilidade pela membrana celular dos microrganismos e dentro da célula sofre dissociação em cátions e ânions, uma vez que o pH no citoplasma dos microrganismos é próximo ao neutro. As moléculas catiônicas agem acidificando o citoplasma e isso acaba inativando enzimas metabólicas essenciais ao microrganismo (CALVEYRA, 2008). Já as formas aniônicas são tóxicas quando acumuladas no interior da célula microbiana, pois interferem no equilíbrio iônico e osmótico do microrganismo e na síntese proteica do mesmo, exercendo ação letal ao microrganismo (CALVEYRA, 2008). Essa ação reduz consideravelmente a população de bactérias Gram negativas sendo estas à maioria patogênicas e em contrapartida se eleva a população de bactérias Gram positivas, algumas das quais através da fermentação produzem ácido láctico, reduzindo assim o pH intestinal ocorrendo predominância de colônias de microrganismos benéficos ao animal. A colonização do trato digestório ocorre então por competição exclusiva com a predominância de microrganismos benéficos ao hospedeiro. Calveyra (2008) relata ainda que devido a diferentes variações de pH em cada parte do trato digestório, a dissociação e ação dos ácidos orgânicos é diferenciada em cada seguimento, e efetua o controle dos microrganismos mantendo a ração com a característica inicial de formulação.

Estas substâncias são consideradas como alternativas ao uso de antibióticos na alimentação animal. Segundo Tonel (2009) antibióticos eram utilizados em doses sub-terapêuticas como promotores de crescimento em suínos devido a uma eficaz ação sobre

microrganismos patogênicos no trato digestório dos animais. Contudo, o mesmo autor cita o desenvolvimento de resistência por parte de alguns microrganismos e isso se deve ao uso recorrente do produto, e que poderia transmitir essa resistência a microrganismos patogênicos ao ser humano. Com base neste contexto a Comunidade Européia, em Janeiro de 2006, proibiu o fornecimento de antibióticos na alimentação animal com função de promotores de crescimento, permitindo seu uso apenas com a função curativa caso necessário (COSTA et al. 2011). Além do possível desenvolvimento de microrganismos patogênicos resistentes aos antibióticos, preocupa-se ainda com a presença de resíduos desses medicamentos que possam permanecer no produto final que chega ao consumidor (KRYGIEROWICZ, 2010).

3.3.2 Efeitos no desempenho animal

Além de proporcionar os referidos benefícios a microbiota intestinal, e consequentemente aos animais, o uso ou a suplementação nutricional de ácidos orgânicos na dieta de suínos tem como principal finalidade proporcionar melhorias expressivas em índices zootécnicos de desempenho animal. Estes índices encontrados nos estudos são variados, quanto à eficiência da utilização destes ácidos. Tonel (2009) utilizando uma mistura de óleos essenciais de plantas com ácidos orgânicos observou índices como consumo diário de alimento, ganho de peso diário e também peso vivo final, relatando dados mais expressivos em animais que receberam a mistura. Ainda segundo Tonel (2009), verificou-se aumento de ganho de peso diário apenas em fases iniciais de suínos, sugerindo que estes ácidos teriam eficiência notória na fase de desmame, reduzindo-se nas fases de crescimento e terminação dos animais. Este mesmo autor cita também um aumento significativo no consumo de ração com o avançar da idade dos animais, com conseqüente agravamento da conversão alimentar. Costa et al. (2011) em experimento utilizando butirato de sódio constatou desempenho superior para consumo diário de ração e ganho de peso nos animais que receberam a suplementação deste ácido orgânico na dieta, comparados ao tratamento controle, conferindo desempenho em torno de 4% superior nestes índices zootécnicos, nos animais suplementados.

Outros trabalhos de pesquisa têm sido desenvolvidos visando à verificação da eficácia da suplementação nutricional com ácidos orgânicos disponíveis no mercado. Miguel et al. (2011) utilizando ácido fumárico na alimentação de suínos em crescimento descreve aumento no consumo de ração de mais de 16% e de até 17% no ganho de peso dos leitões,

