

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

VANESSA PADILHA RIBEIRO

**EFEITO DOS ÓLEOS FUNCIONAIS E ALGA *SPIRULINA* SOBRE O
DESEMPENHO DE LEITÕES NA FASE PRÉ-INICIAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2016

VANESSA PADILHA RIBEIRO

**EFEITO DOS ÓLEOS FUNCIONAIS E ALGA *SPIRULINA* SOBRE O
DESEMPENHO DE LEITÕES NA FASE PRÉ-INICIAL**

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

2016



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



TERMO DE APROVAÇÃO
TCC II

**EFEITO DOS ÓLEOS FUNCIONAIS E ALGA *SPIRULINA* SOBRE O
DESEMPENHO DE LEITÕES NA FASE PRÉ-INICIAL**

Autor: Vanessa Padilha Ribeiro

Orientador: Prof. Dr. Paulo Segatto Cella

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em 07 de Junho de 2016.

Prof. Dr.

Prof. Dr.

Prof. Dr. Paulo Segatto Cella

DEDICO este trabalho aos meus pais, Helena e Valdir, meu maior exemplo de amor, que em nenhum momento mediram esforços para comigo, sempre me apoiando e me dando forças em todas as minhas decisões. Somente agradeço, por todo amor, carinho, atenção, e ensinamentos, sem vocês eu nada seria!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, pela vida que me deste.

Ao Professor Doutor Paulo Segatto Cella, pela orientação, paciência e dedicação.

À todos os professores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos que contribuíram grandemente para chegar onde cheguei.

À minha Família, Valdir, Helena, Denys, Érica, Samuel, por todo carinho, amor, apoio que me forneceram nesses anos, sem vocês nada faria sentido.

Ao meu namorado Luiz Guilherme, pela paciência, carinho e apoio em todos os momentos.

Às minhas amigas Roberta e Taciana, por todo apoio, paciência, ensinamentos, e pelo ombro amigo durante todos esses anos acadêmicos.

E a todos que de alguma forma, direta ou indireta me ajudaram nesses anos acadêmicos.

Com todo carinho, **OBRIGADA!!!**

RESUMO

RIBEIRO, Vanessa, Padilha. Efeito de óleos funcionais e alga *Spirulina* sobre o desempenho de leitões na fase pré-inicial. 2016. Trabalho de conclusão de curso-Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

Resumo: O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de óleos funcionais e da alga *Spirulina* sobre o desempenho de leitões na fase pré-inicial através dos parâmetros de ganho de peso diário (GPD), consumo diário de ração (CDR), conversão alimentar (CA), custo da ração por kg de leitão produzido e consistência das fezes. O trabalho foi realizado na UNEPE de Suinocultura da UTFPR – Campus Dois Vizinhos. Foram utilizados 12 animais, distribuídos em um delineamento em blocos casualizados, com dois tratamentos (T1 – Tratamento controle e T2 – Tratamento com aditivo), dois animais por unidade experimental e três repetições. Os dados dos parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância, sendo a diferença entre as médias verificadas pelo teste F. Não houve efeitos dos tratamentos ($P>0,05$) para nenhum dos parâmetros avaliados. Desta forma pode-se concluir que o uso de óleos funcionais e alga, não melhorou o desempenho produtivo e econômico de leitões na fase pré-inicial.

Palavras-chave: Aditivo. Promotores de Crescimento. Saúde Animal. Leitões.

ABSTRACT

RIBEIRO, Vanessa, Padilha. Effect of functional oils and *Spirulina* alga on piglet performance in the pre-initial phase. 2016. Trabalho de conclusão de curso- Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

Abstract: The objective of this experiment was evaluate the effect of functional oils and Spirulina algae on the performance of piglets in the pre-initial phase through the daily weight gain parameters (ADG), daily feed intake (DFI), feed conversion (FC) cost of feed per kg of produced pig and stool consistency. The study was conducted at UNEPE Suinocultura UTFPR - Campus Dois Vizinhos. 12 animals were distributed in a randomized block design, with two treatments (T1 - T2 and control treatment - Treatment with additive), two animals per experimental unit and three repetitions. The data parameters were subjected to analysis of variance, the difference between the average verified by test F. There was no effect of the treatments ($P > 0.05$) for any of the evaluated parameters. Thus it can be concluded that the use of functional oils and seaweed, did not improve the productive and economic performance of piglets in the pre-initial phase.

