

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

DÉBORA MANFREDI

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE SUPLEMENTADOS COM
EXTRATO DE ALGAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2014

DÉBORA MANFREDI

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE SUPLEMENTADOS COM
EXTRATO DE ALGAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à disciplina de TCC 2, do Curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de ZOOTECNISTA.

Orientadora: Prof. Dra. Sabrina Endo Takahashi

Co-orientador: Cleverson de Souza

DOIS VIZINHOS
2014



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



TERMO DE APROVAÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE SUPLEMENTADOS COM
EXTRATO DE ALGAS

Autor: Débora Manfredi

Orientador: Prof. Dra. Sabrina Endo Takahashi

TITULAÇÃO: Bacharelado em Zootecnia

APROVADA em 19 de Fevereiro de 2014.

Prof^o. Dr^o. Frederico Márcio Corrêa

Vieira

Prof^o. Dr^o. Ricardo Yuji Sado

Prof^a. Dr^a. Sabrina Endo Takahashi

AGRADECIMENTOS

Agradeço às pessoas mais importantes da minha vida, por todos os anos de cuidado, carinho e dedicação. Que sempre me apoiaram nas dificuldades encontradas durante os períodos acadêmicos. Que torcem pelo momento da minha formatura e pelo meu sucesso profissional e pessoal. Tenho total admiração e amor por vocês e agradeço por me tornarem uma pessoa melhor a cada dia. Obrigada ao meu pai, João Manfredi Neto, a minha mãe Delma Manfredi, ao meu irmão Eduardo Manfredi, minha cunhada Taís Regina Manfredi e ao meu sobrinho Davi Lucca Manfredi.

Agradeço à minha orientadora Prof. Dr. Sabrina Endo Takahashi, pela convivência entre aluno e professor durante quase três anos de grupo, pelos ensinamentos, pela concessão da bolsa de iniciação científica, por disponibilizar o setor para a realização do experimento, por sempre estar disposta a me ajudar perante às dificuldades.

Agradeço ao meu co-orientador Mestrando Cleverson de Souza, por aceitar o convite de me auxiliar neste trabalho, pela amizade, paciência, pelos ensinamentos repassados, por todas as ajudas possíveis, que não foram poucas, meu muito obrigado.

Agradeço aos meus tão queridos amigos de graduação: Thaiz Tireli, Cleison de Souza, Érica Militão, Pâmela Jurge e Lilian Kelly Pereira pela parceria e amizade, que foram essenciais para me ajudar chegar onde estou.

Agradeço a todos os professores que fizeram e fazem parte da grade curricular do curso de Zootecnia, atuando como excelentes profissionais, contribuindo para a vida de cada aluno que passa pela universidade.

*A sua estrada é somente sua. Outros podem acompanhá-lo,
Mas ninguém pode andar por você.*

Jalal ad-Din Muhammad Rumi

“Fiat justitia, ruat caelum...”. “Non vi, virtute”.
(“Faça-se justiça ainda que o céu venha abaixo...”.
“Não pela força, mas pelo mérito.”)

Associação Brasileira de Zootecnistas, 2006.

RESUMO

MANFREDI, Débora. **Desempenho de frangos de corte suplementados com extrato de algas, 2014.** 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC2) – Curso de Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2013.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do extrato de algas sobre o desempenho de frangos de corte durante 35 dias. Foram utilizados setecentos e sessenta frangos de corte (fêmeas), da Linhagem Cobb, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e oito repetições cada, sendo os níveis: 0%, 0,3%, 0,6%, 0,9% e 1,2% de extrato de algas. As variáveis analisadas foram: consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, viabilidade, e índice de eficiência produtiva. Não houve efeito significativo da adição de extrato de algas para as variáveis analisadas no período de 7, 14, 21, 28 e 35 dias. Conclui-se que a suplementação de extrato de algas na alimentação de frangos de corte não teve efeito sobre o desempenho de frangos de corte de 1 a 35 dias.

Palavras-chave: Conversão alimentar. Ganho de peso. Viabilidade.

ABSTRACT

MANFREDI, Debora. **Performance of broiler chickens supplemented with algae extract**, 2014. 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC1) – Curso de Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

This study aimed to evaluate the effect of seaweed extract on performance of broiler chickens for 35 days. Seven hundred sixty broilers (females), Lineage Cobb, in a completely randomized design with five treatments and eight replications each, whereas levels: 0%, 0.3%, 0.6%, 0.9% and 1.2% extract of seaweed. The variables analyzed were feed intake, weight gain, feed conversion, feasibility, and productive efficiency. There was no significant effect of adding seaweed extract for any variable within 7, 14, 21, 28 and 35 days. It is concluded that supplementation with seaweed extract in the diet of broilers had no effect on the performance of broilers from 1 to 35 days.

Keywords: feed conversion. Weight gain. Viability.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1 UTILIZAÇÃO DE ALGAS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL	10
2.2 DISPONIBILIDADE DE CAROTENOIDES	12
2.3 AÇÃO ANTIOXIDANTE	13
2.4 ÁCIDOS GRAXOS POLI-INSATURADOS	14
2.5 ALGAS NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

As algas são predominantemente encontradas em ambientes aquáticos, como oceanos e mares, e são caracterizadas como formações vegetais responsáveis pela base da cadeia alimentar dos diversos animais marinhos, que a utilizam também como forma de abrigo (VIDOTTI; ROLLEMBERG, 2004). As algas são reconhecidas em diversos setores da indústria, seja para utilização na alimentação humana ou animal (YOKOYA, 2012).

Na alimentação humana, há muito tempo servem de base alimentar para povos da Ásia, e para pessoas que buscam na alga um alimento natural alternativo para suprir exigências de proteínas, sais minerais e vitaminas (OLIVEIRA, 1997). Para Mavromichalis (2013), o interesse por alimentar animais com algas não é algo novo, mas tem despertado maior atenção devido a seus resultados positivos, com ação antioxidante, mudança dos teores de ácidos graxos poli-insaturados, além de sua influência no desempenho dos animais de produção, como é o caso dos frangos de corte.