ambos sendo comparados a dieta controle que não recebe a adição do ácido fumárico. Em contrapartida, a conversão alimentar não foi influenciada significativamente segundo o mesmo autor. Já Gheler et al. (2009) relata em seu trabalho melhora na conversão alimentar de leitões em fase de crescimento suplementados com ácido benzoico de 5% quando comparados com leitões que foram suplementados com ácido fumárico. O autor ainda relata ganho de peso superior nestes animais que receberam suplementação de ácido benzoico quando comparados aos animais que receberam na dieta o ácido fumárico ou apenas o tratamento controle sem adição de ácidos orgânicos. Freitas et al. (2006) encontraram resultados parecidos com os de Gheler et al. (2009), relatando melhora na conversão alimentar de 6,29% e de 5,56% para ganho de peso diário em leitões na fase de crescimento suplementados com ácidos orgânicos. Grande parte dos trabalhos realizados com ácidos orgânicos revela efeito significativo no desempenho animal, principalmente nas fases iniciais e de crescimento sendo estes menos expressivos ou até sem efeitos na fase de terminação. Contudo Ribeiro et al. (2002) avaliando a suplementação de ácido fumárico na dieta de suínos relatou melhora apenas no consumo diário de ração na fase de crescimento, em contrapartida na fase de terminação o autor não observou resultados expressivos para consumo diário de ração, ganho de peso diário e conversão alimentar.

Torna-se relativamente difícil se estabelecer um parâmetro de eficiência ou não dos ácidos orgânicos, tanto para suínos em crescimento quanto para terminação, pois os resultados encontrados em cada experimento dependem das características dos ácidos fornecidos, dos níveis de fornecimento e da mistura da dieta (JUNQUEIRA et al. 2009).

3.4 Butirato de Sódio

Segundo Machinski (2008) este ácido orgânico apresenta-se na forma de sal solúvel ($\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CO}_2\text{NA}$), tendo como precursor o ácido butírico, que, na forma não dissociada apresenta-se por ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$), possui cadeia curta, um grupo carboxílico e quatro carbonos. É produzido por fermentação microbiana no intestino grosso a partir de substâncias residuais da dieta. Tem como principal característica desejável para sua efetiva ação, ser lipossolúvel e dentre os ácidos orgânicos este é o mais lipossolúvel e o que mais tempo se mantém na forma não dissociada.

Machinski (2008); Braz (2007) observaram que a suplementação com butirato de sódio na alimentação de monogástricos causa várias alterações no trato digestório dos animais bem como a ação letal deste ácido agindo diretamente no metabolismo dos microrganismos patógenos. Os mesmos autores sugerem ainda que a suplementação com butirato de sódio estimula o crescimento, desenvolvimento e ainda ajuda a manter a integridade das vilosidades intestinais e da mucosa, sendo a preferencial fonte energética para as células intestinais onde estas estruturas são desenvolvidas ou produzidas como no caso do muco. Porém, Moraes (2008) ressalta que possivelmente não será observado efeito significativo do butirato de sódio nos itens já citados se o mesmo não for protegido. O autor explica isto pelo fato de que ácidos orgânicos não dissociados atravessam com mais facilidade as membranas, conseqüentemente pouca quantidade destes ácidos chegam aos intestinos delgado e grosso principalmente, pois seriam absorvidos antes no estômago. Santos (2010) também descreve grande limitação na ação destes ácidos quando adicionados à alimentação animal, concordando com o fato de que grande parte dos ácidos orgânicos, se não forem revestidos ou microencapsulados, serão absorvidos em determinada parte do trato digestório, não chegando a quantidade suficiente as porções finais. Porém este último autor diz que a maior parte é absorvida no início do intestino delgado, mais precisamente no duodeno e não no estômago como citado por Moraes (2008).

Para garantir um melhor aproveitamento e eficácia da utilização e ação destes aditivos alimentares, algumas técnicas foram desenvolvidas com intuito principal de fazer com que a absorção e liberação dos ácidos orgânicos sejam gradativas e restritas as porções do intestino delgado e grosso. Uma destas técnicas é a microencapsulação, que consiste basicamente no revestimento da substância a ser fornecida permitindo liberação de forma mais lenta e sequencial garantindo assim sua disponibilidade ao longo de todo o trato digestório (SANTOS, 2010). Santos (2010) ainda relata que a complexidade desta técnica é grande, depende de muitos fatores, mas destaca como essencial que a substância de revestimento como, por exemplo, óleos essenciais e extratos vegetais, devem ser aplicadas o mais uniforme possível sobre a superfície do produto em questão. O processo de microencapsulação dos produtos é variável e em alguns casos pode ser com duplo revestimento, associando, por exemplo, um extrato vegetal e um óleo permitindo a liberação do ácido orgânico a partir do intestino delgado onde sofrem ação de enzimas específicas.

