

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

LAURA JÁCOMO MOURÃO

**EFEITOS DO ORÉGANO SOBRE O DESEMPENHO DE SUÍNOS NA
FASE DE CRESCIMENTO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS
2019

LAURA JÁCOMO MOURÃO

**EFEITOS DO ORÉGANO SOBRE O DESEMPENHO DE SUÍNOS NA
FASE DE CRESCIMENTO**

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

Orientador: Prof. Dr. Paulo Segatto Cella

DOIS VIZINHOS

2019



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



**TERMO DE APROVAÇÃO
TCC**

**EFEITOS DO ORÉGANO SOBRE O DESEMPENHO DE LEITÕES NA FASE
INICIAL**

Autor: Laura Jácomo Mourão
Orientador: Paulo Segatto Cella

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADO em 20 de novembro de 2019.

Prof. Dr. Valter Oshiro Vilela

Dr. Anselmo Bodenmuller Filho

Prof. Dr. Paulo Segatto Cella
(Orientador)

RESUMO

MOURÃO, Laura Jácomo. **Efeitos do Orégano sobre o desempenho de suínos na fase de crescimento.** 2019.Trabalho (Conclusão de Curso II) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Câmpus Dois Vizinhos, 2019.

O orégano possui dois componentes fenóis naturais fundamentais na ação antimicrobiana e com potencial função de melhorador de eficiência, o carvacrol e o thymol. Sendo dessa forma um potencial substituto aos antibióticos promotores de crescimento, pois garante um produto final saudável, livre de resíduos, e sem riscos a saúde do consumidor. Diante do exposto, o trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do orégano sobre o desempenho produtivo e econômico de suínos na fase de crescimento. O experimento foi realizado na Unidade de Ensino e Pesquisa de Suinocultura da Universidade Tecnológica Federal do Paraná no Câmpus Dois Vizinhos. Foram utilizados 12 animais cruzados, machos e fêmeas, com 63 dias de idade e peso inicial de 23 kg. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos, sendo T1- Ração basal e T2- Ração basal + 0,4% de orégano, com 3 repetições e 2 animais por unidade experimental. Os parâmetros avaliados foram ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e o custo da ração por kg de suíno produzido. Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância, sendo a diferença entre as médias verificadas pelo teste F. Não houve efeito dos tratamentos ($P>0,10$), para nenhum dos parâmetros produtivos avaliados. Enquanto que o pior resultado econômico foi obtido pelo T2 (com aditivo). Pode-se concluir que a adição de orégano em pó, na ração de suínos em crescimento, não influenciou de modo positivo o desempenho produtivo e foi inviável economicamente.

PALAVRAS-CHAVES: Melhoradores de eficiência. Óleos essenciais. Suínos.

ABSTRACT

MOURÃO, Laura Jácomo. **Effects of oregano on the performance of piglets in the growth phase.** 2019. Trabalho (Conclusão de Curso II) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Câmpus Dois Vizinhos, 2019.

Oregano has two components that are fundamental natural phenols in antimicrobial action and with potential efficiency enhancing function, carvacrol and thymol. As such, it is a potential replacement for growth promoting antibiotics, as it ensures a healthy, waste-free end product without risk to consumer health. Given the above, the objective of this work was to evaluate the effects of oregano on the productive and economic performance of pigs in the growing phase. The experiment was carried out at the Pig Farming Teaching and Research Unit of the Federal Technological University of Paraná at the Dois Vizinhos Campus. Twelve male and female crossbred animals, 63 days old and initial weight of 23 kg were used. The experimental design was completely randomized, with two treatments: T1- Basal diet and T2- Basal diet + 0.4% oregano, with 3 replications and 2 animals per experimental unit. The parameters evaluated were weight gain, feed intake, feed conversion and feed cost per kg of swine produced. Performance data were subjected to analysis of variance, with the difference between the means verified by the F test. There was no effect of treatments ($P > 0.10$) for any of the evaluated productive parameters. While the worst economic result was obtained by T2 (with additive). It can be concluded that the addition of oregano powder in the growing pig diet did not positively influence the productive performance and was economically unfeasible.

