

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

ABÍLIO LEONEL BERTOL BOTTEGA

**EFEITO DE MANANOLIGOSSACARÍDEOS E ÁCIDOS  
ORGÂNICOS NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS NA FASE DE  
ENGORDA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS  
2014

ABÍLIO LEONEL BERTOL BOTTEGA

**EFEITO DE MANANOLIGOSSACARÍDEOS E ÁCIDOS  
ORGÂNICOS NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS NA FASE DE  
ENGORDA**

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.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patricia Rossi



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Curso de Bacharelado em Zootecnia  
Campus *Dois Vizinhos*



**EFEITO DE MANANOLIGOSSACARÍDEOS E ÁCIDOS  
ORGÂNICOS NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS NA FASE DE  
ENGORDA**

Autor: Abílio Leonel Bertol Bottega  
Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patricia Rossi

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADO em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patricia Rossi  
(Orientadora)

## RESUMO

BOTTEGA, Abílio Leonel Bertol. Efeito de mananoligossacarídeos e ácidos orgânicos na alimentação de suínos na fase de engorda. 2014. 29f. Trabalho (conclusão de curso) – Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

O presente trabalho foi conduzido na Unepe de Suinocultura da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos - PR no período de 15 de Agosto a 26 de Setembro de 2013. Para realização do trabalho foram utilizados 18 animais com peso médio inicial de 40 Kg, objetivando-se avaliar os efeitos da dieta contendo mananoligossacarídeos (MOS) e ácidos orgânicos (AO) no desempenho, escore fecal e na viabilidade da inclusão na dieta de suínos na fase de engorda. O delineamento foi inteiramente casualizado com dois tratamentos e três repetições, sendo T1: Ração basal (controle) e T2: Ração basal + MOS + AO a nível de 0,1 %. As variáveis analisadas foram ganho de peso, conversão alimentar, consumo de ração, escore fecal e viabilidade econômica. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis de desempenho e viabilidade econômica. No período de 28 à 42 dias o escore de fezes apresentou diferença ( $P < 0,05$ ), onde o escore fecal dos animais suplementados com 0,1 % MOS+AO foi melhor que o dos animais do tratamento controle.

Palavras-chave: antimicrobianos, fezes, prebióticos, ácidos orgânicos, mananoligossacarídeos.

## ABSTRACT

BOTTEGA, Abílio Leonel Bertol. Effect of mannanoligosaccharides and organic acids in finishing pigs diets. 2014. 29f. Trabalho (conclusão de curso) – Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

This study was conducted on pig farm at Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos – Paraná State from August 15 to September 26, 2013. A total 18 pigs were used with an initial average weight of 40 kg to evaluate the effects of diets supplemented with mannanoligosaccharides (MOS) and organic acids (OA) on performance and fecal score of finishing pigs. The design was completely randomized with two treatments and three replicates per treatments where T1: basal ration (control ) and T2: basal ration MOS+AO. The variables analyzed were weight gain (WG), feed conversion (FC) , feed intake (FI) and fecal score . There was no significant difference between treatments to performance variables in different periods evaluated ( 0 to 14 days, 14 to 28 days, 28 to 42 days). However, pigs fed with mannanoligosaccharides (MOS) and organic acids (OA) from 28 to 42 days had better fecal score compared with control diets.

Keywords: antimicrobial, feces, prebiotics, organic acids, mannanoligosaccharides

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 OBJETIVOS.....	9
2.1 Geral.....	9
2.2 Específico.....	9
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	10
3.1 Utilização de antimicrobianos.....	10
3.2 Definição de prébióticos.....	11
3.3 Mananoligossacarídeos.....	11
3.4 Ácidos orgânicos .....	12
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
5 CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS .....	24

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de suínos no Brasil passou por profundas transformações. A abertura comercial no início dos anos 90 fez com que o país conseguisse aumentar sua produção e ampliar suas exportações, desta forma, se consolidando desde 2006 como o quarto maior produtor e exportador mundial de carne suína. Aliado a isso, observa-se uma mudança de mercado devido à verificação e intensificação de medidas sanitárias e ao novo comportamento dos consumidores, que passaram a se preocupar e a buscar segurança alimentar e produtos saudáveis (FIALHO, 2006).

Segundo Haese (2004) vem ocorrendo mudanças em relação à legislação quanto ao uso de antimicrobianos utilizados como promotores de crescimento. Também ressalta que a tolerância de resíduos deixados pelos antimicrobianos utilizados na produção animal é zero. Esses resíduos são substâncias químicas e metabólicas que se acumulam no interior das células sendo capazes de produzir algum determinado efeito. O efeito de resistência bacteriana faz com que os microrganismos se multipliquem e consigam sobreviver em ambiente com altos níveis de antibióticos formando cepas resistentes causando a contaminação em humanos (MENTEN, 2002).

No ano de 2012 a produção brasileira foi de 3,49 milhões de toneladas de carne, sendo 581 mil toneladas exportadas gerando 1,49 bilhões de receita e 2,9 milhões de toneladas de carne para o mercado interno chegando ao um consumo per capita de 15,1 kg, (ABIPECS, 2012).

O sucesso e a lucratividade na suinocultura estão ligados diretamente com a eficiência e a utilização dos recursos existentes no meio de produção. A conversão do alimento em carne é a variável mais adequada para medir a eficiência na fase de terminação dos suínos aonde a mesma pode ser afetada não somente pelo potencial genético dos animais, mas também pelo programa nutricional, incluindo o uso de aditivos (MANZKE, 2011). A fase de terminação possui importância significativa já que ocorre o maior consumo de ração onde para se conseguir um quilo de carne suína necessita de 2,4 kg de ração. A terminação também é onde se manifestam enfermidades com maior intensidade e onde deve ocorrer a maior vigilância em relação ao controle da Segurança Alimentar (MEINCKE, 2005).

A união desses fatores culminou a busca de alternativas ao uso dos antimicrobianos convencionais. Várias alternativas vêm sendo utilizado em substituição

aos antimicrobianos, entre elas podemos citar as enzimas, probióticos, prebióticos, ácidos orgânicos entre outros (GONZALES E SARTORI, 2001). Os probióticos e prebióticos podem ser utilizados em substituição aos antimicrobianos, com a vantagem de não deixar resíduos nos alimentos além de melhora na produção de peixes, aves e suínos (CHIQUIERI, 2000).