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 suínos, machos e fêmeas, mestiços, obtidos a partir do cruzamento das raças Landrace x Largewhite com peso inicial (PI) médio de aproximadamente 30 kg, com média de 60 dias de idade, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 2 tratamentos: T1- Ração basal sem inclusão de melhoradores de eficiência e T2- Ração basal + 0,3% de ácido orgânico, com 3 repetições cada tratamento sendo estas: T1R1, T1R2, T1R3; e T2R1, T2R2, T2R3; cada repetição com 2 animais constituindo uma unidade experimental. Os animais foram alojados em um galpão de alvenaria, dispostos em baias com piso de concreto compacto, providos de comedouros de madeira e bebedouros tipo chupeta fornecendo água *ad libitum*. Os animais foram submetidos a 7 dias de adaptação, recebendo neste período a ração basal constituída por milho, farelo de soja, óleo vegetal, calcário, sal comum e premix. Para determinação do ganho de peso (GP) os suínos foram pesados com balança móvel no início e no final do experimento, 30 dias após o início, sendo anotados os pesos em planilhas próprias. O consumo de ração (CR) foi obtido através da soma dos desperdícios recolhidos, pesados e anotados diariamente e as sobras das rações nos comedouros ao final do período experimental, subtraindo-se do valor total conhecido e dividido pelo número de animais. Enquanto que a conversão alimentar (CA) foi calculada através do total da ração consumida dividida pelo ganho de peso (GP). O custo da ração (CP) por kg de suíno produzido foi calculado da seguinte forma: preço do kg da ração multiplicado pelo consumo total de ração dos suínos e dividido pelo ganho de peso total dos animais, ou ainda multiplicando-se o preço por kg da ração no dia em que foi realizada a mistura, considerando cada ingrediente utilizado, pela conversão alimentar (CA).

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

As rações experimentais a base de milho e farelo de soja foram formuladas para atender as exigências nutricionais de suínos na fase de crescimento (Tabela 1), segundo as recomendações nutricionais de Rostagno (2011), as misturas foram realizadas na fábrica de ração da UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos e fornecidas manualmente, à vontade, durante todo

período experimental. Já o ácido orgânico usado na ração do Tratamento 2 é de uma marca comercial que usa como fonte o butirato de sódio. Os dados de desempenho obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F a um nível de significância de 5% de probabilidade (ASSISTAT 7.5, 2008).

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

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

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

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de consumo de ração (CR), ganho de peso diário (GP), conversão alimentar (CA) e também o ganho de peso total médio dos tratamentos estão apresentados na Tabela 2.

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

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

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

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

Os resultados obtidos para ganho de peso são semelhantes aos descritos por Corassa et al. (2012) que não encontraram diferença no ganho de peso em leitões alimentados com dieta contendo mananoligossacarídeos (MOS) e uma combinação de ácidos orgânicos e probióticos. Costa et al. (2011) utilizando aditivos fitogênicos e butirato de sódio na dieta de leitões com 21 dias de idade, não observaram diferença no ganho de peso diário dos animais. O mesmo ocorreu em pesquisa realizada por Silva (2013) utilizando butirato de sódio e fitase na alimentação de leitões na fase de creche, onde os resultados para ganho de peso não diferiram da dieta controle. Os autores relatam que estas substâncias não influenciaram no

desenvolvimento de células epiteliais do intestino delgado comparando-se a uma dieta isenta de aditivos, portanto não influenciando em maior absorção de nutrientes. Já Braz et al. (2011) relatam que o ganho de peso diário foi maior para leitões que receberam acidificantes na alimentação, referindo-se a ação dessas substâncias no controle de microrganismos patogênicos do trato digestório e conseqüentemente melhor aproveitamento da proteína contida na ração fornecida. Gomes et al. (2007) utilizando ácido fumárico e sua combinação com ácido butírico em leitões desmamados aos 15 dias de idade e avaliados até os 30 dias de idade, verificou ganho de peso maior para os animais que receberam apenas ácido fumárico quando comparados a animais que receberam este ácido orgânico combinado ao ácido butírico.

A conversão alimentar (CA) não apresentou diferença significativa entre as médias dos tratamentos. Uma hipótese para este fato é de que com o avanço da idade dos animais e maior deposição de gordura na fase de terminação, a conversão alimentar tende a piorar pela baixa eficiência alimentar atribuída a esta fase. Porém resultados semelhantes foram encontrados por Silva (2013) que, em pesquisa com suínos na fase de creche, suplementados com protease e butirato de sódio, não relataram efeito dos tratamentos para conversão alimentar. Fato registrado também em pesquisa realizada por Tonel (2009) onde o índice de conversão alimentar de leitões com 21 dias de idade suplementados com duas fontes de butirato de sódio, não tiveram efeito significativo. Gomes et al. (2007) avaliando ácido butírico combinado com ácido fórmico, não relatam melhora na conversão alimentar de leitões de 15 a 36 dias de idade. Diferindo, no entanto, de Corassa et al. (2012) que relataram melhor conversão alimentar para leitões de 21 a 35 dias suplementados com uma combinação de ácidos orgânicos e probióticos, e também Braz et al. (2011) que encontraram melhor conversão alimentar para leitões no período de 14 dias do experimento tendo os animais de 24 a 38 dias de idade, suplementados com uma combinação de ácidos orgânicos incluindo butirato de sódio (64000 ppm). Essa melhora na conversão destes últimos trabalhos citados pode ser atribuída à combinação de ácidos orgânicos ou a adição de probiótico, ampliando a variedade de microrganismos controlados e favorecendo ainda mais o desenvolvimento dos tecidos intestinais.

