

USO DA ALGA *Lithothamnium calcareum* COMO FONTE ALTERNATIVA DE CÁLCIO NAS RAÇÕES DE FRANGOS DE CORTE¹

Use of algae *Lithothamnium calcareum* as alternative source of calcium in diets for broiler chickens¹

André Carreira Carlos², Nilva Kazue Sakomura², Sandra Regina Freitas Pinheiro³,
Fernando Marcelo Micai Toledano⁴, Renato Giacometti⁵, José Walter da Silva Júnior⁶

RESUMO

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o uso da alga *Lithothamnium calcareum* (Pallas) Areschoug nas rações para frangos de corte de 1 a 21 e 21 a 42 dias de idade, em substituição à fonte de cálcio tradicional (calcário calcítico). Para isso, foram utilizados 300 pintos machos, da linhagem Cobb®, que receberam rações contendo o calcário calcítico e a alga *Lithothamnium calcareum* (colhida de inteira e na forma de areia biodentrítica) como fontes de cálcio. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições de 20 aves cada. As variáveis analisadas foram: ganho de peso (g/ave), consumo de ração (g/ave) e conversão alimentar (g/g). No final do experimento foram avaliados os parâmetros ósseos: peso da tíbia (g), comprimento da tíbia (mm), diâmetro da tíbia (mm) e teor de cinzas na tíbia (%). Na fase inicial (1 a 21 dias) houve efeito ($P < 0,05$) entre os tratamentos para o ganho de peso e conversão alimentar, sendo que o tratamento controle apresentou melhores resultados. Para a fase de crescimento (21 a 42 dias) e período total (1 a 42 dias) não houve efeito entre os tratamentos estudados. A utilização da alga *Lithothamnium calcareum* (independente da forma de colheita) em substituição à fonte de cálcio tradicional (calcário calcítico) pode ser recomendada para as rações de frangos de corte, sem prejudicar o desempenho zootécnico. Porém, deve-se levar em consideração a viabilidade econômica do uso dessa fonte alternativa nas rações.

Termos para indexação: Algas calcárias, calcário, tíbia, *Lithothamnium calcareum*.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the use of the algae *Lithothamnium calcareum* (Pallas) Areschoug in diets for broiler chickens from 1 to 21 and 21 to 42 days, to replace the traditional source of calcium (limestone). 300 male chicks from Cobb® strain, which received diets containing limestone and *Lithothamnium calcareum* algae (as a whole and as sand biodentrific) were used as sources of calcium. The experimental design was completely randomized, with three treatments and five replicates of 20 birds each. The variables analyzed were: weight gain (g / bird), feed intake (g / bird), feed per again (g / g). At the end of the experiment the bone parameters: weight of the tibia (g), tibia length (mm), diameter of the tibia (mm) and ash content in the tibia (%). Were evaluated in the initial phase (1 to 21 days) there was an effect ($P < 0.05$) between treatments for weight gain and feed per again, and the control treatment showed better results. For the growing phase (21 to 42 days) and total period (1 to 42 days) there was no effect among the treatments studied. The use of the algae *Lithothamnium calcareum* (independently of the harvest) to replace the traditional source of calcium (limestone) can be recommended for diets of broilers without affecting the growth performance. However, one should take into consideration the economic feasibility of using this alternative source in the diets.

Index terms: Calcareous algae, limestone, tibia, *Lithothamnium calcareum*.

(Recebido em 1 de setembro de 2009 e aprovado em 10 de agosto de 2010)

INTRODUÇÃO

Na criação de frangos de corte, a alimentação representa a maior parcela dos custos de produção, podendo chegar até 70% do custo total. Em decorrência desse fato, bastante representativo, é que as empresas ligadas ao ramo de nutrição animal estão buscando novas fontes alternativas de alimentos, objetivando a redução

nos custos de produção. De acordo com Damasceno et al. (2010) uma série de fatores foram fundamentais para que a avicultura de corte se apresente como uma das mais importantes fontes de proteína animal e dentre estes fatores, temos a aquisição de novos conhecimentos específicos na área de nutrição, genética, manejo e bem-estar das aves. Nesse sentido, algumas pesquisas têm sido desenvolvidas

¹Trabalho de conclusão de curso do primeiro autor, apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/FCAV – Unesp – Jaboticabal, SP

²Universidade Estadual Paulista/UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/FCAV – Jaboticabal, SP

³Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri/UFVJM – Campus JK – Rodovia MGT 367 – Km 583 – nº 5000 – Alto da Jacuba – 39100-000 – Diamantina, MG – sandrazoot@yahoo.com.br

⁴J. Rettenmaier Latinoamericana Ltda – Diadema, SP

⁵Imeve Medicamentos Veterinários – Jaboticabal, SP

⁶Ourofino Agronegócio – Cravinhos, SP

para avaliar a utilização da alga *Lithothamnium calcareum* (Pallas) Areschoug nas rações animais, podendo ser utilizada como fonte alternativa de cálcio, por apresentar alta concentração desse nutriente.