A avicultura no Brasil tem se mostrado em evidência no mercado internacional, ocupando o primeiro lugar nas exportações e o terceiro com maior produção de frango (CONAB, 2013). Para que esse perfil possa se manter, é de extrema importância buscar novos ingredientes para auxiliar no desempenho das aves (ALVARENGA et al., 2011).

Os novos ingredientes podem ser utilizados como forma de substituir outros, como é o caso do uso de algas, que pode substituir o milho (potencial de carotenoides) ou o soja das dietas, devido seu potencial proteico (ALVARENGA et al., 2011). Para Belay et al. (1993), a alga *Spirulina* é considerado um produto promissor para fontes proteicas, uma vez que contem cerca de 60 a 70% de proteína, além de vitaminas e minerais. Segundo Ross & Dominy (1990), a adição de 1,5 a 12% de *Spirulina* substitui o farelo de soja, e garante boas taxas de ganho de peso e eficiência na produção de frangos de corte. Para Sharp (2005), as algas também podem ser usadas como suplementos nas rações de frango de corte. Ao invés de substituir ingredientes, elas podem contribuir para enriquecer a dieta e promover ganho de peso e melhoras na pigmentação da carcaça de frangos.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de frangos de corte suplementados com diferentes níveis de extrato de algas por um período de 35 dias.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As algas são formações vegetais encontradas nos oceanos e mares. As quais possuem capacidade de realizar fotossíntese. Além disso, servem de alimento e abrigo para outros organismos aquáticos. Para o homem apresenta grande importância sob o ponto de vista econômico e ambiental (VIDOTTI; ROLLEMBERG, 2004).

Além de garantir vida aos animais aquáticos, vem sendo utilizada como alimento há muitos anos pelos povos da Ásia, como parte de suas dietas alimentares (OLIVEIRA, 1997). Isto só é possível devido seu alto valor nutricional, sendo compostas por proteína, carboidratos, fibras, minerais (cálcio, fósforo, sódio e potássio) e vitaminas A, B1, B12, C, D, E (DHARGALKAR; VERLECAR, 2009).

As algas são capazes de fornecer uma substância que quando dissolvida em água possui o aspecto de gel, sendo utilizadas em indústrias farmacêuticas, alimentícias e na fabricação de placas de ágar. Também fornece benefícios nas plantações de hortaliças, devido à contribuição para a formação de um sistema de raízes bem desenvolvido, retardamento da queda de folhas, aumentando o nível de clorofila e a resistência ao estresse, causado por fatores como seca e limitação de nutrientes do solo (YOKOYA, 2012).

Desta forma, as algas são utilizadas tanto para consumo humano, como na forma de biofertilizantes, com destaque no cultivo de produtos hortícolas e também na alimentação de animais de produção, na forma seca ou de extratos, desde que sejam originadas de extração legal (MAPA, 1999; STADNIK, 2005), visando o aumento da produção de alimentos.

Para Timmons (2013), o uso das algas na alimentação animal é algo inovador. Uma vez que a população mundial está crescendo rapidamente e a alta qualidade de proteína e outros nutrientes são necessários para alimentar a crescente população. Para o autor, isto é uma oportunidade para a agricultura promover de forma natural e sustentável o aumento de suas produções.

2.1 UTILIZAÇÃO DE ALGAS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Na alimentação animal a utilização de algas ainda é pouco explorada, sendo utilizada como uma alternativa para as dietas animais. Segundo Mavromichalis (2013) a alga é um ingrediente relativamente barato, com grande abundância e de fácil cultivo.

No aspecto nutricional apresentam níveis altíssimos de proteína (Tabela 1) com quantidades significativas de minerais e vitaminas, apresentando-se como alternativa a ingredientes de custos elevados ou que apresentam riscos de escassez, como por exemplo, o fósforo e o calcário, fato esse constatado por Zanini et al. (2000), que utilizaram farinha de algas como fonte de cálcio para frangos de corte, e concluíram que o uso de algas pode substituir totalmente o calcário sem prejudicar o desempenho dos animais. O mesmo resultado foi observado por Euler et al. (2010), quando trabalharam com coelhos da raça Nova Zelândia.

Ao trabalharem com poedeiras, Pelícia et al. (2007) substituíram o calcário calcítico da ração por um produto derivado de algas, e concluíram que é possível substituir em até 45% o calcário sem que ocorra efeitos negativos sobre o desempenho ou qualidade de ovos das mesmas.

Analisando diferentes fontes de cálcio, Melo et al. (2006) constataram que a farinha de algas possui elevada concentração de cálcio disponível (32%) porém com níveis inferiores de calcário comercial (37%) e farinha de casca de ostras (35%).

Com relação à utilização das algas como fonte proteica, Alves Filho et al. (2010) trabalharam com tilápias do Nilo, e revelaram que a ração teste (compostas por 90% de milho e farelo de soja, e 10% da alga) apresentou baixo coeficiente de digestibilidade. Esse resultado pode ser fruto da presença de não carboidratos ou pelo maior teor de fibra (33-75%), que acabou provocando um aumento na motilidade intestinal, acelerando a passagem dos alimentos, conseqüentemente, reduzindo a absorção intestinal.

Ao trabalhar com peixe dourada (*Sparus aurata*), Batista (2008) encontrou resultados positivos sobre os parâmetros de peso, crescimento e composição lipídica dos peixes quando alimentados com 25% de farinha de algas em substituição a farinha de peixes. A composição lipídica do corpo do animal era reduzida cada vez que o nível de alga aumentava na dieta. Os resultados indicaram

que, é possível substituir parcialmente a farinha de peixe por farinha de algas. Esta substituição parcial pode ajudar na redução dos custos de produção com as dietas fornecidas aos peixes.

Tabela 1. Níveis de proteína encontrados em diferentes espécies de algas.