O consumo diário de ração não foi influenciado pelo tratamento com butirato de sódio. Os resultados corroboram aos encontrados por outros autores que utilizaram diversos ácidos orgânicos entre eles o butirato de sódio (RISLEY et al. 1991 *apud* BRAZ et al. 2011). Outros autores como Morais (2009) e Silva (2013) também relataram em suas respectivas pesquisas que o uso deste ácido orgânico não exerceu efeito sobre o consumo diário de ração

quando comparado a uma dieta controle. Silva (2013) relata que rações de a base de cereais associados ao farelo de soja são de alta digestibilidade e que neste caso a efetividade da ação dos ácidos orgânicos mostra-se mais acentuada, porém devido aos resultados obtidos no presente experimento, este fato não foi observado.

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

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

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

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

Parâmetros	T1-Controle	T2-Butirato de Sódio
Custo do kg da ração	R\$ 0,70	R\$ 0,75
Custo da ração por kg de leitão produzido	R\$ 1,71	R\$ 1,80

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

6 CONCLUSÃO

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

BARROS, Danillo S. de; CARAMORI JÚNIOR, João G.; CORRÊA, Valney S.; ABREU, Joadil G. de; FRAGA, Alessandro L.; MAINARDI, Felipe; DUTRA, Valéria. Efeito da adição de probiótico e prebiótico sobre o ganho de peso, consumo de ração e ocorrência de diarreia em leitões na fase de aleitamento. Rev. Bras. Saúde Prod. An., v.9, n.3, p. 469-479, jul/set, 2008.

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

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

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

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

CORASSA, A; LOPES, D. C; BELLAVER, C; - Manan oligossacarídeos, Ácidos Orgânicos e Probióticos para leitões de 21 a 49 dias de idade. Arch. Zootec. 61 (235): 467 – 476, 2012.

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

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

GARBOSSA, Cesar Augusto P. Composição química, características físicas e peroxidação lipídica da carne de suínos alimentados com diferentes níveis de ractopamina. 2010. 71f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Lavras, 2010.

GHELER, Thais R.; ARAÚJO, Lúcio F.; SILVA, Claudia C. da.; GOMES, Gilson Alexandre.; PRATA, Maurício F.; GOMIDE, Catarina A. Uso de ácido benzoico na dieta de leitões. R. Bras. Zootec., v.38, n.11, p.2182-2187, 2009.

GOMES, F.E.; FONTES, D.O.; SALIBA, E.O.S.; FERREIRA, W.M.; FIALHO, E.T.; SILVA, F.C.O.; SILVA, M.A.; CORRÊA, G.S.S.; SALUM, G.M.; Ácido fumárico e sua combinação com os ácidos butírico ou fórmico em dietas de leitões recém-desmamados. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.59, n.5, p.1270-1277, 2007.

GOMES, Jacinta D. F.; PUTRINO, Soraia M.; MARTELLI, Milena dos R.; ISHI, Mariane de P.; SOBRAL, Paulo José do A.; FUKUSHIMA, Romualdo S.; Morfologia de órgãos digestivos e não digestivos de suínos de linhagens modernas durante as fases de crescimento, terminação e pós-terminação. Acta Sci. Anim. Sci. Maringá, v. 29, n. 3, p. 261-266, 2007.

HAESE, Douglas; SILVA, Bruno A. N.; Antibióticos como promotores de crescimento em monogástricos. Artigo Número 2, Revista Eletrônica Nutritime, v.1, n° 1, p.07-19, julho/agosto de 2004.

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

KRYGIEROWICZ, Elaine C. Taxa linear de tamponamento como estimadora de efeitos nutricionais da acidificação da dieta para leitões. 2010. 64f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. Curitiba, 2010.