A alga *Lithothamnium calcareum* pertence ao grupo das algas vermelhas ou rodofíceas, da família das Coralineacea, sendo de aspecto calcário, pois absorve o carbonato de cálcio e o magnésio (MELO; MOURA, 2009). São plantas que crescem naturalmente no meio marinho e se desenvolvem em grandes profundidades onde existe a presença de luz (DIAS, 2000; MELO; MOURA, 2009). Sua renovação é permanente, contanto que haja incidência de luz natural, tornando assim uma fonte renovável de macro e microminerais, sendo extraídas de forma manual por meio de redes de pesca ou por mergulhadores, ou ainda, colhidas de forma mecânica (navio aspirador) pela sucção da alga em pó, acumuladas em “ilhas de areia biodentrítica”. São utilizadas em seu estado natural, após passarem por processo de lavagem, desidratação e moagem.

O calcário produzido pela extração da alga *Lithothamnium* é muitas vezes denominado como calcário biogênico ou biodentrítico marinho e pode ser usado na correção e fertilização do solo, nutrição animal e humana e empregado na indústria de cosméticos (GOETZ, 2008; COSTA NETO et al., 2010).

Segundo Feitosa e Bastos (2007), a estrutura básica dos recifes biogênicos é formada a partir do acúmulo do esqueleto de calcário dos corais, porém, para sua formação é necessária a atuação conjunta de uma infinidade de organismos, formando uma complexa teia de associações e de eventos em sucessão.

A formação do calcário biogênico ocorre pela precipitação da calcite que é consequência das atividades dos seres vivos (GOETZ, 2008). Isso pode acontecer com a redução da tensão de CO₂ em razão da atividade fotossintética de algas marinhas e do fitoplâncton, fator que cria condição para que ocorra a precipitação da calcite.

Dias (2000) relatou que a alga *Lithothamnium calcareum* é composta basicamente de carbonato de cálcio e magnésio, além de conter mais de 20 oligoelementos, tais como ferro, manganês, boro, níquel, cobre, zinco, molibdênio, selênio e estrôncio.

Nos países europeus, França, Irlanda e Inglaterra, assim como no Japão, sua utilização na alimentação animal vem sendo praticada há mais de 200 anos como suplemento mineral (MELO; MOURA, 2009), enquanto que no Brasil pesquisas avaliando seu potencial na nutrição animal, ainda, são escassas e recentes, sendo a maioria realizada com outras espécies como codornas (MELO; MOURA, 2009), ratos (ASSOUMANI, 1997), cães (COSTA NETO et al., 2010),

coelhos (EULER et al., 2010), suínos (FIALHO et al., 1992) e ovinos. De acordo com Melo e Moura (2009) a utilização da *Lithothamnium* no Brasil se restringia somente a agricultura, e nos últimos anos com o lançamento de produtos a base de *Lithothamnium calcareum* como suplemento em rações para animais, esta vem despertando o interesse de pesquisas em instituições públicas e privadas.

Na literatura, encontra-se o relato de Assoumani (1997) que ao estudá-la na alimentação de ratos, verificou duas vantagens para seu uso. A primeira refere-se à maior disponibilidade dos nutrientes que se encontram adsorvidos nas paredes celulares, facilitando sua assimilação pelos animais e melhorando a absorção do cálcio, o que pode acarretar em melhor desempenho animal e minimizar os custos de produção. A segunda remete-se à elevada porosidade (> 40%), que propicia um aumento da superfície específica de atuação.

O cálcio proveniente dessa fonte possui fácil absorção, sem apresentar antagonismo iônico (ALGAREA MINERAÇÃO, 1997).