NOME CIENTÍFICO	% DE PROTEÍNA	AUTORES
<i>Spirulina platensis</i>	55 - 65	ANDERSON, 1986
<i>Spirulina platensis</i>	60 - 70	BELAY et al. 1993
<i>Spirulina platensis</i>	26,56	ALVARENGA et al. 2011
<i>Palmaria palmata</i>	35 a 47	BURTIN, 2003
<i>Palmaria palmata</i>	18	PEREIRA, 2013
<i>Phorphyra tenera</i>	35 a 47	BURTIN, 2003
<i>Chondrus crispus</i>	20	PEREIRA, 2013
<i>Schizochytrium sp.</i>	17	FRANKLIN et al. 1999
<i>Ulva spp</i>	15 a 20	BURTIN, 2003
<i>Ulva rigida</i>	14,9	BATISTA, 2008
<i>Enteromorpha spp</i>	14,10	CARRILLO et al. 2012
<i>Gracilaria sp.</i>	13,5	BATISTA, 2008
<i>Undaria pinnatifida</i>	11 a 24	BURTIN, 2003
<i>Macrocystis pyrifera</i>	10,50	CARRILLO et al. 2012
<i>Ascophyllum nodosum</i>	7,79	ALVES FILHO et al. 2010
<i>Sargassum sinicola</i>	6,57	CARRILLO et al. 2012

Fonte: Autoria própria.

A inclusão de extrato de algas na dieta de frangos de corte, na pesquisa realizada por Boschini (2011), não afetou o desempenho das aves, para consumo de ração, peso vivo, ganho de peso e conversão alimentar. Carvalho et al. (2006) não obtiveram diferenças significativas para peso médio do ovo e gema em seu experimento. Porém, a qualidade interna dos ovos com níveis de alga entre 0,50% e 1,75% na dieta, apresentou diferenças significativas ao grupo controle.

Analisando os efeitos da inclusão de extrato de algas marinhas na alimentação de suínos, O'Doherty et al. (2010) obtiveram resultados positivos sobre o desempenho e digestibilidade, observaram a diminuição de populações microbianas em suínos desmamados.

Galinhas Leghorn alimentadas com ração de cevada mais adição de algas secas ou xantofilas (provenientes de algas), responderam significativamente ao aumento de pigmentos na gema dos ovos. Este estudo comprova que as algas podem ser adicionadas a rações provenientes de cereais alternativos, como é o caso da cevada, que não possui pigmentos suficientes para dar coloração a gema. A alga atua com o mesmo princípio que a adição de pigmentos sintéticos, porém de forma natural, o que agregaria maior valor ao produto (ANDERSON, 1986).

Em pesquisa com codornas japonesas, Anderson (1986) não verificou ganho de peso e conversão alimentar positivas com a adição da alga *Spirulina platensis* nos níveis de 0%, 2,5%; 5%; 10% ou 20% de inclusão.

Ao trabalharem com a alga marinha *Schizochytrium sp* com níveis de 0,50%; 0,75%; 1,00%; 1,25%; 1,50%; e 1,75%, juntamente com dieta basal constituída à base de milho e soja para galinhas poedeiras, Carvalho et al. (2006) observaram evidente melhora progressiva na qualidade dos ovos, sendo 0,50% e 1,75%, que apresentaram maior qualidade interna.

Herber-McNeill e Van Elswyk (1996) utilizaram dois níveis de algas para trabalhar com galinhas poedeiras e verificaram que o nível 2,4% aumentou a quantidade de ômega-3 já na primeira semana do experimento. Já o segundo nível utilizado 4,8% reduziu a produção de ovos. Porém, nenhum dos níveis alterou o consumo alimentar das aves.

2.2 DISPONIBILIDADE DE CAROTENOIDES

Dentre os pigmentos naturais, os carotenoides são fito nutrientes encontrados com maior abundância na natureza, com cores variando entre amarelo, laranja e vermelho que participam de funções vitais no homem e nos animais. Quando presentes na alimentação podem apresentar uma melhora significativa dos problemas de saúde humana, como a catarata, a degeneração macular senil e a imunodeficiência (CHEW; PARK, 2004).

Segundo Carvalho et al. (2006), os níveis de carotenoides podem ser controlados pela composição da dieta, uma vez que níveis elevados de milho na dieta, elevam os níveis desses fito nutrientes, devido ao fato deste ingrediente apresentar grande quantidade de carotenoides. Os carotenoides são compostos responsáveis pela coloração da gema do ovo e da pele do frango.

Os carotenoides que as algas fornecem auxiliam no aspecto visual de ovos e carne, melhorando a coloração dos produtos. Observa-se isso quando o consumidor adquire os produtos, uma vez que gemas pálidas sempre remetem um sinal de animal doente, infestação por microrganismos ou o fornecimento de uma ração de má qualidade. Galinhas saudáveis e bem alimentadas devem apresentar uma gema dourada e brilhante (YELLOW-EGG, 2013). O mesmo ocorre na gôndola do supermercado para a carne de frango.

Na produção intensiva de frangos, os produtos finais não apresentam cores tão intensas quanto teriam se os animais fossem criados em seu ambiente natural, em virtude do pouco tempo de criação, que os deixa incapaz de produzir pigmentos que proporcionem tais cores. Desta forma, comercializar um frango com carcaça pálida também repassa a ideia de um animal doente e mal nutrido, o que desvaloriza o produto podendo haver rejeição ao produto (PASSINATO et al., 2012).

Para o momento da compra, consumidores tendem a preferir alimentos com cores intensas e uniformes. Frangos com a pele mais amarelada repassam a ideia um de um produto fresco, com maior qualidade nutritiva e sensorial (FONTANA, 2003).

2.3 AÇÃO ANTIOXIDANTE

Antioxidantes são substâncias utilizadas para preservar alimentos através do retardamento do efeito danoso de radicais livres, que inibem ou atrasam as taxas de oxidação dos alimentos (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009).

