

# Composição nutricional do casco da tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) criada em cativeiro e em idade de abate

## *Centesimal nutrition of the tartaruga-da-Amazônia Podocnemis expansa Shell bred in captivity and at slaughter age*

Renata Cristina SCARLATO<sup>1</sup>, Arlene GASPAR<sup>1\*</sup>

### Resumo

A criação de tartarugas em cativeiro no Brasil vem se expandindo nos últimos anos, destacando-se o aumento do volume de abate da espécie *Podocnemis expansa* para obtenção de carne. Este estudo foi realizado na UFRuralRJ, objetivando-se analisar quantitativamente a composição centesimal, valor calórico, teor de colesterol, perfil em ácidos graxos e aminoácidos, e minerais de 60 cascos de *P. expansa* em idade de abate mantidas em criatório legalizado e registrado pelo IBAMA. Concluiu-se que o casco de *P. expansa* é rico em nutrientes, apresentando proteína de alto valor biológico para adultos, lipídios, ácidos graxos essenciais, minerais e baixo teor de colesterol, possibilitando sua utilização como suplemento nutricional após estudos futuros comprobatórios da biodisponibilidade dos nutrientes presentes.

**Palavras-chave:** nutrição; quelônio; subproduto.

### Abstract

Breeding of turtles in Brazil has increased recently, and the increase of the volume of the species *Podocnemis expansa* to obtain meat is significant. This study was done at UFRuralRJ, and the aim was to analyse the centesimal composition, caloric value, tenor of cholesterol, fatty acids and amino acids and minerals of 60 *P. expansa* shells quantitatively at slaughter age maintained by IBAMA, a legal and registered breeder. It can be concluded that the *P. expansa* shell is rich in nutrients, with a high biological value protein for adults, lipids, essentials fatty acids, minerals and low tenor of cholesterol, possible to use as a nutritional supplement after corroborating future studies of the biodisponibility of the present nutrients.

**Keywords:** nutrition; chelonio; meat residue.

## 1 Introdução

A tartaruga-da-Amazônia (*P. expansa*) é uma espécie de quelônio consumida frequentemente pelas comunidades ribeirinhas, indígenas remanescentes e pela população das principais capitais da Região Norte do Brasil<sup>5</sup>. Sua carne apresenta elevada aceitação pelos consumidores, atingindo elevado valor comercial.

A criação em cativeiro, o abate e a comercialização da carne dessa espécie são regulamentados pelo RAN (Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios).

Como a queloniocultura no Brasil é uma atividade em desenvolvimento, a quantidade de animais abatidos tem aumentado constantemente, sendo produzido um grande volume de subprodutos de abate que, quando não aproveitados, podem ocasionar sérios problemas de poluição ambiental<sup>17</sup>.

O casco da tartaruga-da-Amazônia é um subproduto de abate até então não comestível, utilizado na fabricação de objetos e artesanatos<sup>18</sup>. É formado pela fusão das costelas e coluna vertebral<sup>15</sup>. Alguns autores o classificam como um tecido vivo, com função de defesa e estocagem de nutrientes durante períodos de adversidade, podendo ser o responsável pela longevidade da ordem Chelonia<sup>11,15,21</sup>.

Considerando a importância da tartaruga-da-Amazônia como fonte alimentícia para as populações das Regiões Norte

e Centro-Oeste brasileiras, o grande volume de subprodutos de abate da espécie descartado e a elevada carência nutricional das populações ribeirinhas, este trabalho teve como objetivo, portanto, avaliar quantitativamente a composição centesimal, valor calórico, teor de colesterol, perfil em ácidos graxos e aminoácidos, e os teores de cálcio, fósforo, cobre, ferro, manganês, zinco e cobalto no casco da *P. expansa*, verificando-se a possibilidade de utilização deste subproduto de abate na alimentação humana.

## 2 Material e métodos

Os cascos foram obtidos do criatório comercial da Fazenda Moenda do Lago, localizada em Nova Crixás - GO sob licença do IBAMA. Após abate e evisceração, os cascos dos animais abatidos com peso vivo mínimo de 1,5 kg foram limpos, pré-secos em temperatura ambiente, acondicionados em caixas de papelão e transportados até a UFRuralRJ.

Foram moídos 60 cascos em moinho de facas e martelos até obtenção de uma farinha que foi passada em peneiras de 2 mm para homogeneização da amostra. Em seguida, o material foi armazenado em vidro escuro, devidamente identificado e mantido sob temperatura ambiente para realização das análises subsequentes, que foram realizadas segundo metodologias de referência no Laboratório Analítico de Alimentos e Bebidas (LAAB/DTA/UFRuralRJ), no Centro de Tecnologia de Alimentos e Bebidas (CTAA) Embrapa-RJ e no Departamento de Ciências do Solo do Instituto de Agronomia da UFRuralRJ (DCS/IA/UFRuralRJ). Todas as análises foram efetuadas em triplicata, calculando-se as médias aritméticas e o desvio padrão.

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, BR-465, Km 7, Seropédica, CEP 23890-000, Rio de Janeiro - RJ, Brasil, E-mail: arlene@ufrj.com.br

\*A quem a correspondência deve ser enviada

O colesterol foi extraído<sup>12</sup>, solubilizado em hexano e identificado através de padronização interna, utilizando-se solução padrão de 5  $\alpha$ -colestano Sigma C 8003 RT<sup>19</sup>. A determinação do colesterol foi realizada pelo método de cromatografia gasosa em cromatógrafo a gás CHROMPACK®, modelo CP 9001.