KEYWORDS: Efficiency enhancers. Essencial oils. Swine.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVOS	7
2.1	OBJETIVO GERAL:.....	7
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	7
3	REVISÃO DE LITERATURA	8
3.1	COMPOSIÇÃO E FUNÇÕES DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DO ORÉGANO.....	8
3.2	EFEITOS DOS COMPONENTES DO ORÉGANO SOBRE O DESEMPENHO DOS ANIMAIS.....	9
4	MATERIAL E MÉTODOS	11
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
6	CONCLUSÃO	15
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

1 INTRODUÇÃO

A suinocultura nacional é uma área da produção animal que apresenta altos índices de produtividade. Desta forma, o conhecimento sobre as exigências nutricionais e a composição química dos alimentos impulsionaram o desenvolvimento da nutrição animal e da suinocultura. E também os microingredientes ou aditivos passaram a ser incluídos nas rações com a finalidade de se obter uma melhora adicional no desempenho (VARGAS et al., 2017).

O sistema intensivo de produção animal, usa a bastante tempo aditivos, principalmente os antibióticos promotores de crescimento (APC) que são utilizados em dosagens mínimas e melhoram o desempenho dos animais. No entanto, esta prática enfrenta restrições do mercado consumidor, bastante preocupado com a presença de resíduos na carne e problemas de resistência bacteriana aos antibióticos (COSTA et al. 2011).

Diante disso, a busca por possíveis substitutos aos antibióticos promotores de crescimento (APC) como probióticos, prebióticos, ácidos orgânicos, fitoterápicos, óleos essenciais, etc., vem ganhando espaço como componentes das rações (VARGAS et al., 2017).

Segundo Tsinas (2003), o orégano possui dois componentes fenóis naturais fundamentais na ação antimicrobiana e com potencial função de melhorador de eficiência, o carvacrol e o thymol. Enquanto que outros estudos mostraram que estes dois componentes são conhecidos como isoprenóides, ou seja, flavorizantes naturais, apresentando um efeito positivo na ingestão de ração, não proporcionando odor e gosto para carne e ovos de animais alimentados com extrato de orégano.

Além disso, esses aditivos considerados melhorados de eficiência alternativos como o orégano em pó ou seu extrato, garantem um produto final saudável, livre de resíduos, e não representam riscos à saúde do consumidor (SILVA & NÖRNBERG, 2003).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

Avaliar os efeitos do orégano em pó sobre o desempenho produtivo e econômico de leitões na fase inicial.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Avaliar os efeitos do orégano sobre o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar.
- Analisar a viabilidade econômica da utilização deste aditivo nas rações para leitões.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 COMPOSIÇÃO E FUNÇÕES DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DO ORÉGANO

Há muitos anos se observa um interesse muito grande pelo potencial terapêutico de plantas medicinais (YUNES et al., 2001), de tal modo que em torno de 30% das drogas prescritas, são obtidas ou produzidas de forma direta ou indireta de plantas (KOEHN & CARTER, 2005).

Entre as plantas, aquelas que possuem constituintes químicos à base de óleos essenciais, pertencem ao maior e mais diversificado grupo dentre os produtos naturais, e apresentam grande importância econômica e terapêutica (SILVA et al., 2003).

O orégano e outras plantas como alfavaca e tomilho, têm sido amplamente utilizados na medicina popular como agentes anti-inflamatórios e antissépticos (ABDESLAM et al., 2007). O orégano (*Origanum vulgare* L.) é uma erva nativa da Europa, África e sudoeste da Ásia (FLÉGNER, 2011).

Segundo Borges et al. (2012), o orégano apresenta em média 0,62% de óleos essenciais na sua composição total, com os seguintes valores em porcentagem dos seus principais componentes: γ -terpineno (28,73%), 4-terpineol (27,58%), timol (19,71%) e carvacrol (3,67%).

Os fenóis carvacrol e thymol do orégano, possuem propriedades bactericidas ou bacteriostáticas conhecidas (PELCZAR et. al 1998), podendo ser muito eficientes contra diversos microrganismos (DORMAN, H. J. D.; DEANS, S. G, 2000). Segundo Fukaiama et. al. (2005), esses dois fenóis não permitem o crescimento e curso normal das células bacterianas, atuando na membrana celular dessas e impedindo que ocorra divisão mitótica, caracterizando o efeito e função antibacteriana dos compostos, uma vez que a multiplicação e sobrevivência das bactérias é afetada.

Segundo Nostro et al. (2004), a permeabilidade na membrana celular e o efeito antimicrobiano, acontece devido às propriedades lipofílicas do carvacrol e thymol, permitindo que penetrem através da membrana celular, que com estrutura alterada, não permite o transporte de ATP dentro da célula. O mesmo autor relata ainda, que os compostos presentes no óleo de orégano podem exercer papel terapêutico importante devido à ação oxidante presente.