Os prebióticos em sua maioria contêm carboidratos formados basicamente por manose e atuam reduzindo a colonização de bactérias enteropatogênicas. São compostos principalmente por oligossacarídeos como os mananoligossacarídeos (MOS) e frutoligossacarídeos (FOS), derivados da parede celular de leveduras *Saccharomyces cerevisiae* que mantêm ou estabelecem condições favoráveis para a eubiose no trato digestivo e conseqüentemente normalizando a microbiota resultando em um equilíbrio no trato gastrointestinal (SANTIN et al., 2001).

O mananoligossacarídeo é utilizado como prebiótico devido a sua ação em estimular a resistência contra doenças entéricas, aonde ele atua bloqueando sítios de adesão de bactérias patogênicas no intestino e evitando a colonização destas bactérias. Assim o MOS atua melhorando o ambiente do epitélio intestinal através do crescimento e a atividade de bactérias benéficas, com isso o uso do MOS reflete positivamente no desempenho dos suínos (SPRING, 2000).

Pesquisas envolvendo a adição de MOS na dieta de leitões mostraram melhorias no desempenho dos animais apresentando melhora na conversão alimentar e redução na incidência de diarreia (SILVA, 2012).

Os ácidos orgânicos também estão sendo utilizados como alternativas para a substituição dos antimicrobianos nas rações dos suínos, por proporcionarem a diminuição do pH do Trato Gastro Intestinal (TGI), reduzindo no intestino delgado a população de bactérias patogênicas e mantendo a integridade das vilosidades intestinais (SILVA, 2002). Com a acidificação da dieta ocorre a diminuição do pH estomacal diminuindo a taxa de esvaziamento o que aumenta a digestão de peptídeos (BELLAVAR, 2000).

Baseado nos efeitos positivos dos prebióticos e dos ácidos orgânicos isoladamente no desempenho produtivo em substituição aos antimicrobianos como promotores de crescimento. Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito dos prebióticos e ácidos orgânicos em associação sobre o desempenho de suínos na fase de engorda e o escore fecal.



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

Avaliar o efeito do mananoligossacarídeo e ácidos orgânicos no desempenho e escore de fezes de suínos na fase de engorda.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar o consumo médio de ração, ganho médio de peso e conversão alimentar de suínos na fase de terminação recebendo mananoligossacarídeos e ácidos orgânicos.

Avaliar o efeito de mananoligossacarídeos e ácidos orgânicos no aspecto visual das fezes.

Analisar a viabilidade econômica da inclusão de mananoligossacarídeos e ácidos orgânicos na dieta.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 UTILIZAÇÃO DE ANTIMICROBIANOS

As normas de segurança alimentar seguidas no país são normas regidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Codex Alimentarius da FAO/OMS (Food and Agriculture Organization/Organização Mundial da Saúde) para seus programas de controle de resíduos em alimentos (PORFÍRIO, 1998).

Os antimicrobianos da matriz M como Ácido Oxolínico, Ácido Nalidixico, Flumequina, Sarafloxacina e Espiramicina tem limites de referência de zero  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  no programa de monitoramento de controles de resíduos e contaminantes (MAPA, 2013).

Os antimicrobianos são substâncias químicas que atuam inibindo o crescimento de microrganismos que se aderem e populam o TGI produzindo toxinas e causando doenças, que acometem os seres humanos e os animais (BUTOLO, 1998).

As bactérias possuem uma característica natural de resistência aos agentes antimicrobianos, podendo ser transmitida para outras gerações. Os agentes antimicrobianos não possuem ação seletiva para combater organismos patogênicos onde proporciona uma resistência bacteriana maior a este grupo (TAVARES, 2000).

Diversas organizações e países desenvolvidos tem se colocado contra o uso de antimicrobianos na produção animal, as manifestações e proibição teve início na Europa e conseqüentemente em outras partes do mundo, sensibilizado a opinião pública sobre o uso desses aditivos na produção animal acionando o controle de dosagens e restrição do uso de antibióticos (ALBINO et al., 2006).

A utilização inadequada de antimicrobianos na produção de suínos pode ter efeitos não somente sobre a saúde dos consumidores devido à resistência cruzada com medicamentos de terapêutica em humanos que venham a ingerir os produtos derivados desses animais assim tratados. Também podem acarretar outros problemas de ordem econômica como cancelamentos de contratos e o fim da exportação dos produtos, que poderá ser sentido pelos produtores do País em que se encontra a propriedade embargada, sendo assim os erros decorrentes do mau uso de antimicrobianos poderá refletir no valor final do Produto Interno Bruto (PIB) nacional (NETO, 2007).

Para Bellaver (2004) os antimicrobianos utilizados na fabricação das rações são de suma importância já que apresentam efeitos significativos quando o rebanho se encontra abaixo do normal, porém somente devem ser usados antimicrobianos aprovados pela legislação e nas doses e fases adequadas, aonde ressalta que a proibição das importações europeias dos países que não fazem parte da União Europeia (UE) é sempre em cima de motivos técnicos.

### 3.2 DEFINIÇÃO PREBIÓTICOS

Prebióticos são oligossacarídeos não digestível que serve de alimento para microrganismos benéficos presentes no intestino e afetam benéficamente o hospedeiro, aonde vão estimular a seletividade, proliferação ou atividade das populações de bactérias desejáveis no cólon. A utilização ou a adição de prebióticos na alimentação pode inibir a multiplicação de patógenos, dando ao hospedeiro melhores condições. Os compostos classificados como prebióticos atuam quase que totalidade no intestino grosso, podendo também beneficiar microrganismos do intestino delgado (GIBSON; ROBERFROID, 1995).

O uso de prebióticos vêm aumentando porque seu consumo estimula o desenvolvimento de bactérias benéficas como *Bifidobacterium* e dos *Lactobacillus*. Estes gêneros de bactérias têm uma grande capacidade de produzir ácido láctico e acético, que atuam promovendo e contribuindo para diminuição do pH do TGI e provocando a inibição no desenvolvimento das populações de bactérias nocivas, como *Escherichia. coli*, *Clostridium spp.* e *Salmonella spp.*, espécies estas que apresentam alta sensibilidade a ambientes ácidos (MATHEW et al., 1993).

### 3.3 MANANOLIGOSSACARÍDEOS

O material que compõe a parede celular de leveduras é formado por oligossacarídeos, o mais encontrado é o mananoligossacarídeo que é formado basicamente por manose. A manose possui cadeias e estruturas ramificadas insolúveis (KUMPRECHT, 1997).

