

**PARÂMETROS PRODUTIVOS E
QUALIDADE DE OVOS DE MUÇUÃS
(*Kinosternon scorpioides*) SUBMETIDOS A
MANEJO ALIMENTAR DIFERENCIADO**

JAMILE DA COSTA ARAÚJO

2009

JAMILE DA COSTA ARAÚJO

**PARÂMETROS PRODUTIVOS E QUALIDADE DE OVOS DE
MUÇUÃS (*Kinosternon scorpioides*) SUBMETIDOS A MANEJO
ALIMENTAR DIFERENCIADO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Nutrição de Monogástricos, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora
Priscila Vieira e Rosa

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2009

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Araújo, Jamile da Costa.

Parâmetros produtivos e qualidade de ovos de muçuãs
(*Kinosternon scorpioides*) submetidos a manejo alimentar
diferenciado / Jamile da Costa Araújo. – Lavras : UFLA, 2009.
94 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2009.
Orientador: Priscila Vieira e Rosa.
Bibliografia.

1. Animais silvestres. 2. Quelônio. 3. Nutrição. 4. Composição
bromatológica. 5. Perfil lipídico. I. Universidade Federal de Lavras.
II. Título.

CDD – 639.392

JAMILE DA COSTA ARAÚJO

**PARÂMETROS PRODUTIVOS E QUALIDADE DE OVOS DE
MUÇUÃS (*Kinosternon scorpioides*) SUBMETIDOS A MANEJO
ALIMENTAR DIFERENCIADO**

Dissertação apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Nutrição de Monogástricos, para a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 30 de julho de 2009

Prof. Dr. Paulo Borges Rodrigues

UFLA

Prof. Dr. Rilke Tadeu Fonseca de Freitas

UFLA

Prof^a. Dr^a. Paula Adriane Perez Ribeiro

UNIFENAS

Prof. Dr. Luis David Solis Murgas

UFLA

Prof.^a Dr.^a Priscila Vieira e Rosa
UFLA
(Orientadora)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus e a minha mãe, pelo milagre da vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe, companheira e amiga de todas as horas, Maria de Jesus da Costa e à minha irmã Juliane Jesus da Costa, que me apoiaram e acreditaram em mim acima de tudo.

À Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade de realização deste curso.

À Universidade Federal Rural da Amazônia, pela disponibilidade de realização do experimento.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo apoio financeiro.

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, pela autorização concedida para o transporte do material biológico.

À Prof.^a Priscila Vieira e Rosa, por todo apoio e confiança.

À Prof.^a Maria das Dores Correia Palha, por todo incentivo, companheirismo e amizade de tantos anos.

Aos professores Manuel Malheiros Tourinho, Ana Silvia Sardinha e Frederico Monteiro, por todo incentivo e colaboração.

Aos professores Paulo Borges Rodrigues, Rilke Tadeu Fonseca de Freitas e Luis David Solis Murgas pela colaboração e sugestões.

Ao Prof. Mário César Guerreiro e à Aline Gomes, pelas análises cromatográficas.

À Pesquisadora Nilza Araújo Pacheco e à EMBRAPA- Amazônia Oriental, pelo fornecimento dos dados climatológicos.

Aos amigos de todas as horas Alanna Silva, Ramiro Dias e Fabrício Araújo, que mesmo de longe sempre me incentivaram e apoiaram.

Aos graduandos Cláudio Guimarães e Cristiany Silva, que auxiliaram no experimento e que sem os quais o mesmo seria inviável.

Aos amigos Aline Lago, Andréa Vinente, Paula Rodrigues e Fabio Cardoso, por toda colaboração e apoio durante o curso.

À Paula Adriane Perez Ribeiro e Felipe Guedes de Araújo, por todo auxílio e orientação.

Aos funcionários do Projeto Bio-Fauna/UFRA Magda e Milton, por toda colaboração.

Aos funcionários da Universidade Federal de Lavras Márcio Nogueira, José Virgílio, Eleci Pereira e José Roberto, por toda ajuda.

E a todas as pessoas que diretamente ou indiretamente colaboraram para mais esse passo em minha jornada.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	ii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	iv
RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 Muçã (<i>kinosternon scorpioides</i>).....	3
2.1.1 Descrição taxonômica.....	3
2.1.2 Características gerais da espécie.....	4
2.1.3 Distribuição geográfica.....	5
2.1.4 Habitat.....	6
2.1.5 Comportamento alimentar.....	7
2.1.6 Dimorfismo sexual.....	8
2.1.7 Reprodução.....	9
2.1.7.1 Nidificação.....	11
2.1.7.2 Ovos.....	13
2.1.8 Uso, comercialização e tráfico.....	16
2.2. Ovo.....	19
2.2.1 Influência da dieta na composição do ovo.....	23
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.1 Animais.....	29
3.2 Local e período experimental.....	29
3.2.1 Instalações.....	30
3.3 Alimentação e manejo.....	30
3.4 Coleta de ovos e transporte.....	34
3.5 Análises bromatológicas.....	34

3.6 Análises cromatográficas.....	37
3.7 Análise estatística.....	37
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
4.1 Dados meteorológicos.....	39
4.2 Desempenho de postura.....	39
4.3 Análises bromatológicas.....	43
4.4 Perfil lipídico.....	51
4.5 Correlações.....	53
5 CONCLUSÕES.....	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
ANEXOS.....	67

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Distribuição geográfica da espécie <i>Kinosternon</i>	6
FIGURA 2 Ovo de muçua apresentando rachadura longitudinal....	14
FIGURA 3 Fracionamento do ovo, e fração clara + gema (esquerda e direita, respectivamente).....	35
FIGURA 4 Secagem das cascas dos ovos, em estufa.....	35
FIGURA 5 Mensuração da espessura da casca do ovo de muçua, por meio de micrômetro.....	36
FIGURA 6 Número de ovos por mês em cada tratamento.....	41
FIGURA 7 Número de ninhadas posta em cada mês de coleta.....	41
FIGURA 8 Número de ninhadas por mês, de acordo com o número de ovos por ninhada.....	42
FIGURA 9 Peso médio dos ovos nos meses de coleta.....	44
FIGURA 10 Comprimento médio dos ovos nos meses de coleta.....	45
FIGURA 11 Largura média dos ovos nos meses de coleta.....	46

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Apresentação do período de postura de <i>Kinosternon scorpioides</i>	12
TABELA 2 Apresentação dos dados biométricos de ovos de <i>K. scorpioides</i> , segundo referências.....	15
TABELA 3 Composição centesimal de ovos produzidos por diferentes espécies de aves.....	21
TABELA 4 Dados de ovos de tracajá e tartaruga inteiro e cru.....	23
TABELA 5 Principais ácidos graxos insaturados.....	26
TABELA 6 Conteúdo de ácidos graxos e colesterol no ovo de galinha e de codorna.....	27
TABELA 7 Níveis de garantia da ração utilizada na alimentação dos animais.....	31
TABELA 8 Composição química com base na matéria seca dos alimentos fornecidos.	32
TABELA 9 Percentual dos principais ácidos graxos presentes nos alimentos fornecidos.....	33
TABELA 10 Dados meteorológicos da cidade de Belém/PA durante o período experimental.....	39
TABELA 11 Médias por ninhada do número de ovos, peso, comprimento e largura dos ovos nos tratamentos.....	43
TABELA 12 Médias de umidade, proteína bruta, extrato etéreo, energia e cinzas dos ovos nos tratamentos experimentais.....	47

TABELA 13 Médias dos valores de cálcio e Fósforo para os ovos dos tratamentos experimentais.....	47
TABELA 14 Médias de umidade dos ovos nos meses experimentais.....	49
TABELA 15 Médias dos valores de espessura da casca e porcentagem dos ovos dos tratamentos experimentais.....	50
TABELA 16 Perfil e porcentagem de ácidos graxos dos ovos dos diferentes tratamentos.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS

Ca	Cálcio
CV	Coefficiente de variação
DHA	Ácido docosahexaenóico
EC	Espessura da casca
EE	Extrato etéreo
EPA	Ácido eicosapentaenóico
P	Fósforo
PB	Proteína bruta
Tx	Temperatura máxima (°C)
Tn	Temperatura mínima (° C)
Tm	Temperatura média (°C)
Pp	Precipitação pluviométrica (milímetro)
UR	Umidade relativa do ar (%)
Ev	Evaporação (milímetro)
Bs	Brilho solar (hora)

RESUMO

ARAÚJO, Jamile da Costa. **Parâmetros produtivos e qualidade de ovos de muçuãs (*Kinosternon scorpioides*) submetidos a manejo alimentar diferenciado**. 2009. 94 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

Os quelônios de água doce encontram-se inclusos entre os grupos de animais cada vez mais explorados, fornecendo seus produtos e subprodutos como carne, ovos, gordura, vísceras, entre outros. Este estudo possuiu como objetivo avaliar a influência da dieta nos parâmetros produtivos e na qualidade de ovos de muçuãs (*Kinosternon scorpioides*) criados em cativeiro, submetidos a manejo alimentar diferenciado, alimentados com ração comercial e dois diferentes *mix* (dieta úmida). Os ovos utilizados no experimento foram oriundos de populações de muçuãs, 15 machos e 48 fêmeas, distribuídos em três tratamentos. Tais animais pertencem ao plantel do Criadouro Científico do Projeto Bio-Fauna/ISARH/UFRA. Os animais foram alimentados às segundas, quartas e sextas-feiras, na proporção de 1% PV/dia, entre 11h e 14h. Os tratamentos consistiram em diferentes dietas, sendo T1= 70% ração para peixe (22%PB) + 30% *mix* 1 (vísceras bovinas e peixe); T2= 100% ração para peixe (22%PB); a T3= 70% ração para peixe (22%PB) + 30% *mix* 2 (vísceras bovinas, peixe e camarão). As coletas foram efetuadas no período de abril a outubro de 2008, quando os ovos foram identificados, pesados, mensurados e congelados para posteriores análises laboratoriais. A análise estatística foi efetuada com auxílio do programa estatístico SAEG 9.0 (UFV, 2007), onde foi efetuada análise de variância e as médias por ninhadas foram comparadas pelo teste Tukey ($P<0,05$). O tratamento 3 apresentou melhor desempenho de postura, seguido pelos tratamentos 1 e 2, respectivamente. Não houve diferença significativa entre os tratamentos nas variáveis: número de ovos por ninhada, peso e comprimento dos ovos, como para porcentagem de proteína bruta, cinzas, umidade, cálcio e fósforo da porção clara + gema entre os tratamentos. Porém, foi observada diferença significativa ($P<0,05$) entre as médias de largura dos ovos por tratamento, sendo o tratamento 3 o de maior média seguido pelos tratamentos 1 e 2. Os ovos dos animais previamente selecionados e alimentados com ração e *mix* 2 apresentaram maior teor de extrato etéreo e energia que os ovos dos outros tratamentos. Nas análises da casca, os animais alimentados com

Comitê Orientador: Priscila Vieira Rosa – UFLA (Orientadora), Maria das Dores Correia Palha – UFRA e Paulo Borges Rodrigues- UFLA

ração e *mix* 1 obtiveram média significativamente superior na espessura da casca do que os demais tratamentos. As dietas testadas não modificaram o teor dos ácidos graxos presentes nos ovos. Porém, os ovos dos animais alimentados somente com ração apresentaram maior teor de ácidos graxos saturados. Nas condições experimentais apresentadas, os diferentes manejos alimentares produziram diferenças no desempenho de postura e espessura da casca dos ovos analisados, sendo os animais alimentados com dietas úmidas os de melhor desempenho.

ABSTRACT

ARAÚJO, Jamile da Costa. **Productive parameters and quality of scorpion mud turtle (*Kinosternon scorpioides*) eggs, submitted to different feeding management.** 2009. 94 p. Dissertation (Master Program in Animal Science) – Federal University of Lavras, Lavras, MG.

The chelonians of fresh water are included among the groups of animals more and more explored, supplying besides their products and by-products as the meat, eggs, fat, and innards among others. The study had as objective evaluate the influence of diet in productive parameters and quality of scorpion mud turtle (*Kinosternon scorpioides*) eggs, created in captivity, submitted to different feeding management, fed with commercial ration for fish and two different humid diets (*mix*). The eggs used in the experiment were originating from of 15 males and 48 females distribute in three treatments, which are belonging of the group of animals of the Scientific Producer place of the Project Bio-fauna / ISARH / UFRA. Such animals were fed to Mondays, Wednesdays and Fridays, in the proportion of 1% PV / day, between 11:00h and 14:00h. The treatments consisted of different diets, being T1 = 70% ration for fish (22%PB) + 30% *mix* 1 (bovine innards and fish); T2 = 100% ration for fish (22%PB); T3 = 70% ration for fish (22%PB) + 30% *mix* 2 (bovine innards, fish and shrimp). The collections were made in the period of April to October of 2008, when the eggs were identified, weighed, measured and frozen for subsequent laboratory analyses. The statistical analysis was made through statistical program SAEG 9.0 (UFV, 2007), where it was made variance analysis and the averages by clutches were compared by the Tukey's test ($P < 0,05$). The treatment 3 shows the better laying performance, after those treatments 1 and 2, respectively. There was not significant difference among the treatments in the variables: number of eggs for clutch, weight and length of the eggs, as for percentage of rude protein, ashes, humidity, calcium and match of the egg white + yolk portion among the treatments. However, significant ($P < 0,05$) difference was detected among the averages of width of the eggs by treatment, being the treatment 3 the one of medium adult proceeded by the treatments 1 and 2. The eggs of the animals previously selected and fed with ration and *mix* 2 presented larger tenor of ethereal extract and energy that the eggs of the other treatments. In the analyses of the shell the animals fed with ration and *mix* 1 obtained average significantly

Guidance Committee: Priscila Vieira Rosa – UFRA (Major professor), Maria das Dores Correia Palha – UFRA and Paulo Borges Rodrigues- UFRA

bigger in the thickness of the shell, than the other treatments. The tested diets didn't modify the tenor of the fatty acids present in the eggs. However, the eggs of the animals only fed with ration presented larger tenor of saturated fatty acids. In agreement with the conditions of accomplishment of the experiment it could be observed that the different feeding managements produce differences in laying performance and shell thickness of analyzed eggs, being the animals fed humid diets of better performance.

1 INTRODUÇÃO

A região Amazônica apresenta uma enorme biodiversidade, porém, tal riqueza tem sido ameaçada devido a uma exploração desordenada. Dentre elas encontra-se a exploração de quelônios, que é uma atividade antiga, principalmente para o fornecimento produtos e subprodutos como carne, ovos, gordura, vísceras, entre outros.

O homem civilizado foi atraído pela possibilidade de comércio da carne e, principalmente, pelo valor da manteiga dos ovos, muito procurada nos mercados nacional e internacional. Existem documentos históricos que relatam a intensa predação sofrida pelos quelônios, verificando-se que a destruição de ovos no período de 1700 a 1903 foi de 214 milhões e que as atividades de preparo de óleo e de manteiga eram extremamente organizadas. As carapaças eram usadas como bacias ou instrumentos agrícolas e também queimadas para obtenção de cinzas que, quando misturadas com argila, serviam para fabricação de potes que transportavam a manteiga e óleos. A pele do pescoço era usada como algibeira de tabaco ou para fabricação de tamborins; a gordura, por sua vez, misturada com resina, era usada para calafetar barcos, enquanto o óleo servia tanto para alimentação como para iluminação de ruas (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Ibama, 2005).

O ovo é um dos produtos dos quelônios, bastante apreciado em diversas formas de preparo, comido cru, frito, com sal ou açúcar, cozido com arroz ou ainda seco ao sol e depois fervido em água e sal, sendo muito saboroso. Pode ainda ser utilizado para a fabricação de azeite, para servir de iluminação e no preparo de conservas, segundo Nomura (1977).

Uma das alternativas encontradas por pesquisadores e órgãos públicos foi a criação de algumas espécies de quelônios em cativeiro. Porém, pouco se pode oferecer aos criadores, em termos de conhecimento sobre a biologia, manejo adequado e aproveitamento de suas potencialidades. Tal deficiência nos

estudos básicos e aplicados sobre essas espécies deixam muitas lacunas, especialmente quando se procura embasar projetos conservacionistas e de racionalização do uso da fauna (Projeto Bio-Fauna, 2005).

Atualmente, com o surgimento da Instrução Normativa nº 169 de 20 de fevereiro de 2008 (Ibama, 2008), através do Anexo III, a criação de muçua finalmente foi incluída nas possibilidades de criação comercial de quelônios, o que já é um grande passo para o aprimoramento da produção racional desta espécie e para sua conservação.

Conhecer os parâmetros produtivos e características químicas de ovos de muçuas, criados em cativeiro, e como os mesmos se comportam de acordo com a dieta fornecida é de grande importância, já que estudos sobre o uso, manejo e aproveitamento econômico desta espécie são escassos.

O maior conhecimento da nutrição desta espécie e sua influência nos parâmetros produtivos da mesma resultarão em maior produtividade, e com isso maior lucratividade, tornando a criação desta espécie em cativeiro economicamente viável. Tais informações visam não somente a exploração zootécnica do animal em questão, mas também a sua conservação, haja vista que se espera que, com a disponibilidade de animais e seus subprodutos, oriundos de criatórios comerciais, a pressão de caça sobre os animais de vida livre diminua, contribuindo assim para a redução do comércio ilegal e para o aumento dos estoques naturais da espécie. Servindo também como base para a formação de um sistema de produção racional e contribuindo como fonte de renda alternativa para comunidades locais da área de distribuição da espécie.

O presente estudo possuiu como objetivo avaliar a influência da dieta nos parâmetros produtivos e na qualidade de ovos de muçuas (*Kinosternon scorpioides*) criados em cativeiro, submetidos a manejo alimentar diferenciado, alimentados com ração comercial e dois diferentes *mix* (dieta úmida).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Muçuã (*kinosternon scorpioides*)

2.1.1 Descrição taxonômica (*Kinosternon scorpioides*)

O muçuã (*Kinosternon scorpioides*) apresenta a seguinte classificação taxonômica (Iverson, 1992; Berry & Iverson, 2001; Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - Cites, 2006):

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Sub-filo: Vertebrata

Super-classe: Tetrapoda

Classe: Reptilia

Ordem: Chelon

Sub-Ordem: Cryptodira

Família: Kinosternidae

Subfamília: Kinosterninae

Espécie: *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus, 1766)

Subespécies: *Kinosternon scorpioides scorpioides* (Linnaeus, 1766)

Subespécies: *Kinosternon scorpioides abaxillare* (Baur in Steineger, 1925)

Subespécies: *Kinosternon scorpioides albogulare* (Duméril & Bocourt, 1870)

Subespécies: *Kinosternon scorpioides carajasensis* (Cunha, 1970)

Subespécies: *Kinosternon scorpioides cruentatum* (Duméril & Bibron in Duméril & Duméril, 1851)

Subespécies: *Kinosternon scorpioides seriei* (Freiberg, 1936)

Subespécies: *Kinosternon scorpioides pachyurum* (Muller & Hellmich, 1936)

Subespécies: *Kinosternon scorpioides integrum* (Froés, 1957)

Subespécies: *Kinosternon scorpioides panamense* (Schmidt, 1946)

O gênero *Kinosternon* apresenta dezoito espécies, e a espécie *Kinosternon scorpioides* está dividida em nove subespécies (Iverson, 1992; Berry & Iverson, 2001; Cites, 2006).