Em razão da escassez de informações científicas na literatura, quanto ao uso da alga *Lithothamnium calcareum*, para frangos de corte, objetivou-se, com esta pesquisa, avaliar o calcário marinho produzido por esta fonte, nas rações de frangos de corte de 1 a 21 dias e 21 a 42 dias de idade, em substituição à fonte de cálcio tradicional (calcário calcítico).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV/UNESP, Jaboticabal – SP, no período de 22 de outubro a 03 de dezembro de 2008, visando a avaliar a inclusão da alga *Lithothamnium calcareum*, coletada de forma manual e mecânica, como fonte de cálcio nas rações de frangos de corte de 1 a 21 e 21 a 42 dias de idade, em substituição ao calcário calcítico.

Foram alojados 300 pintainhos de um dia, machos, da linhagem Cobb®, com peso médio inicial de 45,59±0,11 g; distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, constituído de três tratamentos e cinco repetições de 20 aves cada.

As aves foram vacinadas no incubatório contra a doença de Marek, aos 4 dias de idade contra Gumboro, aos 8 dias contra Newcastle, e revacinadas contra Gumboro aos 18° dia de idade. O programa de luz adotado foi o contínuo (natural+artificial) e diariamente as temperaturas de máxima e mínima foram registradas no interior da instalação.

Para as fases, inicial e crescimento, foram formuladas rações (Tabelas 1 e 2), compostas basicamente por milho e farelo de soja, para atender às exigências de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2005).

A alga *Lithothamnium calcareum* avaliada foi coletada no ambiente marinho de duas maneiras: coleta manual (apenas algas inteiras) e coleta mecânica por sucção (alga em pó mais contaminações de areia marinha). Foram retiradas amostras das algas para realizar as análises de cálcio e fósforo, de acordo com metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). Os teores de cálcio e fósforo avaliados e utilizados nas formulações foram: Cálcio= 21,40% e Fósforo= 0,05% para a alga coletada manualmente e Cálcio= 27,97% e Fósforo= 0,03% para a alga coletada mecanicamente. As rações foram suplementadas com a alga *Lithothamnium calcareum*, segundo as formas de coletas, em substituição ao inerte, resultando em rações isonutritivas.

As variáveis de desempenho analisadas foram: o ganho de peso (g/ave), consumo de ração (g/ave) e conversão alimentar (g/g) e para isso, as aves e as rações foram pesadas no 1º, 21º e 42º dia de idade. Quando houve mortalidade, efetuou-se o registro da data de ocorrência ao longo do período experimental e esse dado foi utilizado para o cálculo do consumo de ração e conversão alimentar corrigida. Ao final do experimento (42º dia), duas aves de cada parcela experimental (30 no total) foram tomadas aleatoriamente e abatidas por deslocamento cervical para retirada da tibia. As variáveis ósseas avaliadas foram: o peso (g), comprimento (mm), diâmetro (mm) e teor de cinzas na tibia (%).

Para as análises do diâmetro e comprimento da tibia foi utilizado o paquímetro digital da marca King Tools de 0-300 mm e para o peso das tibias utilizou-se balança digital com precisão de 0,0001 gramas. As análises de cinzas na tibia foram realizadas com o aquecimento da amostra ao rubro à 600º C, conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002), sendo expressos em percentagem na matéria seca desengordurada. Os resultados obtidos para as variáveis de desempenho e ósseas foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Duncan a 5% de probabilidade. O software utilizado nas análises foi o SAS 9.1 (SAS INSTITUTE, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade registrada para o período foi de 0,48% e os valores de temperaturas médias de máxima e mínima foram de 34º C e 24º C, respectivamente. Pela análise dos resultados verificou-se que para o consumo de ração (CR) não houve diferenças ($P>0,05$) entre os tratamentos

utilizando a alga calcária e o calcário calcítico (Tabela 3). Esse resultado sugere que o uso da alga *Lithothamnium calcareum*, independentemente da origem ou forma coletada, não apresentou efeito adverso que poderia interferir negativamente no CR, prejudicando o desempenho dos frangos de corte no período inicial (1 a 21 dias).

Considerando o ganho de peso (GP), observou-se que o mesmo foi influenciado ($P<0,05$) pelos tratamentos avaliados. A comparação das médias pelo teste de Duncan indicou que as aves que receberam o tratamento com a alga *Lithothamnium calcareum*, coletada de forma inteira, apresentaram GP semelhante àquelas que receberam o tratamento controle, ou seja, com suplementação do calcário calcítico. Em relação ao fornecimento da alga que foi coletada por sucção (LCP), pode-se perceber que a mesma propiciou redução no GP dos frangos, em torno de 11% em relação ao controle. Esse resultado é justificado, em razão do fato de que, na coleta da alga de forma mecânica, por sucção da alga em pó, acumulada em ilhas de areias biodentríficas, uma proporção de areia marinha é incorporada à alga e aspirada juntamente, o que pode acarretar em baixo aproveitamento dos nutrientes pelos animais, devido ao alto teor de sílica presente neste material. De acordo com Dias (2000), os granulados marinhos podem ser compostos por areias e cascalhos litoclásticos (siliciclásticos), areias calcárias e algas calcárias (*maerl e Lithothamnium*).