Apesar do alto conteúdo de ácidos graxos poli-insaturados, as algas segundo Raymundo, Horta, Fett (2004) demonstram estabilidade frente à oxidação durante seu armazenamento. Pelas rápidas variações de intensidade de luz e concentrações de O₂ e CO₂ que algas passam pelo ambiente marinho, seria normal se ocorresse combinações que originam radicais livres e compostos oxidantes. Mas,

devido os ácidos graxos poli-insaturados presentes nas algas se apresentarem ausentes de danos oxidativos, Matsukawa et al. (1997) sugerem que a mesma possui mecanismos antioxidantes.

Para Bendich (1988) o responsável por essa ação antioxidante, são os carotenoides presentes nas algas, que possuem duplas ligações conjugadas, tendo o poder de inativar a taxa de degradação.

As algas marinhas por ser uma fonte natural rica em antioxidantes, estão sendo tratadas com um considerável interesse na indústria de alimentícia, evitando a degradação de alimentos devido à oxidação de lipídeos (WIJESEKARA; PANGESTUTI; KIM; 2010).

O estudo da ação antioxidante das algas se fez primeiramente no Japão, na busca de substituir antioxidantes sintéticos utilizados nas rações de frangos de corte, como é o caso do hidroxianisolbutilado (BHA) e o hidroxitoluenobutilado (BHT). Para Fujimoto e Kaneda (1980) esses antioxidantes sintéticos provocam efeito carcinogênico, além de alterar enzimas e lipídios da composição da carcaça dos animais.

Para Boschini et al. (2011) a combinação de antioxidantes a base de alga podem contribuir para o metabolismo do animal, mantendo ou melhorando os índices de desempenho dos frangos de corte.

Segundo Wijesekara, Pangestuti e Kim, (2010) as algas marinhas apresentam diversas atividades biológicas benéficas, sendo: anticoagulante, antiviral, atividades anticancerígenas, imunomoduladores e antioxidantes.

2.4 ÁCIDOS GRAXOS POLI-INSATURADOS

A questão de saúde humana através da alimentação é um dos temas que exerce interesse na população de grandes cidades. Tendo em vista a má qualidade de vida que o ritmo diário impõe às pessoas, muito se tem estudado sobre a utilização de alimentos enriquecidos que traz qualidade a vida das pessoas (LIMA JÚNIOR et al., 2011).

Desta forma, os ácidos graxos poli-insaturados (ácidos linoleico, linolênico e araquidônico) pertencentes à família do ômega-3, auxiliam na menor taxa de problemas cardíacos através da diminuição dos níveis de colesterol sanguíneo,

principalmente a fração LDL – lipoproteína de baixa densidade, conhecido como colesterol ruim (ANJO, 2004). Estes ácidos podem ser incorporados em carnes e ovos, através do fornecimento destes nas rações dos animais, como forma de enriquecer o alimento (TEIXEIRA, 2013). Estes alimentos são enriquecidos com propriedades benéficas à nutrição humana, sendo capazes de auxiliar na proteção de doenças (SOUZA; SOUZA NETO; MAIA, 2003).

A incorporação de algas marinhas na ração de poedeiras, por exemplo, vem sendo uma forma alternativa de produção de ovos enriquecidos com ômega-3 (PIBER NETO, 2006). Em comparação com ovos convencionais, a inclusão de algas garante uma significativa modificação dos ácidos graxos da gema, bem como aumento da pigmentação da gema (CEDRO, 2008).

A adição de algas na alimentação de frangos de corte também pode ser comprovada por Novello et al. (2008), que estudou o perfil de ácidos graxos da carne de frango alimentados com rações contendo farinha de peixe. O pesquisador confirma resultados positivos para a deposição de ômega-3 na carcaça de frangos alimentados com 9% e 10% de inclusão da farinha, o que provoca acúmulo de ácidos graxo poli-insaturados principalmente na coxa e sobrecoxa de frangos.

Carne de frango e ovos enriquecidos com ácidos graxos poli-insaturados, proveniente de algas, pode ser considerado alimentos funcionais e/ou nutracêuticos, uma vez que proporciona efeitos benéficos à saúde humana (MORAES e COLLA, 2006).

2.5 ALGAS NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

Na avicultura brasileira, a criação de frangos de corte é a que recebe maior destaque, devido questões de bem-estar, melhoramento genético, nutrição e tecnologias empregadas. É uma produção que proporciona proteína de alto valor biológico à população que conseqüentemente está em vasto crescimento. O objetivo da avicultura intensiva é de produzir alimento em grande quantidade, com menor custo, pensando na composição e qualidade do produto final (DAMASCENO et al., 2010)

Para manter ou aprimorar os requisitos de nutrição por um menor custo, muitos estudos têm sido desenvolvidos na área, a fim de diminuir o custo das

rações, utilizando ingredientes alternativos para substituir ou para suplementar a dieta desses animais.

Alvarenga et al. (2011) citam o uso de algas, como forma de substituir o milho ou o farelo de soja da base das rações comerciais. Para Belay et al. (1993), isso pode ser possível, uma vez que algas do gênero *Spirulina* contem cerca de 60 a 70% de proteína.

Além de substituir fontes de proteína as algas também podem substituir fontes de cálcio, como mostra o estudo realizado por Carlos et al. (2011), ao usar a alga *Lithothamnium calcareum*. Resultado semelhante também foi encontrado por Zanini et al. (2000). Para Pope et al. (2002) foram observadas melhoras na conversão alimentar e ganho de peso.

Na área animal, outras pesquisas vêm sendo realizados com algas, assim como: poder antioxidante, poder antimicrobiano, disponibilidade de ômega-3 em carne e ovos e fonte de pigmento natural para agregar valor aos alimentos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Avicultura da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. Foram utilizados 760 frangos de corte (Linhagem Cobb), fêmeas, alojados com um dia de vida. O experimento foi composto por cinco tratamentos (T1: 0%, T2: 0,3%, T3: 0,6%, T4: 0,9%, T5: 1,2% de extrato de algas), com oito repetições, e dezenove aves por boxe em delineamento inteiramente casualizado. O período experimental foi de 35 dias, com início em novembro de 2013.