2.1.2 Características gerais da espécie

O quelônio de água doce denominado muçã ou jurará pertence ao grupo dos cágados, cujo nome científico é *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus, 1766). Possui a carapaça ovalada e tricarínada, com quedas laterais que podem ser obscurecidas com a idade. O tamanho da carapaça varia entre 150 e 270 mm e o plastrão, de cor variável, possui duas “dobradiças”, com placas móveis. Sua cauda possui uma estrutura córnea na extremidade, que antigamente acreditava-se ser um ferrão, usado para defesa, tal como em um escorpião. Daí tal denominação científica escorpióide. O único uso conhecido desta estrutura córnea é segurar a fêmea durante o acasalamento. Os muçãs são bastante agressivos quando importunados e, muitas vezes, para se defender, fazem uso de sua boca, que possui uma placa córnea afiada, equivalente aos dentes. Além deste artifício, possuem mandíbula muito forte, capaz de uma potente e dolorosa mordida (Iverson, 1989; Delduque, 2000; Thomas & Vinke, 2001).

Essa espécie, quando atacada, exala uma substância de odor intenso, chamado almíscar, que é secretada por glândulas situadas diante das patas, próximas à junção carapaça plastrão. Por conta disto, também são conhecidas como tartarugas almiscaradas (Ibama, 2007).

A carapaça possui coloração que varia de marrom claro a verde oliva ou preto, é formada por onze a treze escudos marginais e está ligada ao plastrão através de largas pontes, escudos intermediários, ditos escudo axilar e escudo inguinal (Pritchard & Trebbau, 1984; Berry & Iverson, 2001).

O número de escudos na carapaça e no plastrão é o mesmo para fêmeas e machos, totalizando 52, sendo na carapaça, cinco escudos vertebrais, quatro

costais direitos, quatro costais esquerdos, um nucal, onze marginais direitos e onze marginais esquerdos, podendo ocorrer nascimento de animais com escudos supranumerados. Já o plastrão é formado por um escudo gular, dois umerais, dois peitorais, dois abdominais, dois femorais e dois anais, sendo um para cada dupla, um do lado direito e outro do lado esquerdo (Larrea, 1949 citado por Glasby et al., 1993; Marquéz, 1995).

O plastrão é formado por grandes escudos e apresenta duas linhas transversais articuláveis, uma cranial e outra caudal, que permitem relativa mobilidade aos grupos de escudos craniais e caudais, inclusive possibilitando moverem-se totalmente de encontro à carapaça. Tais grupos, o cranial formado por cinco escudos, e o caudal por quatro, são articulados e se movimentam em direção à carapaça, protegendo as partes “moles” aparentes do animal (Berry & Iverson, 2001).

Segundo Molina & Lisboa (2007), o muçã alcança a vida adulta após quatro anos e, de acordo com Slavens & Slavens (2003), o máximo de longevidade que um espécime de *Kinosternon scorpioides* ssp. alcançou em cativeiro foi 44 anos e oito meses, e foi registrado por D. J. Risley em Regent's Park, Londres, Inglaterra. Molina & Lisboa (2007), porém, citam um período de vida de quinze anos para esta espécie. Além disso, são considerados animais que vivem em grupos ou isolados (Costa & Oliveira, 2004).

2.1.3 Distribuição geográfica

O *Kinosternon scorpioides* possui uma distribuição ampla que abrange México, América Central, Brasil, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Paraguai, Bolívia e Argentina (Orcés, 1949; Smith & Smith, 1973, 1976, 1979; Duellman, 1978 citado por Cisneros-Heredia, 2006; Del Toro, 1982 citado por Somma, 2002; Pritchard & Trebbau, 1984; Savage & Villa, 1986; Ernst & Barbour, 1989; Iverson, 1989, 1992;

Schwartz & Henderson, 1991; Murphy, 1997 citado por Somma, 2002; Campbell, 1998 citado por Somma, 2002; Crother, 1999 citado por Somma, 2002; Molina et al., 2001; Berry & Iverson, 2001) (Figura 1).



FIGURA 1 Distribuição geográfica da espécie *Kinosternon*.

No Brasil, a espécie é encontrada nos estados do Amapá, Roraima, Amazonas, Tocantins e Pará, com maior ocorrência na Ilha do Marajó. Também ocorre no Nordeste (Maranhão, Rio Grande do Norte e Pernambuco) e Centro-Oeste do Brasil (Rocha & Molina, 1987; Ibama, 2007).

2.1.4 Hábitat

O muçã possui hábito semi-aquático, com predominância aquática, e vive no fundo de lagoas ou em campos alagados. Porém, durante o período de

reprodução é mais facilmente encontrado em terra firme. Há uma época do ano em que se enterra até a cabeça e passa por uma espécie de “hibernação”, comportamento ainda não compreendido pelos cientistas. A espécie não faz migração. (Del Toro 1982 citado por Somma, 2002; Pritchard & Trebbau, 1984; Ernst & Barbour, 1989; Delduque, 2000; Berry & Iverson, 2001; Molina & Lisboa, 2007; Ibama, 2007).

2.1.5 Comportamento alimentar

O muçã é uma espécie onívora e se alimenta de peixes, girinos, anfíbios, insetos e algas. Porém, Senneke (2005) e Russel (2005) a consideram predominantemente carnívora. Sua dieta pode variar em função do sexo e idade do indivíduo, o que já foi observado em outros quelônios, como *Podocnemis unifilis*, entre outros. Os autores apontam que os adultos são herbívoros e carnívoros oportunistas, enquanto os jovens, no primeiro ano de crescimento, têm dieta predominantemente carnívora (Clark & Gibbons, 1969; Hart, 1983; Moreira & Loureiro, 1992; Teran et al., 1995).

O comportamento canibal já foi observado em cativeiro, quando os animais são mal alimentados e na disputa por fêmeas, mordendo os dedos das patas e os membros de outro espécime (Pritchard & Trebbau, 1984). Devora também toda matéria morta que encontra, evitando assim que restos em decomposição impurifiquem a água de lagos e charcos, apresentando assim comportamento denominado cleptoparasitismo, o que acontece mesmo com grande oferta de alimento. (Costa & Oliveira, 2004; Ibama, 2007; Molina & Lisboa, 2007).

Costa & Oliveira (2004), em seus estudos, observaram que o consumo alimentar da espécie variou de 1,44 a 2,92g/100g de peso vivo, com maior pico entre 14h e 17h30min, coincidindo com o período mais quente do dia, horário em que o metabolismo está mais acelerado. Segundo os autores, é possível

alimentar o *Kinosternon scorpioides* em cativeiro com ração comercial de 21 ou 25% de proteína bruta, sendo que os padrões comportamentais dessa espécie pouco se alteram em cativeiro.

A visão é ressaltada, por Monje-Najera & Brenes (1987), como o principal sentido utilizado na localização e no reconhecimento do alimento nesta espécie. Porém, o olfato também é citado como um sentido envolvido no processo de busca, localização e reconhecimento do alimento em algumas espécies de *Kinosternon* (Mahmoud, 1967).

2.1.6 Dimorfismo sexual

Márquez (1995), concluiu que as fêmeas da espécie *Kinosternon scorpioides* são mais pesadas e maiores que os machos, o que também foi observado por Castro (2006a). Segundo Berry & Shine (1980), isto se dá nas espécies de quelônios de nado ativo, enquanto, em geral, o inverso acontece em espécies terrestres. Isto se justifica pela necessidade destas fêmeas carregarem os ovos em seu ventre e consumirem maior quantidade de energia. Já os machos são menores, para que não haja uma grande competição pelo alimento, permitindo assim um melhor equilíbrio do recurso alimentar existente, do habitat, e da população (Castro, 2006a). De acordo com Mahmoud (1967), os machos adultos possuem o plastrão mais curto que as fêmeas, o que seria uma adaptação para facilitar a cópula.

Segundo Sexton (1960), a cabeça, pescoço, garganta e maxilar dos machos são mais intensamente marcados com manchas negras que nas fêmeas. As fêmeas possuem o plastrão plano e de cor amarelo intenso, enquanto os machos possuem plastrão côncavo, para facilitar a cópula no momento da monta (Márquez, 1995). A cauda do macho é mais espessa e maior que a da fêmea, que é pequena e cônica, porém ambos possuem uma unha córnea dura e curva. A curvatura do dorso é regular na fêmea, da placa nugal às supra caudais, e muito

mais convexa ao nível das últimas vértebras, em relação ao macho (Fretey, 1976).

A cabeça do macho é mais larga que a da fêmea, conforme Fretey (1976), que examinando 50 espécimes observou que a cabeça dos machos mediu 27,6 mm e das fêmeas, 27,1mm, em média. De acordo com os autores, o maior espécime da coleção do Museu de Paris é uma fêmea registrada na Guiana, com comprimento total de 158mm. Entretanto, Acuña-Mesen (1994), também em *K. scorpioides*, concluiu que machos são maiores que as fêmeas, pois apresentam comprimento do casco entre 15,0-17,5cm (média 16,10cm), enquanto que as fêmeas estão entre 12,4-15,9cm (média 13,8cm).

2.1.7 Reprodução

Os órgãos genitais masculinos do muçã são constituídos por um par de testículos, epidídimos, ductos deferentes e um pênis. Os testículos são de formato ovóide, de coloração amarelo-ouro, situados no interior da cavidade pleuroperitoneal, craniolateralmente à cintura pélvica, fixados pelo mesórquio, apresentando relações topográficas dorsomedialmente aos rins, medialmente à veia cava e aorta, ventromedialmente ao cólon e cranialmente aos pulmões. Os epidídimos são bastante convolutos e intimamente aderidos ao longo da parede dorsal da superfície medial dos testículos, fixados pelo mesórquio, finalizando em um pequeno ducto deferente, que não forma nenhuma ampola distinta, abrindo-se na cloaca. O pênis é um órgão sulcado, localizado no assoalho da cloaca, estendendo-se até a cauda, estando composto de raiz, corpo e glande (Machado Júnior et al., 2003).

Segundo Machado Júnior et al. (2006), os órgãos genitais femininos do muçã são bilateralmente funcionais, constituídos por um par de ovários e um par de ovidutos, que se encontram divididos em cinco segmentos: infundíbulo, magno, istmo, útero e vagina, esta última confluindo para a cloaca.

Mahmoud (1967) observou que a maturidade sexual dos machos é alcançada entre quatro a sete anos, e das fêmeas entre cinco e oito anos, em vida livre. Segundo Delduque (2000) e Ibama (2007), há indícios de que o acasalamento pode ocorrer em qualquer época do ano. Em cativeiro, têm-se encontrado bons resultados reprodutivos com a proporção de um macho para três fêmeas (Silva, 2006).

Em algumas espécies de quelônios, o tamanho da ninhada e o número de descendentes, e o tamanho dos ovos e dos descendentes estão positivamente correlacionados com o tamanho da fêmea (Gibbons et al., 1982). Para Castro (2006c), a relação entre as variáveis da fêmea com seus respectivos filhotes foi altamente significativa ($P < 0,01$), onde o peso, comprimento do plastrão, largura da carapaça e do plastrão e altura do casco da fêmea foram determinantes do peso, da largura da carapaça e da altura do casco do recém-nascido.

A relação entre a idade da fêmea à primeira postura e o número de ovos tem sido examinada e, segundo Corrêa (1978), o número de ovos é crescente a partir da primeira postura, devendo estabilizar e manter-se estável ou entrar em declínio.

Segundo estudos radiográficos efetuados por Silva (2006), o *Kinosternon scorpioides* desenvolve entre um e quatro ciclos de foliculogênese-ovogênese-ovipostura em uma mesma estação reprodutiva, o que possibilita várias posturas por ano, intervaladas por período de 30 a 60 dias. Gibbons et al. (1982) citam que a frequência dessas posturas está relacionada ao tamanho das fêmeas, pois fêmeas maiores apresentam maior frequência de postura em relação às fêmeas menores.

2.1.7.1 Nidificação

O comportamento de nidificação é estereotipado, ocorrendo sempre cinco etapas básicas: deambulação, abertura da cova, postura dos ovos, fechamento da cova e abandono do ninho (Molina, 1992).

A deambulação, que inicia-se após a subida à praia, em várias espécies de quelônios caracteriza-se por uma caminhada, intercalada com algumas pausas. A abertura da cova é realizada pelas patas posteriores, que escavam inicialmente uma pequena depressão, que em seguida será aprofundada e modelada. Nas espécies de água doce, os ovos vão sendo acomodados por uma das patas posteriores, durante a ovipostura, de modo a serem posicionados por igual no interior da cova. O fechamento da cova caracteriza-se, geralmente, pelo uso alternado das patas posteriores, que recolhem o substrato escavado, para o interior da mesma e o compactam (Molina, 1992).

A fêmea põe os ovos em um buraco na terra, caprichosamente cavado com as patas de trás. Em média, três ovos são colocados por postura. Posteriormente, o animal os enterra, abandonando definitivamente o local. No Zoológico de São Paulo, o tempo de incubação é de 100 a 200 dias, com o uso de chocadeiras. Quando os filhotes nascem, rompem a casca com um auxílio de uma espécie de dente, que possuem abaixo das narinas, chamado ovorrupitor, e seguem em direção à água (Delduque, 2000; Molina & Lisboa, 2007).

No Jardim Zoológico de São Paulo, Rocha & Molina (1990) registraram um período de postura de março a agosto. Porém, Basho & Molina (2000), em vários anos de observação, obtiveram no mesmo local um resultado mais amplo, de fevereiro a dezembro, totalizando 11 meses. Araújo (2007) observou um período de postura de 10 meses, de abril a janeiro em animais de cativeiro. Castro (2006a), em sua pesquisa no Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi, observou que as posturas aconteceram entre os meses de abril a agosto, sendo os meses de junho e julho os que apresentaram os maiores

números, caracterizando um período reprodutivo sazonal. Já Silva et al. (2006) observaram posturas entre maio e outubro, também em cativeiro (Tabela 1).

TABELA 1 Apresentação do período de postura de *Kinosternon scorpioides*.

Período de postura	Fonte
Março a agosto	Rocha & Molina (1990)
Fevereiro a dezembro	Basho & Molina (2000)
Abril a agosto	Castro (2006a)
Maio a outubro	Silva et al. (2006)
Abril a janeiro	Araújo (2007)

Moll & Legler (1971) observaram que, no gênero *Kinosternon*, as espécies tropicais produzem ninhadas com ovos maiores, porém em menor número que as espécies da região temperada do hemisfério Norte. Em *Kinosternon scorpioides*, Basho & Molina (2000) observaram que o número de ovos por postura é entre um e sete (média = 3,73), o que foi confirmado por Castro (2006a), com média de 2,45 ovos.

Rocha & Molina (1990) registraram posturas de até seis ovos em cativeiro. Goode (1994) registrou postura máxima de cinco ovos, também em cativeiro, e Mondolfi (1955), em condições naturais, registrou tamanho de ninhada variando entre 14 a 17 ovos, numa mesma cova. Tal fato provavelmente se deu por conta do aproveitamento do ninho de outras fêmeas, o que confunde o número de ovos por ninhada.

De acordo com Silva et al. (2006), animais desta espécie, em cativeiro, em geral têm múltiplas posturas, sendo mais frequente a ocorrência de dois

ciclos (46%), um ciclo (26%), nenhum ciclo (14%), três ciclos (10%), e quatro ciclos (4%), na estação monitorada, em intervalos médios de 30 a 60 dias.

Mondolfi (1955), na Venezuela, observou que as fêmeas enterram seus ovos a uma profundidade de 8 a 11 cm. Já Rocha & Molina (1985) registraram ninhos com diâmetro de 8 cm e profundidade de 7 cm, no Zoológico de São Paulo.

2.1.7.2 Ovos

Os ovos possuem formato alongado, casca dura e lisa e coloração branco-rosada, logo após a postura, que com o passar dos dias (aproximadamente 30 dias), se torna mais esbranquiçada e áspera, com uma linha branca de tamanho variável na porção mediana do ovo. Castro (2006b) relata que aproximadamente um mês antes da eclosão o ovo racha longitudinalmente, exalando um odor característico, que atrai artrópodes para dentro do ninho, o que pode causar a morte do filhote antes da eclosão, como ilustra a Figura 2 (Mondolfi, 1955; Silva et al., 2004).



FIGURA 2 Ovo de muçuã.apresentando rachadura longitudinal.

A temperatura da incubação afeta a determinação do sexo de espécies da família Kinosternidae, gênero *Staurotypis*, segundo Vogt & Bull (1982), o que foi confirmado por Ewert & Nelson (1991), podendo o mesmo acontecer com o gênero *Kinosternon*. Como citado anteriormente, temperaturas baixas causam desenvolvimento embrionário e taxas de crescimento mais lentas, além de influenciar na morfologia e diferenciação sexual em algumas espécies (Vleck et al., 1980; Hoyt, 1987; Avendaño et al., 2002).

Médias de peso, largura e comprimento de ovos de muçuãs encontram-se na Tabela 2.

TABELA 2 Dados biométricos de ovos de *K. scorpioides*, segundo referências.

Peso (g)	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Fonte
-	4,1 a 4,2	2,7 a 3,0	Mondolfi (1955)
-	3,7 a 4,0	1,8 a 2,09	Sexton (1960)
-	3,61 a 3,72	2,04 a 2,09	Fretey (1976)
7,6 a 8	3,25 a 3,6	1,95 a 2	Rocha & Molina (1985)
8,85	3,37 a 4,2	1,84 a 2,15	Souza (1998)
7 a 12,6	3,19 e 4,26	1,34 e 2,28	Basho & Molina (2000)
9,6	3,8	2	Castro (2006b)
8,6	3,81	2,33	Araújo (2007)

O tempo de incubação para os Kinosternídeos depende das condições locais (temperatura e umidade) e das espécies. De acordo com Castro (2006b), o período de incubação para *K. scorpioides* variou de 111 a 164 dias, com média de 136 dias (n= 212) e a percentagem de eclosão foi de 67,8%, em incubação artificial. Conforme Molina & Lisboa (2007), os ovos de muçã eclodem após quatro a cinco meses.