O mananoligossacarídeo é obtido através da polimerização dos dissacarídeos que constituem a parede celular de leveduras também podem ser originados quando ocorre a fermentação de misturas complexas de açúcares pelas leveduras *Saccharomyces cerevisiae*. A manose que constitui o manoligossacarídeo é ligada por ligações alfa 1-6, 1-2 e 1-3 (BALLOU, 1977).

Para obtenção dos mananoligossacarídeos é necessário que ocorra a quebra dos fragmentos da parede celular de *Saccharomyces cerevisiae* seguido da centrifugação e subsequente lavagem e secagem por pulverização (SHANE, 2001).

Os mananoligossacarídeos oferecem um sítio ligante para bactérias patógenas gram negativas que apresentam frímbia do tipo 1 devido a sua alta afinidade ligante, com isso as bactérias se ligam ao MOS que não se ligam aos sítios do enterócitos com isso movimentam-se junto do bolo fecal, adsorvendo as bactérias patogênicas (OYOFO, 1989).

A utilização de mananoligossacarídeo é capaz de influenciar no controle da população bacteriana no TGI, através da forte ligação que a manose proporciona através dos sítios ligantes na superfície das bactérias movimentando-as para fora do TGI evitando que ocorra a colonização (SPRING et al., 2000).

### 3.4 ÁCIDOS ORGÂNICOS

Os ácidos orgânicos podem ser encontrados na natureza nas mais variadas formas, eles são constituintes das plantas ou dos tecidos dos animais podendo também ser produzido a partir dos hidratos de carbono que são fermentados no intestino dos suínos (PARTANEN E MROZ, 1999).

A difusão passiva dos ácidos orgânicos não dissociados através da parede celular das bactérias acontece quando o pH interno é superior à constante de dissociação (pka) e promove a queda do pH interno, essa redução através dos íons  $H^+$  é incompatível com certas classe de bactérias que não consentem o diferencial de gradiente entre as membranas. Essa translocação de íons vai consumir energia e esgotar por completo as bactérias que não toleram esse tipo de gradiente devido ao mecanismo onde bombeiam prótons para fora da membrana através da bomba ATPase. Para que os ácidos orgânicos se difundam para fora da célula bacteriana eles precisam estar na forma não dissociada, o pH interno fará com que se acumulem os ânions causando

toxicidade para bactéria devido ao bloqueio das reações enzimáticas e ao interrompimento da síntese de ácido nucleico (GAUTHIER, 2005).

O efeito antimicrobiano dos ácidos orgânicos acontece quando os mesmo se difundem através da membrana das bactérias e liberam íons H<sup>+</sup> acidificando o citoplasma causando a inibição do metabolismo levando a morte da célula bacteriana (KNARREBORG *et al.*, 2002). Os ácidos orgânicos dissociado no citoplasma atua no núcleo da bactéria impedindo a replicação do DNA e levando a morte (FLEMMING,2010).

Os animais jovens costumam ter baixa produção de ácido clorídrico então o uso de ácidos orgânicos proporciona um decréscimo no pH gástrico que resultará no aumento das atividades enzimáticas como as proteolíticas e também resultará em um maior tempo de retenção no TGI diminuindo a taxa de esvaziamento estomacal prolongando a degradação enzimática (GIESTING, 1985).

O efeito antimicrobiano proporciona também a integridade da parede intestinal, já que a acidificação previne a colonização e proliferação de bactérias patogênicas, resultando num efeito trófico nas mucosas do intestino delgado proporcionando um aumento da superfície e capacidade de absorção, devido a não inflamação dos tecidos pela ação das bactérias, proporcionando também uma maior altura das vilosidades do jejuno e numa maior razão altura das vilosidades profundidade das criptas (BLANK *et al.*, 1999).

Os benefícios do uso dos ácidos orgânicos estão ligados ao combate de microrganismos patogênicos, por exemplo, a *E. coli* e *Salmonella*, através da inibição da microbiota intestinal que compete com o animal pelos nutrientes e, conseqüentemente a redução dos seus metabolitos tóxicos (SANTOS, 2010).

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Unepe de Suinocultura da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Dois Vizinhos - PR no período de 15 de agosto a 26 de setembro de 2013. Foram utilizados 18 animais com peso vivo médio inicial de 40 Kg, os animais foram alojados em grupos de três em baias de 2,70 x 4,40 m<sup>2</sup> com comedouros tipo calha, que dava acesso a ração para todos os animais ao mesmo tempo, diminuindo a disputa e o desperdício de ração, o fornecimento de ração foi *ad libitum*.

Os suínos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos, três repetições e três animais por unidade experimental, os animais utilizados eram cruzados Duroc x Large White. Para avaliação do desempenho foram utilizadas as variáveis: consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar média (CA), as equações utilizadas para calcular essas variáveis estão apresentadas na figura 1. Para mensuração destes dados foram realizadas pesagens a cada 14 dias dos animais e dos comedouros. Diariamente avaliou-se a consistência das fezes, utilizando-se o seguinte escore: 1-fezes duras e firmes; 2-fezes de consistência normal; 3-fezes pastosas, não diarréicas; 4-fezes aquosas/diarréia (FELICIANO, 2009), de acordo com a tabela 1. A avaliação foi feita por um único observador, que atribuía um escore para cada unidade experimental, foi monitorado diariamente também a temperatura do galpão com o auxílio de um medidor higrômetro/termômetro digital.

Os tratamentos utilizados foram T1: dieta basal (controle) e T2: dieta basal suplementada com nível de 0,1 % de mananoligossacarídeos (MOS) e ácidos orgânicos (AO) o produto utilizado neste tratamento tem em sua composição 50% MOS e  $\beta$ -glucanos, acrescido de 13,14% de uma mistura de ácido acético, propiônico e fórmico. As dietas experimentais foram formuladas para atender às exigências nutricionais mínimas recomendadas nesta fase por (ROSTAGNO *et al.* 2005), a composição da dieta para o período experimental estão disponíveis na tabela 02.

Para verificar a viabilidade econômica da inclusão de mananoligossacarídeos e ácidos orgânicos na dieta, determinou-se o custo com ração por quilograma de peso vivo ganho, segundo a equação proposta por (BELLAVÉR *et al.* 1985). Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância e para análise de escore de fezes

utilizou-se o teste não paramétrico de Kruskal Wallis ambos ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Statistix 9.0.