Quanto aos resultados da conversão alimentar (CA), verificou-se efeito ($P<0,05$) da suplementação da alga *Lithothamnium calcareum* em substituição ao calcário calcítico. Os tratamentos que receberam a suplementação da alga apresentaram piores resultados em relação ao controle, sendo que a suplementação da *Lithothamnium* coletada em pó resultou em piora da CA em 12%. Pode-se justificar esse resultado pela constatação de que não houve diferenças para o CR entre os tratamentos e o GP apresentou um declínio com o uso da alga, independentemente da forma na qual foi coletada.

Para a fase de crescimento (21 a 42 dias de idade), a mortalidade registrada foi de 0,96% e os valores de temperaturas médias de máxima e mínima foram de 32º C e 21,3º C, respectivamente.

Observou-se que não houve diferenças significativas ($P>0,05$) para nenhuma das variáveis estudadas (Tabela 4). Dessa forma, é possível inferir que a alga *Lithothamnium calcareum* não prejudicou o desempenho das aves.

Para o período total a mortalidade registrada foi de 1,44% e os valores de temperaturas médias máxima e mínima foram de 33º C e 22,6º C, respectivamente.

Tabela 1 – Composição percentual das rações experimentais, controle (C), *Lithothamnium calcareum* coletada inteira (LCI) e *Lithothamnium calcareum* coletada em pó (LCP) para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade.

Ingredientes (%)	C	LCI	LCP
Milho	53,291	53,291	53,291
Farelo de soja	38,471	38,471	38,471
Óleo de soja	3,215	3,215	3,215
Sal	0,505	0,505	0,505
DL-metionina (99%)	0,282	0,282	0,282
L- lisina HCl (78,5%)	0,185	0,185	0,185
L-treonina (99%)	0,059	0,059	0,059
Mistura vitamínica e mineral ⁽¹⁾	0,100	0,100	0,100
Cloreto de colina (70%)	0,070	0,070	0,070
Coccidiostático ⁽²⁾	0,050	0,050	0,050
Promotor de crescimento ⁽³⁾	0,007	0,007	0,007
Fosfato bicálcico	1,860	1,860	1,860
Calcário calcítico	0,906	-	-
<i>Lithothamnium calcareum</i> inteira	-	1,626	-
<i>Lithothamnium calcareum</i> em pó	-	-	1,245
Areia lavada	1,000	0,280	0,661
TOTAL	100,00	100,00	100,00
Composição Calculada			
Proteína bruta (%)	22,210	22,210	22,210
Energia metabolizável (Mcal/kg)	2,975	2,975	2,975
Cálcio (%)	0,912	0,912	0,912
Fósforo disponível (%)	0,456	0,456	0,456
Sódio (%)	0,219	0,222	0,224
Potássio (%)	0,853	0,853	0,854
Lisina digestível (%)	1,238	1,238	1,238
Metionina digestível (%)	0,585	0,585	0,585
Met+cistina digestível (%)	0,879	0,879	0,879
Treonina digestível (%)	0,805	0,805	0,805
Valina digestível (%)	0,929	0,929	0,929
Triptofano digestível (%)	0,247	0,247	0,247
Arginina digestível (%)	1,423	1,423	1,423

¹Conteúdo/kg - vit. A= 7.000.000UI, vit. D3= 3.000.000UI, vit. E= 25.000 mg, vit. B1= 1.780 mg, vit. B2= 9.600 mg, vit. B6= 3.465 mg, vit. B12= 10.000 mg, ácido nicotínico= 34.650 mg, ácido pantotênico= 9.500 mg, vit. K= 980 mg, biotina= 160 mg, selênio= 273,6 mg, antioxidante= 100 mg, manganês= 76.260 mg, zinco= 91.250 mg, cobre= 10.000 mg, iodo= 1.300 mg, veículo qsp 1000 g.

²Salinomicina sódica.

³Avilamicina 10%.

Tabela 2 – Composição percentual das rações experimentais, controle (C), *Lithothamnium calcareum* coletada inteira (LCI) e *Lithothamnium calcareum* coletada em pó (LCP) para frangos de corte de 21 a 42 dias de idade.