Keywords: Additive. Growth promoters. Animal health. Piglets.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo geral	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
3. REVISÃO DE LITERATURA	9
3.1 ADITIVOS ALTERNATIVOS	9
3.2 ÓLEOS FUNCIONAIS	10
3.2.1 Modo de ação de óleos funcionais	10
3.2.2 Desempenho animal utilizando óleos funcionais.....	11
3.3 ALGA <i>SPIRULINA</i>	11
3.3.1 Propriedades nutricionais	12
3.3.2 Efeito na microbiota intestinal.....	13
3.3.3 Desempenho animal utilizando alga <i>Spirulina</i>	13
4. MATERIAL E MÉTODOS	14
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6. CONCLUSÃO	20
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, atualmente, a suinocultura pode ser considerada uma atividade exercida por pequenos, médios e grandes produtores. A grande maioria composta pelo sistema integrado, um trabalho realizado em conjunto, entre o produtor e a empresa, para juntos incorporar novos métodos para obtenção da minimização de custos, maior produção/produtividade, e melhoria na qualidade do produto final (GERVASIO, 2013).

A alta demanda pelo consumo da carne suína pelo alto teor de proteína contido na carne, fez com que houvesse uma melhora significativa no rebanho de suínos brasileiro com o passar dos anos, tornando o Brasil o quarto maior produtor e exportador do mundo (FERREIRA *et al.*, 2014).

Da mesma forma, o mercado consumidor está cada vez mais exigente e em busca de alimentos com alta qualidade, que sejam saudáveis (AGUIAR, 2006) e produzidos sem o uso de antibióticos promotores de crescimento. Pois o uso indiscriminado destes antimicrobianos pode gerar bactérias resistentes aos antibióticos empregados, possibilitando um risco do produto final apresentar resíduos destes aditivos, colocando em risco a saúde pública (ANDREOTTI e NICODEMO, 2004).

Dentro deste contexto, deve-se enfatizar que estão disponíveis no mercado uma série de aditivos que funcionam como melhoradores de eficiência para os animais, que podem ser usados como substitutos dos antibióticos, salientando que seu uso não apresenta nenhum risco a saúde dos consumidores. Dentre tantos aditivos existentes podemos citar os probióticos, prebióticos, simbióticos, ácidos orgânicos, óleos funcionais, entre outros (TORRES *et al.*, 2015).

Considerando as alternativas citadas, os óleos funcionais se destacam pelo poder de desempenhar funções anti-microbianas, antioxidantes e alguns casos de possuírem até funções anti-inflamatórias (TORRENT, 2012). Já a alga *Spirulina* se destacada pelo seu alto valor nutricional e nutracêutico, possui em média 65% de proteína, é rica em vitamina E e vitamina do complexo B (AMBROSI *et al.*, 2008) e também não causam nenhum efeito tóxico no organismo (ROGATTO *et al.*, 2004).

Os alimentos nutracêuticos são classificados como todos aqueles que podem beneficiar a saúde de alguma maneira, ou então, para prevenção ou tratamento de doenças (MORAES e COLLA, 2006).

Já os alimentos funcionais estão apresentados como alimentos comuns, são identificados devido ao seu valor nutricional, possuem em sua composição ingredientes saudáveis que proporcionam a regularização fisiológica do corpo causando benefícios a saúde (MONTEIRO E MARIN, 2010).

Desta maneira, visando a saúde animal e melhores desempenhos, o seguinte trabalho com o uso de óleo funcional mais alga *Spirulina* tem por objetivo contribuir com informações sobre o efeito do aditivo no desempenho produtivo e econômico de leitões na fase pré-inicial.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- ✓ Avaliar os efeitos do aditivo comercial a base de óleos funcionais e alga *Spirulina* sobre o desempenho produtivo e econômico dos leitões na fase pré-inicial.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Avaliar os efeitos do aditivo comercial a base de óleos funcionais composto por óleo de mamona e óleo de caju mais alga *Spirulina* sobre o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar dos leitões;
- ✓ Analisar o escore fecal;
- ✓ Avaliar a viabilidade econômica da utilização deste aditivo comercial nas rações para leitões.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ADITIVOS ALTERNATIVOS

De acordo com (CAMPESTRINI; SILVA; APPELT, 2005) aditivo é definido como qualquer substância adicionada intencionalmente ao alimento, que seja de finalidade: a conservação, a intensificação ou a modificação de suas propriedades para melhorar o desempenho produtivo do animal, não devendo prejudicar o valor nutricional do alimento. Dentre eles, podemos citar como aditivos mais utilizados: ácidos orgânicos e inorgânicos; adsorventes; aromatizantes; palatibilizantes; antioxidantes; enzimas; prebióticos, probióticos e simbióticos; ractopamina; bicarbonato de sódio; ionóforos; virginiamicina; e uréia pecuária (OELKE *et al.*, 2013).