A composição mineralógica e granulométrica do substrato pode ser responsável por diferenças significativas da temperatura dos ninhos, segundo Souza & Vogt (1994) e Milton et al. (1997).

Alguns estudos já foram efetuados sobre a composição dos ovos de quelônios. Souza (1998) observou médias de 3,4740g, 1,5713g e 8.152,2 cal

para peso úmido, peso seco e conteúdo energético da gema do ovo de muçuã, respectivamente.

2.1.8 Uso, comercialização e tráfico de quelônios

O caboclo amazônida sempre aproveitou os recursos faunísticos como fonte de produtos (pele, penas, óleos, etc.) para a venda e uso direto. A proibição da caça, em 1967, não extinguiu esta atividade, mas a reduziu drasticamente, comprometendo uma das fontes de renda dos ribeirinhos. Com o êxodo rural direcionado aos principais pólos produtivos da região e a falta de incentivos para a agricultura, aqueles que permanecem nas pequenas comunidades interioranas sobrevivem como agricultores de subsistência ou extrativistas de produtos vegetais ou animais, praticando a caça e a pesca. Tais atividades não geram renda suficiente e têm impactos sobre os recursos naturais (Smith & Pinedo, 2002).

Calcula-se que o tráfico de animais silvestres retire anualmente cerca de 12 milhões de animais de nossas matas. Outras estatísticas estimam que o número real esteja em torno de 38 milhões. Atinge cifra de aproximadamente 10 bilhões/ano, ficando atrás em movimentação de dinheiro somente para o tráfico de drogas e armas. Este comércio ilegal de animais silvestres no Brasil responde por 10 a 15% do mercado mundial, trazendo prejuízos às vezes irreparáveis, como a extinção de espécies (Lima et al., 2002).

Como os demais grupos faunísticos, os quelônios, principalmente os de água doce, vêm sofrendo com a destruição de seus nichos, acarretando em perigo de extinção de algumas espécies, particularmente aquelas mais consumidas pela população (Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres, Renctas, 2002). Dentre os quelônios mais explorados como fonte de alimento, podemos destacar as seguintes espécies: tartaruga-da-Amazônia, tracajá e o muçuã (Brito & Ferreira, 1978; Palha et al., 1999).

Segundo Castro (2005), o suprimento do mercado clandestino do muçuã se faz inteiramente através da subtração de espécimes da população natural, já que ainda não existem criatórios comerciais fornecedores destes animais.

Nos últimos anos, no Brasil, tem-se verificado um notável interesse pela criação de animais silvestres, com a organização de criatórios específicos, com potencial para serem explorados na produção de alimentos. Em regiões mais carentes do país, onde é cada vez mais difícil o acesso à proteína animal, tem-se procurado fontes alternativas de alimentos, através da utilização econômica de animais nativos, fornecendo proteína animal de baixo custo e, com a criação em cativeiro, evitando sua extinção (Machado Júnior et al., 2005).

Corrêa (1975) fez uma comparação entre a criação de bovinos e tartarugas. Em um hectare de pastagens produz-se 23 kg de carne/ano, enquanto que a mesma unidade de área em forma de lago e/ou represa poderá produzir até 9.978 kg de carne.

Segundo Smith & Smith (1979), o muçuã é um importante recurso alimentar, apesar de ser caracterizado por um baixo peso individual. Sua exploração levou a um rápido declínio de sua população. Apesar da caça ser proibida no Maranhão e no Pará, a espécie é tida como iguaria da culinária local e servida clandestinamente em hotéis e restaurantes finos, em forma de um prato chamado “casquinho de muçuã”. Sua carne é preparada com farofa e servida dentro do casco. O prato não consta dos cardápios, pois os estabelecimentos que o oferecem estão correndo risco de serem fechados. Por isso, é servido na surdina, só para os clientes mais conhecidos (Rocha & Molina, 1987; Delduque, 2000).

Pereira & Sousa (2004), em seus estudos no Maranhão, verificaram, através de entrevistas com pescadores, principais consumidores de muçuã na região, que a coleta de *Kinosternon scorpioides* é realizada com maior intensidade no período de estiagem, compreendido entre os meses de julho a

janeiro, sendo a queimada o método mais comumente praticado. Os autores destacam que 63% dos pescadores utilizam o muçuã (*K. scorpioides*) para consumo próprio e apenas 13% afirmaram comercializar o animal. Dentre os entrevistados, 41% consomem o animal pelo menos uma vez na semana, demonstrando a sua inclusão no cardápio familiar. Sobre a forma de comercialização, relatam que os animais são vendidos vivos, em grupos, formando o que se denomina de “cambadas”, unidos através de perfurações nas carapaças e percorridas por fios de arame, facilitando a contenção dos mesmos. As vendas são realizadas em pontos estratégicos, para impedir a apreensão pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, direcionadas para clientes especiais que apreciam o prato ou para restaurantes, de forma clandestina.

Palha et al. (2006), estudando as formas de comercialização e uso do muçuã, em Belém, mediante entrevistas com proprietários ou gerentes de supermercados, restaurantes e lojas especializadas em pescados, visando obter dados para subsidiar programas de pesquisa e conservação da espécie, detectaram que, dos entrevistados, 50% alegaram não vender o produto por ser ilegal; 27% não responderam e 23% confirmaram a comercialização. No entanto, a iguaria não consta nos cardápios dos restaurantes, sendo oferecida verbalmente aos clientes. Para 27% dos entrevistados, a oferta de muçuãs é intensa e freqüente, mediante fornecedores clandestinos. O interesse pela aquisição legal de animais e produtos atingiu 89% dos entrevistados, sendo tal preferência pela carne, para preparo do “casquinho-de-muçuã”, com preço médio de R\$ 16,00 (R\$ 13,00 a 25,00) a porção de 150g, em média. Para restaurantes, a demanda média foi de 260 muçuãs/mês, correspondendo ao preparo de 130/casquinhos/mês. Segundo os autores, estimativas sobre a demanda para a carne de muçuãs no mercado de Belém indicaram uma média de 1.248.000 muçuãs/ano, calculados com base em 30% de interesse para o total de

restaurantes. Tais valores podem estar subestimados, se considerados os níveis de interesse (90%) verificados junto aos estabelecimentos especializados em culinária regional, afora a existência de grande número de unidades informais.

Até meados da década de 1990, poucas pesquisas sobre a criação de quelônios haviam sido realizadas que pudessem oferecer subsídios científicos para embasar tecnologias adequadas e eficientes de manejo em cativeiro. Há pouco tempo atrás não se tinha idéia de parâmetros como taxa de crescimento, alimentação e exigências nutricionais, densidade animal/área entre outros, para a criação em cativeiro (Silva, 1988; Ferreira, 1994).

Atualmente, pesquisas com ovos de vários quelônios como o tracajá (*Podocnemis unifilis*), tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) e aperema (*Rhinochlemys punctularia*) já determinaram sua composição química, conteúdo energético e proporções de casca clara e gema. Porém, ainda eram necessárias tais observações em ovos de muçua (Souza, 1998; Franco, 2005).

2.2 Ovo

O ovo é um dos alimentos mais completos que existe, sendo composto de proteínas, glicídios, lipídeos, vitaminas, minerais e ácidos graxos essenciais. Cada um dos componentes exerce uma função específica, cabendo ressaltar que estes componentes, em algumas espécies podem ser alterados através da manipulação da composição da dieta usada (Souza-Soares & Siewerdt, 2005).

As quatro principais partes do ovo são a casca, membrana da casca, gema e clara.

A casca é constituída por uma armação de substâncias orgânicas (escleroproteína e colágeno) e minerais (carbonato de cálcio e de magnésio) (Ornellas, 1985). A casca externa do ovo possui pequenos poros para a troca dos gases, que estão cobertos por uma cutícula composta de cera que protege o ovo contra a perda de água e impede a penetração de microrganismos. A membrana

interna e a casca externa, formadas por queratina, agem como camadas protetoras contra rompimentos e invasões microbianas (Proudlove, 1996).

A membrana da casca é constituída de duas camadas: uma mais espessa (externa), chamada “esponjosa”, próxima à casca; e outra mais fina (interna), também chamada “mamilária”. Ambas são formadas por fibras protéicas inter cruzadas. Na extremidade mais larga do ovo, essas membranas estão separadas, dando lugar a um espaço normalmente considerado como câmara de ar. Este espaço é preenchido por ar que entra através da casca, após a postura. O ovo sofre resfriamento após a postura, pois deixa o corpo do animal. O resfriamento provoca uma contração e o vácuo resultante favorece a entrada de ar na câmara. A casca permite a troca de gases (entrada de oxigênio e saída de gás carbônico), o que é necessário para o desenvolvimento do embrião (Beig & Garcia, 1987).

A gema é uma dispersão de fosfoproteínas e lipoproteínas. Há também algumas lecitinas que, juntamente com certa quantidade de lipoproteínas, tornam a gema de ovo um ótimo emulsificante. Esta parte do ovo é composta por aproximadamente 50% de sólidos. Durante o período de armazenamento, ocorre migração de aproximadamente 2% de água, da clara para a gema (Muller & Tobin, 1996; Proudlove, 1996). Também é na gema que se encontra a gordura do ovo, incluindo o colesterol. A composição da gema pode variar de acordo com o tipo de alimentação oferecida, em aves. Uma pequena parte dos carboidratos é formada de glicose em estado livre; estes e as cinzas podem chegar a 1%, sendo os principais elementos o fósforo, o cálcio e o potássio (Madrid et al., 1996). A coloração amarelada da gema é devido principalmente à presença de carotenóides.

A clara está composta, em quase sua totalidade, por água e proteínas, com alguns minerais. Este produto de origem animal é único, pois 90% de sua matéria seca é composta de proteínas. Também contém glicose livre, com

concentração duas vezes maior do que no plasma sangüíneo. A clara pode ser considerada um sistema protéico composto de fibras de ovomucina e de uma solução coloidal de várias proteínas globulares, que são ativadas com enzimas, inibidores ou anticorpos. A proteína mais abundante é a ovoalbumina, seguida da conalbumina, ovomucóide e lisozima (Belitz & Grosch, 1988; Linden & Lorient, 1996).

O complexo de proteínas do ovo de galinha serve como fonte significativa de dez aminoácidos, o que lhe atribui um alto valor biológico, principalmente se parte de uma alimentação variada (Souza-Soares & Siewerdt, 2005). A Tabela 3 apresenta a composição do ovo de várias espécies de aves.

TABELA 3 Composição centesimal de ovos produzidos por diferentes espécies de aves.

Componente	Perua	Galinha	Gansa	Pata	Codorna
Peso (g)	79	50	144	70	9
Calorias (cal)	168	155	185	185	160
Umidade (%)	72,50	74, 57	70,43	70,83	74,35
Proteínas(%)	13,68	12,14	13,85	12,81	13,05
Lipídeos(%)	11,88	11,15	13,27	13,77	11,09
Carboidratos (%)	1,15	1,20	1,35	1,45	0,41
Cinzas(%)	0,79	0,94	1,08	1,14	1,10

Adaptado de Stadelman et al. (1988) e de Terravista (2001) citado por Souza-Soares & Siewerdt (2005).

A idade, em aves, pode comprometer a qualidade da casca dos ovos segundo Bell et al. (1975), que comenta que este fator provavelmente é o principal na redução de espessura da casca dos ovos.

Maués (1976), citado por Andrade (2004), ao comparar os aspectos bromatológicos de ovos de galinha e codorna, ambos oriundos de feiras livres de

São Paulo, e tartaruga, *Podocnemis sp*, oriundo de feiras livres de Belém – PA, mostra que os ovos de tartaruga pesaram em média 23,67g, onde a gema, clara e casca pesaram respectivos 18,55g; 3,74g e 1,62g, com um percentual médio de 15,38%, para clara, 73,44%, correspondendo à gema e 11,18% equivalente à casca.

O teor de lipídeos totais, verificado no ovo inteiro, clara e gema em ovos de tartaruga são particularmente 7,92%; 0,08% e 18,26%; em ovos de galinha obteve-se 13,08%; 0,10% e 28,70%; e nos de codorna foram 10,30%; 0,08% e 24,03%, respectivamente. O teor de proteína no ovo de tartaruga na porção inteiro, clara e gema foi na ordem de 12,70%, 1,56 % e 20,58 % , enquanto que nos de galinha foram 9,98 % , 9,28 % e 16,19 % e nos de codorna obteve-se 9,78 % , 9,43 % e 12,07 % , respectivamente. Já a composição em cinzas da gema do ovo de tartaruga foi superior (1,68 %) ao de galinha (1,25 %) e codorna (1,36 %). O teor de mineralógico de ferro e fósforo, na porção gema nos ovos de tartaruga foi superior (10,9 mg /100g e 495 mg /100g, respectivamente) ao de codorna (8,2 mg /100g e 415 mg /100g, respectivamente) e galinha (5,0 mg /100g e 260 mg /100g, respectivamente) e com um teor de cálcio na gema, inferior (120,19 mg /100g) em relação ao de galinha (152,25 mg /100g) e codorna (168,13 mg /100g) (Maués,1976 citado por Andrade, 2004).

O teor de colesterol na porção clara mais gema, e gema no ovo de tartaruga, registrado por Maués,1976 citado por Andrade, 2004, foi inferior (226,5 mg /100g e 329,1 mg /100g) aos de galinha (682,0 mg /100g e 1.018 mg /100g) e de codorna (506,4 mg /100g e 946,9 mg /100g).

Franco (2005) pesquisou a composição de ovos de tracajá e tartaruga, as quais são apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4 Dados de ovos de tracajá e tartaruga inteiro e cru.

Componente	tracajá	tartaruga
Calorias	222	107
Glicídios (g)	1,8	0,9
Proteínas (g)	16,3	12,6
Lipídeos (g)	16	6,3
Cálcio (mg)	338	62
Fósforo (mg)	440	180
Ferro (mg)	2,2	1,6
Tiamina (mcg)	20	60
Riboflavina (mcg)	210	310
Niacina (mcg)	0,1	0,1

Fonte: Franco (2005)

2.2.1 Influência da dieta na composição do ovo

Segundo Souza- Soares & Siewerdt (2005), em aves, a composição do ovo depende de vários fatores. A dieta influencia a composição protéica, composição em ácidos graxos e conteúdo de colesterol da gema. Porém, cabe ressaltar que a idade influencia apenas no tamanho do ovo, mas não em sua composição. Segundo Bertechini (2006), com o avanço da idade das poedeiras, o tamanho dos ovos aumenta sem aumentar a deposição de cálcio, resultando em ovos com a casca cada vez mais finas.

Pesquisas vêm sendo conduzidas, desde 1934, para se conhecer a influência da dieta sobre a composição lipídica da gema. As principais conclusões encontradas foram: 1ª. A dieta da ave influi pouco na porcentagem de gordura do ovo; 2ª. A composição em ácidos graxos da gordura da gema é

modificável pela dieta; 3^a. Os ácidos graxos insaturados da dieta trocam as proporções dos ácidos graxos presentes na gema (Mateos et al., 1999).

O fósforo disponível, em aves, está altamente relacionado com a produção e qualidade dos ovos. O consumo de quantidades inadequadas deste elemento pode causar redução no tamanho e produção dos ovos, além de má qualidade da casca, com altos índices de quebra (Roland, 1992; Junqueira, 1993; Caceres, 1994).

Em aves, as mudanças do perfil lipídico da gema são análogas às observadas nos níveis plasmáticos, ocorrendo rapidamente, em uma a duas semanas e estabilizando-se após três semanas de fornecimento da dieta (Farrell, 1993; Hargis et al., 1991; Cherian & Sim, 1991). O conteúdo de lipídeos da gema pode ser influenciado pelas condições ambientais, sistema de alimentação, estresse calórico e seleção genética (Vives et al., 1979; Elwinger et al., 1981; Kampen, 1983; Leclerq et al., 1985 citados por Murata, 1999).

A possibilidade de enriquecimento de ovos já é conhecida desde 1934. Várias técnicas empregam processos científicos para alterar benéficamente a gema do ovo. Uma das linhas de trabalho mais comuns se dedica à modificação do perfil de ácidos graxos da gema, aumentando o teor de ácidos graxos poliinsaturados da série ômega-3, através da inclusão de fontes ricas desses ácidos graxos na dieta (Bertechini, 2004). Atribui-se aos ácidos graxos desta série a redução do risco de arteriosclerose e, em dieta materna, estimulam o desenvolvimento cerebral e da retina do neonato. A baixa incidência de doenças cardiovasculares nos esquimós e orientais também é atribuída ao fato de estes povos consumirem uma dieta rica em ácidos graxos ômega-3, proveniente especialmente de pescado. São também atribuídas aos ácidos graxos ômega-3 a diminuição dos níveis de triacilgliceróis plasmáticos, redução dos níveis de colesterol sanguíneo, principalmente a fração LDL (low density lipoprotein, ou lipoproteínas de baixa densidade), diretamente responsável por doenças

coronarianas, redução da pressão arterial e redução da agregação plaquetária (Souza-Soares & Siewerdt, 2005).

Segundo Bertechini (2004), também existe a possibilidade de enriquecimento de ovos com vitaminas. É possível enriquecer ovos com vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K) e com vitaminas do complexo B (riboflavina, ácido pantotênico, folacina, biotina e cianocobalamina). Quanto a minerais, pode-se enriquecer a gema com ferro. Ovos desta natureza poderiam contribuir para redução da anemia em crianças. Outra forma de enriquecimento de ovos é a de empregá-los como pequenas usinas para produção de substâncias biologicamente ativas.

São denominados ácidos graxos todos os ácidos monocarboxílicos alifáticos. Com poucas exceções, todos os ácidos encontrados na natureza são de alto peso molecular, em geral de cadeia linear, saturados e insaturados. Poderão também ter substituintes na cadeia, como grupos metílicos, hidroxílicos ou carbonílicos. Os ácidos graxos saturados que aparecem em maior proporção são o láurico, o palmítico e o esteárico, e os insaturados: o oléico, o linolênico e o linoléico (Bobbio & Bobbio, 1992).

Ácidos graxos com duas ou mais duplas ligações são conhecidos como “ácidos poliinsaturados” (como exemplo, os ácidos linoléico, linolênico e araquidônico) Estes compostos não podem ser sintetizados pelo organismo, portanto devem ser ingeridos pela alimentação. Estes ácidos graxos são chamados de ácidos graxos essenciais, e o ácido linoléico é o mais abundante deste grupo (Berk, 1976; Hunter & Roberts, 2000). Os principais ácidos graxos insaturados estão apresentados na Tabela 5.