Tabela 1 - Tabela de escore fecal

<b>Escore</b>	<b>Consistência</b>
<b>1</b>	Duras
<b>2</b>	Normais
<b>3</b>	Pastosas
<b>4</b>	Moles/Líquida

Fonte: Adaptado de FELICIANO, 2009.

Tabela 2 - Composição da dieta para o período experimental

<b>Ingredientes</b>	<b>TRATAMENTO - 1</b>	<b>TRATAMENTO - 2</b>
	<b>Quantidade (Kg)</b>	<b>Quantidade (Kg)</b>
<b>Milho</b>	71,24	71,24
<b>Farelo de Soja</b>	24,66	24,66
<b>Núcleo</b>	4,00	4,00
<b>Adsorvente</b>	0,100	0,100
<b>MOS+AO</b>	...	0,100
<b>Total</b>	100,00	100,00

Fonte: Adaptado de ROSTAGNO, 2005.

$$\begin{array}{l}
 \text{CRMD} = \frac{\text{RO (Kg)} - \text{SR (Kg)}}{\text{N}^\circ \text{ dias}} \qquad \text{GPMD} = \frac{\text{PF (Kg)} - \text{PI (Kg)}}{\text{N}^\circ \text{ dias}} \\
 \\
 \text{CA} = \frac{\text{CR (Kg)}}{\text{GP (Kg)}} \qquad \text{Yi} = \frac{\text{Qi} \times \text{Pi}}{\text{Gi}}
 \end{array}$$

Figura 1- Equações utilizadas para cálculo. CRMD: Consumo de Ração Médio Diário (RO: Ração Ofertada), (SR: Sobra de Ração), (N° dias: Numero de Dias); GPMD: Ganho de Peso Médio Diário (PF: Peso Final), (PI: Peso Inicial), (N° dias: Numero de Dias); CA: Conversão Alimentar (CR: Consumo de Ração), (GP: Ganho de Peso); Yi: Viabilidade Econômica (Qi: Quantidade média de ração consumida no i-ésimo tratamento), (Pi: Preço médio por quilograma da ração utilizada no i-ésimo tratamento), (Gi: Ganho médio de peso no i-ésimo tratamento).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos componentes climáticos de maior influência na produção animal, a temperatura, pode alterar o consumo de alimento e na composição de ganho dos suínos (ORLANDO et al., 2001). As temperaturas máximas, mínimas e médias medidas durante o período experimental de 0-14 dias, 14-28 dias, 28-42 dias estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Temperatura (°C) máxima, média e mínima do galpão durante o período experimental.

Temperatura ( ° C)								
0-14 dias			14-28 dias			28-42 dias		
Mínima	Máxima	Média	Mínima	Máxima	Média	Mínima	Máxima	Média
9,1	25,3	17,2	18,3	24,3	21,3	7,8	17,3	12,6
9,1	25,3	17,2	16,8	23,9	20,4	9,7	22,4	16,1
9,0	24,0	16,5	16,4	22,6	19,5	9,5	25,3	17,4
9,5	25,4	17,5	17,0	23,9	20,5	8,6	25,4	17,0
9,5	25,9	17,7	13,6	24,9	19,3	12,2	23,3	17,8
17,3	25,5	21,4	15,9	27,6	21,8	10,2	22,3	16,3
18,3	26,4	22,4	15,9	28,9	22,4	20,2	25,5	22,9
18,9	24,6	21,8	15,6	30,1	22,9	15,8	21,9	18,9
15,0	22,8	18,9	16,9	29,9	23,4	16,9	25,9	21,4
9,4	16,6	13,0	16,9	31,4	24,2	22,6	28,3	25,5
4,9	13,8	9,3	7,1	29,1	18,1	16,6	25,1	20,9
4,8	16,1	10,5	12,9	25,1	19,0	12,4	19,9	16,2
10,6	20,6	15,6	7,9	17,3	12,6	3,1	19,4	11,3
13,1	23,5	18,3	8,9	18,4	13,7	11,0	19,1	15,1

Os resultados de consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD), e a conversão alimentar (CA) dos suínos durante os períodos de (0-14 dias); (14-28 dias); (28-42 dias) estão apresentados na Tabela 4.

Não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) dos tratamentos nas variáveis analisadas de desempenho.



Tabela 4- Resultados de desempenho de suínos na fase de engorda suplementados com mananoligossacarídeos e ácidos orgânicos.

	<b>Controle</b>	<b>0,1% MOS+AO</b>	<b>CV %</b>	<b>Valor de P</b>
<b>0-14 dias</b>				
<b>GPMD (Kg/dia)</b>	1,307	1,283	7,46	NS
<b>CRMD (Kg/dia)</b>	3,011	2,901	12,02	NS
<b>CA (Kg/Kg)</b>	2,30	2,24	7,20	NS
<b>14-28 dias</b>				
<b>GPMD (Kg/dia)</b>	1,220	1,262	4,50	NS
<b>CRMD (Kg/dia)</b>	3,065	2,952	11,38	NS
<b>CA (Kg/Kg)</b>	2,50	2,35	12,23	NS
<b>28-42 dias</b>				
<b>GPMD (Kg/dia)</b>	1,256	1,299	7,24	NS
<b>CRMD (Kg/dia)</b>	3,585	3,202	10,69	NS
<b>CA (Kg/Kg)</b>	2,84	2,47	7,98	NS
<b>Total</b>				
<b>GPMD (Kg/dia)</b>	1,261	1,281	6,40	NS
<b>CRMD (Kg/dia)</b>	3,220	3,018	11,36	NS
<b>CA (Kg/Kg)</b>	2,55	2,35	9,14	NS

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha indicam diferença significativa ( $P < 0,05$ ) pela análise de variância. GPMD: Ganho de Peso Médio Diário; CRMD: Consumo de Ração Médio Diário; CA: Conversão Alimentar; CV: Coeficiente de Variação. MOS: mananoligossacarídeo; AO: ácidos orgânicos.

Os resultados obtidos no trabalho se assemelham as observações realizadas por BELLÈ (2009) que avaliando o uso de prebióticos como promotor de crescimento para suínos nas fases de recria e terminação, indicou que podem ocorrer variações nos resultados de desempenho em diferentes fases ou etapas experimentais, também observou que não houve diferença ( $P > 0,05$ ) para os parâmetros de desempenho nas fases avaliadas no experimento.