Bellaver (2000) com base nos estudos de Adams (1999) relata que a classificação de aditivos pode ser feita em: nutrientes e nutracêuticos foi uma proposta bem fundamentada. Os nutrientes são compostos por: carboidratos, gorduras, proteínas, minerais, vitaminas e água; e os nutracêuticos sendo os oligossacarídeos, antimicrobianos, enzimas, antioxidantes, flavorizantes, emulsificantes e corantes, todos componentes de alimentos que beneficiam a saúde, ao invés de auxiliar diretamente na nutrição.

A utilização dos aditivos tem por objetivo aumentar a eficiência alimentar, aumentar o ganho de peso, entre outros benefícios. Porém é sabido, que algumas categorias de aditivos são proibidas no Brasil, mas, as categorias que ainda podem ser utilizadas devem ser fornecidas na alimentação limitadamente (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

Atualmente há uma série de aditivos no mercado sendo utilizados, entre eles, os antibióticos, que são utilizados como melhoradores de eficiência. Suas substâncias apresentam melhoria na microbiota intestinal dos animais, entretanto, em vários países sua utilização é restrita, e em outros países o seu uso foi totalmente proibido, como por exemplo, na Europa (BUDIÑO *et al.*, 2004), devido a ocorrência de bactérias resistentes aos antibióticos (SANTOS *et al.*, 2005). Diante da preocupação dos consumidores com sua saúde, a busca por alimentos de qualidade se elevou, causando um despertar nos pesquisadores em busca do

desenvolvimento de produtos de qualidade, que aumentem o desempenho dos animais e não causem nenhum tipo de risco a saúde humana (BUDIÑO *et al.*, 2004).

3.2 ÓLEOS FUNCIONAIS

Torrent (2012) relata que todo óleo essencial é funcional, mas que nem todo óleo funcional é essencial, pois os óleos essenciais se diferem dos óleos funcionais por possuírem cheiro característico da planta a qual foi retirada, e não por serem essenciais para o corpo, sendo bastante utilizados para a fabricação de perfumes, entre outros produtos.

Bess *et al.* (2012) ressaltam que óleos funcionais não devem ser classificados como óleos essenciais. Os óleos funcionais são descritos principalmente pela sua função antimicrobiana e por terem conquistado uma maior importância e substituição ao uso de antibióticos como promotores de crescimento. Dentre tantos óleos funcionais, o principal em uso nas dietas dos animais é o produto comercial a base da combinação do óleo de mamona e o óleo da casca de caju.

Enquanto (KNOWLES, 2002 *apud* SUZUKI, 2008) afirmam que o efeito antimicrobiano, antiparasitário e antioxidante, que são originados da extração de plantas são alternativas utilizadas que causam excelentes resultados na suplementação animal.

3.2.1 MODO DE AÇÃO DE ÓLEOS FUNCIONAIS

Os óleos funcionais possuem uma grande variedade de compostos, assim, cada composto tem por objetivo agir sob diferentes funções alvo (SILVA, 2013). Para Torrent (2012), o mecanismo de ação dos óleos funcionais depende do principal ingrediente ativo contido em sua composição, podendo atuar como antimicrobianos, antioxidantes e antifúngicos. Dentro dos antimicrobianos é encontrado a classe dos compostos fenólicos, óleos essenciais e terpenóides, alcalóides, polipeptídeos e lectinas, e poliacetilenos, cada um contendo um mecanismo de ação diferente (MEYER *et al.*, 1997 *apud* SILVA, 2013).

Silva (2013) afirma que os compostos dos óleos funcionais se ligam a sítios específicos na célula bacteriana, atuando sobre as bactérias gram-positivas que irão fazer a separação da membrana citoplasmática provocando um benefício a saúde

dos animais e melhoria na digestão, irão também reduzir processos que não contribuem eficientemente nas funções fisiológicas do animal.

3.3.2 DESEMPENHO ANIMAL UTILIZANDO ÓLEOS FUNCIONAIS

Ao avaliarem o desempenho de frangos de corte, Cella *et al.* (2015) verificaram que a utilização de óleos funcionais e da Alga *Spirulina* proporcionou um melhor desempenho produtivo dos animais e relataram que o uso do aditivo foi viável economicamente na suplementação.

Para Oliveira (2012), o uso de óleos funcionais de caju e mamona nas dietas de frangos de corte reduziu as concentrações séricas de ácido úrico, e reduziram o número de linfócitos, entretanto, apresentaram números normais de eosinófilos.

Suzuki, Flemming e Silva (2008) asseguram que a utilização de óleos funcionais em dietas de suínos são benéficas para o animal e apresentam um custo economicamente viável. Enquanto que Costa *et al.* (2007) verificaram que o uso individualmente de extratos vegetais de cravo e de orégano apresentaram eficiência redutoras sobre o desempenho de leitões na fase de creche, porém, a combinação de ambos os extratos resultou em um desempenho próximo com os antimicrobianos, sendo assim, uma alternativa para o uso na dieta de leitões na fase pré-inicial.