TABELA 5 Principais ácidos graxos insaturados.

Número de carbonos e de insaturações	Posição das insaturações	Série	Nome comum
18:2	9, 12	ω 6	Linoléico
18:3	6, 9, 12	ω 6	γ -Linolênico
18:3	9, 12, 15	ω 3	α -Linolênico
20:4	5, 8, 11, 14	ω 6	Araquidônico
20:5	5, 8, 11, 14, 17	ω 3	Eicosapentaenóico (EPA)
22:6	4, 7, 10, 13, 16, 19	ω 3	Docosahexaenóico (DHA)

Fonte: Adaptado de MURRAY (2002).

Os lipídeos da gema do ovo têm digestibilidade elevada no homem (94 a 96%), por se encontrarem em estado emulsionado. Esta digestibilidade é maior para os triacilgliceróis (98%), fração mais rica em ácidos graxos saturados. A digestibilidade dos fosfolipídeos pode chegar a 90%. A riqueza da gema do ovo em ácidos graxos insaturados (cerca de dois terços dos ácidos graxos totais) e especialmente em ácido linoléico é nutricionalmente importante para o homem (Closa et al., 1999).

Para as aves, a dieta influencia na composição protéica, composição de ácidos graxos e conteúdo de colesterol da gema. Quando a taxa de ácidos graxos poliinsaturados da dieta aumenta, aumenta também a proporção de ácido linoléico, e decresce a de oléico, sendo que a quantidade total de ácidos graxos saturados permanece constante (principalmente os ácidos palmítico e esteárico). O conteúdo de ácido palmítico e esteárico da gema oscila entre 30 e 40% (Muller & Tobin, 1996). Os valores dos ácidos graxos encontrados nos ovos de galinha e codorna estão apresentados na Tabela 6.

TABELA 6 Conteúdo de ácidos graxos e colesterol no ovo de galinha e de codorna.

Componentes (mg/100g)	Galinha	Codorna
Ác. graxos saturados	3,18	4,16
Ác. graxos monoinsaturados	4,53	5,45
Ác. graxos poliinsaturados	2,09	1,44
Ác. mirístico	0,03 ± 0,006	0,05 ± 0,001
Ác. palmítico	2,54 ± 0,123	2,96 ± 0,051
Ác. esteárico	0,61 ± 0,066	1,15 ± 0,021
Ác. palmitoléico	0,31 ± 0,044	0,44 ± 0,009
Ác. oléico	4,22 ± 0,306	5,01 ± 0,029
Ác. linoléico	1,79 ± 0,186	1,18 ± 0,044
Ác. linolênico	0,07 ± 0,038	0,01 ± 0,003
Ác. araquidônico	0,23 ± 0,038	0,25 ± 0,015
Colesterol, ovo inteiro	449 ± 25	430 ± 36
Colesterol, gema	1000 ± 80	1315 ± 23

Adaptado de Closa et al. (1999) e de Bragagnolo & Rodriguez-Amaya (2003).

Segundo Leeson et al. (1998), existe alta correlação entre os níveis de ácidos ômega-3 nas dietas de aves e estes níveis nas gemas dos ovos produzidos. O ovo é naturalmente pobre em ácido linolênico e não possui EPA e DHA.

Os ácidos graxos de cadeia longa, pertencentes à família dos poliinsaturados, depositam-se exclusivamente nos fosfolípídeos da gema, preferencialmente na fração de fosfatidiletanolamina. O aumento de ácido oléico e de ácido linoléico na gema ocorre principalmente nos triacilgliceróis. A incorporação de ácido linoléico tem lugar tanto nos triacilgliceróis, como na fração fosfatidilcolina dos fosfolípídeos (Cherian & Sim, 1991).

Segundo Bertechini (2006), a deficiência do ácido graxo linoléico em aves provoca redução da taxa de postura, tamanho e eclodibilidade dos ovos, além de elevar a mortalidade embrionária durante a incubação.

Dadalt et al. (1999) analisaram ovos de codornas alimentadas com dietas comerciais e contendo 3,5% de beldroega (*Portulaca oleracea*). Após as análises, os autores concluíram que, no geral, as diferentes dietas não afetaram o peso dos ovos, o teor de lipídeos, colesterol e a composição de ácidos graxos. Os principais ácidos graxos encontrados foram: oléico, palmítico, esteárico, linoléico, palmitoléico e araquidônico, em ordem decrescente em todas as amostras, com apenas uma exceção onde o ácido linoléico foi maior que o esteárico na ração comercial. Também foram encontradas pequenas quantidades de ácidos graxos trans e de omega-3 (DHA). Os autores também comentam que os altos teores de ácido linoléico (28,7%) e linolênico (28,3%) presentes na beldroega não foram encontrados na mesma proporção.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Animais

Os animais utilizados no experimento pertencem à espécie *Kinosternon scorpioides* e foram alojados em três tanques, com 5 machos e 16 fêmeas em cada tanque, totalizando 63 animais. Os mesmos pertencem ao plantel do Criadouro Científico do Projeto Bio-Fauna/ISARH/UFRA.

Os tratamentos foram constituídos de três populações, onde nos tratamentos 1 e 2, não houve nenhum tipo de seleção, e no tratamento 3 as fêmeas foram selecionadas, no ano de 2006, segundo a produtividade da estação reprodutiva de 2005, mediante redefinição de dois plantéis de reprodução, previamente utilizados em experimento do projeto. Constituiu-se um grupo de animais “elite”, denominado variedade “DUB[®] - Dorilanna/UFRA/BASA”, levando-se em consideração o número de ciclos reprodutivos e a qualidade das posturas (nº ovos), além do peso e condições corporais das matrizes. No processo de seleção, as fêmeas que realizaram maior número de ciclos de posturas (entre 3 e 4) e forneceram maior número de ovos (entre 6 e 22) por estação, em geral apresentando também maior peso e tamanho; e os machos foram selecionados entre os mais pesados (selecionados de um grupo sobressalente de machos mantidos em cativeiro no criadouro).

3.2 Local e período experimental

O experimento foi executado no *Campus* sede da Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA em Belém, Pará, na área disponível ao Projeto Bio-Fauna/ISARH/UFRA, durante os meses de abril a outubro de 2008. As análises laboratoriais foram efetuadas no Laboratório de Pesquisa Animal do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal de Lavras- UFLA, e no

Centro de Análises e Prospecção Química- DQI/UFLA, no período de fevereiro a junho de 2009.

3.2.1 Instalações

Os animais foram mantidos em recintos de alvenaria. Os tanques mediam 2,18mx5mx1,5m, com 75% em espelho d'água, e rampa única da parte frontal que permite o acesso dos animais à parte seca (25%) do recinto, constituída de areia lavada. Tais recintos possuem sombreamento parcial para o conforto térmico dos animais, através de “estrados” removíveis, artesanalmente confeccionados com varas de bambu e fio de nylon (1,5m de comprimento x 2,2m de largura).

3.3 Alimentação e manejo

Os alimentos foram fornecidos às segundas, quartas e sextas-feiras, na proporção de 1% PV/dia, entre 11h e 14h. Os tratamentos consistiram em diferentes manejos alimentares, sendo o Tratamento 1= 70% ração para peixe (22%PB) + 30% *mix* 1 (50% vísceras bovinas e 50% peixe); Tratamento 2= 100% ração para peixe (22%PB); e Tratamento 3= 70% ração para peixe (22%PB) + 30% *mix* 2 (35% vísceras bovinas, 35% peixe e 30% camarão). A ração foi colocada diretamente na água, sendo distribuída uniformemente na lâmina d'água do tanque e os mixes na rampa, próximo à água.

Os peixes praticueira (*Mugil curema*), piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*) e dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*); as vísceras bovinas: rim, coração, pulmão e fígado; e o camarão da espécie *Macrobrachium amazonicum*, foram os componentes na preparação dos mixes. Tais componentes foram triturados, homogeneizados, divididos em pequenas porções, armazenados em sacos plásticos e congelados, sendo descongelados apenas no dia do fornecimento.

A ração comercial para peixe utilizada possui em sua composição básica: calcário calcítico, farelo de soja, farelo de trigo, farinha de sangue, fosfato bicálcico, milho integral moído, cloreto de sódio (sal comum), gordura vegetal estabilizada, pré-mix vitamínico mineral aminoácido, farinha de peixe, gérmen de milho e glúten de milho, com níveis de garantia especificados na Tabela 7.

TABELA 7 Níveis de garantia da ração(*) utilizada na alimentação dos animais.

Níveis de garantia	%
Proteína Bruta (mín.)	22
Matéria Mineral (máx.)	12
Matéria Fibrosa (máx.)	9
Umidade (máx.)	8
Extrato Etéreo (mín.)	4
Cálcio (máx.)	1,2
Fósforo (mín.)	0,6

(*) Pirá²²®, Guabi, Sales Oliveira, SP.

A composição química e o perfil lipídico dos alimentos oferecidos estão apresentados nas Tabelas 8 e 9, respectivamente.

TABELA 8 Composição química com base na matéria seca dos alimentos fornecidos.

Componente	Ração	Mix 1	Mix 2
Umidade (%)	9,03	71,66 ± 2,14	73,11 ± 1,60
PB (%)	26,47 ± 0,23	60,85 ± 4,51	65,94 ± 10,78
EE (%)	25,89 ± 21,43	25,91 ± 4,28	22,14 ± 4,56
Energia (cal/g)	4120,81 ± 3,04	5714,50 ± 193,09	5508,37 ± 128,50
Cinzas (%)	4,46 ± 0,03	6,28 ± 1,12	8,4745 ± 0,77
Ca (%)	1,65 ± 0,08	0,83 ± 0,03	1,88 ± 0,02
P (%)	0,46 ± 0,02	0,62 ± 0,02	0,70 ± 0,03

TABELA 9 Percentual dos principais ácidos graxos presentes nos alimentos fornecidos.

Ácido graxo		Ração	Mix 1	Mix 2
Saturados	Totais	37,78	37,14	38,77
	Palmítico (C16:0)	15,26	19,67	17,78
	Esteárico (C18:0)	4,77	9,23	11,60
Monoinsaturados	Total	19,75	17,40	14,29
Poliinsaturados	Total	23,29	19,02	5,18
	Oléico (C18:1n9)	17,64	4,89	7,50
	Araquidônico (C20:4n6)	0	0,75	0,65
	Linoléico (C18:2n6)	15,23	1,71	1,31
	Linolênico (C18:3n3)	1	0,40	0,25
	EPA (C20:5n3)	nd	nd	nd
	DHA (C22:6n3)	nd	nd	nd
	w3	1	0,60	0,58
	w6	15,23	16,06	2,21
	Relação	S/I	1,39	1,01
	w3/w6	0,06	0,04	0,26

Mensalmente, os animais foram pesados e a quantidade de alimento fornecido foi ajustado para cada tratamento. Houve sobras, porém as mesmas não foram quantificadas.

3.4 Coleta de ovos e transporte

As coletas dos ovos foram efetuadas no período de abril a outubro de 2008. O monitoramento da areia dos tanques foi realizado duas vezes na semana, onde posteriormente os ovos foram identificados, pesados em balança digital de precisão 0,1g, mensurados seu comprimento e largura, na região equatorial com paquímetro de precisão 0,01mm, e congelados inteiros. Posteriormente, foram transportados, por via aérea e terrestre em caixa térmica com gelo químico, para a Universidade Federal de Lavras, Lavras-Minas Gerais, onde as análises bromatológicas e cromatográficas foram realizadas, assim como as análises dos alimentos fornecidos.

O transporte dos ovos foi autorizado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis- IBAMA, através da autorização SISBIO- 16418-1.

3.5 Análises bromatológicas

Os ovos foram fracionados em clara + gema e casca (Figura 3). As frações clara + gema foram agrupadas por ninhada, para a obtenção de quantidade suficiente para as análises laboratoriais. Porém, quando o número de ovos de uma ninhada possuía quantidade insuficiente para realização das análises, duas ninhadas eram agrupadas, sendo que as mesmas sempre faziam parte do mesmo mês de postura.

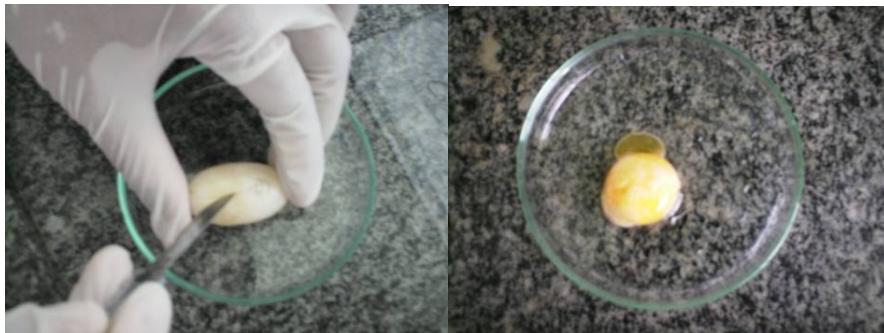


FIGURA 3 Fracionamento do ovo, e fração clara + gema (esquerda e direita, respectivamente).

As cascas foram secas em estufa a 65°C por 72h e posteriormente pesadas, obtendo-se assim a porcentagem da casca no ovo (Figura 4). Posteriormente, sua espessura foi mensurada em três pontos na região equatorial, para a obtenção da espessura da casca, através da média, por meio de micrômetro da marca Mytutoyo, com precisão de 0,01mm (Figura 5).



FIGURA 4 Secagem das cascas dos ovos, em estufa.



FIGURA 5 Mensuração da espessura da casca do ovo de muçã, por meio de micrômetro.

A fração clara + gema foi liofilizada, por 48h, a uma pressão de $200\mu\text{Hg}$ e -30°C de temperatura, para obtenção da porcentagem de matéria seca e viabilização das análises químicas, as quais foram efetuadas em duplicata. As análises de cinzas, extrato etéreo, proteína bruta, pelo método de Kjeldahl modificado, foram realizadas pelo Método da AOAC (Association of Official Agricultural Chemists, 1998), energia bruta na Bomba calorimétrica tipo PAAR. Para as análises de cálcio e fósforo, as amostras foram submetidas à digestão nítrico-perclórica (2:1). O cálcio foi mensurado através de espectrofotometria de absorção atômica no aparelho SpectrAA 110” da Varian, e fósforo por colorimetria do matavanadato no aparelho Lambda 25 UV/VIS Spectrometer, segundo a metodologia adaptada de Malavolta et al. (1997).

3.6 Análises cromatográficas

Para as análises cromatográficas utilizou-se uma amostra de cada mês por tratamento, totalizando 21 amostras, além das amostras das dietas experimentais. Os ésteres metílicos dos ácidos graxos (FAME) foram obtidos segundo metodologia adaptada de Hartman & Lago (1973), citado por Guevara (2003). O aparelho utilizado para a leitura foi o cromatógrafo gasoso GC-2010, Shimadzu. Injetou-se 1 μ L de cada amostra e pelo modo de injeção split. As condições operacionais de análise foram: temperatura de injeção de 260°C, pressão 268,2 KPa, fluxo total de 111,1 mL/min., fluxo da coluna de 1,07 mL/min, velocidade linear 19,8 cm/seg., razão de splitless. A coluna utilizada foi a SP2560 Supelco com 100 m de comprimento e 0,21mm de diâmetro interno e 0,20 μ m de espessura do filme, com temperatura inicial de 140° por 5 min. aumentando até 240°C, sendo 4°C/min. e permanecendo nesta temperatura por 30 min. O detector de ionização de chama (FID), a 260°C de temperatura; gás de arraste hélio num fluxo de 30 mL/min.; gás hidrogênio em um fluxo de 40 mL/min.; e o ar sintético a 400 mL/min., foram utilizados. O tempo de análise para cada amostra foi de 60 min. A identificação e quantificação dos ácidos graxos foram feitas por comparação do tempo de retenção dos padrões de ésteres metílicos (Sigma Chemical Company, St. Louis, MO, USA) com os da amostra.

3.7 Análise estatística

Os dados de peso, comprimento e largura do ovo, e porcentagem e espessura da casca foram analisados somente nos ovos que participaram das demais análises, sendo que os dados foram agrupados por ninhadas e obtida a média a qual foi utilizada nas análises estatísticas, como forma de padronização das análises.

A análise estatística foi efetuada através do programa estatístico SAEG 9.0 (Universidade Federal de Viçosa, UFV, 2007), onde foi efetuado teste de normalidade Shapiro-Wilk, análise de variância, comparação de médias pelo teste Tukey ($P < 0,05$) e correlação de Pearson.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Dados meteorológicos

Os dados meteorológicos dos meses de realização do experimento estão apresentados na Tabela 10, segundo o Laboratório de Climatologia da EMBRAPA- Amazônia Oriental (Latitude: 01°28'S, Longitude: 48°27'W).

TABELA 10 Dados meteorológicos da cidade de Belém/PA, durante o período experimental.

Mês	Tx	Tn	Tm	UR	Pp	Ev	Bs
Abr	31,4	23,7	26,6	87	419,3	41,8	142,9
Mai	31,8	23,8	26,7	86	226,9	50,0	172,6
Jun	32,0	23,6	26,7	85	243,6	57,3	199,7
Jul	33,0	23,3	27,1	83	79,3	75,7	264,9
Ago	33,3	23,4	27,5	81	93,5	79,6	279,9
Set	33,2	23,5	27,4	83	85,5	75,3	245,8
Out	33,4	23,4	27,6	81	83,1	91,3	265,9

Fonte: Embrapa (2009)

As informações apresentadas na Tabela 10 encontram-se dentro do esperado para a região e época do ano.

4.2 Desempenho de postura

Durante o período de coleta, observou-se postura de 104, 74 e 117 ovos; e 38, 26 e 39 ninhadas nos tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente. Os animais selecionados e alimentados com ração e *mix* 2 apresentaram o maior número de ovos e ninhadas, seguido pelos animais que foram alimentados de ração e *mix* 1, e dos animais que foram alimentados somente com ração. O melhor desempenho dos animais do tratamento 3, em número de ovos e de ninhadas pode ser

explicada pela seleção previamente efetuada, pois, segundo Gibbons et al. (1982), a frequência de posturas está relacionada ao tamanho das fêmeas, já que em seu estudo fêmeas maiores possuíram maior frequência de postura em relação às fêmeas menores. Já o maior número de posturas dos animais alimentados com ração e *mix* 1, em relação aos animais que se alimentaram somente de ração pode ser explicado pela diferença na alimentação dos animais, tendo em vista que os animais destes dois tratamentos foram distribuídos aleatoriamente.