Ingredientes (%)	C	LCI	LCP
Milho	60,692	60,692	60,692
Farelo de soja	30,678	30,678	30,678
Óleo de soja	4,126	4,126	4,126
Sal	0,456	0,456	0,456
DL-metionina (99%)	0,216	0,216	0,216
L- lisina HCl (78,5%)	0,172	0,172	0,172
L-treonina (99%)	0,034	0,034	0,034
Mistura vitamínica e mineral ⁽¹⁾	0,100	0,100	0,100
Cloreto de colina (70%)	0,070	0,070	0,070
Coccidiostático ⁽²⁾	0,050	0,050	0,050
Promotor de crescimento ⁽³⁾	0,007	0,007	0,007
Fosfato bicálcico	1,577	1,577	1,577
Calcário calcítico	0,821	-	-
<i>Lithothamnium calcareum</i> inteira	-	1,474	-
<i>Lithothamnium calcareum</i> em pó	-	-	1,127
Areia lavada	1,001	0,348	0,695
TOTAL	100,00	100,00	100,00
Composição Calculada			
Proteína bruta (%)	19,220	19,220	19,220
Energia metabolizável (Mcal/kg)	3,125	3,125	3,125
Cálcio (%)	0,794	0,794	0,769
Fósforo disponível (%)	0,396	0,396	0,396
Sódio (%)	0,200	0,204	0,201
Potássio (%)	0,731	0,732	0,731
Lisina digestível (%)	1,045	1,045	1,045
Metionina digestível (%)	0,487	0,487	0,487
Met+cistina digestível (%)	0,753	0,753	0,753
Treonina digestível (%)	0,679	0,679	0,679
Valina digestível (%)	0,805	0,805	0,805
Triptofano digestível (%)	0,208	0,208	0,208

¹Conteúdo/kg - vit. A= 7.000.000UI, vit. D3= 3.000.000UI, vit. E= 25.000 mg, vit. B1= 1.780 mg, vit. B2= 9.600 mg, vit. B6= 3.465 mg, vit. B12= 10.000 mg, ácido nicotínico= 34.650 mg, ácido pantotênico= 9.500 mg, vit. K= 980 mg, biotina= 160 mg, selênio= 273,6 mg, antioxidante= 100 mg, manganês= 76.260 mg, zinco= 91.250 mg, cobre= 10.000 mg, iodo= 1.300 mg, veículo qsp 1000 g.

²Salinomicina sódica ³Avilamicina 10%.

Observou-se que não houve efeito dos tratamentos ($P>0,05$) para nenhuma das variáveis de desempenho e ósseas analisadas (Tabela 5). Assim, é possível afirmar que a alga *Lithothamnium calcareum* pode ser utilizada nas rações de frangos de corte, sem prejuízo no desempenho, no crescimento ósseo e na deposição de cinzas ósseas. Da mesma forma, Zanini et al. (2002) não verificaram efeito significativo do uso da farinha de algas,

sobre a composição da carcaça de frangos de corte, no período de 1 a 49 dias de idade.

Pesquisas realizadas por Melo et al. (2008) avaliando a qualidade dos ovos de codornas japonesas com 26 semanas de idade, submetidas a rações que continham farinha de algas marinhas e fosfato monoamônio, evidenciou que a utilização da farinha de algas melhorou a qualidade da casca dos ovos.

Tabela 3 – Médias do consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar dos frangos de corte de 1 a 21 dias de idade, recebendo rações controle (C), ração contendo a alga *Lithothamnium calcareum* coletada inteira (LCI) e *Lithothamnium calcareum* coletada em pó (LCP).

Variáveis/Tratamentos	C	LCI	LCP	CV (%)	Probabilidade
Consumo de ração (g)	1203,55	1240,78	1222,77	3,74	0,460
Ganho de peso (g)	874,27 ^a	823,75 ^{ab}	779,76 ^b	6,50	0,050
Conversão alimentar (g/g)	1,38 ^a	1,51 ^b	1,57 ^b	5,22	0,029

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P>0,05$).

Tabela 4 – Médias do consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar dos frangos de corte de 21 a 42 dias de idade, recebendo rações controle (C), rações contendo a alga *Lithothamnium calcareum* coletada inteira (LCI) e *Lithothamnium calcareum* coletada em pó (LCP).