Em trabalho com leitões recém desmamados realizado por Branco *et al.* (2011), os animais que foram submetidos ao tratamento com a inclusão de 0,04% e 0,06% de extratos vegetais, apresentaram uma melhora no consumo de ração, no ganho de peso, na conversão alimentar e maximizaram a digestibilidade dos nutrientes quando comparados com o tratamento controle.

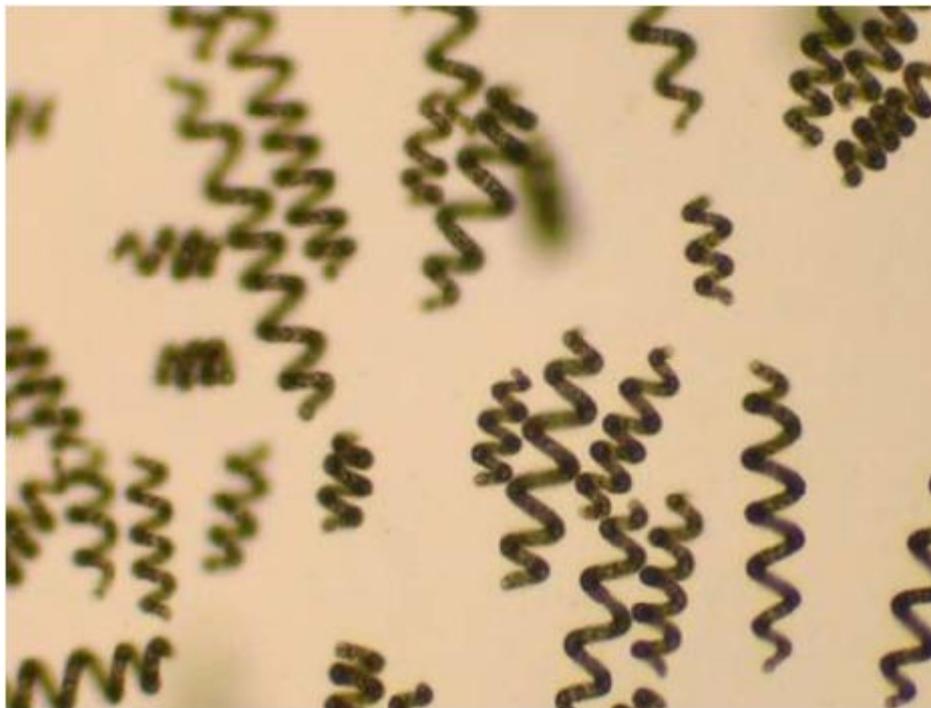
3.4 ALGA SPIRULINA

A alga *Spirulina* tem um histórico muito antigo, sendo de utilização como alternativa de alimento, era utilizada pelos mexicanos desde antes da civilização Asteca. Também é conhecida como microalgas ou alga azul-esverdeada, é uma cianobactéria composta por uma cadeia não ramificada, helicoidal e filamentosa, apresentando um comprimento de 0,2 á 0,5mm (BELAY *et al.*, 1993). A mesma apresenta grande importância como fonte de alimento devido ao seu alto potencial de proteína, contendo até 70% de massa seca, sendo superior comparado com qualquer outra fonte natural de alimento (NAKAYA *et al.*, 1998).

O seu cultivo é realizado de inúmeras formas, dependendo do país, alguns países optam pelo cultivo em lagos, porém, é mais utilizado uso de tanques abertos devido ao aproveitamento da luz solar e ao menor custo de investimento inicial (DA ROSA, 2008).

No Brasil, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) responsável pela fiscalização, regulamentação e controle do uso de aditivos, autoriza a comercialização do produto final que foi adicionado à microalga, desde que o produto esteja adequadamente registrado (BRASIL, 2008).

Figura 1 – Fotografia Microscópica da microalga *Spirulina*



Fonte: KORU, 2012.

3.4.1 Propriedades Nutricionais

As algas possuem inúmeros gêneros, as que se encontram em destaque é a *Spirulina* e a *Chlorella*, devido ao grande mérito por auxiliar na alimentação humana e ao seu alto valor de desempenho antioxidante, além de apresentarem também uma enorme fonte de nutrientes (MIRANDA *et al.*, 1998). Dentro do gênero *Spirulina* pode-se citar três espécies como sendo as mais importantes devido ao grande

interesse para a alimentação, a *Spirulina máxima*, *Spirulina platensis* e a *Spirulina fusiformis* (GONÇALVES, 2009), todas possuindo elevado teor de proteínas, vitaminas do complexo B, antioxidantes beta-caroteno (vitamina A), outras vitaminas, e minerais.