Segundo Quintanilha et al. (1997), citado por Andrade (2004), há indícios de que a qualidade da proteína (origem animal e vegetal), influencia no desenvolvimento de tartaruga-da-amazônia (*P. expansa*), em cativeiro. Maria das Graças Houssaine-Lima (comunicação pessoal, 1999) citado por Andrade (2004), também observou tal influência da qualidade da proteína sobre parâmetros produtivos de tartaruga-da-amazônia, o que provavelmente também ocorre em muquãs, devido às semelhanças entre as espécies. Tal fato pode explicar o melhor desempenho dos animais alimentados com maior quantidade de proteína animal, tratamento 1, em relação ao tratamento 2, o qual recebeu somente ração.

Junho representou o mês de maior número postura de ovos e de ninhadas para os animais alimentados somente com ração, e com ração e *mix* 2, já para os animais alimentados com ração e *mix* 1 o melhor mês de postura foi julho, como ilustram as Figuras 6 e 7. O mês de junho foi também observado como o mês de maior número de posturas verificadas por Araújo (2007) e Castro (2006b) em experimentos com a mesma espécie.

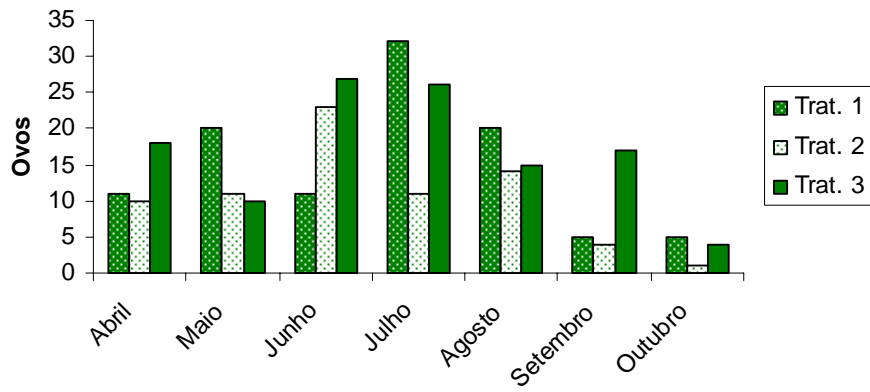


FIGURA 6 Número de ovos por mês em cada tratamento.

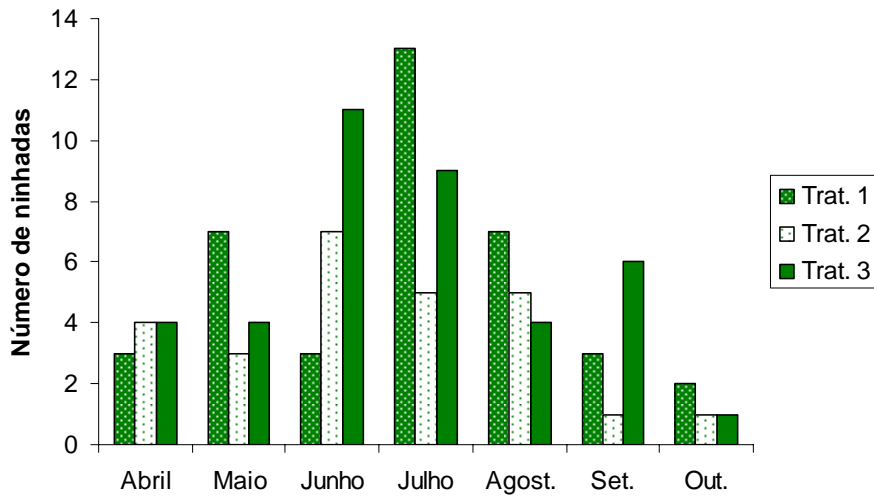


FIGURA 7 Número de ninhadas postas em cada mês de coleta.

Na Figura 8 pode-se observar que, para os animais alimentados com ração e *mix* 1, ninhadas com três ovos foram as mais frequentes (14 ninhadas), com a variação de 1 a 5 ovos por ninhada, assim como para os animais alimentados somente com ração (11 ninhadas), porém com variação de 1 a 4 ovos por ninhada. Para os animais alimentados com ração e *mix* 2, houve uma maior variação de número de ovos por ninhada, 1 a 7 ovos, sendo 2 ovos por ninhada o mais frequente. A variação de 1 a 7 ovos por postura também foi registrada por Basho & Molina (2000) e Castro (2006b).

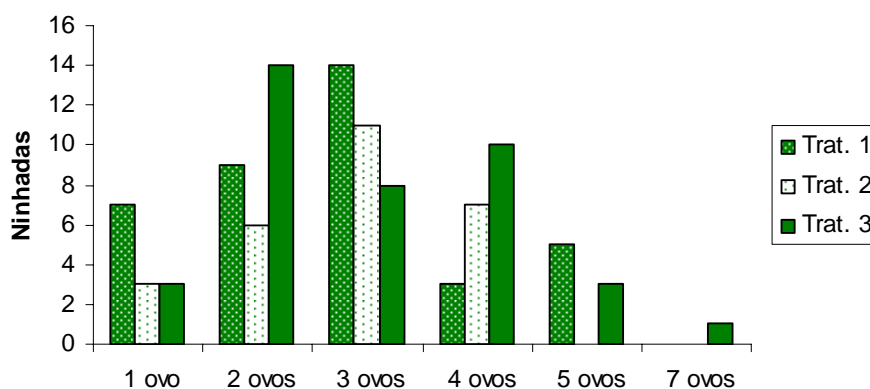


FIGURA 8 Número de ninhadas por mês, de acordo com o número de ovos por ninhada.

Para o grupo de animais em que houve o fornecimento de ração e *mix* 1, uma maior variação de número de ovos por ninhada foi observada, além de apresentar um maior número total de ninhadas e de ovos em relação aos animais onde foi fornecido somente ração, o que demonstra a influência da alimentação no número de posturas deste animal.

4.3 Análises bromatológicas

Diferença significativa ($P < 0,05$) foi observada na largura dos ovos, por ninhada, entre os tratamentos. Os ovos dos animais alimentados com ração e *mix* 2 apresentaram maior média, seguido pelos ovos dos animais alimentados com ração e *mix* 1, e posteriormente pelos ovos dos animais alimentados somente com ração. Porém, diferenças significativas ($P > 0,05$) não foram observadas no número de ovos por ninhada, peso e comprimento dos ovos, entre os tratamentos (Tabela 11).

TABELA 11 Médias por ninhada do número de ovos, peso, comprimento e largura dos ovos nos tratamentos.

Trat.	Nº Ovos/Nin.	Peso (g)	Comprimento (mm)	Largura (mm)
1	2,62a ± 1,30	10,07a ± 1,11	38,11a ± 2,10	20,53ab ± 0,75
2	2,92a ± 0,91	9,91a ± 1,31	38,23a ± 2,33	20,29b ± 0,92
3	2,84a ± 1,21	10,42a ± 0,95	38,94a ± 2,60	20,83a ± 0,44
CV (%)	42,63	10,81	6,12	3,42

Médias com letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A média de peso dos ovos dos animais alimentados com ração e *mix* 1 (10,43g) mostrou-se maior no mês de abril, início das posturas. E para os animais alimentados somente com ração, e os alimentados com ração e *mix* 2

(11,56g, 10,86g, respectivamente) no mês de outubro, fim das posturas. Quanto ao comprimento, as maiores médias foram observadas no mês de outubro para os três tratamentos. E largura, no mês de abril para os animais alimentados com ração e *mix* 1 (21,00mm), setembro para os animais alimentados somente com ração (20,81mm), e para os alimentados com ração e *mix* 2 as médias foram iguais nos meses de abril e maio (21,06mm). Com isto, observamos que ovos mais pesados e compridos foram postos no fim do período de postura (Figura 9, 10 e 11).

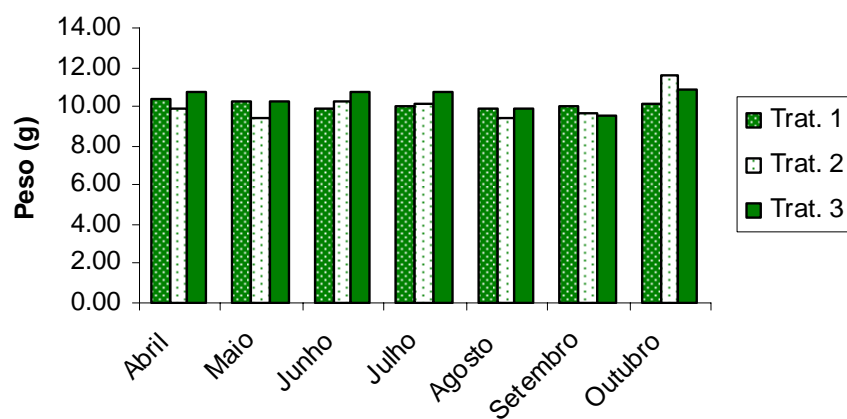


FIGURA 9 Peso médio dos ovos nos meses de coleta.

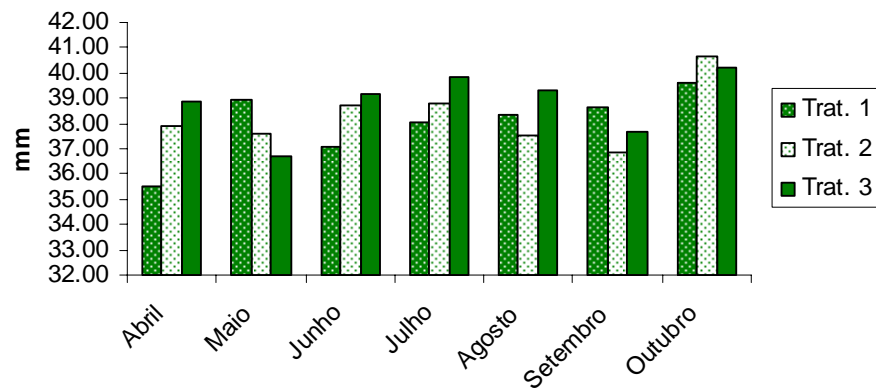


FIGURA 10 Comprimento médio dos ovos nos meses de coleta.

Segundo Souza (1998), as médias encontradas para peso total, casca, clara e gema em ovos de muçã foram respectivamente 8,85 g; 2,32 g; 1,89 g; 1,52 g. E comprimento e largura, respectivamente, de 37,07 mm e 19,94 mm. As variáveis peso total, comprimento e largura, apresentadas por este autor foram inferiores que as observadas no presente experimento, assim como as de Araújo (2007).

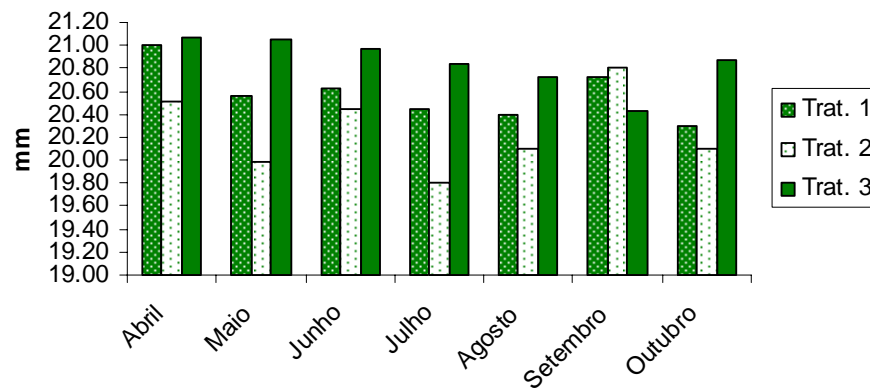


FIGURA 11 Largura média dos ovos nos meses de coleta.

Os tratamentos não apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$) para as variáveis umidade, proteína bruta, cinzas, cálcio e fósforo na fração clara + gema (Tabela 12 e 13). Porém, o teor de umidade presente nos ovos de muçã deste experimento foi maior nos três tratamentos quando comparadas com o teor de umidade da gema registrado por Souza (1998), para a mesma espécie. Já em comparação com ovos de aperema (*Rhynchlemys punctularia*), os ovos postos pelos animais alimentados somente com ração, e pelos alimentados com ração e *mix 2* apresentaram maior umidade, e os postos pelos animais alimentados com ração e *mix 1* menor.

TABELA 12 Médias de umidade, proteína bruta, extrato etéreo, energia e cinzas dos ovos nos tratamentos experimentais.

Trat.	Umidade(%)	PB (%)	EE (%)	Energia (cal/g)	Cinzas (%)
1	56,55a ± 9,13	51,89a ± 2,27	32,29b ± 2,92	6.017,63b ± 135,49	7,30a ± 1,92
2	57,32a ± 7,65	52,85a ± 4,88	34,87ab ± 5,97	6.035,67 b ± 219,77	7,78a ± 3,18
3	57,87a ± 8,05	52,45a ± 2,45	35,87a ± 2,81	6.305,26a ± 128,45	8,75a ± 2,17
CV	14,56	6,24	11,60	2,62	30,39

Médias com letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05).

TABELA 13 Médias dos valores de cálcio e Fósforo para os ovos dos tratamentos experimentais.

Trat.	Ca (%)	P(%)
1	0,46a ± 0,18	0,72a ± 0,02
2	0,36a ± 0,05	0,73a ± 0,05
3	0,41a ± 0,07	0,73a ± 0,03
CV (%)	28,89	4,87

Médias com letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05).

O teor de proteína bruta dos ovos dos três tratamentos, em avaliação no presente estudo, foi superior aos valores registrados por Souza (1998), para gemas de ovos de tartaruga-da-amazônia (38,01%) e tracajá (50,24%), porém sendo inferiores ao de aperema (57,33%). Quanto à porcentagem de cinza

presente nos ovos dos três tratamentos foi superior quando comparada com o teor de cinza presente na gema de ovos de quelônios das espécies tartaruga-da-amazônia (4,50%), aperema (5,71%) e tracajá (5,04%).

O ovos dos animais alimentados com ração e *mix* 2 apresentaram quantidades significativamente maiores ($P < 0,05$) de extrato etéreo que ovos dos animais alimentados com ração e *mix* 1, mesmo a combinação de ração e *mix* 2 possuindo menor quantidade de extrato etéreo do que a de ração e *mix* 1. Tal fato provavelmente está relacionado a características genéticas de investimento parental.

O teor de lipídeos totais (EE) dos ovos dos animais alimentados com ração e *mix* 1, e ração e *mix* 2 apresentaram médias menores que a média registrada por Souza (1998) para gema de ovos de tracajá (33,11%), já os ovos dos animais alimentados somente com ração apresentaram maior média (34,87%).

A quantidade de energia da fração clara + gema dos ovos foi maior ($P < 0,05$) nos ovos dos animais alimentados com ração e *mix* 2, em relação aos demais tratamentos (Tabela 12), mesmo sendo este o tratamento onde foi fornecida alimentação com menor quantidade de energia. Entretanto, deve-se salientar que este tratamento também foi o que apresentou maior porcentagem de extrato etéreo.

As médias da quantidade de energia mensurada na fração clara + gema nos três tratamentos foram superiores à média observada (5.188,20cal/g), por Souza (1998), em gemas de ovos de muçua.

Não houve diferença estatística na quantidade de proteína bruta, extrato etéreo, cinzas, energia, cálcio e fósforo entre os meses experimentais, na fração clara + gema dos ovos, demonstrando que a qualidade do ovo não é alterada, mantendo-se constante durante o ciclo de postura anual. Somente a porcentagem de umidade apresentou diferença, obtendo-se maior umidade nos ovos dos

meses de julho, setembro e outubro, como mostra a Tabela 14. Provavelmente, tal fato dá-se como objetivo de compensar o aumento da temperatura ambiente e diminuição da umidade do ar e pluviosidade, nesta época do ano, e assim garantir a sobrevivência do embrião e posterior eclosão do filhote.

TABELA 14 Médias de umidade dos ovos nos meses experimentais.

Trat.	Umidade(%)
Abr.	56,45ab
Mai.	56,48ab
Jun.	52,36b
Jul.	58,54a
Ago.	57,61ab
Set.	63,60a
Out.	64,02a
CV (%)	9,55

Médias com letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

As médias de porcentagem de cálcio da fração clara + gema foram, nos três tratamentos, inferiores às médias registradas por Souza (1998) para as espécies tartaruga-da-amazônia (0,89%), aperema (0,54%) e tracajá (1,30%). Já as porcentagens de fósforo superaram as encontradas pelo mesmo autor, sendo 0,36%; 0,39%; e 0,49% para tartaruga-da-amazônia, aperema e tracajá, respectivamente.

Na análise da casca foi verificada diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos 1 e 2, e 1 e 3, quanto à espessura (Tabela 15). Os ovos do tratamento 1, animais alimentados com ração e *mix* 1, foram os que apresentaram a maior média para esta variável, apesar de ser o tratamento com o nível mais baixo de cálcio na alimentação. Porém, deve-se levar em consideração que também é o tratamento que recebe a alimentação com menor relação Ca:P (3,26:1). Sabe-se que, em aves, o excesso de cálcio resulta na redução da absorção de fósforo, devido à formação de fosfatos insolúveis no intestino delgado e, conseqüentemente, a deficiência de fósforo pode refletir na casca dos ovos, resultando até mesmo em deformações na mesma (Bertechini, 2006).

Não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos para a variável porcentagem da casca, como apresentado na Tabela 15.

TABELA 15 Médias dos valores de espessura da casca e porcentagem dos ovos dos tratamentos experimentais.

Trat.	EC (mm)	PC(%)
1	0,43a ± 0,03	14,57a ± 1,19
2	0,41b ± 0,02	14,92a ± 1,18
3	0,42b ± 0,02	14,25a ± 1,03
CV (%)	5,34	7,79

Médias com letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A porcentagem de casca dos ovos dos três tratamentos foram inferiores à média registrada por Souza (1998) para a mesma espécie, que foi de 26,1%.

Em relação a ovos de espécie de aves, o ovo de muçã apresentou-se proporcionalmente com maior teor de matéria seca, mais protéico e com maior teor de cinzas, além de mais energético. Porém, fatores como custo de produção que afetarão o preço final deste produto devem ser levados em consideração, em sua criação zootécnica.