KUMMER, Rafael; GONÇALVES, Márcio Antônio D.; LIPPKE, Ricardo T.; MARQUES, Brenda Maria F. P. e P.; MORES, Tiago José. Fatores que influenciam o desempenho dos leitões na fase de creche. *Acta Scientiae Veterinariae*. 37(Supl 1): s195-s209, 2009.

MACHADO, Júlio C.; ORTIZ, Sidney; VARGAS, Laudecir; NUNES, Sidemar P.; GNOATTO, Almir Antonio; A situação da suinocultura no sudoeste do Paraná. III Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária - Zootecnia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Julho de 2009.

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

MACHINSKI, Taiane G.; KESSLER, Alexandre de M.; RIBEIRO, Andréa M. L.; MORAES, Mariana de L.; SILVA, Isabel Cristina M. da; CORTÉS, Maria E. M.; Digestibilidade de nutrientes e balanço de Ca e P em suínos recebendo dietas com ácido butírico, fitase e diferentes níveis de cálcio. *Ciência Rural*, v.40, n.11, p.2350-2355, nov, 2010.

MEINCKE, Werner.; A importância da fase de terminação no sistema de produção de suínos. 2010. *Genetiporc – Conhecimento Científico, Experiência Prática*. Disponível em: <http://www.suino.com.br/GeneticaNoticia.aspx?codigoNot=RSY4DBXUxbE=&title=A+IMP+ORTANCIA+DA+FASE+DE+TERMINACAO+NO+SISTEMA+DE+PRODUCAO+DE+S+UINOS.+--+POR+WERNER+MEINCKE> Acessado em: 22 de Junho de 2014.

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

MORAIS, Sandra Cristina F. Utilização de dois teores de butirato no regime de desmame do leitão. 2009. 62f. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, 2009.

NOGUEIRA, Eduardo T.; TEIXEIRA, Alexandre de O.; PUPA, Júlio M. R.; LOPES, Darci C.; Manejo nutricional e alimentação nas fases de recria e terminação de suínos.

Departamento de Zootecnia Universidade Federal de Viçosa 36.570-001 – Viçosa – MG 2001.

OETTING, Liliana L.; UTIYANA, Carlos Eduardo; GIANI, Pedro.; RUIZ, Urbano dos S.; MIYADA, Valdomiro S.; Efeitos de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, o desempenho, a morfometria dos órgãos e a histologia intestinal de leitões recém-desmamados. R. Bras. Zootec., v.35, n.4, p.1389-1397, 2006.

PEDROSO, Adriana A.; OETTING, Liliana L.; UTIYANA, Carlos Eduardo; MENTEN, José Fernando M.; LAMBAIS, Marcio R.; MIYADA, Valdomiro S.; Variabilidade Espacial da Comunidade Bacteriana Intestinal de Suínos Suplementados com Antibióticos ou Extratos Herbais. R. Bras. Zootec., v.34, n.4, p.1225-1233, 2005.

PUPA, Júlio Maria R.; Saúde intestinal dos leitões: o papel de alguns agentes reguladores. - Simpósio Brasil Sul de Suinocultura (1.: 2008, Chapecó, SC). Anais do I Simpósio Brasil Sul de Suinocultura, 13,14 e 15 de agosto de 2008. - Embrapa Suínos e Aves, 2008. 129 p.

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

ROSSI, Carlos Augusto R.; LOVATTO, Paulo Alberto; GARCIA, Gerson G.; LENHEM, Cheila Roberta; POROLNIK, Glauber V.; CERON, Marcos S.; LOVATTO, Gustavo D.; Alimentação de suínos em terminação com dietas contendo ractopamina e extratos cítricos: desempenho e características de carcaça. Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.11, p.2343-2349, nov, 2010.

ROSTAGNO, H. S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2.ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2011. 186p.

SANTOS, Cláudia Marina R. dos. Efeito da utilização de óleos essenciais e ácidos orgânicos microencapsulados na alimentação do leitão. 2010. 72f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica) – Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, 2010.

SEAB – SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. DERAL – Departamento de Economia Rural. Suinocultura – Análise da Conjuntura Agropecuária. Fevereiro de 2014.

SEAB – SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. DERAL – Departamento de Economia Rural. Suinocultura – Análise da Conjuntura Agropecuária. Fevereiro de 2013.

SILVA, Juliana Luis; Protease e Butirato de Sódio nas Dietas préinicial e inicial de Suínos. 2013. 90f. Tese (Doutor em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2013.

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

ZLOTOWSKI, Priscila; DRIEMEIER, David; BARCELLOS, David Emilio S. N. de. Patogenia das diarreias dos suínos: modelos e exemplos. *Acta Scientiae Veterinariae*. 36(Supl 1): s81-s86, 2008.