A alga *Spirulina* possui boa digestibilidade devido a sua parede celular que é composta por mucopolissacarídeos, proteínas e açúcares simples, se diferenciando de outras algas que possuem celulose (BEZERRA *et al.*, 2010).

Dillon *et al.* (1995) relata que a *Spirulina* possui todos os aminoácidos essenciais (leucina, isoleucina, metionina, lisina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina).

Pérez *et al.* (2002) realizou um estudo *in vitro* com sangue de humano utilizando a alga *Spirulina*, e obteve resultados eficientes e satisfatórios sobre o sistema imunológico. Já (DAINIPPON, 1983 *apud* AMBROSI, 2008) utilizou um pigmento extraído da *Spirulina* denominado ficocianina e forneceu via oral para ratos camundongos, que proporcionou uma elevação na atividade dos linfócitos, enquanto que na dieta controle não houve alterações, significando então que houve uma estimulação do sistema imunológico.

3.4.2 Efeito na Microbiota Intestinal

É comprovado que o uso da *Spirulina* na dieta animal pode estimular o crescimento de *Lactobacillus* na microbiota intestinal (BELAY *et al.*, 1993).

Em estudos realizados com ratos utilizando dietas com microalgas e dietas controle (sem o uso de microalgas), verificaram que dietas com microalgas apresentaram 372% mais *Lactobacillus* em relação à dieta controle, e pode-se averiguar também que a vitamina B1 teve maior absorção no ceco do animal (TSUCHIHASHI *et al.*, 1987 *apud* AMBROSI *et al.*, 2008).

3.4.3 Desempenho Animal Utilizando Alga *Spirulina*

Bezerra *et al.* (2009) observaram que cordeiros suplementados com leite de bovinos contendo alga *Spirulina* apresentaram aumento no status nutricional fazendo com que se elevasse o desempenho produtivo dos animais na fase inicial de crescimento.

Em trabalho realizado com suínos, (SIMKUS *et al.*, 2013) constataram que a utilização de 2g de biomassa da alga *Spirulina* aumentou o ganho de peso médio diário dos animais em 9,26% (71,4g); aumentou em 2,02% o rendimento de carcaça; observou-se também uma área dorsal maior; todas comparadas ao grupo controle

Também Nedeva *et al.* (2014) incluíram 2g e 3g diária da *Spirulina platensis* na alimentação de suínos em crescimento, e tiveram como resultado um aumento na intensidade de crescimento em 12,5% e 14,25%, respectivamente, e também observaram que houve diminuição na conversão alimentar de 5-6%.

No entanto Heidarpour *et al.* (2011) observaram que a microalga oferecida para bezerros resultou em uma redução na digestibilidade da Fibra Detergente Neutro (FDN), Proteína Bruta (PB), Matéria Seca (MS), e Matéria Orgânica (MO).

Em experimento realizado com galinhas poedeiras, Zahroojian *et al.* (2013) não observaram resultados significativos da inclusão de algas sobre a produção de ovos, consumo de ração, conversão alimentar e peso dos ovos, e concluíram que a uso de algas não melhorou o desempenho dos animais.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na UNEPE (Unidade de Ensino e Pesquisa) de Suinocultura da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos. Foram utilizados 12 leitões mestiços (Large White X Landrace), contendo machos e fêmeas; com 35 dias de vida; peso médio inicial de 10 kg.

Foi usado um delineamento em blocos casualizados, com dois tratamentos, sendo divididos como T1 (Ração basal) e T2 (Ração basal + 0,2% de aditivo), utilizando dois animais por unidade experimental e três repetições por tratamento.

Os animais foram mantidos em todo o período do experimento em um galpão de alvenaria, contendo piso de concreto compacto, comedouros de PVC e bebedouros do tipo chupeta. Dentro destas condições, foi avaliado o ganho de peso dos animais (GP), o consumo de ração (CR), a conversão alimentar (CA), o escore fecal dos leitões e o custo da ração por kg de animal produzido.

Os animais foram adaptados por 7 dias, recebendo somente ração basal, e depois foram submetidos a um período experimental de 21 dias. Os animais foram pesados no início e no final do experimento, para determinação do ganho de peso dos animais. 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 será calculada através do total da ração consumida dividida pelo ganho de peso.

Os animais foram observados diariamente, para avaliação da consistência das fezes utilizando os seguintes escores: 1. Fezes duras; 2. Fezes normais; 3. Fezes pastosas e 4. Fezes líquidas, caracterizando diarreia (SOBESTIANSKY, *et al.*, 1998). E por fim o custo da ração por kg de suíno produzido foi obtido através de uma equação adaptada de Bellaver *et al.* (1985), onde o custo da ração por kg foi multiplicada pela conversão alimentar.