O local utilizado para alojamento dos pintainhos foi um pequeno aviário experimental, construído com base de alvenaria, com telhas tipo barro. O mesmo é equipado por sistemas laterais de cortina, tela anti-pássaros, máquina de aquecimento, ventilador, exaustor, comedouros tubulares e bebedouros tipo *nipple*, distribuídos igualmente.

Os setecentos e sessenta pintainhos foram pesados individualmente e separados devido seus pesos. Depois de separados, cada boxe foi formado por pintainhos de peso diferentes, ou seja, misturou-se pintainhos mais leves com outros de maior peso, com o objetivo de manter os boxes uniformes. Depois das 19 aves distribuídas em todos os boxes do aviário, pesou-se cada um deles em busca de um peso médio por boxe.

Durante os 35 dias de realização de experimento, houve controle diário de número da mortalidade de pintainhos por boxe, dia da mortalidade, peso da ave e peso do comedouro. As aves foram pesadas semanalmente, sendo cinco pesagens consecutivas, sendo de 1-7 dias, 7-14 dias, 14-21 dias, 21-28 dias e 28-35 dias. Além dos pintainhos pesavam-se os comedouros e anotava-se o peso das sobras e também 10 kg de ração, que ficavam disponíveis em baldes identificados com repetição e tratamento à frente de todos os boxes para que fossem virados durante o percorrer da semana. A ração basal utilizada está descrita na Tabela 2.

Tabela 2. Composição das rações para frangos de corte utilizados durante o experimento.

<i>Macro Ingredientes</i>	1-21 dias	21-35 dias
MILHO GRÃO	524,400	581,900
FARELO DE SOJA	380,000	315,000
ÓLEO SOJA	40,000	50,000
SAL COMUM	2,000	2,000
FOSFATO BICÁLCICO	8,000	6,000
<i>Micro Ingredientes</i>		
DL-METIONINA	3,000	2,300
L-LISINA	1,500	1,500
L – TREONINA	1,100	1,300
Suplemento vitamínico e mineral*	40,000	40,000
Total	1000,00	1000,00

NÍVEIS NUTRICIONAIS

Proteína Bruta (%)	21,62	19,027
Cálcio (%)	1,129	1,050
Fósforo Total (%)	0,694	0,624
Fósforo Disponível (%)	0,458	0,405
Sódio (%)	0,214	0,214
Energia Met Ap Aves (Kcal/kg)	3.003	3.137
Lisina (%)	1,268	1,120
Lisina Dig-Aves (%)	1,169	1,015
Metionina (%)	0,647	0,547
Metionina Dig-Aves (%)	0,638	0,538
Met + CistDig-Aves (%)	0,908	0,782
Triptofano Dig-Aves (%)	0,247	0,212
Treonina Dig-Aves (%)	0,828	0,759

Níveis de garantia por Kg: Ácido Fólico (mín) 7,5 mg, Ácido Pantotênico (mín) 100 mg, Bacitracina de Zinco 1.375 mg, Biotina (mín) 0,5 mg, Cálcio (mín) 200 g, Cálcio (máx) 300 g/kg; Cobre (mín) 165 mg, Colina (mín) 3.750 mg, Ferro (mín) 1.375 mg, Fósforo (mín) 58 g, Flúor (máxi) 580 mg/kg; Iodo (mín) 33 mg, Manganês (mín) 1.650 mg, Metionina (mín) 18,2 g, Niacina (mín) 300 mg, Selênio (mín) 5 mg, Sódio (mín) 37,1 g, Vitamina A (mín) 97.500 UI, Vitamina B1 (mín) 10 mg, Vitamina B12 (mín) 125 mcg, Vitamina B2 (mín) 50 mg, Vitamina B6 (mín) 15 mg, Vitamina D3 (mín) 30.000 UI, Vitamin

As variáveis analisadas foram parâmetros de consumo de ração (kg/boxe), ganho de peso (kg/boxe), conversão alimentar (kg/kg), viabilidade (%), e índice de eficiência produtiva (IEP). As variáveis citadas foram calculadas como se segue:

- Consumo de ração (kg)
Ração fornecida – sobras da ração
- Ganho de peso (kg)
PF – PI
PF: peso final
PI: peso inicial
- Conversão alimentar (kg/kg)
CR / GP
CR: consumo de ração
GP: ganho de peso
- Viabilidade (%)
AF / AI x 100
AF: número de aves no final do período
AI: número de aves no alojamento
- Índice de eficiência produtiva
$$\text{IEP} = ((\text{Peso vivo (g)} \times \text{Viabilidade (\%)}) / (\text{Idade em dias} \times \text{Conversão alimentar})) \times 100$$
 (NUNES et al., 2010).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Dunnet, através do programa STATISTIX 8.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de extrato de algas como suplemento na dieta de frangos de corte não afetou as variáveis: consumo de ração acumulada (CR kg), consumo de ração por ave (CRa kg), ganho de peso acumulado (GP kg), ganho de peso por ave (GPa kg), conversão alimentar ajustada por mortalidade (CAm kg/kg) e viabilidade (VIABI %) durante o período de 7, 14 e 21 dias (Tabela 3).

Resultados semelhantes foram encontrados por Boschini et al (2011), onde trabalhou com um antioxidante a base de algas. Para Abudabos et al (2013) o consumo de ração acumulado, ganho de peso e conversão alimentar também não tiveram resultados significativos.

Tabela 3. Efeito da suplementação do extrato de algas sob o consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e viabilidade (VIAB) de frangos de corte com 7, 14 dias e 21 dias.