4.4 Perfil lipídico

Dentre os ácidos graxos saturados identificados, segundo o padrão utilizado, observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) entre os ovos dos animais alimentados com ração e *mix* 1, e animais alimentados somente com ração. Os ovos dos animais alimentados com ração e *mix* 1 apresentaram maior porcentagem de ácidos graxos saturados e se igualou aos ovos dos animais alimentados com ração e *mix* 2, que por sua vez também não apresentou diferença significativa dos ovos dos animais alimentados somente com ração. Isto demonstra que os animais que consumiram somente ração apresentaram menor quantidade de ácidos graxos saturados na fração clara + gema dos ovos. Entretanto, entre as quantidades dos demais ácidos graxos analisados não houve diferença significativa entre os tratamentos, segundo o teste tukey ($P > 0,05$) (Tabela 16).

Nos ovos não foi detectada a presença dos ácidos graxos EPA (C20:5n3) e DHA (C22:6n3), como já esperado, devido ao fato de a alimentação fornecida não possuir tais ácidos graxos. Porém, alguns autores relatam que tais ácidos graxos podem ser detectados, ainda que em baixos níveis, em óleos vegetais (Pereira, 2003; Murata, 1999).

TABELA 16 Perfil e porcentagem de ácidos graxos dos ovos dos diferentes tratamentos.

Ácido graxo		Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3
Saturados	Totais	24,53a	17,08b	19,62ab
	Mirístico (C14:0)	2,67a	2,03a	2,22a
	Palmítico (C16:0)	13,26a	10,12a	11,10a
	Esteárico (C18:0)	5,04a	3,11a	4,18a
Monoinsat.	Totais	25,42a	21,65a	22,65a
Polinsat.	Totais	14,66a	14,84a	14,12a
	Oléico (C18:1n9)	14,39a	15,99a	15,01a
	Araquidônico (C20:4n6)	2,16a	1,58a	1,65a
	Linoléico (C18:2n6)	10,89a	11,50a	10,85a
	Linolênico (C18:3n3)	0,71a	0,77a	0,44a
	EPA (C20:5n3)	nd	nd	nd
	DHA (C22:6n3)	nd	nd	nd
	w3	0,71a	0,77a	0,37a
	w6	13,42a	13,17a	12,68a
Relação	S/I	0,73a	0,50a	0,55a
	w3/w6	0,05a	0,07a	0,03a

Médias com letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05).

Por se tratar de um trabalho inédito, dados de literatura para comparação de resultados para a espécie são inexistentes e, por isso, comparações serão efetuadas com ovos de outras espécies.

O ovo de muçã apresentou menor porcentagem total de ácidos graxos saturados, e dos ácidos graxos palmítico, esteárico, oléico e araquidônico, que ovos de galinha e codorna. Menor porcentagem de linoléico que o ovo de galinha, porém igual quantidade que o ovo e codorna. Já a quantidade de linolênico apresentou-se igual a do ovo de galinha e maior que a do de codorna (Closa et al., 1999).

4.5 Correlações

O número de ovos por ninhada possui correlação negativa com a largura do ovo. Isto indica que quanto maior a ninhada menor será a largura dos ovos. Por sua vez, a largura apresentou correlação positiva com o comprimento e negativa com espessura da casca. Então, podemos concluir que ninhadas maiores geram ovos menores, e que ovos maiores possuem menor espessura de casca. O mesmo acontece em aves, pois segundo Bertechini (2006), o aumento do tamanho resulta em cascas mais finas.

O número de ovos por ninhada também influenciou a quantidade de ácidos graxos monoinsaturados e na relação entre ácidos graxos saturados e insaturados.

A porcentagem de extrato etéreo possuiu correlação negativa com a quantidade de proteína bruta, cálcio e fósforo e positiva com a de energia. Indicou ainda que ovos com maior teor lipídico são menos protéicos, e possuem menor porcentagem de cálcio e fósforo na fração clara + gema.

Os ovos que apresentaram maior porcentagem de casca também possuíam as cascas mais espessas, e por sua vez, menor teor de umidade na fração clara + gema do ovo. Os dados de correlação estão apresentados em anexo (Anexo F).

5 CONCLUSÕES

Nas condições experimentais apresentadas, os diferentes manejos alimentares produziram diferenças no desempenho de postura, e espessura da casca dos ovos analisados, sendo os animais alimentados com dietas úmidas os de melhor desempenho. Porém, a composição química e perfil de ácidos graxos dos ovos não foram afetados pelos diferentes manejos alimentares.

Apesar dos dados inéditos obtidos neste estudo, recomenda-se que mais estudos sejam realizados com o objetivo de verificar a influência da nutrição em mais parâmetros produtivos da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACUÑA-MESEN, R. A. Morphometric variation and ecologic characteristic of the habitat of the *Kinosternon scorpioides* turtle in Costa Rica. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 3, p. 537-547, ago. 1994.

ANDRADE, P. C. M. Criação e manejo de quelônios no Amazonas: projeto diagnóstico da criação de animais silvestres no estado do Amazonas. In: SEMINÁRIO DE CRIAÇÃO E MANEJO DE QUELÔNIOS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 2004, Manaus. **Anais...** Manaus: FAPEAM/SDS, 2004. 447 p.

ASSOCIATION OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC international**. 16. ed. Washington, 1998. 1170p.

ARAÚJO, J. C. **Muçuã (*kinosternon scorpioides linnaeus, 1766*):** aspectos teóricos e desempenho reprodutivo de plantéis selecionados para criação em cativeiro (Resultados preliminares). 2007. 57 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

AVENDAÑO, I.; MUÑOZ, A.; VARELA, N. Aproximación al conocimiento sobre la reproducción de los quelônios. **Boletín GEAS**, Antioquia, v. 3, n. 6, p. 42-56, 2002.

BASHO, A. Y.; MOLINA, F. B. Conservação “Ex-Situ” de quelônios neotropicais: biologia reprodutiva do Muçuã, *Kinosternon scorpioides scorpioides* (Reptilia, Testudines, Kinosternidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 67, n. 2, p. 1-145, jun. 2000. Suplemento.

BEIG, D.; GARCIA, F. C. M. **O embrião de galinha**. Campo Grande: Proed, 1987. 36 p.

BELITZ, H. D.; GROSCH, W. **Química de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1988. 813 p.

BELL, D. D.; SWANSON, M. H.; JOHNSTON, G. W. Shell damage occurring in egg washers. **Poultry Digest.**, Sea Isle, v. 4, n. 406, p. 476-478, Dec. 1975.

BERK, Z. **Introduction to the biochemistry of foods**. New York: Elsevier, 1976. 315 p.

BERRY, J. F.; IVERSON, J. B. *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus). **Catalogue of american amphibians and reptiles**, Saint Louis, v. 725, n. 1, p. 1-11, 2001.

BERRY, J. F.; SHINE, R. Sexual size dimorphism and selection in turtles (Order Testudines). **Oecologia**, Heidelberg, v. 44, n. 2, p. 185-191, Dec. 1980.

BERTECHINI, A. G. **Mitos e verdades sobre o ovo e consumo**. São Paulo: Ovo online, 2004. Disponível em: <<http://www.ovoonline.com.br>>. Acesso em: 1 ago. 2005.

BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: UFLA, 2006. 301 p.

BOBBIO, P.; BOBBIO, F. **Introdução à química de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 1992. 222 p

BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Comparison of the cholesterol content of Brazilian chicken and quail eggs. **Journal of food composition and analysis**, San Diego, v. 16, n. 2, p. 147- 153, Mar./Apr. 2003.

BRITO, W. L. S.; FERREIRA, M. Fauna amazônica preferida como alimento: uma análise regional. **Revista Brasil Florestal**, Brasília, v. 9, n. 35, p. 11-17, jul./set. 1978.

CACERES, V. C. Efectos nutricionales sobre la calidad de la cáscaras. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1994, Santos. **Anais...** Santos: FACTA, 1994. p. 35-66.

CASTRO, A. B. Biologia reprodutiva do muçua (*Kinosternon Scorpioides*) em cativeiro. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE NA AMAZÔNIA E AMÉRICA LATINA, 7., 2006, Ilhéus. **Resumos...** Ilhéus: 2006a. 1 CD-ROM.

CASTRO, A. B. Dimorfismo sexual em muçua (*Kinosternon Scorpioides*). In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE NA AMAZÔNIA E AMÉRICA LATINA, 7., 2006, Ilhéus. **Resumos...** Ilhéus: UESC, 2006b. 1 CD-ROM.

CASTRO, A. B. Relações biométricas entre fêmeas, ovos e recém-nascidos de muçua (*Kinosternon Scorpioides*) em cativeiro. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE NA AMAZÔNIA E AMÉRICA LATINA, 7., 2006, Ilhéus. **Resumos...** Ilhéus: 2006c. 1 CD-ROM.

CHERIAN, G.; SIM, J. S. Effect of feeding full fat flax and canola seeds to laying hens on the fatty acid composition of eggs, embryos, and newly hatched chicks. **Poultry Science Symposium Series**, Oxford, v. 70, n. 1, p. 917-922, Jan./Dec. 1991.

CLARK, D. B.; GIBBONS, J. W. Dietary Shift in the turtle *Pseudemys scripta* (Schoepff) from Yorth to maturity. **Copeia**, Lawrence, n. 4, p. 704-706, Out./Dec. 1969.

CLOSA, S. J.; MARCHESICH, C.; CABRERA, M.; MORALES, J. C. Composición de huevos de gallina y codorniz. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 49, n. 2, p. 181-185, abr./jun. 1999.

CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA. **Tortoises and turtles checklist**. Lima: Nomenclature Committee, 2006.

CORRÊA, H. B. Observações preliminares sobre tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) e outros quelônios amazônicos. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 35, p. 24-38, jan./abr. 1978.

CORRÊA, H. B. **Projeto técnico de pesquisas, estudos e proteção de quelônios na Amazônia Ocidental**. Manaus: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1975. 46 p.

COSTA, F. B.; OLIVEIRA, A. S. Estudo do Comportamento do muçã (*Kinosternon scorpioides*) Linneaus, 1766 em cativeiro. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEMA, 9., 2004, São Luís. **Resumos...** São Luís: UEMA, 2004. p. 112-114.

DADALT, G. M.; SOUZA-SOARES, L. A.; PORTELINHA, M.; SILVA, J. B. da; BRAGAGNOLO, N. Lipídios totais, colesterol e ácidos graxos em ovos de codorna alimentadas com dietas comercial e beldroega. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 3., 1999, Campinas. **Anais...** Campinas: Unicamp, 1999. p. 50.

DELDUQUE, M. Ficha do bicho: muçã. **Revista Globo Rural**, São Paulo, v. 15, n. 176, p. 1-4, jan. 2000. Disponível em: <<http://globorural.globo.com/barra.asp?d=/edic/176/fichabicho1.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Laboratório de climatologia** [Mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <nilza@cpatu.embrapa.br> em 9 jul. 2009.

ERNST, C. H.; BARBOUR, R. W. **Turtles of the world**. Washington: Smithsonian Institution, 1989. 313 p.

EWERT, M. A.; NELSON, C. E. Sex determination in turtles: diverse patterns and some possible adaptive values. **Copeia**, Lawrence, n. 1, p. 50-69, Jan./Mar. 1991.

FARRELL, D. J. **One's designer egg**: recent advances in animal nutrition in Austrália. Austrália: University of New England, 1993. 302 p.

FERREIRA, V. L. Criação de tartarugas em cativeiro. **Chelonia**, Goiânia, v. 5, n. 2, p. 20, 1994.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 307 p.

FRETEY, J. Reproduction de *Kinosternon scorpioides scorpioides* (Testudinata, Kinosternidae). **Bulletin de la Société Zoologique de France**, Paris, v. 101, n. 4, p. 732, Oct./Nov. 1976.

GROBAS, S.; MATEOS, G. G. Influencia de la nutrición sobre la composición nutricional del huevo. In: CURSO DE ESPECIALIZACIÓN FEDNA, 12., 1996, Madrid. **Anais...** Madrid: Fedna, 1996. p. 219-244.

GIBBONS, J. W.; GREENE, J. L.; PATTERSON, K. K. Variation in reproductive characteristics in aquatic turtles. **Copeia**, Lawrence, n. 4, p. 776-784, Oct./Dec. 1982.

GOODE, J. M. Reproduction in captive neotropical musk and mud turtle. In: MURPHY, J. B.; ADLER, K.; COLLINS, J. T. (Ed.). **Captive Management and Conservation of Amphibians and Reptiles**, New York, 1994. v. 11, p. 275-296.

GUEVARA, M. J. P. **Enriquecimento de zooplâncton com óleo de peixe na larvicultura de pacu, *Piaractus mesopotamicus* e curimba *Prochilodus lineatus***. 2003. 106 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

HARGIS, P. S.; ELSWYK, M. E. Van; HARGIS, B. M. Dietary modification of yolk lipid with menhaden oil. **Poultry science symposium series**, Oxford, v. 70, n. 1, p. 874-883, Jan./Dec. 1991.

HART, D. R. Dietary and habit shift with size of red-eared turtles (*Pseudemys scripta*) in a Southern Louisiana population. **Herpetologica**, Chicago, v. 39, n. 3, p. 285-290, July/Sept. 1983.

HOYT, D. F. A new model of avian embryonic metabolism. **The Journal of Experimental Zoology**, New York, v. 241, n. 1, p. 127-138, Jan. 1987. Supplement.

HUNTER, B. J.; ROBERTS, D. C. K. Potential impact of the fat composition of farmed fish on human health. **Nutrition Research**, Tarrytown, v. 20, n. 7, p. 1047-1058, July, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Instrução Normativa nº 169**, de 20 jan. 2008, que institui e normatiza as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sisbio/legislacao.php?id_arq=39> Acesso em: 14 jul. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Projeto quelônios da Amazônia**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: <www.Ibama.gov.br>. Acesso em: 16 abr. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Quelônios**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/ran/index.php?id_menu=128&id_arq=45>. Acesso em: 27 jan. 2007.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Centro de conservação e manejo de répteis e anfíbios**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/ran/index.php?id_menu=128&id_arq=45>. Acesso em: 16 jan. 2007.

IVERSON, J. B. *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus 1766). In: KING, F. W.; BURKE, R. L. (Ed.). **Crocodylian, tuatara, and turtle species of the world: a taxonomic and geographic reference**. Washington: Association of Systematics Collections, 1989.

IVERSON, J. B. **A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world**. Indiana: Privately, 1992. 363 p.

JUNQUEIRA, O. M. Avanços recentes nas exigências de fósforo para poedeiras. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1993, Santos. **Anais...** Santos: FACTA, 1993. p. 167-175.

LEESON, S.; CASTON, L.; MACLAURIN, T. Organoleptic evaluation of eggs produced by laying hend fed diets containing graded levels of flaxseed and vitamin E. **Poultry Science Symposium Series**, Oxford, v. 77, n. 1, p. 1436-1440, Jan./Dec. 1998.

LIMA, P. C.; SAMPAIO, S.; RIBAMAR, J.; FARIA, O. N. O Tráfico de animais na Bahia, biodiversity reporting award. **A Tarde**, Salvador, ago. 2002. Disponível em: <http://www.biodiversityreporting.org/index.php?pageId=sub&lang=en_US¤tItem=article&docId=680&c=Brazil&cRef=Brazil&year=2003&date=August%202002>. Acesso em: 18 mar. 2007.

LINDEN, G.; LORIENT, D. **Bioquímica agroindustrial: revalorización alimentaria de la producción agrícola**. Zaragoza: Acribia, 1996. 428 p.

MACHADO JÚNIOR, A. A. N.; PEREIRA, J. G.; ABREU-SILVA, A. L.; CARVALHO, R. C.; PEREIRA, P. D. J.; SANTOS, F. C. F.; SOUSA, A. L. Anatomia dos órgãos genitais do muçua macho (*Kinosternon scorpioides*) Chelonia: Kinosternidae. **International Journal of Morphology**, Temuco, v. 21, n. 1, p. 55, Mar. 2003.

MACHADO JÚNIOR, A. A. N.; SOUSA, A. L.; CARVALHO, M. A. M.; SANTOS, F. C. F.; ALVES, F. R. Anatomia do fígado e vias bilíferas do muçua (*Kinosternon scorpioides*). **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 125-133, July/Dec. 2005.

MADRID, A. V.; CENZANO, J.; VICENTE, J. M. **Manual de indústria dos alimentos**. São Paulo: Varela, 1996. 599 p.

MAHMOUD, I. Y. Courtship, behavior and sexual maturity in four species of Kinosternid turtles. **Copeia**, Lawrence, n. 2, p. 314-319, Apr./June 1967.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. 2. ed. rev. e atual. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

MARQUÉZ, C. Historia natural y dimorfismo sexual de la tortuga *Kinosternon scorpioides* em Palo Verde Costa Rica. **Revista Ecológica Latino Americana**, Mérida, v. 2, n. 1/3, p. 37-44, 1995.

MATEOS, G. G.; GROBAS, S.; FONT, S. S.; TORRE, M. A. Nutrición y calidad de los productos avícolas: contenido en colesterol y modificación del perfil lipídico. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p. 155-166.

MILTON, S. L.; SCHULMAN, A. A.; LUTZ, P. L. The effect of beach nourishment with aragonite versus silicate sand on beach temperature and loggerhead sea turtle nesting success. **Journal of Coastal Research**, Fort Lauderdale, v. 13, n. 3, p. 904-915, July/Sept. 1997.

MOLINA, F. B. Comportamento reprodutivo de quelônios. **Biotemas**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 61-70, nov. 1992.

MOLINA, F. B.; LISBOA, C. S. Muçua. **Zoológico de São Paulo**, São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.zoologico.sp.gov.br/repteis/mucua.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2007.

MOLINA, F. B.; MATUSHIMA, E. R.; MAS, M. Class reptilia order chelonia (Testudinata) (Chelonians): turtle, tortoises. In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. **Biology, medicine and surgery of the South American wild animals**. Iowa: State University, 2001.

MOLL, E. O.; LEGLER, J. M. The life history of a neotropical slider turtle, *Pseudemys scripta* (Schoepff), in Panama. **Museum of Natural History and Science**, Toyohashi, v. 11, n. 1, p. 1-10, Jan./Dec. 1971.

MONDOLFI, E. Anotaciones sobre la biología de três quelônios de los llanos de Venezuela. **Memória de la Sociedad de Ciências Naturales la Salle**, Caracas, v. 15, n. 42, p. 177-183, 1955.

MONJE-NAJERA, J.; BRENES, B. M. Notes on the Feeding Behavior of a Juvenile Mud Turtle *Kinosternon scorpioides*. **Herpetological Review**, Cincinnati, v. 18, n. 1, p.7-8, Jan./Mar. 1987.