O uso de prebiótico comercial a base de MOS,  $\beta$ -glucanos e ácidos orgânicos na ração de leitões recém desmamados segundo Silva et al. (2011) não apresentou diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis de desempenho no período pré-inicial e total concordando com os resultados obtidos por.

Utilizando dietas contendo uma fonte comercial de acidificantes e mananoligossacarídeos (CAMPBELL et al., 2006) não verificaram diferenças ( $P < 0,05$ ) no desempenho de suínos em fase de terminação. Os autores explicam que a ausência de resultados positivos quando se avalia o uso de prebióticos como promotores de crescimento deve-se à baixa inclusão destes nas rações, e à expressiva quantidade de

oligossacarídeos presente nos cereais e na soja da dieta basal e ao bom estado de saúde e à idade dos animais.

No trabalho de Omogbenigun *et al.*, (2003), os autores não observaram melhora na eficiência alimentar de leitões alimentados com dietas contendo ácidos orgânicos quando comparado com dieta controle.

Estes resultados divergem dos encontrados por (SILVA, 2012) que utilizou diferentes níveis de mananoligosacarídeos na dieta para leitões desmamados, onde a CA foi influenciada pelos tratamentos ( $P < 0,05$ ) nos três períodos estudados. No período 1, observou-se diferença ( $P < 0,05$ ) apenas entre os leitões recebendo DC (dieta controle) e DC+0,1%MOS, e nos períodos 2 e 3, os animais que consumiram as dietas DC e DC+0,2%MOS apresentaram conversões melhores ( $P < 0,05$ ) quando comparados aqueles que receberam DC+%0,1MOS.

A utilização de acidificantes na dieta de leitões, melhora o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar em relação aqueles não suplementados, demonstrando que a utilização de ácidos orgânicos tem efeito positivo sobre o organismo do animal como tratamento preventivo de doenças da fase pós-desmame (TSILOYIANNIS *et al.*, 2001), contrariando os resultados deste trabalho (GEBBINK *et al.*, 1999) trabalhando com leitões em fase de creche, sob condição de alto desafio sanitário, obtiveram melhor conversão alimentar quando usaram altos níveis de frutoligosacarídeo (5%) em relação a um antibiótico tradicional (0,05% de virginamicina). Os autores observaram que houve uma redução da população de *E.coli* e aumento da população de bifidobactérias no cólon distal dos leitões tratados com frutoligosacarídeos ( $P < 0,05$ ) em relação ao tratamento com antibiótico e ao grupo controle, indicando que este prebiótico interferiu na modulação benéfica da microbiota, contribuindo para um ambiente intestinal mais favorável aos processos digestórios.

Tendo em vista os resultados deste trabalho e os encontrados na literatura é possível afirmar que há divergências de resultados no desempenho animal quanto ao uso de prebióticos em substituição dos antimicrobianos promotores de crescimento, nos questiona se os compostos mais usados atualmente como prebióticos podem não ser tão seletivos, não sendo fermentados somente por bifidobactérias e/ou lactobacilos, mas também por bactérias patogênicas, e também que sua utilização traz resultados expressivos quase que somente em condições de alto desafio sanitário, que não é o desejado no ambiente de produção animal.

Os dados de escore fecal dos suínos alimentados com a dieta experimental nos períodos experimentais (0-14 dias; 14-28 dias; 28-42dias) estão apresentados na Tabela 5.

Observou-se efeito ( $P < 0,05$ ) da adição de 0,1 % de MOS+AO na dieta sobre o escore fecal no período experimental (28-42dias). Os animais que receberam a ração com 0,1% de MOS+AO no período de (28-42 dias) apresentaram maior numero de observações do escore fecal 2 (fezes: normal) que é o desejado, em relação aos animais que receberam a dieta controle que apresentaram maior numero de observações do escore 3 (fezes: pastosas).

Nos períodos de (0-14 dias) e (14-28 dias) o escore fecal 2 (fezes: normal) teve menor número de observação no tratamento controle sendo 38,1% das observações escore 3 (fezes: pastosas) no período (28-42dias).

O aumento do transito intestinal que é observado quando as fezes apresentam consistência líquida ou pastosas pode ser agressivo a mucosa intestinal e comprometer a absorção de nutrientes e em consequência afetar o desempenho animal, devido a remoção massiva de bactérias benéficas como os *Bifidobacterium* e dos *Lactobacillus* (BONGAERTS et al., 2005).

Em todo o período experimental os tratamentos não apresentaram escore fecal 1 (Fezes: Duras) e escore fecal 4 (Fezes: Moles/Líquidas), isso se deu a boa condição sanitária da área experimental e também a idade dos animais que nessa fase não sofrem com as mudanças de alimentação.

Os resultados obtidos neste trabalho corroboram com os obtidos por (SILVA et al., 2012) que utilizou 0,1% e 0,2% de MOS na dieta de leitões observou a redução ( $P < 0,05$ ) na incidência de diarreia em comparação aos animais não suplementados.

A utilização de 1,6% de ácido láctico na dieta de leitões, no período de 28 dias após o desmame, observa-se menor valor de escore fecal, escore fecal 2 nos animais que receberam ácido na ração aos do tratamento controle (TSILOYIANNIS et al., 2001).

Tabela 5 - Resultado do escore fecal de suínos na fase de engorda suplementados com mananoligossacarídeos e ácidos orgânicos

Período 0 - 14 dias							
Escore de Fezes	1	2	3	4	Total de Observações	CV %	Valor de P
<b>Controle</b>	0	31	11	0	42	19,67	NS
<b>0,1 % MOS+AO</b>	0	36	6	0	42	16,53	
<b>% Controle</b>	-	73,8	26,2	-	-	-	-
<b>% MOS+AO</b>	-	85,7	14,3	-	-	-	-
Período 14 - 28 dias							
Escore de Fezes	1	2	3	4	Total de Observações	CV %	Valor de P
<b>Controle</b>	0	35	7	0	42	17,41	NS
<b>0,1 % MOS+AO</b>	0	38	4	0	42	14,18	
<b>% Controle</b>	-	83,3	16,7	-	-	-	-
<b>% MOS+AO</b>	-	90,5	9,5	-	-	-	-
Período 28 - 42 dias							
Escore de Fezes	1	2	3	4	Total de Observações	CV %	Valor de P
<b>Controle</b>	0	26	16	0	42	20,64	*
<b>0,1 % MOS+AO</b>	0	40	2	0	42	10,53	
<b>% Controle</b>	-	61,9	38,1	-	-	-	-
<b>% MOS+AO</b>	-	95,2	4,8	-	-	-	-

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha indicam diferença significativa ( $P < 0,05$ ) pelo Kruskal Wallis. CV: Coeficiente de Variação; Escore de Fezes, 1: Duras; 2: Normal; 3: Pastosas; 4: Moles/Líquidas. MOS: Mananoligossacarídeos ; AO: Ácidos orgânicos .