7 DIAS							
NÍVEIS DE ALGAS (%)							
VARIÁVEIS	0 %	0,3 %	0,6 %	0,9%	1,2 %	CV (%)	Efeito
CR (Kg)	2,315	2,553	2,397	2,416	2,389	9,89	NS
GP (kg)	1,618	1,748	1,627	1,706	1,739	7,07	NS
CA (kg/kg)	1,36	1,39	1,39	1,36	1,31	14,36	NS
VIABI (%)	99,34	100	98,68	99,34	100	1,63	NS
14 DIAS							
NÍVEIS DE ALGAS (%)							
VARIÁVEIS	0 %	0,3 %	0,6 %	0,9%	1,2 %	CV (%)	Efeito
CR (Kg)	5,403	5,742	5,675	5,675	5,850	8,56	NS
GP (kg)	3,011	3,381	3,356	3,437	3,448	13,15	NS
CA (kg/kg)	1,36	1,34	1,35	1,36	1,34	6,92	NS
VIABI (%)	96,76	96,05	96,05	95,39	95,38	6,25	NS
21 DIAS							
NÍVEIS DE ALGAS (%)							
VARIÁVEIS	0 %	0,3 %	0,6 %	0,9%	1,2 %	CV (%)	Efeito
CR (Kg)	9,062	9,808	10,391	10,215	9,968	10,12	NS
GP (kg)	5,387	5,429	5,75	5,917	5,821	13,15	NS
CA (kg/kg)	1,70	1,83	1,80	1,82	1,72	15,18	NS
VIABI (%)	96,10	95,89	96,03	95,39	95,39	6,23	NS

^{NS} Não significativo ao teste T ($p > 0,05$).

Para Busato et al. (2008), a utilização de níveis de 1, 2 e 3% de alga na dieta de frangos de corte, não melhorou o consumo de ração, nem o ganho de peso. Carlos et al. (2011) também não verificou resultados significativos para consumo de ração incluindo a alga *Lithothamnium calcareum* na dieta de frangos de corte, mas verificou significância para ganho de peso. Segundo Toyomizu et al. (2001) o uso da alga *Spirulina plantensis*, não afetou o ganho de peso de frangos de corte de 1 a 45 dias. Para Airhart et al. (2001) e Pope et al. (2002), a conversão alimentar melhorou com o uso de algas.

Os últimos períodos do experimento (Tabela 4), não apresentaram resultados significativos para nenhuma das variáveis analisadas. Os mesmos resultados foram encontrados por Carlos et al. (2011), que trabalharam com as variáveis: consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar e também não encontraram resultados significativos para frangos alimentados com algas na fase de 21-42 dias.

Tabela 4. Efeito da suplementação do extrato de algas sob o consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), viabilidade (VIAB) e índice de eficiência produtiva (IEP) de frangos de corte com 28 e 35 dias.

28 DIAS							
NÍVEIS DE ALGAS (%)							
VARIÁVEIS	0 %	0,3 %	0,6 %	0,9%	1,2 %	CV (%)	Efeito
CR (Kg)	12,219	12,54	12,205	13,015	12,627	7,91	NS
GP (kg)	6,509	6,639	6,118	6,779	6,746	16,04	NS
CA (kg/kg)	1,72	1,75	1,83	1,77	1,73	13,48	NS
VIABI (%)	96,10	95,89	96,03	95,39	95,39	6,46	NS
IEP	213,99	222,15	215,19	230,62	234,37	16,85	NS
35 DIAS							
NÍVEIS DE ALGAS (%)							
VARIÁVEIS	0 %	0,3 %	0,6 %	0,9%	1,2 %	CV (%)	Efeito
CR (Kg)	11,25	12,021	11,956	11,971	12,233	11,01	NS
GP (kg)	8,402	9,193	9,550	8,958	9,350	19,27	NS
CA (kg/kg)	1,92	1,86	1,86	1,91	1,89	15,89	NS
VIABI (%)	96,10	95,89	96,03	95,39	95,39	6,46	NS
IEP	186,14	240,31	239,04	241,86	228,22	16,85	NS

^{NS} Não significativo ao teste T ($p > 0,05$).

Durante o experimento verificou-se uma mortalidade de aproximadamente 4%. Segundo Scheller (2009), em um lote de frangos a mortalidade aceitável varia de 3 a 5%. Desta forma, a viabilidade do lote de frangos do experimento está dentro do percentual esperado e pode ser considerado viável.

A viabilidade do lote também é utilizada para realização do índice de eficiência produtiva (IEP). Este cálculo é usado na avicultura como forma de mensurar o desempenho zootécnico de um lote de frangos, e também para realizar o pagamento ao produtor na entrega do lote. Quanto maior os pontos de IEP, mais os produtores serão remunerados (WILBERT, 2011). Este resultado mostra quanto eficiente foi a produtividade do lote, sempre almejando valores de mortalidade e conversão alimentar baixas, já que estes são os parâmetros de maior influência sobre o IEP (SCHELLER, 2009).

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a suplementação de extrato de algas na alimentação de frangos de corte não teve efeito sobre o desempenho de frangos de corte de 1 a 35 dias.

REFERÊNCIAS

ABUDABOS, Alaeldein M. et al. Nutritional value of green seaweed (*Ulva lactuca*) for broiler chickens. **Italian Journal of Animal Science**. Disponível em: <<http://www.aspajournal.it/index.php/ijas/article/view/ijas.2013.e28/2298>> Acesso em: 02/02/2014.

AIRHART, J.C. et al. The bioavailability in chicks of calcium in a product derived from calcified seaweed (Marigro). 91ST Annual Meeting Abstracts, **The Southern Poultry Science Society**. Poscal 80 (Suppl 1) p. 08, 2002.

ALVARENGA, Renata R. et al. Energy values and chemical composition of Spirulina (*Spirulina platensis*) evaluated with broilers. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p. 992-996, 2011.

ALVES FILHO, Francisco M. et al. Digestibilidade aparente do *Ascophyllum nodosum* para a tilápia do Nilo. 47^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Salvador, **Anais...Sociedade de Brasileira de Zootecnia**, Bahia – UFBA, 2010.