MOREIRA, G. R. S.; LOUREIRO, J. A. S. Contribuição al estudio de la morfología del tracto digestivo de individuos jóvenes de *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae). **Acta Zoológica Lilloana**, Tucumán, v. 41, p. 345-348, 1992.

MULLER, H. G.; TOBBIN, G. **Nutrición y ciencia de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1996. 321 p.

MURRAY, R. K.; GRANNER, D. K.; MAYES, P. A.; RODWELL, V. W. **Harper: Bioquímica**. 9. ed. São Paulo: Atheneu. 2002. 920p.

MURATA, L. S. **Efeito de fontes de óleo da ração sobre o desempenho e perfil lipídico dos ovos e sangue de poedeiras comerciais**. 1999. 66 p. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

NOMURA, H. **Criação e biologia de animais aquáticos**. São Paulo: Nobel, 1977. 100 p.

ORCES, V. G. Los testudinata ecuatorianos que se conservan en las colecciones de Quito, Ecuador. **Boletín de Informaciones Científicas Nacionales**, Quito, v. 3, n. 20-21, p. 13-22, mar. 1949.

ORNELLAS, L. H. **Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 1985. 323 p.

PALHA, M. D. C.; CASTRO, A. B.; SILVA, A. S. L.; RIBEIRO, A. S. S.; OLIVEIRA, F. A.; ARAÚJO, J. C. Mercado para carne e subprodutos de muçua (*Kinosternon scorpioides*) em Belém-Pará, Brasil. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE NA AMAZÔNIA E AMÉRICA LATINA, 7., 2006, Ilhéus. **Resumos...** Ilhéus: UESC, 2006. 1 CD-ROM.

PALHA, M. D. C.; RIBEIRO, A. S. S.; RIBEIRO, D. B.; HAMOY, M.; TOURINHO, M. M. Faunistic inventory in varzea communities of the western Amazônia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE EN LA AMAZONIA, 3., 1999, Flórida. **Anais...** Flórida: University of Florida, 1999. p. 18.

PEREIRA, L. A.; SOUSA, A. L. Extrativismo de jurará *Kinosternon scorpioides* Linnaeus, 1766 (Reptila, Chelonia, Kinosternidae) no município de São Bento. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 31., 2004, São Luís. **Resumos...** São Luís: UEMA, 2004. 1 CD-ROM.

PEREIRA, M. C. **Características de fontes lipídicas comerciais e seus efeitos sobre o perfil lipídico plasmático, hepático e cerebral de ratos.** 2003. 125 p. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PRITCHARD, P. C. H.; TREBBAU, P. The turtles of Venezuela. **Contributions to Herpetology 2.** Ithaca: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 1984. 403 p.

PROJETO BIO-FAUNA. **Relatório técnico parcial “Criação de muçã (*Kinosternon scorpioides*) em cativeiro, avaliação do potencial produtivo com vistas à criação comercial”.** Belém: BASA/UFRA/FUNPEA, 2005. 100p.

PROUDLOVE, K. **Os alimentos em debate: uma visão equilibrada.** São Paulo: Varela, 1996. 251 p.

REDE DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES. **1º Relatório nacional sobre tráfico de fauna silvestre.** Brasília: RENCTAS, 2002. 106 p.

RIBEIRO, B. R. C.; LARAL, L. J. C.; BAIÃO, N. C.; LOPEZ, C. A. A.; FIUZA, M. A.; CANÇADO, S. V.; SILVA, G. M. M. Efeito do nível de ácido linoléico na ração de matrizes pesadas sobre o peso, composição e eclosão dos ovos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 3, p.789-796, jun. 2007.

ROCHA, M. B.; MOLINA, F. B. Algumas observações sobre a biologia e manejo do muçã. **Aquacultura**, Szarvas, n. 2, p. 25-26, Jan./Dec. 1987.

ROCHA, M. B.; MOLINA, F. B. Observações preliminares sobre a postura de *Kinosternon scorpioides* em cativeiro (Kinosternidae, tetudines). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 12., 1985, Campinas. **Anais...** Campinas: Unicamp, 1985. p. 250.

ROCHA, M. B.; MOLINA, F. B. Reproductive biology of *Kinosternon scorpioides* (Testudines: Kinosternidae) in captivity. **Tortoises and Turtles**, San Diego, n. 5, p. 8, 1990.

ROLAND, D. A. Recent developments with calcium and phosphorus with emphasis on osteopenia in commercial laying hens. In: MINI- SIMPÓSIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 7., 1992, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 1992. p. 85-102.

RUSSEL, M. Aquatic turtles of the upper Amazon, Iquitos, Peru. **Reptile channel**. Toronto, 2005. Disponível em: <<http://www.animalnetwork.com/reptiles/detail.aspx?aid=1529&cid=596>>. Acesso em: 20 set. 2005.

SAVAGE, J. M.; VILLA, J. R. **Introduction to the herpetofauna of Costa Rica**: contributions to herpetology. Athens: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 1986. v. 3, 207 p.

SCHWARTZ, A.; HENDERSON, R. W. **Amphibians and reptiles of the west indies**: descriptions, distributions and natural history. Gainesville: University of Florida, 1991. 720 p.

SENNEKE, D. **Genus**: kinosternon. Vacaville: Chelonian Trust, 2005. Disponível em: <<http://www.chelonia.org/Articles/kinosternidaecare.htm>>. Acesso em: 20 set. 2005.

SEXTON, O. J. Notas sobre la reproduccion de uma tortuga venezuelana, la *Kinosternon scorpioides*. **Memória de la Sociedad de Ciências Naturales la Salle**, Caracas, v. 20, n. 57, p. 189-197, 1960.

SILVA, A. S. L. **Aspectos biológicos e econômicos da criação de muçua (*Kinosternon scorpioides* Linnaeus, 1766) em cativeiro**. 2006. 80 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

SILVA, A. S. L.; PALHA, M. D. C.; RIBEIRO, A. S. S.; ARAÚJO, J. C.; BASTOS, P. C. R.; CASTRO, A. B.; OLIVEIRA, F. A. O. Desempenho reprodutivo de muçuas (*Kinosternon scorpioides* Linnaeus, 1766) mantidos em cativeiro sob distintas dietas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE NA AMAZÔNIA E AMÉRICA LATINA, 7., 2006, Ilhéus. **Resumos...** Ilhéus: UESC, 2006. 1 CD-ROM.

SILVA, A. S. L.; PALHA, M. D. C.; RIBEIRO, A. S. S.; CASTRO, A. B.; SILVA W. B.; OLIVEIRA, F. A. O.; ARAÚJO, J. C. Aspéctos da nidificação de ovos de muçuãs (*Kinosternon scorpioides* Linnaeus, 1766) mantidos em cativeiro sob distintos regimes alimentares. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRA, 2.; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 8., 2005, Belém. **Anais...** Belém: SDI/UFRA, 2005. 1 CD-ROM.

SILVA, R. R. A conservação de quelônios no Brasil. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 1, p. 73-81, jan./dez. 1988.

SLAVENS, F.; SLAVENS, K. Reptiles and amphibians in captivity. **Frank & Kates**. Lyle, 2003. Disponível em: <www.pondturtle.com/turtle.html#Kinosternon>. Acesso em: 19 jan. 2007.

SMITH, H. M.; SMITH, R. B. **Synopsis of the herpetofauna of Mexico:** analysis of the literature exclusive of the mexican axolotl. Vermont: J. J. Natural History Books, 1973. v. 2, 367 p.

SMITH, H. M.; SMITH, R. B. **Synopsis of the herpetofauna of Mexico:** source analysis and index for mexican reptiles. Vermont: J.J. Natural History Books, 1976. v. 3, 23 p.

SMITH, H. M.; SMITH, R. B. **Synopsis of the herpetofauna of Mexico:** guide to mexican turtles. Mexico: Bibliographic Addendum III, 1979. v. 6, 1044 p.

SMITH, R. C.; PINEDO, D.; SUMMERS, P. M.; ALMEYDA, A. Ritmos tropicales y accion colectiva: manejo comunitario de recursos pesqueros frente a la impredecibilidad de la Amazônia. In: SMITH, R. C.; PINEDO, D. **El cuidado de los bienes communes:** gobierno y manejo de los lagos y bosques em la Amazonia. Lima: IEP, 2002. 410 p.

SOUZA, N. A. L. **Investimento parental em quelônios:** conteúdo energético e nutricional de ovos de espécies amazônicas. 1998. 55 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Manejo para Conservação e Produção de Animais Silvestres) – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém.

SOUZA, R. R.; VOGT, R. C. Incubation temperature influences sex and hatchling size in the neotropical turtle *Podocnemis unifilis*. **Journal of Herpetology**, Athens, v. 28, n. 4, p. 453-464, Oct./Dec. 1994.

SOUZA-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. **Aves e ovos**. Pelotas: UFPEL, 2005. 137 p.

STADELMAN, W. J.; OLSON, V. M.; SHEMWELL, G. A.; PASCH, S. **Egg and poultry-meat processing**. New York: VCH, 1988. 208 p.

TERAN, A. F.; VOGT, R. C.; GOMEZ, M. F. S. Food habits of a assemblage of five species of turtle in the Rio Guaporé, Rondônia, Brazil. **Journal of Herpetology**, Athens, v. 29, n. 4, p. 536-547, Oct./Dec. 1995.

THOMAS, T.; VINKE, S. The turtle and tortoise fauna of the central chaco of Paraguay. **Radiata**, Berlin, v. 10, n. 3, p. 3-19, Mar. 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Sistema de análises estatísticas e genéticas**: manual do usuário: versão 9.0. Viçosa, MG: UFV, 2007. 59 p.

VLECK, C. M.; VLECK, D.; HOYT, D. F. Patterns of metabolism and growth in avian embryos. **American Zoologist**, Thousand Oaks, v. 20, n. 2, p. 405-416, Apr./June 1980.

VOGT, R.C.; BULL, J. Temperature controlled sex-determination in turtles: ecological and behavioral aspects. **Herpetologica**, Chicago, v. 38, n. 1, p. 156-164, Jan./Mar. 1982.

ANEXOS

ANEXO A	Página
PROTOCOLO 1A Protocolo de extração lipídica.....	72
PROTOCOLO 2A Protocolo de esterificação.....	73
ANEXO B	
TABELA 1B Análise de variância do número de ovos por ninhada nos diferentes tratamentos e nos meses experimentais.....	74
TABELA 2B Análise de variância do peso dos ovos entre diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.....	74
TABELA 3B Análise de variância do comprimento dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.....	74
TABELA 4B Análise de variância da largura dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.....	75
TABELA 5B Análise de variância da porcentagem da casca dos ovos dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.....	75
TABELA 6B Análise de variância da espessura da casca dos ovos dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.....	75
TABELA 7B Análise de variância da porcentagem de proteína bruta dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.....	76

TABELA 8B	Análise de variância da porcentagem de extrato etéreo dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.....	76
TABELA 9B	Análise de variância da energia dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.....	76
TABELA 10B	Análise de variância da porcentagem de cinzas dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.....	77
TABELA 11B	Análise de variância da porcentagem de umidade dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.....	77
TABELA 12B	Análise de variância da porcentagem de cálcio dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.....	77
TABELA 13B	Análise de variância da porcentagem de fósforo dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.....	78
ANEXO C		
TABELA 1C	Número de ovos postos em cada mês nos três tratamentos.....	79
TABELA 2C	Número de ovos por ninhada em cada mês no tratamento 1.....	79
TABELA 3C	Número de ovos por ninhada em cada mês no tratamento 2.....	80
TABELA 4C	Número de ovos por ninhada em cada mês no tratamento 3.....	80

TABELA 5C	Valores médios do peso dos ovos nos meses de coleta.....	81
TABELA 6C	Valores médios do comprimento dos ovos nos meses de coleta.....	81
TABELA 7C	Valores médios da largura dos ovos nos meses de coleta.....	82
TABELA 8C	Análise de variância da porcentagem de proteína bruta de acordo com os meses experimentais, na fração clara + gema.....	82
TABELA 9C	Análise de variância da energia de acordo com os meses experimentais, na fração clara + gema.....	82
TABELA 10C	Análise de variância da porcentagem de cinzas de acordo com os meses experimentais, na fração clara + gema.....	83
TABELA 11C	Análise de variância da porcentagem de extrato etéreo de acordo com os meses experimentais, na fração clara + gema.....	83
TABELA 12C	Análise de variância da porcentagem de umidade de acordo com os meses experimentais, na fração clara + gema.....	83
TABELA 13C	Análise de variância da porcentagem da casca de acordo com os meses experimentais.....	83
TABELA 14C	Análise de variância da espessura da casca de acordo com os meses experimentais.....	84
TABELA 15C	Análise de variância do peso do ovo de acordo com os meses experimentais.....	84
TABELA 16C	Análise de variância do comprimento do ovo de acordo com os meses experimentais.....	84

TABELA 17C	Análise de variância da largura do ovo de acordo com os meses experimentais.....	85
------------	--	----

ANEXO D

TABELA 1D	Teor (%) na fração lipídica dos ácidos graxos presentes nos ovos dos três tratamentos.....	86
-----------	--	----

TABELA 2D	Teor (%) de ácidos graxos na fração lipídica dos componentes das dietas experimentais.....	87
-----------	--	----

ANEXO E

TABELA 1E	Análise de variância do percentual de C20:4n6 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	88
-----------	---	----

TABELA 2E	Análise de variância do percentual de C18:0 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	88
-----------	---	----

TABELA 3E	Análise de variância do percentual de C18:2n6 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	88
-----------	---	----

TABELA 4E	Análise de variância do percentual de C18:3n3 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	89
-----------	---	----

TABELA 5E	Análise de variância do percentual de C14:0 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	89
-----------	---	----

TABELA 6E	Análise de variância do percentual de C18:1n9 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	89
-----------	---	----

TABELA 7E	Análise de variância do percentual de C16:0 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	90
-----------	---	----

TABELA 8E	Análise de variância do percentual de ácidos graxos saturados nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	90
-----------	---	----

TABELA 9E	Análise de variância do percentual de ácidos graxos monoinsaturados nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	90
TABELA 10E	Análise de variância do percentual de ácidos graxos poliinsaturados nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	91
TABELA 11E	Análise de variância do percentual de N3 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	91
TABELA 12E	Análise de variância do percentual de N6 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	91
TABELA 13E	Análise de variância do percentual da relação de ácidos graxos N3/N6 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	92
TABELA 14E	Análise de variância do percentual da relação entre ácidos graxos saturados e insaturados nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.....	92
ANEXO F		
TABELA 1F	Correlações significantes entre as variáveis analisadas.....	93

ANEXO A

PROTOCOLO 1A Protocolo de extração lipídica

1. Pesar e macerar 0,011g de amostra liofilizada, em balança de precisão (0,1mg).
2. Adicionar 0,5 ml de H₂O, 1, 5 de metanol, 0,8 ml de clorofórmio e transferir para um tubo de 10ml com tampa roscável.
3. Agitar 30 segundos no vórtex.
4. Colocar no banho ultrassônico, por 15 min. A 40°C.
5. Adicionar 0,7 ml de clorofórmio e 0,7 de H₂O.
6. Agitar por 30 segundos no vórtex.
7. Centrifugar, a 3.500 rpm, por 15 minutos.
8. Solução trifásica: descartar o sobrenadante (H₂O + metanol).
9. Romper a massa de amostra com pipeta Pasteur e pipetar, com cuidado, a parte do clorofórmio (parte de baixo).
10. Reservar o material coletado; protegendo da luz e do calor, para posterior filtração.
11. Repetir todo o processo com o resto de amostra que sobrou no tubo.
12. Filtrar o material com papel filtro apropriado para C G. e secar o material com ar de nitrogênio.

PROTOCOLO 2A Protocolo de esterificação

1. Adicionar 2 ml de NaOH 0,5M em metanol ao estrato de lipídeos.
2. Colocar em banho fervente por 20 minutos (vedar a tampa do tubo com fita teflon) e depois resfriar com água gelada.
3. Adicionar 2,5ml de reagente esterificante (10g de cloreto de amônio, 15 ml de H₂SO₄, 300 ml de metanol).
4. Colocar em banho fervente por 5 minutos e depois resfriar com água gelada.
5. Adicionar 2 ml de solução de NaCl saturada e agitar no vórtex, por 10 segundos.
6. Adicionar 2,5ml de hexano e agitar, por 10 segundos, no vórtex.
7. Centrifugar a 3000 rpm por 10 minutos, para separação.
8. Pipetar a mistura de hexano e lipídeos (sobrenadante), e transferir para frasco âmbar.
9. Secar a mistura de hexano com ácidos graxos esterificados em ar de nitrogênio.
10. Guardar em freezer até a leitura.

ANEXO B

TABELA 1B Análise de variância do número de ovos por ninhada nos diferentes tratamentos e nos meses experimentais.

Variável analisada: ovos/nin.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	0.9590672	0.4795336	0.339	*****
MÊS	6	6.121800	1.020300	0.721	*****
Resíduo	91	128.7630	1.414978		

Coefficiente de Variação = 42.635

TABELA 2B Análise de variância do peso dos ovos entre diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.

Variável analisada: PESO

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	4.744925	2.372462	2.040	0.13567
NOVOSLinear	1	6.591027	6.591027	5.666	0.01927
Resíduo	96	111.6635	1.163161		

Coefficiente de Variação = 10.616

TABELA 3B Análise de variância do comprimento dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.

Variável analisada: COMPRIMENTO

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	15.19414	7.597070	1.396	0.25265
NOVOSLinear	1	10.49581	10.49581	1.928	0.16817
Resíduo	96	522.5590	5.443323		

Coefficiente de Variação = 6.069

TABELA 4B Análise de variância da largura dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.

Variável analisada: LARGURA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	4.884910	2.442455	5.167	0.00740
NOVOSLinear	1	2.142058	2.142058	4.531	0.03584
Resíduo	96	45.38219	0.4727311		

Coeficiente de Variação = 3.340

TABELA 5B Análise de variância da porcentagem da casca dos ovos dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.

Variável analisada: PORCENTAGEM DA CASCA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	4.818482	2.409241	1.878	0.16039
NOVOSLinear	1	0.8004139	0.8004139	0.624	*****
Resíduo	71	91.07388	1.282731		

Coeficiente de Variação = 7.785

TABELA 6B Análise de variância da espessura da casca dos ovos dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.

Variável analisada: EC

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	0.6185199E-02	0.3092600	6.091	0.00364
NOVOSLinear	1	0.3685324E-02	0.3685324	7.258	0.00881
Resíduo	71	0.3605164E-01	0.5077695		

Coeficiente de Variação = 5.345

TABELA 7B Análise de variância da porcentagem de proteína bruta dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.