Piva et al. (2002) estudaram os efeitos do carvacrol sobre enterobactérias em fezes de suínos, que foram colhidas 20 minutos após o abate e observaram que o nível dessas bactérias foi 24% menor no tratamento que utilizou o carvacrol em relação ao tratamento controle.

Enquanto que Roller (2003) em trabalho realizado com *Staphylococcus* e *Salmonellas*, relata que o carvacrol é mais eficiente nos estágios iniciais de formação da membrana celular, impedindo o crescimento e multiplicação das bactérias.

3.2 EFEITOS DOS COMPONENTES DO ORÉGANO SOBRE O DESEMPENHO DOS ANIMAIS.

A adição de um composto comercial de orégano na ração de suínos na fase de crescimento e terminação, foi estudado por Walter & Bilkei (2004) que observaram um aumento no ganho diário de peso e melhora na conversão alimentar dos suínos, assim como na imunidade específica. Também Oetting et al. (2006), verificaram melhora na conversão alimentar de suínos alimentados com rações acrescidas de óleos essenciais de cravo, tomilho e orégano.

Alguns estudos mostraram que os compostos do orégano, isoprenóides, atuam como flavorizantes naturais, com efeito positivo na ingestão de ração (TSINAS, 2003). Segundo Gertenbach & Bilkei, (2001) a adição do alimento com orégano afeta de forma positiva o consumo de alimento, ganho de peso diário e a conversão alimentar.

Em estudo realizado por Costa et. al. (2007), avaliando a possibilidade de substituição de antimicrobianos promotores de crescimento por óleos essenciais de cravo e orégano para leitões na fase de creche, os mesmos verificaram que a combinação dos extratos de cravo e orégano promoveu desempenho muito próximo ao obtido com os antimicrobianos, demonstrando ser uma alternativa promissora como promotor de crescimento de leitões recém-desmamados.

Suzuki et. al. (2008), compararam a utilização de uma mistura comercial de óleos essenciais (carvacrol, cineol, cinamaldeído e capsaicina) aos antibióticos em um estudo conduzido com 80 leitões na fase de creche e constataram efeito similar aos antibióticos para os parâmetros de ganho de peso, consumo de ração e

conversão alimentar. Sendo que o custo da utilização dos óleos foi significativamente menor, demonstrando a sua viabilidade econômica.

No entanto Senhorin et al. (2017) não encontraram diferenças significativas nas variáveis estudadas (peso final, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) de suínos na fase de creche, recebendo dietas suplementadas ou não com uma mistura de óleos essenciais.

Também Caldara et al. (2009), avaliaram a substituição de antibióticos por alho e orégano sobre o desempenho e a morfometria intestinal de leitões. E concluíram que a inclusão de 0,5% de alho ou orégano afetou negativamente os parâmetros avaliados, quando comparados aos animais que receberam ração com antibiótico.

Os extratos vegetais, como do cravo e orégano, apresentam grande poder antimicrobiano sobre vários microrganismos patógenos. No entanto, para que os efeitos possam ser mais significativos nos animais, a inclusão na dieta deve ser alta e a suplementação deve ser feita com vários tipos de extratos para que seu efeito sinérgico melhore sua atuação sobre os patógenos (OETTING et al, 2006).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino e Pesquisa de Suinocultura do Campus Dois Vizinhos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. foram utilizados 12 leitões cruzados, machos e fêmeas, com peso médio inicial de 23 kg, com 63 dias de idade, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos: T1- Ração basal sem inclusão de melhoradores de eficiência e T2- Ração basal + 0,4% de orégano em pó, com 3 repetições e 2 animais por unidade experimental.

Os animais foram alojados em um galpão de alvenaria, com piso de concreto compacto, providos de comedouros de PVC e bebedouros tipo chupeta. Os animais foram submetidos a 7 dias de adaptação, recebendo neste período a ração basal e depois em experimentação por um período de 30 dias. Para determinação do ganho de peso os leitões foram pesados no início e no final do experimento. Já o consumo de ração foi obtido através da ração fornecida, os desperdícios e as sobras das rações nos comedouros e dividido pelo número de animais. Enquanto que a conversão alimentar foi calculada através do total da ração consumida dividida pelo ganho de peso.

O custo da ração por kg de leitão produzido foi calculado conforme a equação proposta por Bellaver et al. (1985), onde o preço do kg da ração foi multiplicado pela conversão alimentar.