As rações experimentais a base de milho e farelo de soja foram formuladas para atender as exigências nutricionais de leitões na fase pré-inicial (Tabela 1), segundo as recomendações nutricionais de Rostagno (2011), as misturas foram realizadas na fábrica de ração da UTFPR, Campus Dois Vizinhos, e fornecidas manualmente, à vontade, durante todo período experimental. Já o aditivo que foi

usado na ração do Tratamento 2 foi de uma marca comercial que usa como fonte o óleo de mamona, óleo de caju e a alga *Spirulina*.

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 leitões na fase pré-inicial.

Ingredientes Kg	T1-Controle	T2-Aditivo
Milho, grão	51,11	50,91
Farelo de soja	33,65	33,65
Soro de leite em pó	10	10
Óleo vegetal	1,77	1,77
Fosfato bicálcico	1,66	1,66
Calcário	0,85	0,85
Sal branco	0,278	0,278
DL – Metionina	0,221	0,221
L-Lisina HCL	0,187	0,187
Supl. Mineral e vitamínico ¹	0,2	0,2
Aditivo	0	0,2
TOTAL	100	100
Valores Calculados		
Proteína Bruta (%)	21,00	21,00
Energia Digestível (Kcal/Kg)	3400	3388
Cálcio (%)	0,9	0,9
Fósforo Disponível (%)	0,5	0,5
Sódio (%)	0,22	0,22
Lisina (%)	1,36	1,36
Metionina + Cistina (%)	0,81	0,81
Treonina (%)	0,91	0,91

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

O consumo diário de ração, o ganho de peso diário (GP) e a conversão alimentar (CA) de leitões na fase pré-inicial são apresentados na tabela 2.

Tabela 2 - Desempenho de leitões na fase pré-inicial.

Parâmetros	T1- Controle	T2 - Aditivo	CV%
Consumo diário de ração (kg)	1,134 A	1,168 A	11,83
Ganho de peso diário (kg)	0,528 A	0,514 A	13,24
Conversão alimentar	2,15 A	2,27 A	10,03

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

Não foi observado efeito ($P>0,05$) dos tratamentos nos parâmetros produtivos avaliados. Tais resultados demonstraram que os efeitos antimicrobianos dos óleos funcionais que melhoram a integridade intestinal (LOPÉZ *et al.*, 2012) e os efeitos nutracêuticos da alga *Spirulina* (AMBROSI *et al.*, 2008) não afetaram positivamente o tratamento 2.

Diferindo dos resultados encontrados por Branco *et al.* (2011), os leitões recém desmamados alimentados com rações com extratos vegetais (0,04 e 0,06%) apresentaram uma melhora no consumo de ração, no ganho de peso e na conversão alimentar.

Também Villela *et al.* (2016) avaliaram os efeitos de óleos funcionais e alga sobre o desempenho de suínos e constataram que o tratamento com estes aditivos apresentou melhor ganho de peso e conversão alimentar quando comparado ao tratamento controle.

Provavelmente, a falta de uma resposta positiva no uso de óleos funcionais e alga sobre os parâmetros produtivos, pode estar relacionada ao baixo desafio sanitário e ambiental encontrado nas instalações em que foi conduzido este experimento.

Durante o período experimental não foram observadas diferenças significativas na consistência das fezes dos leitões de ambos os tratamentos, mantendo um escore 2 de fezes, representando fezes normal. Este resultado

corroborar com o experimento realizado por Villela *et al.* (2016), que também não observaram alterações na consistência das fezes.

Na tabela 3 são apresentados o custo do kg da ração e o custo da ração por kg de leite produzido de ambos os tratamentos. Os resultados mostraram que o tratamento 2 (com aditivo) apresentou a ração com maior custo e também o maior custo da ração por kg de leite produzido.

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

Parâmetros	T1-controle	T2 - aditivo
Custo do kg da ração	1,27R\$	1,33 R\$
Custo da ração por kg de suíno produzido	2,73 R\$	3,02 R\$

No entanto Villela *et al.* (2016) estudaram a utilização de óleos funcionais e alga na ração de suínos e concluíram que a adição destes aditivos, apesar de aumentar o custo da ração, apresentou o menor custo da ração por kg de suíno produzido, sendo viável economicamente.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que a inclusão de óleos funcionais mais alga *Spirulina* na alimentação de leitões na fase pré-inicial, não melhorou o desempenho produtivo e econômico, provavelmente pelo baixo desafio sanitário em que o experimento foi conduzido.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, C. A. *et al.* Nutricines: food components in health and nutrition. **Nottingham University Press**, 1999.

AGUIAR, A. P. S. **Opinião do consumidor e qualidade da carne de frangos criados em diferentes sistemas de produção**. 2006. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

AMBROSI, M. A. *et al.* Propriedades de saúde de *Spirulina spp.* **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v.29, n.2, p. 109-117, 2008.