Variável analisada: PROTEÍNA BRUTA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	10.79635	5.398174	0.498	*****
NOVOSLinear	1	0.9494934	0.9494934	0.009	*****
Resíduo	71	769.7372	10.84137		

Coeficiente de Variação = 6.287

TABELA 8B Análise de variância da porcentagem de extrato etéreo dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.

Variável analisada: EE

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	177.8483	88.92415	5.546	0.00580
NOVOSLinear	1	4.296128	4.296128	0.268	*****
Resíduo	71	1138.335	16.03289		

Coeficiente de Variação = 11.656

TABELA 9B Análise de variância da energia dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.

Variável analisada: ENERGIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	1364896.	682448.1	25.905	0.00002
NOVOSLinear	1	118.8009	118.8009	0.005	*****
Resíduo	71	1870408.	26343.77		

Coeficiente de Variação = 2.648

TABELA 10B Análise de variância da porcentagem de cinzas dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.

Variável analisada: CINZAS

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	30.75562	15.37781	2.603	0.08115
NOVOSLinear	1	4.246971	4.246971	0.719	*****
Resíduo	71	419.5175	5.908697		

Coeficiente de Variação = 30.457

TABELA 11B Análise de variância da porcentagem de umidade dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.

Variável analisada: Umidade

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	11.23955	5.619775	0.139	*****
NOVOSLinear	1	81.31809	81.31809	2.011	0.16051
Resíduo	71	2870.511	40.42973		

Coeficiente de Variação = 11.072

TABELA 12B Análise de variância da porcentagem de cálcio dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.

Variável analisada: Ca

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	0.3264524	0.1632262	1.138	0.34359
NOVOSLinear	1	0.7474427	0.7474427	0.521	*****
Resíduo	17	0.2437613	0.1433890		

Coeficiente de Variação = 29.394

TABELA 13B Análise de variância da porcentagem de fósforo dos ovos nos diferentes tratamentos e a influência do número de ovos por ninhada.

Variável analisada: P

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	0.3523810E-03	0.1761905	0.136	*****
NOVOSLinear	1	0.7887129E-03	0.7887129	0.609	*****
Resíduo	17	0.2200414E-01	0.1294361		

Coefficiente de Variação = 4.925

ANEXO C

TABELA 1C Número de ovos postos em cada mês nos três tratamentos.

Mês	Ovos		
	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3
Abril	11	10	18
Mai	20	11	10
Junho	11	23	27
Julho	32	11	26
Agosto	20	14	15
Setembro	5	4	17
Outubro	5	1	4
Total	104	74	117

TABELA 2C Número de ovos por ninhada em cada mês no tratamento 1.

Mês	Tratamento 1				
	Ninhadas				
	1 ovo	2 ovos	3 ovos	4 ovos	5 ovos
Abril	0	0	2	0	1
Mai	0	2	4	1	0
Junho	0	0	2	0	1
Julho	5	2	3	1	2
Agosto	0	3	3	0	1
Setembro	1	1	0	1	0
Outubro	1	1	0	0	0
Total	7	9	14	3	5

TABELA 3C Número de ovos por ninhada em cada mês no tratamento 2.

Tratamento 2				
Mês	Ninhadas			
	1 ovo	2 ovos	3 ovos	4 ovos
Abril	1	1	1	1
Maio	0	0	1	2
Junho	0	0	5	2
Julho	1	2	2	0
Agosto	0	2	2	1
Setembro	0	0	0	1
Outubro	1	1	0	0
Total	3	6	11	7

TABELA 4C Número de ovos por ninhada em cada mês no tratamento 3.

Tratamento 3						
Mês	Ninhadas					
	1 ovo	2 ovos	3 ovos	4 ovos	5 ovos	7 ovos
Abril	0	0	1	2	0	1
Maio	1	1	1	1	0	0
Junho	1	6	2	2	0	0
Julho	0	5	2	0	2	0
Agosto	0	1	0	2	1	0
Setembro	1	1	2	2	0	0
Outubro	0	0	0	1	0	0
Total	3	14	8	10	3	1

TABELA 5C Valores médios do peso dos ovos nos meses de coleta.

Peso			
Mês	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3
Abril	10,26	9,46	10,78
Mai	10,18	9,42	10,21
Junho	9,81	10,6	10,57
Julho	9,73	9,84	10,73
Agosto	9,87	9,29	10,04
Setembro	10,06	9,68	9,47
Outubro	10,16	11,56	10,85

TABELA 6C Valores médios do comprimento dos ovos nos meses de coleta.

Comprimento			
Mês	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3
Abril	35,74	38,02	39,06
Mai	38,74	37,67	36,24
Junho	37,07	38,48	38,88
Julho	37,65	38,34	39,73
Agosto	38,17	37,57	39,56
Setembro	39,52	36,83	37,63
Outubro	39,6	40,69	40,2

TABELA 7C Valores médios da largura dos ovos nos meses de coleta.

Mês	Largura		
	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3
Abril	20,92	20,03	21,06
Maio	20,50	20,00	21,10
Junho	20,63	20,38	20,91
Julho	20,26	19,65	20,86
Agosto	20,47	24,30	20,80
Setembro	20,54	20,80	20,32
Outubro	20,34	21,55	20,87

TABELA 8C Análise de variância da porcentagem de proteína bruta de acordo com os meses experimentais, na fração clara + gema.

Variável analisada: Proteína bruta

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MÊS	6	40.36757	6.727928	0.618	*****
Resíduo	68	740.3270	10.88716		

Coeficiente de Variação = 6.300

TABELA 9C Análise de variância da energia de acordo com os meses experimentais, na fração clara + gema.

Variável analisada: Energia

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MÊS	6	250182.9	41697.15	0.947	*****
Resíduo	68	2995519.	44051.75		

Coeficiente de Variação = 3.424

TABELA 10C Análise de variância da porcentagem de cinzas de acordo com os meses experimentais, na fração clara + gema.

Variável analisada: Cinzas

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MÊS	6	16.96523	2.827539	0.441	*****
Resíduo	68	435.9136	6.410494		

Coeficiente de Variação = 31.724

TABELA 11C Análise de variância da porcentagem de extrato etéreo de acordo com os meses experimentais, na fração clara + gema.

Variável analisada: Extrato etéreo

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MÊS	6	197.4935	32.91558	1.988	0.07935
Resíduo	68	1125.804	16.55594		

Coeficiente de Variação = 11.844

TABELA 12C Análise de variância da porcentagem de umidade de acordo com os meses experimentais, na fração clara + gema.

Variável analisada: Umidade

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MÊS	6	908.3429	151.3905	5.024	0.00026
Resíduo	68	2049.212	30.13547		

Coeficiente de Variação = 9.559

TABELA 13C Análise de variância da porcentagem da casca de acordo com os meses experimentais.

Variável analisada: Porcentagem da casca

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MÊS	6	10.44298	1.740497	1.364	0.24157
Resíduo	68	86.74466	1.275657		

Coeficiente de Variação = 7.763

TABELA 14C Análise de variância da espessura da casca de acordo com os meses experimentais.

Variável analisada: Espessura da Casca

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
MÊS	6	0.7013182	0.1168864	2.040	0.07202
Resíduo	68	0.3895565	0.5728771		

Coeficiente de Variação = 5.678

TABELA 15C Análise de variância do peso do ovo de acordo com os meses experimentais.

Variável analisada: Peso

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	4.585943	2.292972	1.899	0.15558
MÊS	6	8.387480	1.397913	1.158	0.33591
Resíduo	91	109.8670	1.207330		

Coeficiente de Variação = 10.815

TABELA 16C Análise de variância do comprimento do ovo de acordo com os meses experimentais.

Variável analisada: Comprimento

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	15.50697	7.753485	1.402	0.25133
MÊS	6	29.85982	4.976636	0.900	*****
Resíduo	91	503.1950	5.529615		

Coeficiente de Variação = 6.117

TABELA 17C Análise de variância da largura do ovo de acordo com os meses experimentais.

Variável analisada: Largura

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	4.950939	2.475469	4.993	0.00877
MÊS	6	2.405110	0.4008516	0.808	*****
Resíduo	91	45.11914	0.4958147		

Coeficiente de Variação = 3.420

ANEXO D

TABELA 1D Teor (%) na fração lipídica dos ácidos graxos presentes nos ovos dos três tratamentos.

ÁC. GRAXO	TRAT. 1	TRAT. 2	TRAT. 3
	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
C12:0	0,86±0,52	0,98±0,64	0,89±0,33
C14:0	2,67±0,63	2,03±0,82	2,22±0,95
C14:1	0,24±0,07	0,27±0,09	0,29±0,08
C15:0	0,22±0,05	0,11±0,02	0,21±0,06
C16:0	13,26±2,41	10,12±2,47	11,10±2,90
C16:1	6,38±6,65	4,74±1,35	5,42±1,66
C17:0	1,55±3,19	0,17±0,04	0,30±0,06
C17:1	0,23±0,14	0,00±0,00	0,24±0,17
C18:0	5,04±0,95	3,11±0,84	4,18±1,23
C18:1n9t	4,45±8,66	0,21±0,00	1,62±2,50
C18:1n9c	14,39±14,75	15,99±10,42	15,01±11,56
C18:2n6c	10,89±3,29	11,50±3,34	10,85±6,52
C20:1	0,87±0,31	0,60±0,35	0,96±1,04
C18:3n3	0,71±0,39	0,77±1,03	0,44±0,14
C21:0	0,71±0,76	0,75±1,02	0,25±0,14
C20:2	0,32±0,05	0,32±0,07	0,30±0,14
C20:3n6	0,38±0,20	0,21±0,09	0,29±0,04
C20:4n6	2,16±1,11	1,58±1,17	1,65±0,95
C22:2	0,70±0,59	0,67±0,36	0,83±0,63
C24:0	1,16±0,40	0,89±1,25	1,32±0,71
C24:1	0,66±0,18	0,12±0,04	0,48±0,23

TABELA 2D Teor (%) de ácidos graxos na fração lipídica dos alimentos fornecidos.

ÁC. GRAXO	RAÇÃO	MIX 1	MIX 2
C12:0		0,12±0,00	0,61±0,85
C14:0	1,34	4,07±0,91	4,95±2,47
C14:1		0,11±0,00	0,11±0,00
C15:0	0,46	0,62±0,16	0,67±0,20
C16:0	15,26	19,67±5,62	17,78±1,38
C16:1	1,69	5,23±1,71	4,85±1,79
C17:0	0,72	1,87±1,87	0,75±0,21
C17:1		0,86±0,16	0,33±0,00
C18:0	4,77	9,23±8,90	11,60±3,40
C18:1n9t		5,67±8,74	1,00±0,24
C18:1n9c	17,64	4,89±3,60	7,50±0,00
C18:2n6t		13,42±0,00	
C18:2n6c	15,23	1,71±0,43	1,31±1,04
C20:0		0,27±0,05	0,28±0,00
C20:1	0,41	0,25±0,00	0,23±0,02
C18:3n3	1,00	0,40±0,19	0,25±0,15
C21:0		0,20±0,03	
C20:2	7,06	0,18±0,00	
C22:0		0,14±0,00	1,44±0,00
C20:3n6		0,19±0,00	0,25±0,00
C20:3n3		0,20±0,04	0,33±0,00
C20:4n6		0,75±0,25	0,65±0,13
C23:0		0,12±0,00	
C22:2		2,19±1,32	2,39±1,60
C24:0		0,84±0,38	0,67±0,07
C24:1		0,39±0,26	0,28±0,09

ANEXO E

TABELA E1 Análise de variância do percentual de C20:4N6 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: C20:4N6

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	1.406104	0.7030520	0.574	*****
NOVOSLinear	1	0.1906893	0.1906893	0.156	*****
Resíduo	17	20.83660	1.225682		

Coeficiente de Variação = 61.630

TABELA E2 Análise de variância do percentual de C18:0 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: C18:0

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	5.141238	2.570619	0.828	*****
NOVOSLinear	1	0.2727826	0.2727826	0.088	*****
Resíduo	17	52.80936	3.106433		

Coeficiente de Variação = 48.009

TABELA E3 Análise de variância do percentual de C18:2n6 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: C18:2N6

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	1.862393	0.9311964	0.042	*****
NOVOSLinear	1	9.759424	9.759424	0.440	*****
Resíduo	17	376.6533	22.15608		

Coeficiente de Variação = 42.489

TABELA E4 Análise de variância do percentual de C18:3n3 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: C18:3N3

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	0.6361619	0.3180810	0.791	*****
NOVOSLinear	1	0.6394188	0.6394188	1.590	0.22441
Resíduo	17	6.838127	0.4022428		

Coeficiente de Variação = 102.444

TABELA E5 Análise de variância do percentual de C14:0 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: C14:0

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	1.504945	0.7524726	1.108	0.35299
NOVOS Linear	1	0.2897269	0.2897269	0.427	*****
Resíduo	17	11.54742	0.6792602		

Coeficiente de Variação = 35.767

TABELA E6 Análise de variância do percentual de C18:1n9 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: C18:1N9

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	9.075432	4.537716	0.031	*****
NOVOSLinear	1	297.5427	297.5427	2.055	0.16987
Resíduo	17	2461.755	144.8091		

Coeficiente de Variação = 79.539

TABELA E7 Análise de variância do percentual de C16:0 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: C16:0

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	36.06834	18.03417	2.698	0.09599
NOVOSLinear	1	8.324292	8.324292	1.246	0.27993
Resíduo	17	113.6141	6.683183		

Coefficiente de Variação = 22.494

TABELA E8 Análise de variância do percentual de ácidos graxos saturados nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: SATURADOS

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	200.7861	100.3930	5.588	0.01364
NOVOSLinear	1	24.35964	24.35964	1.356	0.26033
Resíduo	17	305.4098	17.96528		

Coefficiente de Variação = 20.763

TABELA E9 Análise de variância do percentual de ácidos graxos monoinsaturados nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: MONOINSATU

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	53.52219	26.76109	0.231	*****
NOVOSLinear	1	801.3459	801.3459	6.932	0.01745
Resíduo	17	1965.310	115.6064		

Coefficiente de Variação = 46.263

TABELA E10 Análise de variância do percentual de ácidos graxos poliinsaturados nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: POLIINSATU

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	1.989250	0.9946252	0.051	*****
NOVOSLinear	1	3.698127	3.698127	0.189	*****
Resíduo	17	332.2701	19.54530		

Coeficiente de Variação = 30.403

TABELA E11 Análise de variância do percentual de N3 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: N3

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	0.6361619	0.3180810	0.791	*****
NOVOSLinear	1	0.6394188	0.6394188	1.590	0.22441
Resíduo	17	6.838127	0.4022428		

Coeficiente de Variação = 102.444

TABELA E12 Análise de variância do percentual de N6 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: N6

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	1.919048	0.9595238	0.044	*****
NOVOSLinear	1	7.911432	7.911432	0.365	*****
Resíduo	17	368.6779	21.68694		

Coeficiente de Variação = 35.551

TABELA E13 Análise de variância do percentual da relação de ácidos graxos N3/N6 nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: N3/N6

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	0.5253413E-02	0.2626706	0.582	*****
NOVOSLinear	1	0.6953322E-02	0.6953322	1.541	0.23136
Resíduo	17	0.7671921E-01	0.4512895		

Coeficiente de Variação = 125.182

TABELA E14 Análise de variância do percentual da relação entre ácidos graxos saturados e insaturados nos ovos, em função dos diferentes tratamentos.

Variável analisada: S/I

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	0.1956751	0.9783755	1.966	0.17064
NOVOSLinear	1	0.5026401	0.5026401	10.098	0.00551
Resíduo	17	0.8461924	0.4977602E-01		

Coeficiente de Variação = 37.270

ANEXO F

TABELA F1 Correlações significantes entre as variáveis analisadas.

Correlações de Pearson

Var.	Var.	Observ.	Correlação	T	Sig.
OVO	LOVO	100	-0.1993	-2.0137	0.0220
COVO	LOVO	100	0.3759	4.0156	0.0001
COVO	EC	100	-0.8199	-14.1763	0.0001
LOVO	EC	100	0.2133	2.1613	0.0153
PB	EE	75	-0.2362	-2.0773	0.0189
ENERGIA	EE	75	0.4221	3.9778	0.0000
ENERGIA	CA	21	-0.3701	-1.7367	0.0493
ENERGIA	P	21	-0.5276	-2.7074	0.0070
EE	P	21	-0.8581	-7.2833	0.0000
UMID	PC	75	-0.1890	-1.6448	0.0500
PC	EC	75	0.5790	6.0676	0.0001
PC	C18:3N3	21	0.5158	2.6240	0.0084
PC	N3	21	0.5158	2.6240	0.0084
PC	N3N6	21	0.6108	3.3621	0.0016
P	C20:4N6	21	-0.4562	-2.2344	0.0188
P	C14:0	21	-0.4369	-2.1172	0.0238
P	C16:0	21	-0.3813	-1.7978	0.0441
P	SAT	21	-0.4140	-1.9827	0.0310
MONO	C18:0	21	0.4389	2.1291	0.0233
MONO	C18:1N9	21	0.8932	8.6603	0.0000
POLI	C14:0	21	0.5276	2.7070	0.0070
POLI	C16:0	21	0.6496	3.7247	0.0007
POLI	SAT	21	0.4734	2.3428	0.0151
N6	C14:0	21	0.5827	3.1256	0.0028
N6	C16:0	21	0.6806	4.0492	0.0003
N6	SAT	21	0.5021	2.5308	0.0102
SI	C14:0	21	0.4090	1.9537	0.0328
SI	C16:0	21	0.3951	1.8746	0.0382
SI	C18:1N9	21	-0.6744	-3.9812	0.0004
SI	SAT	21	0.5344	2.7557	0.0063
SI	MONO	21	-0.7219	-4.5471	0.0001
SAT	C20:4N6	21	0.5158	2.6247	0.0083
SAT	C16:0	21	0.9392	11.9221	0.0000
C20:4N6	C14:0	21	0.4572	2.2406	0.0186
C20:4N6	C16:0	21	0.4136	1.9803	0.0312
C20:4N6	C18:0	21	0.4936	2.4740	0.0115
C14:0	C16:0	21	0.7196	4.5173	0.0001
C14:0	SAT	21	0.7281	4.6295	0.0001
C14:0	POLI	21	0.5276	2.7070	0.0070
C16:0	C18:0	21	0.4163	1.9956	0.0303

Continua...

C18:0	C14:0	21	0.0011	0.0050	0.5000
C18:0	SAT	21	0.4139	1.9819	0.0311
C18:1N9	C18:0	21	0.3879	1.8345	0.0411