Leitões que receberam a ração com 0,84% de ácidos orgânicos no período de 21 a 35 dias após desmame apresentaram menor escore fecal em relação aos que receberam a dieta basal. No período de 36 a 49 dias, o escore fecal dos animais que receberam 0,63% de ácidos orgânicos foi menor que o daqueles que receberam 0,66% e a dieta basal (FREITAS et al., 2006)

Ao avaliarem a adição de 0,3% de MOS em dietas para leitões desmamados aos 28 dias de idade, (GRELA et al., 2006) afirmaram que o uso do prebiótico não apenas ocasionou menor incidência de diarreia, mas também promoveu melhor resposta no desempenho dos animais.

Os resultados no período (28-42 dias) contrariam os encontrados por (CORASSA, 2012) que utilizou prébiotico e acidificantes não encontrou ( $P < 0,05$ ) em comparação ao tratamento controle, onde o numero de observações no escore 4 que caracteriza diarreia se mostrou elevado em todos os tratamentos.

(CRISTANI, 2008) trabalhou com acidificantes e probiótico no período 21 a 63 dias de idade, houve menor ( $P < 0,05$ ) incidência de diarreia nos animais que receberam antibióticos na dieta em relação aqueles dos tratamentos com probiótico,

probiótico+acidificante e dieta controle, não diferindo ( $P>0,05$ ) daqueles que consumiram ração com acidificante.

Diferindo dos resultados deste estudo (SILVA, 2004) não constatou variação no escore fecal em leitões alimentados com acidificantes em relação ao controle.

A colonização bacteriana que causa a diarreia e o quadro clínico aparente da infecção são restritos a idade e linhagem do animal, ou seja, leitões lactentes são infectados mais frequentemente por cepas possuidoras de determinadas fímbrias, por eles apresentarem receptores específicos em enterócitos nessa faixa etária. Além disso, existem linhagens de suínos que não expressam receptores de membrana de enterócitos específicos que permitiriam a aderência das cepas de *E. coli*, sendo, por isso, resistentes e não apresentando diarreia (MACÊDO, 2007).

A viabilidade econômica ( $Y_i$ ) está representada pelo custo da ração por quilograma de peso vivo ganho. Os resultados encontrados no período experimental estão apresentados na Tabela 6.

O uso de acidificantes e probiótico segundo (CRISTANI, 2008) no período 21 a 63 dias de idade, não altera o custo com ração por quilograma de peso vivo ganho do tratamento com probióticos em comparação aos outros tratamentos.

No período (0-14 dias) o custo com ração por quilograma de peso vivo ganho foi menor no tratamento controle devido os animais ter ganhado mais peso. No período (14-28 dias) o custo com ração por quilograma de peso vivo ganho foi igual entre os dois tratamentos R\$ 1,43. No período (28-42 dias) o custo com ração por quilograma de peso vivo ganho no tratamento que recebeu 0,1% de MOS+AO foi de R\$ 1,46 sendo viável economicamente em comparação ao tratamento controle. A viabilidade econômica ( $Y_i$ ) do período experimental total foi igual para os dois tratamentos R\$ 1,41, mostrando que adição de 0,1% de MOS+AO não elevou o custo com ração por quilograma de peso vivo ganho. Tendo em vista os resultados de desempenho encontrados podemos afirmar que o uso de 0,1% de MOS+AO na dieta de suínos na fase de engorda pode gerar um lucro de R\$ 41,05 por tonelada de suíno produzido.

Tabela 6 - Viabilidade econômica representada pelo custo com ração por quilograma de peso vivo ganho.

<b>0 - 14 dias</b>							
	Custo R\$/Kg Ração	CRMD (Kg)	GPMD (Kg)	Yi (R\$)	Yi Real (R\$)		
<b>Controle 0,1%</b>	0,70	3,011	1,307	1,61	1,23		
<b>MOS+AO</b>	0,77	2,901	1,283	1,72	1,34		
<b>14 - 28 dias</b>							
	Custo R\$/Kg Ração	CRMD (Kg)	GPMD (Kg)	Yi (R\$)	Yi Real (R\$)		
<b>Controle 0,1%</b>	0,70	3,065	1,220	1,76	1,43		
<b>MOS+AO</b>	0,77	2,952	1,262	1,80	1,43		
<b>28 - 42 dias</b>							
	Custo R\$/Kg Ração	CRMD (Kg)	GPMD (Kg)	Yi (R\$)	Yi Real (R\$)		
<b>Controle 0,1%</b>	0,70	3,585	1,256	1,99	1,58		
<b>MOS+AO</b>	0,77	3,202	1,299	1,90	1,46		
<b>Total</b>							
	Custo R\$/Kg Ração	CR total (Kg)	GP Total (Kg)	Yi (R\$)	Yi Real (R\$)	R\$/Kg Suíno	Lucro (R\$)
<b>Controle 0,1%</b>	852,01	1.217,16	476,658	1,78	1,41	4,00	1.234,54
<b>MOS+AO</b>	878,41	1.140,804	484,218	1,81	1,41	4,00	1254,42

CRMD: Consumo de Ração Médio Diário; GPMD: Ganho de Peso Médio Diário; Yi: Custo com ração por quilograma de peso vivo ganho; CV: Coeficiente de Variação. mos e ao

## **6 CONCLUSÃO**

Dietas suplementadas com mananoligosacarídeos e ácidos orgânicos apresenta desempenho semelhante a dietas não suplementadas.

Suínos suplementados com MOS+AO apresentaram uma melhora no aspecto visual das fezes, mostrando que contribui para diminuir a incidência de diarreia.