As rações experimentais a base de milho e farelo de soja foram formuladas para atender as exigências dos animais, nesta fase (Tabela 1), segundo as recomendações nutricionais de Rostagno et. al. (2011) e foram fornecidas à vontade durante todo período experimental. O aditivo usado na ração do tratamento 2 foi o orégano em pó.

Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância (ASSISTAT 7.5, 2008), sendo a diferença entre as médias verificadas pelo teste F.

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

Ingredientes %	T1 %	T2 %
Milho, grão	66,16	65,31
Farelo de soja	29,03	29,13
Óleo vegetal	1,35	1,70
Fosfato bicálcico	1,63	1,63
Calcário	0,89	0,89
Sal branco	0,378	0,378
DL – Metionina	0,089	0,089
L-Lisina HCL	0,073	0,073
Supl. Mineral e vitamínico ¹	0,2	0,2
Adsorvente	0,2	0,2
Orégano seco	0	0,4
TOTAL	100	100
Valores Calculados		
PB (%)	18,99	19,00
E. Digestível (Kcal/Kg)	3400	3400
Cálcio (%)	0,83	0,83
Fósforo Disponível (%)	0,43	0,43
Sódio (%)	0,18	0,18
Lisina (%)	1,06	1,06
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, 25.000 mg; vit.K3, 1.000 mg; vit.B1, 1.000 mg; vit.B2, 5.000 mg; vit.B6, 1.000 mg; vit.B12, 14.000 mcg; biotina, 250.000 mcg; ác. pantotênico, 14.000 mg; ácido fólico, 400.000 mcg; ác. nicotínico, 18.000 mg; magnésio, 666 mg; enxofre, 85.864,110 mg; manganês, 40.000 mg; cobre, 15.000 mg; ferro, 80.000 mg; zinco, 99.867,810 mg; iodo, 300 mg; selênio, 300 mg.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para consumo diário de ração, ganho de peso diário e conversão alimentar são descritos na tabela 2.

Tabela 2 - Desempenho de suínos na fase de crescimento

Parâmetros	T1- Controle	T2 - Aditivo	CV%
Consumo diário de ração (kg)	1,8 A	1,74 A	1,82
Ganho de peso diário (kg)	0,855 A	0,798 A	4,06
Conversão alimentar	2,1 A	2,18 A	3,46

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F ($P>0,05$).

Não houve diferença estatística ($P>0,05$) entre os tratamentos para os parâmetros produtivos avaliados. O resultado deste trabalho corrobora com Senhorin et al. (2017), que não verificaram diferença significativa no peso final, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de suínos, recebendo dietas suplementadas ou não com uma mistura de óleos essenciais.

Enquanto que Costa et al. (2011), constataram redução no desempenho de leitões tratados com extratos vegetais de cravo e orégano, individualmente.

No entanto Yan et al. (2010), em estudo realizado comparando o uso de um composto de extratos vegetais (alecrim, orégano e tomilho) à um controle negativo (sem uso de aditivos) na fase de crescimento e terminação de suínos, demonstraram que a mistura dos óleos essenciais melhorou o ganho de peso diário e a conversão alimentar durante a fase de crescimento.

Da mesma forma Batista (2018), verificou os melhores resultados de desempenho na fase de crescimento 1 (63 aos 91 dias de idade), nos animais alimentados com ração contendo uma mistura de óleos essenciais (carvacrol, cinamaldeído, eugenol e timol) quando comparados ao controle e aos demais tratamentos.

A falta de resultados no presente experimento pode estar relacionada ao pouco número de animais e conseqüentemente de repetições, bem como ao baixo desafio sanitário das instalações, que passaram por um longo período de vazio sanitário.

Segundo Oetting et al. (2006), para que os extratos vegetais, como do cravo e orégano, possam apresentar efeitos mais significativos, relacionados a

palatabilidade e poder antimicrobiano, a inclusão na dieta deve ser alta e a suplementação na dieta deve acontecer com vários tipos de extratos, para que seu efeito sinérgico melhore sua ação contra os patógenos.

O custo do kg da ração e o custo da ração por kg de suíno produzido são apresentados na tabela 3. Os resultados demonstraram que o tratamento 2 com a inclusão do aditivo apresentou os piores resultados econômicos, indicando que a adição de orégano na ração de suínos nesta fase, não foi viável economicamente.

Tabela 2 – Custo da ração por kg de suíno produzido.