Variáveis/Tratamentos	C	LCI	LCP	CV (%)	Probabilidade
Consumo de ração (g)	3617,97	3494,45	3550,16	3,23	0,273
Ganho de peso (g)	1988,88	1946,67	1935,13	3,53	0,457
Conversão alimentar (g/g)	1,82	1,79	1,83	2,12	0,308

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P>0,05$).

Tabela 5 – Médias do consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, peso da tíbia, diâmetro da tíbia, comprimento da tíbia e teor de cinzas na tíbia dos frangos de corte de 1 a 42 dias de idade recebendo rações controle (C) e rações contendo a alga *Lithothamnium calcareum* coletada inteira (LCI) e *Lithothamnium calcareum* coletada em pó (LCP).

Variáveis/Tratamentos	C	LCI	LCP	CV (%)	Probabilidade
Consumo de ração (g)	4821,52	4735,23	4772,93	3,10	0,662
Ganho de peso (g)	2844,91	2788,49	2806,3	3,39	0,643
Conversão alimentar (g/g)	1,69	1,70	1,70	1,83	0,941
Peso da tíbia (g)	37,607	34,286	34,88	7,09	0,127
Diâmetro da tíbia (mm)	8,05	8,14	7,84	5,64	0,574
Comprimento da tíbia (mm)	106,01	103,10	103,09	2,43	0,154
Cinzas na tíbia (%)	41,49	43,78	42,15	3,50	0,235

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P>0,05$).

CONCLUSÃO

A utilização da alga *Lithothamnium calcareum* em substituição à fonte de cálcio tradicional (calcário calcítico) pode ser recomendada para as rações de frangos de corte, sem prejudicar o desempenho zootécnico, principalmente quando se considera a fase de crescimento e, ou o período total de criação. Porém, deve-se levar em consideração a viabilidade econômica do uso dessa fonte alternativa de cálcio nas rações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBANEZ, J.R. **O efeito do *Lithothamnium alacareum* e do *Streptococcus faecium* como promotores de crescimento e do fosfato de rocha em frangos de corte.** Minas Gerais, 1982. 20 p.
- ALGAREA MINERAÇÃO. **Suminal®.** Rio de Janeiro, 1997. 4p.
- ASSOUMANI, M.B. Aquamin, a natural calcium supplement derived from seaweed. **Agro-Food-Industry Hi Tech**, v.9/10, p.46-47, 1997.
- COSTA NETO, J.M. et al. Farinha de algas marinhas ("*Lithothamnium calcareum*") como suplemento mineral na cicatrização óssea de autoenxerto cortical em cães. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.11, n.1, p.217-230, 2010.
- DAMASCENO, F.A. et al. Avaliação do bem-estar de frangos de corte em dois galpões comerciais climatizados. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.4, p.1031-1038, jul./ago. 2010.
- DIAS, G.T.M. Granulados bioclásticos: algas calcárias. **Brazilian Journal of Geophysics**, São Paulo, v.18, n.3, p.1-19, 2000.
- EULER, A.C.C. et al. Desempenho, digestibilidade e morfometria da vilosidade ileal de coelhos alimentados com níveis de "*Lithothamnium*". **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.11, n.1, p.91-103, 2010.
- FEITOSA, F.A.N.; BASTOS, R.B. Produtividade fitoplanctônica e hidrologia do ecossistema costeiro de Maracajaú, RN. **Arquivo de Ciências do Mar**, Maracajaú, v.40, n.2, p.26-36, 2007.
- FIALHO, E.T. et al. Avaliação nutricional de algumas fontes de suplementação de cálcio para suínos: biodisponibilidade e desempenho. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.5, p.891-905, 1992.
- GOETZ, P. Phytothérapie de l'ostéoporose. **Phytothérapie**, v.6, p.33-38, 2008.
- MELO, T.V. et al. Calidad del huevo de codornices utilizando harina de algas marinas y fosfato monoamónico. **Archivos de Zootecnia**, v.57, n.219, p.313-319, 2008.
- MELO, T.V.; MOURA, A.M.A. Utilização da farinha de algas calcárias na alimentação animal. **Archivos de Zootecnia**, v.58, p.99-107, 2009.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** Viçosa, MG: UFV, 2005. 186p.
- SAS INSTITUTE. **SAS user's guide: statistic.** Version 9.1. Cary, 2009.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 165p.
- ZANINI, S.F. et al. Composição da carcaça de frangos de corte submetidos a dieta com farinha de algas. **Revista do Centro Universitário Vila Velha**, Vila Velha, v.3, n.1, p.40-55, 2002.