A suplementação de MOS e AO neste trabalho mostrou-se viável economicamente, visto que gerou um lucro de R\$ 41,05 por tonelada de suíno produzido.

## REFERÊNCIAS

ABIPECS - Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína, Relatório Anual 2012/2013. nº1, p. 03-06. Acesso em 21 de julho de 2013.

ALBINO, Luis Fernando Teixeira; FERES, Fábio Antônio; DIONIZIO, Marli Arena; ROSTAGNO, Horacio Santiago; VARGAS, José Geraldo de; CARVALHO, Débora Cristine de Oliveira; GOMES, Paulo Cezar; COSTA, Carlos Henrique Rocha. Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte. 2006. **Revista Brasileira de Zootecnia** 35:742-749, 2006.

BALLOU, Clinton. E. A study of the immunochemistry of three yeast mannans. 1977 J. **Biological Chemistry Illinois**, n. 245, p. 1197-1203, 1977.

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, Cláudio. O uso de microingredientes (aditivos) na formulação de dietas para suínos e suas implicações na produção e na segurança alimentar. 2000. **Congresso Mercosul de produção suína**. Buenos Aires, *anais*. Buenos Aires: FCV/UBA, FAV/UNRC, Embrapa, p. 93-108, 2000.

BELLAVER, Cláudio; SCHEUERMANN, Gerson. **Aplicações dos ácidos orgânicos na produção de aves de corte**. 2004. Conferencia AVISUI 2004. Florianópolis SC.

BELLÉ, Juliana Contrera; SILVA Caio Abércio da; BRIDI Ana Maria; PACHECO Graziela Drociunas. **Avaliação de prebióticos como promotor de crescimento para suínos nas fases de recria e terminação**. Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 2, p. 471-480, abr./jun. 2009.

BUTOLO, José Eduardo. Agentes antimicrobianos em rações de aves e suínos. IN: Simpósio sobre Aditivos na Produção de Ruminantes e Não-Ruminantes. 1998. *Anais*. Wechsler, F.S., ed. XXXV **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Botucatu, SP. p. 237-254. 1998.

BLANK, R., Mosenthin, R., Sauer, W.C., Huang, S., 1999. Effect of fumaric acid and dietary buffering capacity on ileal and fecal amino acid digestibilities in early-weaned pigs. **Journal of Animal Science**, 77:2974-2984. 1999.



BONGAERTS, G.; SEVERIJNEN, R.; TIMMERMAN, H. Effect of antibiotics, prebiotics and probiotics in treatment for hepatic encephalopathy. **Medical Hypotheses**, v.64, Issue 1, p.64- 68, 2005.

CAMPBELL, A. J.; GARDINER, G. E.; LEONARD, F. C.; LYNCH, P. B.; SANTOS, C.; ROSS, R. P.; LAWLOR, P. The effect of dietary supplementation of finishing pigs with organic acids or mannan-oligosaccharide on the coliform, *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* flora of the intestinal contents and faeces. **The Pig Journal**, Malmesbury, v. 57, p. 90-104, 2006.

CHIQUIERI, Julien; R.T.R.N. Soares; M.S. Lyra; NERY, Victor Libardo Hurtado e J.B. **Ácidos orgânicos na alimentação de leitões desmamados**. 2000. Universidade Estadual do Norte Fluminense. Av. Alberto Lamego, 2000.

CORASSA, A; LOPES, D.C; e BELLAVER, C. Mananoligossacarídeos, ácidos orgânicos e probióticos para leitões de 21 a 49 dias de idade. **Arch. Zootec.** 61 (235): 467-476. 2012.

CRISTANI, José. **Acidificantes e probióticos na alimentação de leitões recém desmamados**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008.

FELICIANO, M.A.R; SAAD, F.M.O.B; LOGATO, P.V.R; AQUINO, A.A; JOSÉ, V.A; ROQUE, N.C. Efeitos de probióticos sobre a digestibilidade, escore fecal e características hematológicas em cães. 2009. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.61, n.6, p.1268-1274, 2009

FIALHO, Roberta. **Competitividade das exportações brasileiras de carne suína, no período de 1990 a 2004**. 2004. Viçosa, MG: UFV 2004. 94 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, 2006.

FLEMMING, José Sidney. **Promotores de Crescimento Alternativos: Ácidos Orgânicos, Óleos Essenciais e Extratos de Ervas**. 2010.

FREITAS, Leticia Silva de; LOPES Darci Clementino; FREITAS Ary Ferreira de; CARNEIRO Jailton da Costa; CORASSA Anderson; PENA Sérgio de Miranda; COSTA Leidimara Feregueti. Avaliação de ácidos orgânicos em dietas para leitões de 21 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.4, p.1711-1719, 2006 (supl.)

GAUTHIER, R. Modo de ação dos acidificantes e interesse que geram na fase de crescimento e terminação. 2005. *Pork World*, 28: 52-58, 2005.

GEBBINK, G. A. R.; SUTTON, A. L.; RICHERT, B. T.; PATTERSON, J. A.; KELLY, D. T.; VERSTEGEN, M. W. A.; BOSCH, M.; COBB, M.; KENDALL, D. C.; DECAMP, S.; BOWERS, K. **Effects of addition of fructooligosaccharide (FOS) and sugar beet pulp to weanling pig diets on performance, microflora and intestinal health. 1999.** Disponível em: <<http://www.ansc.purdue.edu/swine/swineday/sday99/psd09-1999.html>>. Acesso em: 08 novembro. 2013.

GIBSON, Glenn R; ROBERFROID, Marcel B. **Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics. Journal of Nutrition.** 1995.

GIESTING, D.W., Easter, R.A., 1985. Response of starter pigs to supplementation of cornsoybean meal diets with organic acids. *Journal of Animal Science*, 60:1288-1294, 1985.

GRELA, E. R.; SEMENIUK, V.; CZECH, A. Efficacy of fructooligosaccharides and mannanoligosaccharides in piglet diets. *Medycyna Weterynaryjna*, v. 62, pt. 7, p. 762-766, 2006.

GONZALES, Elisabeth; SARTORI, J.R. **Aditivos para aves e suínos.** 2001. Botucatu: DPEA/Unesp p.69 (Apostila) 2001.

HAESE, Douglas; SILVA, Bruno Alexander N. Antibióticos como promotores de crescimento em monogástricos. 2004. *Revista Eletrônica Nutritime*, v.1, nº1, p. 07-19, julho/agosto de 2004.