ANDERSON, Donald W. Spirulina as a Pigment and Protein Source for Poultry. **Pacific Science**, v. 40, n.1-4, 1986.

ANJO, Douglas F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 3, n.2, 2004.

BATISTA, Sara I. M. **Efeito da substituição da farinha de peixe por farinha de algas *Gracilaria sp.* E *Ulva rígida* no no crescimento e nos parâmetros metabólicos da dourada (*Sparus aurata*)**. 2008. 72 f. Dissertação (Mestrado de Engenharia Biológica) - Universidade do Algarve, Faculdade de Engenharia de Recursos Naturais. Faro, 2008.

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

BENDICH, Adrienne. Symposium Conclusions: Biological Actions of Carotenoids. Federation of American Societies for Experimental Biology, Las Vegas. **Journal of Nutrition**, v. 119, p. 135, 1988.

BOSCHINI, Carolina. **Antioxidantes na dieta de frangos de corte**. 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição de Não-Ruminantes) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, 2011.

BURTIN, Patricia. Nutritional value of seaweeds. **Electronic Journal of Environmental, Agriculture and Food Chemistry**, v.2, n.4, p. 498-503, 2003.

BUSATO, Karina C. et al. Inclusão de alga marinha (*Ascophyllum nodosum*) na ração para frangos de corte. **ABZ – Associação Brasileira de Zootecnistas**. João Pessoa, PB – UFPB, 2008.

CARLOS, André C. et al. Uso da alga *Lithothamnium calcareum* como fonte alternativa de cálcio nas rações de frangos de corte. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 4, p. 833-839, jul./ago., 2011

CARRILLO, Silvia et al. *n*-3 Fatty acid content in eggs laid by hens fed with marine algae and sardine oil and stored at different times and temperatures. **Journal of Applied Phycology**, v.4, p.593-599, 2012.

CARVALHO, Paulo R. de. et al. Influência da adição de fontes marinhas de carotenoides à dieta de galinhas poedeiras na pigmentação da gema do ovo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 5, p. 654-663, 2006.

CEDRO, Thaiz M. M. **Níveis de Ácidos Graxos e qualidade de ovos comerciais convencionais e enriquecidos com ômega-3**. 2008. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Produção Animal) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UFRJ. Rio de Janeiro, 2008.

CHEW, Bonn P.; PARK, Jean S. Carotenoid Action on the Immune Response. **American Society for Nutritional Sciences**, 2004.

COBB 500™. **Suplemento: Desempenho e Nutrição para Frangos de Corte**, 2012. Disponível em: <<http://www.cobbvantress.com/languages/portuguese/products/cobb500>> Acesso em: 02/02/2014.

CONAB. **Perspectivas para a agropecuária nas safras 2013/14**. Disponível em: <www.conab.gov.br/OlalaCMS/.../13_09_12_17_43_13_09_carnes.pdf> Acesso em: 02/02/2014

DAMASCENO, Flávio A. et al. Avaliação do bem-estar de frangos de corte em dois galpões comerciais climatizados. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.4, p.1031-1038, jul./ago. 2010.

DHARGALKAR, V.K.; VERLECAR, X.C. Southern Ocean seaweeds: a resource for exploration in food and drugs. **Aquaculture**, v. 287, n.1, p. 229 - 242, 2009.

EULER, Ana Carolina C. et al. Desempenho, digestibilidade e morfometria da vilosidade ileal de coelhos alimentados com níveis de inclusão de "*Lithothamnium*". **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.1, p 91-103 jan/mar, 2010.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Os Antioxidantes**. Nº 6 – 2009. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/83.pdf>> Acesso em: 26/07/2013.

FONTANA, J.D. et al. Carotenoides: Cores atraentes e Ação biológica. **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, 2003.

FRANKLIN, Sharon T. et al. Dietary Marine Algae (*Schizochytrium sp.*) Increases Concentrations of Conjugated Linoleic, Docosahexaenoic and Transvaccenic Acid sin Milk of Dairy Cows. **American Society for Nutritional Sciences**.V.129, p.2048-2054, 1999.

FUJIMOTO, K.; KANEDA, T. Screening test for antioxidant compounds from marine algae and fraction from *Eiseniabicyclis* and *Undariapinnatifida*. **Bull Japan Society Science Fisheries**, v.46, p.1125-1130, 1980.

HERBER-MCNEILL, Shalene M.; VAN ELSWYK, M. E. Dietary marine algae promotes efficient deposition of n-3 fatty acids for the production of enriched shell eggs. **Poultry Science**, v. 75, p. 1501-1507, 1996.

LAHAYE, Mare. Marine algae as source of fiber: determination of soluble and insoluble dietary contents in some "sea vegetables". **J. Sci. Food Agric.** 54:587-594, 1991.

LIMA JÚNIOR, Dorgival M. de. et al. Alimentos funcionais de origem animal. **Revista Verde**, v.6, n.2, p. 30 – 40, 2011.

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 7, de 17 de maio de 1999**. Disponível em: <http://www.ibd.com.br/Media/arquivo_digital/c40fe6c4-51f3-414a-9936-49ea814fd64c.pdf> Acesso em: 17/07/2013.

MATSUKAWA, R. et al. A comparison of screening methods for antioxidant activity in seaweeds. **Journal of Applied Phycology**, v. 9, n. 1, p. 29- 35, 1997.
MAVROMICHALIS, Ioannis. **Algae - the new universal feed ingredient? Animal Nutrition Views**, 2013. Disponível em: <<http://www.wattagnet.com/159124.html>> Acesso em: 17/07/2013.

MAVROMICHALIS, Ioannis. **Algae - the new universal feed ingredient? Animal Nutrition Views**, 2013. Disponível em: <<http://www.wattagnet.com/159124.html>> Acesso em: 17/07/2013.