Parâmetros	T1-controle	T2 - aditivo
Custo do kg da ração	0,91 R\$	1,05 R\$
Custo da ração por kg de suíno produzido	1,91 R\$	2,29 R\$

No entanto Batista (2018), em trabalho realizado com suínos na fase de crescimento e terminação, constatou que na fase de crescimento 1 (63 aos 91 dias de idade), os animais alimentados com óleos essenciais (carvacrol, cinamaldeído, eugenol e timol) apresentaram melhor índice de eficiência econômica quando comparados com o controle negativo (dieta controle).

6 CONCLUSÃO

Nas condições que foi realizado este experimento, conclui-se que a adição de orégano em pó, na ração de suínos em crescimento, não influenciou de modo positivo o desempenho produtivo e foi inviável economicamente.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDESLAM, J. et al. Chemical composition and antitumor activity of different wild varieties of Moroccan thyme. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.4 p.477- 91, 2007.

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

BATISTA, ELIZABETH BAGGIO. Óleos essenciais no desempenho de suínos em crescimento terminação. 2018. 50p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal - Área de concentração: Sanidade e Patologia Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2018.

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.

BORGES, A. M. Determinação de óleos essenciais de alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.), orégano (*Origanum vulgare* L.) e tomilho (*Thymus vulgaris* L.). **Rev. Bras. Pi. Med.**, Botucatu, v.14, n.4, p.656-665, 2012.

CALDARA, F. R.; ROSA, P. S. G.; REIS, N. M. O.; Garcia, R. G.; PAZ, I. C. de L. A.; ALMEIDA, F. A.; FERREIRA, V. M. O. S. Alho e orégano como substitutos de antimicrobianos na alimentação de leitões desmamados. **Agrarian**, v.2, n.5, p.143-152, jul./set. 2009.

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.

DORMAN, H. J. D.; DEANS, S. G. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. **Journal of Applied Microbiology**, v. 88, n. 2, p. 308-316, 2000.

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

FUKAYAMA, E.H.; BERTECHINI, A.G.; GERALDO, A. et al. Extrato de orégano como aditivo em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2316-2326, 2005.

GERTENBACH, W.; BILKEI, G. Der Einfluss von pflanzlichen Futterzusatzstoffen in Kombination mit Linolensäure auf die immuninduzierte Wachstumsverzögerung nach dem Absetzen. **Biologische Tiermedizin**, 3: 88–92, 2001.

KOEHN, F.E.; CARTER, G.T. The evolving role of natural products in drug discovery. **Nature Reviews Drug Discovery**, v.4, n.3, p.206-20, 2005.

NOSTRO, A. et al. Susceptibility of methicillin-resistant staphylococci to oregano essential oil, carvacrol and thymol. **FEMS Microbiology Letters**, v. 230, n. 2, p. 191-195, 2004.

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

PELCZAR, M.J., CHAN, E.C.S., Krieg, N.R. 1988 Control of microorganisms, the control of microorganisms by physical agents. In: **Microbiology**, pp. 469-509. New York: McGraw-Hill International.

Piva A., Cervellati C. & Call J. E. 2002. Effect of carvacrol on indigenous Enterobacteriaceae levels and fermentation products in an in vitro cecal fermentation system. **J. An. Sci.** 80 (suppl): 395.

ROLLER, S. The quest for natural antimicrobials as novel means of food preservation: Status report on a European research project. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 36, n. 8, p. 333-345, 2003.

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

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

SINHORIN, A. L.; COSTA, R. J.; PREVIATO DO AMARAL, P. F. G.; BELTRAMI, J. M.; SÁ, T. C. de; CAETANO, I. C. da S.; OTUTUMI, L. K. Óleo essencial na dieta de leitões na fase de creche. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** UNIPAR, Umuarama, v. 20, n. 3, p. 147-151, jul./set. 2017.

SUZUKI, O. H.; FLEMMING, J. S.; SILVA, M. E. T. Uso de óleos essenciais® na alimentação de leitões. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 519-526, out./dez. 2008

TSINAS, A.C. Naturally selected. England, Meriden: Northampton, 2003. 8p.

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

WALTER, B. M. & BILKEI, G. 2004. Immunostimulatory effect of dietary oregano etheric oils on lymphocytes from growth-retarded, low-weight growing-finishing pigs and productivity. **Tijdschrift voor Diergeneeskunde** 129:178-181.

YAN, L. et al. Influence of essential oil supplementation and diets with different nutrient densities on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics, meat quality and fecal noxious gas content in grower–finisher pigs. **Livestock Science**, v. 128, n. 1, p. 115-122, 2010.

YUNES, R.A.; PEDROSA, R.C.; CECHINEL FILHO, V. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil. **Química Nova**, v.24, n.1, p.147-52, 2001.