KNARREBORG, A.; MIQUEL, N.; GRANLI, T.; JENSEN, B.B. Establishment and application of an in vitro methodology to study the effects of organic acids on coliform and lactic acid bacteria in the proximal part of gastrointestinal tract of piglets. 2002. *Animal Feed Science and Technology*, 99:131-140. 2002.

KUMPRECHT, I., P. ZOBAC, V. SISKE, ;A. E. SEFTON. Effects of dietary mannanoligosaccharide level on liveweight and feed efficiency of broilers. 1997. *Poultry Science*. 7:132, 1997.

MACÊDO, N. R; MENEZES, C. P. L; LAGE, A. P; RISTOW, L E; REIS, A; GUEDES, R. M. C. Detecção de cepas patogênicas pela PCR multiplex e avaliação da

sensibilidade a antimicrobianos de *Escherichia coli* isoladas de leitões diarréicos. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.59, n.5, 1117-1123, 2007.

MANZKE, Naiana E.; ATHAYDE, Natália B.; DALLA COSTA, Osmar A.; LIMA Gustavo. J. M. M. **Novos desenvolvimentos na nutrição dos leitões nas fases de crescimento e terminação**. 2011. VI SINSUI – Simpósio Internacional de Suinocultura. p. 01-02. 2011.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº17, de 29 maio de 2013**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br> Acessado em: 24 de julho de 2013.

MATHEW, A.G., SUTTON, A.L., SCHEIDT, A.B. Effect of galactan on select microbial populations and pH and volatile fatty acids in the ileum of weaning pig. 1993. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 1503-1509, 1993.

MEINCKE, Werner. A importância da fase de terminação no sistema de produção de suínos. 2005. **Génétiporc**. p. 01-03, 2005.

MENTEN, J.F.M. **Probióticos, prebióticos e aditivos fitogênicos na nutrição de aves**. 2002. Simpósio sobre ingredientes na alimentação animal. Uberlândia, Brasil. Anais.Uberlândia, 2002. p. 251-276, 2002.

NETO, João Palermo. O problema do uso inadequado de antibióticos na produção de suínos. 2007. **Acta Scientiae Veterinariae**. 35(Supl.): S1-S8, 2007.

OMOGBENIGUN, F.O., NYACHOTI, C.M. and SLOMINSKI, B.A. 2003. The effect of supplementing microbial phytase and organic acids to a corn-soybean based diet fed to early-weaned pigs. **Jornal Animal Science**, 81: 1806-813.

ORLANDO, U.A.D.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de proteína bruta para leitões dos 30 aos 60 kg mantidas em ambiente de alta temperatura (31°C). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1536-1543, 2001.

OYOFO, B.A.; NORMAN, J.O.; MOLLENHAUER, C. Prevention of *Salmonella thiphimurium* colonization of broilers with D-mannose. 1989. **Poultry Science**, Champaign, n. 68, p. 357-1360. 1989.

PARTANEN, Kirsi H.; MROZ, Zdzislaw. Organic acids for performance enhancement in pig diets. 1999. **Nutrition Research Reviews**, 12:117-145, 1999.

PORFIRIO, T. A. Aspectos regulatórios dos resíduos de drogas de uso veterinário em carcaças. 1998. Aditivos na produção de ruminantes. Aditivos na Produção de não-ruminantes. Fronteiras do Melhoramento Genético Animal. 35a. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Anais. Botucatu. SP. p.269-287. 1998.

ROSTAGNO, Horacio Santiago. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos, composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2005. 2º Edição. p. 146. 2005

SANTIN,E.; MAIORCA, A.; MACARI, M. Performance and intestinal mucosa development of broiler chickens fed diets containing *Sacharomyces cerevisiae* cell wall. 2001. **Journal of Applied Poultry Res.** 2001. Acessado em 21/07/2013.

SANTOS, Cláudia Marina Rosa dos. **Efeito da utilização de óleos essenciais e ácidos orgânicos microencapsulados na alimentação do leitão**. 2010. Dissertação Doutorado,Lisboa, 2010.

SHANE, Simon.M. Mannan oligosaccharides in poultry nutrition: mechanisms and benefits. 2001. **Alltech's annual symposium**, 17., 2001, Lexington. Proceedings. Lexington: Alltech, p.65-77, 2001.

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

SILVA, Suzana Zaneti.; THOMAZ, Maria Cristina; WATANABE, Pedro Henrique; HUAYNATE, Rizal Alcides Robles; RUIZ, Urbano dos Santos; PASCOAL, Leonardo Augusto Fonseca; SANTOS, Vivian Maia dos; MASSON, Guido Carlos Iselda Hermans. **Mananoligossacarídeo em dietas para leitões desmamados**. 2012. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal –SP, 2012.

SILVA, G.F. **Digestibilidade ileal de aminoácidos de soja micronizada e de farelo de soja para suínos e avaliação de acidificantes em dietas para leitões**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 96p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

SILVA, Susana Zaneti da; THOMAZ Maria Cristina; WATANABE Pedro Henrique; ROBLES HUAYNATE Rizal Alcides; RUIZ Urbano dos Santos; PASCOAL Leonardo

Augusto Fonseca; SANTOS Vivian Maia dos; MASSON Guido Carlos Iselda Hermans. Mananoligossacarídeo em dietas para leitões desmamados. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, Sao Paulo, v. 49, n. 2, p. 102-110, 2012.

SILVA, Gabriel Luz da; RIBEIRO Andréa Machado Leal. **Desempenho de leitões recém-desmamados alimentados com dieta contendo mananoligossacarídeos,  $\beta$ -glucanos e ácidos orgânicos.** Laboratório de Ensino Zootécnico, nutrição de monogástricos, UFRGS, 2011.

SPRING, P., C; WENK, K. A. DAWSON; K. E. NEWMAN. The effects of dietary mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of salmonella- challenged broiler chicks. 2000. **Poultry Science**. 79:205–211, 2000.

TAVARES, Walter. Bactérias gram-positivas problemas: resistência do estafilococo, do enterococo e do pneumococo aos antimicrobianos. 2000. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 33:281-301, mai-jun, 2000.

TSILOYIANNIS, V.K.; KYRIAKIS, S.C.; VLEMMAS, J. et al. The effect of organic acids on the control of post-weaning oedema disease of piglets. **Research in Veterinary Science**, v.70, p.281-285, 2001.