ANDREOTTI, R.; NICODEMO, M. L. F. Uso de antimicrobianos na produção de bovinos e desenvolvimento de resistência. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, 2004.

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

BELAY, Amha. *et al.* Current knowledge on potential health benefits of *Spirulina*. **Journal of applied Phycology**, v.5, n.2, p.235-241, 1993.

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, Claudio. **O uso de microingredientes (aditivos) na formulação de dietas para suínos e suas implicações na produção e na segurança alimentar**. Facultad de Ciencias Veterinarias da Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de Rio Cuarto e Embrapa Suínos e Aves. In: CONGRESSO MERCOSUR DE PRODUCCIÓN PORCINA, 2000, Buenos Aires. P.93-108. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/memorias2000_bellaver.pdf>

BESS, F.; FAVERO, A.; VIEIRA, S. L.; TORRENT, J. The effects of functional oils on broiler diets of varying energy levels. **J. Appl. Poult. Res.** 21: 567–578, 2012.

BEZERRA, L. R. *et al.* Concentrações Séricas Protéicas e Minerais de Cordeiros Alimentados Artificialmente com Leite Enriquecido com *Spirulina Platensis*. **Acta Veterinária Brasília**, v.3, n.3, p.132-137, 2009.

BEZERRA, L. R. *et al.* DESEMPENHO DE CORDEIROS SANTA INÊS SUBMETIDOS A ALEITAMENTO ARTIFICIAL ENRIQUECIDO COM *Spirulina platensis*. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 2, p. 258-263, 2010.

BRANCO, P. A. C. *et al.* Efeito de óleos essenciais como promotores de crescimento em leitões recém-desmamados. **Archivos de Zootecnia**, v.60, n.231, p.699-706, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. VII Lista dos novos ingredientes aprovados – Comissões Tecnocientíficas de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos, 2008.

BUDIÑO, F. E. L. **Probiótico e/ou prebiótico na dieta de leitões recém-desmamados**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2004. 75p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2004.

CAMPESTRINI, Evandro; SILVA, V. T. M.; APPELT, Matias Djalma. Utilização de enzimas na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.2, n.6, p.254-267, 2005. Disponível em:
<http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/027V2N6P259_272_NOV2005.pdf>

CELLA, P. S. *et al.* Efeito de óleos funcionais e alga no desempenho de frangos de corte. In: XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2015. Fortaleza – CE. Resumo. **Zootec**, 2015. 3p. Disponível em:
<<http://sis.gnius.com.br/uploads/zootec2015/documentos/c2d5a831e5db3804b1b8d4303c1e49f21f6e2a30.pdf>>

COSTA, L. B. *et al.* Extratos vegetais como alternativas aos antimicrobianos promotores de crescimento para leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.589-595, 2007.

DA ROSA, A. P. C. **Produção da microalga *Spirulina (Arthrospira)* em cultivo semicontínuo e diferentes concentrações de nutrientes**. 78f. Dissertação – Universidade Federal do Rio Grande, RS. 2008. Disponível em:
<<http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/2908/dissertao%20ana%20priscila%20carento%20da%20rosa.pdf?sequence=1>>

DILLON, J. C.; PHUN, A. P.; DUBACQ, J. P. Nutritional Value of the Alga *Spirulina*. **World Review of Nutrition and Dietetics**, v.77, p.32-46, 1995.

FERREIRA, A. H. Produção de suínos: teoria e prática/Coordenação editorial **Associação Brasileira de Criadores de Suínos**; Coordenação Técnica da Integrall Soluções em Produção Animal. Brasília, DF, 2014. 908p.: il.: color.

GERVASIO, E. M. Suinocultura – Análise da Conjuntura Agropecuária. **SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento**, fev. 2013. Disponível em:
<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/SuinoCultura_2012_2013.pdf>

GONÇALVES, A. **Hematologia e macrófagos policariontes em *Colossoma macropomum*, mantidos em duas densidades de estocagem, alimentados com dieta contendo probiótico e espirulina**. 2009. Tese (Doutorado em Aquicultura) – UNESP, Jaboticabal, 2009.

HEIDARPOUR, Aram. *et al.* Effects of *Spirulina platensis* on performance, digestibility and serum biochemical parameters of Holstein calves. **African Journal of Agricultural Research**, vol.6 (22), p.5061-5065, 2011.

KORU, E. Earth food spirulina (*Arthrospira*): production and quality standarts. In food additive. In **Tech**. ed. El-Samragy Y., editor. 191–202. 2012. Disponível em:
<<http://www.intechopen.com/books/food-additive/earth-food-spirulina-arthrospira-production-and-quality-standarts>>

López, C. A. A. *et al.* Effects of cashew nut shell liquid (CNSL) on the performance of broiler chickens. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n.4, p.1027-1035, 2012.