MELO, Thiago V. et al. Solubilidad *in vitro* de algunas fuentes de calcio utilizadas em alimentación animal. **Archivos de Zootecnia**, v. 55, n. 211, p. 299, 2006.

MORAES Fernanda P. COLLA Luciane M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006.

NOVELLO, Daiana et al. Avaliação bromatológica e perfil de ácidos graxos da carne de frangos de corte alimentados com rações contendo farinha de peixe ou aveia-branca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1660-1668, 2008.

NUNES, Juliana K. et al. Desempenho produtivo de frangos de corte alimentados com farinha de batata doce em substituição parcial ao milho, com ou sem suplementação enzimática. **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, v.26, n.3, 170-177, 2010.

O'DOHERTY, John.V. et al. The effects of lactose inclusion and seaweed extract derived from *Laminaria* spp. on performance, digestibility of diet components and microbial populations in newly weaned pigs. **Animal Feed Science and Technology**, v.157, p.173–180, 2010.

OLIVEIRA, Cabral de. Algas marinhas: um recurso ainda pouco explorado pelo Brasil. **Panorama da Aquicultura**, v. 6, n. 7, p. 24-26, 1997. Disponível em: <http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/paginas/03_indice/listas.asp?Tema=12&Ntema=ALGAS> Acesso em: 23/07/2013.

PASSINATO, Erica. B. et al. **O profissional de Zootecnia no século XXI**. Corantes e pigmentantes na produção de aves e peixes, cap. 12 / p. 154-179. © *Copyright by* Centro de Ciências Agrárias/Ufes, Alegre (ES), 2012. 203 pg.

PELÍCIA, Kleber. et al. Alternative Calcium Source Effects on Commercial Egg Production and Quality. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.9 / n.2 / 105 – 109, Apr – Jun, 2007.

PEREIRA, Leonel. **As algas marinhas e respectivas utilidades**, 2013. Visualizada em: <<http://br.monografias.com/trabalhos913/algas-marinhas-utilidades/algas-marinhas-utilidades.pdf>> Acesso em: 10/0/2013.

PIBER NETO, Eduardo. **Enriquecimento do ovo: utilização de peixes e alga marinha como fontes de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 em rações de galinhas**. 2006. 73 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

POPE, H.R. et al. Efficacy of marigro in supporting growth, carcass yield and meat quality of broilers. Annual Meeting Abstracts. **The Southern Poultry Science Society**. Poscal 80 (Suppl. 1).p. 25, 2002.

RAYMUNDO, Melissa S. dos; HORTA, Paulo.; FETT, Roseane. Atividade antioxidante *in vitro* de extratos de algumas algas verdes (*Chlorophyta*) do litoral catarinense (Brasil). **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, vol. 40, n. 4, 2004.

ROSS, E.; DOMINY, W. The nutritional value of dehydrated, blue green algae (*Spirulina platensis*) for poultry. **Poultry Science**, v.69, n.5, p.794-800, 1990.

SHARP, Glyn. **Ascophyllum nodosum and its harvesting in Eastern Canada**, 2005. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/X5819E/x5819e04.htm>> Acesso em: 02/02/2014.

SCHELLER, Morgana. **Modelagem matemática na iniciação científica: contribuições para o ensino médio técnico**. 2009. 24 f. Produto final de dissertação (Mestrado profissionalizante em Ensino de Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

SOUZA, P. H. M.; SOUZA NETO, M. H.; MAIA, G. A. Componentes funcionais nos alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos (SBCTA)**, v. 37, n. 2, p. 127-135, 2003.

STADNIK, Marciel. J. **Potencial biotecnológico de algas para uso agrícola.** Oficina de trabalho potencial biotecnológico das macroalgas marinhas. Angra dos Reis - RJ, 2005. p. 13.

STATISTIX. 2003. Statistix for Windows Manual. Copyright © 1985-2003. **Analytical Software. Version 8.0.** Tallahassee, FL, USA.

TEIXEIRA, Antônio S. **O que é PUFA Ômega 3.**
Disponível em: <<http://www.pufa.com.br/pufa.swf>> Acesso em: 14/07/2013.

TIMMONS, Becky. **Mundo de amanhã: olhando para o futuro para o uso de algas.** Disponível em: <<http://pt.alltech.com/blog/posts/mundo-de-amanha-olhando-para-o-futuro-com-o-uso-de-algas>> Acesso em: 14/07/2013

TOYOMIZU, M. et al. Effects of dietary Spirulina on meat colour in muscle of broiler chickens. **British Poultry Science**, v.42, p.197-202, 2001.

VIDOTTI, Eliane Cristina; ROLLEMBERG, Maria do Carmo E. Algas: da economia nos ambientes aquáticos à biorremediação e à química analítica. **Revista Química Nova**, v. 27, n. 1, p.139-145, 2004.

WIJESEKARA, Isuru.; PANGESTUTI, Ratih.; KIM, Se-Kwon. Biological activities and potential health benefits of sulfated polysaccharides derived from marine algae. **Carbohydrate Polymers**, v. 84, p. 14–21, 2010.

WILBERT, Cásio A. **Frangos de corte: Desempenho zootécnico.** Ageitec – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/arvore/CONT000gkr3tep702wx5ok0wj9yquhfp9w.html> Acesso em: 04/02/2014.

YELLOW-EGG. Disponível em:< <http://www.yellow-egg.com/>> Acesso em: 23/07/2013.

YOKOYA, Nair. **Muito além do sushi: as algas servem para diversos setores da indústria**, GLOBO ECOLOGIA, 2012. Disponível em: <<http://redeglobo.globo.com/globoecologia/noticia/2012/05/muito-alem-do-sushi-algas-servem-para-diversos-setores-da-industria.html>> Acesso em: 10/06/2013.

ZANINI, Sumara. F.et al. Uso de farinha de algas na ração sobre o teor de gordura abdominal de frangos de corte. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO E PESQUISA DO ESPÍRITO SANTO, 2000, Vitória. **Anais...** Vitória: UFES, 2000 p. 79.