MEYER, J. J. M. *et al.* Antiviral activity of galangin from the aerial parts of *Helichrysum aureonitens*. **Journal of Ethnofarmacology**, v.56, p.165-169, 1997.

MIRANDA, M. S. *et al.* Antioxidant activity of the microalga *Spirulina maxima*. **Brazilian Journal of Medical and biological research**, v.31, n.8, p.1075-1079, 1998.

MONTEIRO, E. O.; MARIN, C. T. Alimentos Funcionais. **Revista Brasileira de Medicina**. v. 67. São Paulo, abril 2010.

MORAES, F. P.; COLLA L. M. Alimentos Funcionais e Nutracêuticos: Definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**. Vol. 3 (2), 99-112, 2006.

NAKAYA, N. *et al.* Cholesterol lowering effect of *Spirulina*. **Nutr. Rep. Int.** 1988. 37: 1329-1337.

NEDEVA, R. *et al.* Effect of the addition of *Spirulina platensis* on the productivity and some blood parameters on growing pigs. **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, p.680-684, 2014.

OELKE, C. A.; RIES, E. F. Tecnologia de Rações.– Frederico Westphalen: UFSM, Colégio Agrícola de Frederico Westphalen ; **Rede e-Tec Brasil**, 2013. 141 p., 28 cm.

OLIVEIRA, J. P. **Avaliação de óleos essenciais, extratos vegetais e óleos funcionais em dietas de frangos de corte.** 2012. 65f. Dissertação – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2012.

OLIVEIRA, J. S. *et al.* Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**, vol.6, n.11, Nov. 2005.

PÉREZ, L. V.; ABRAHAM, C.M.; LEYVA, I.T.; FERRER, B.B.S.; SUÁREZ, V.M.; SEGURA, M. S. Efecto in vitro de la *Spirulina* sobre la respuesta inmune. **Rev. Cubana Hematol Inmunol Hemo** – 2002; 18(2). [periódico on-line] Disponível em: <http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol18_2_02/hih06202.htm>

ROGATTO, G. P. *et al.* Influence of *Spirulina* intake on metabolism of exercised rats. **Rev. Bras. Med. Esporte.** 2004. 10: 264-268.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. *et al.* Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimento e exigência nutricional. 2.ed. Viçosa: UFV, **Departamento de Zootecnia**, 2011. 186p.

SANTOS, E. C. *et al.* Uso de aditivos beneficiadores de crescimento sobre o desempenho de frangos de corte. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 39. 2005, Recife. Anais. Recife: SBZ, 2002a.

SILVA, L. G. **Glicerina e óleos funcionais em dietas de bovinos em confinamento sobre o desempenho e comportamento animal.** Universidade Estadual de Maringá – Centro de Ciências Agrárias (dissertação), 2013.

ŠIMKUS, A. *et al.* The effect of blue algae *Spirulina platensis* on pig growth performance and carcass and meat quality. **Veterinarija ir Zootechnika**, v. 61, n. 83, 2013.

SOBESTIANSKY, J.; WENTS, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho. **Brasil: EMBRAPA**, 1998. 388p.

SUZUKI, O. H.; FLEMMING, J. S.; SILVA, M. E. T. Uso de óleos essenciais na alimentação de leitões. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**. Curitiba, v. 6, n. 4, p. 519-526, 2008.

TORRES, R. D. N. S.; DREHER, A.; SIMIONI, T. A. Uso de antibióticos como promotor de crescimento e seus possíveis substitutos ao seu uso em frangos de corte. **Revista Eletrônica: Nutritime**. Vol. 12. N. 6, Nov/Dez de 2015. ISSN: 1983-9006.

TORRENT, Joan. Óleos Funcionais: uma alternativa como promotor de crescimento. **Boletim Apamvet – Nutrição Animal**, 2012. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/apamvet/article/viewFile/24522/25402>>

TSUCHIHASHI, N.; WATANABE, T. TAKAI, Y. Effect of *Spirulina platensis* on caecum content in rats. **Bull Chiba Hyg Coll**. 1987; 5(2): 27-30.

VILELA, M. A. *et al.* Efeito de óleos funcionais e alga sobre o desempenho de suínos em terminação. In: XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2016. Santa Maria – RS. Resumo. **Zootec**. 2016. 3p.

ZAHROOJIAN, N.; MORAVEJ, H.; SHIVAZAD, M. Effects of dietary marine algae (*Spirulina platensis*) on egg quality and production performance of laying hens. **Journal Agriculture Science Tech**. vol.15: 1353-1360, 2013.