Os teores de umidade, proteína, carboidratos totais, resíduo mineral fixo<sup>4</sup>, lipídios<sup>3</sup> e valor calórico total<sup>13</sup> foram determinados através de metodologias oficiais. Após extração dos lipídios<sup>3</sup>, realizou-se saponificação e metilação<sup>10</sup> para determinação do perfil em ácidos graxos, que foi identificado através de cromatografia gasosa, utilizando-se cromatógrafo a gás CHROMPACK®, modelo CP 9001, detector FID e coluna capilar CP SIL 88 (FAME) (100% cianopropil poli siloxano), padrão de metil éster de ácidos graxos Sigma (189-19)<sup>19</sup> e quantificados por normalização, obtendo-se a porcentagem da área. O perfil em aminoácidos foi realizado através de HPLC, utilizando-se cromatógrafo Hewlett Packard®, modelo 1090M, hidrólise ácida e norleucina como padrão interno<sup>2</sup>.

A determinação do cálcio foi obtida por complexometria<sup>4</sup> e o teor de fósforo<sup>16</sup> através de leitura efetuada em espectrofotômetro Spectronic 21D Milton Roy®, com  $\lambda = 1000$  nm e 110 V, sendo a absorvância em 420 nm. Cobre, ferro, manganês, zinco e cobalto<sup>2</sup> foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica, em equipamento de operação manual SpectraA-600 Varian®, com chama de ar/acetileno 2,5 A.A<sup>2</sup>.

### 3 Resultados e discussão

Os resultados médios obtidos nas análises de colesterol, composição centesimal e valor calórico do casco de tartaruga-da-Amazônia (*P. expansa*) estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Resultados médios e desvio padrão das análises de colesterol, composição centesimal e valor calórico do casco de *P. expansa*.

Parâmetros	Teores
Colesterol (mg.100 g <sup>-1</sup> )	36,23 ( $\pm 1,49$ )
Umidade (%)	53,89 ( $\pm 0,41$ )
Proteína (%)	23,04 ( $\pm 0,35$ )
Carboidratos totais (%)	ausente
Lipídios (%)	6,66 ( $\pm 0,24$ )
Cinzas (%)	20,69 ( $\pm 1,00$ )
Valor calórico (kcal.100 g <sup>-1</sup> )	152,07 ( $\pm 2,90$ )

Os resultados representam as médias de três determinações; e os valores entre parênteses representam o desvio padrão.

O teor de colesterol obtido no casco foi inferior (36,23 mg.100 g<sup>-1</sup>) ao citado nas carnes de exemplares machos (50,71 mg.100 g<sup>-1</sup>) e fêmeas (49,86 mg.100 g<sup>-1</sup>) da mesma espécie<sup>8</sup> e verificou-se ausência de carboidratos totais.

Não foram encontrados registros de composição protéica, lipídica e valor calórico em cascos de tartaruga, impossibilitando a comparação dos resultados. O casco apresenta teor protéico superior ( $\pm 23,04\%$ ) ao relatado na carne da mesma espécie (17,39%)<sup>9</sup>, podendo talvez auxiliar na complementação de proteínas na dieta da população, já que o consumo de 100 g da sua farinha é responsável pela ingestão de quase 50% da IDR de proteínas para adultos<sup>7</sup>.

Para avaliar a qualidade biológica da proteína em estudo, foi realizado um aminograma (Tabela 2). Foram identificados

15 aminoácidos nas proteínas do casco de *P. expansa*, sendo que os seis aminoácidos presentes em maior concentração são não-essenciais. Esta proteína está composta por 18,76 g de aminoácidos essenciais e 51,45 g de aminoácidos não-essenciais em 100 g de proteínas do casco.

**Tabela 2.** Teor de aminoácidos nas proteínas do casco de *P. expansa*.

Aminoácidos	Teores (g.100 g <sup>-1</sup> )
Glicina (Gly) (NE)**	15,73 ( $\pm 0,53$ )
Prolina (Pro) (NE)**	9,11 ( $\pm 0,43$ )
Ácido glutâmico (Glu) (NE)**	7,47 ( $\pm 0,19$ )
Arginina (Arg) (NE)**	6,42 ( $\pm 0,36$ )
Alanina (Ala) (NE)**	5,90 ( $\pm 0,16$ )
Ácido aspártico (Asp) (NE)**	4,05 ( $\pm 0,07$ )
Tirosina (Tyr) (AE)*	3,31 ( $\pm 0,33$ )
Leucina (Leu) (AE)*	2,89 ( $\pm 0,08$ )
Serina (Ser) (NE)**	2,77 ( $\pm 0,09$ )
Lisina (Lys) (AE)*	2,69 ( $\pm 0,04$ )
Valina (Val) (AE)*	2,50 ( $\pm 0,15$ )
Treonina (Thr) (AE)*	2,14 ( $\pm 0,09$ )
Fenilalanina (Phe) (AE)*	2,11 ( $\pm 0,08$ )
Histidina (His) (AE)*	1,70 ( $\pm 0,11$ )
Isoleucina (Ile) (AE)*	1,42 ( $\pm 0,05$ )

Os teores são o resultado da média de três determinações; Os valores entre parênteses representam o desvio padrão; \*AE: Aminoácido essencial; e \*\*NE: Aminoácido não essencial<sup>8</sup>.

Na avaliação da qualidade biológica da proteína estudada, comparou-se o teor médio de aminoácidos essenciais obtido com os aminoácidos das proteínas padrão<sup>7</sup> para crianças nas idades pré-escolar e escolar e adultos, obtendo-se o escore de aminoácidos essenciais. Este revelou que a proteína estudada é de ótima qualidade para adultos e de qualidade satisfatória para crianças em idade escolar, atendendo às exigências nutricionais em aminoácidos aromáticos (fenilalanina e tirosina). Para crianças em idade pré-escolar, apresentou-se limitante na maioria dos aminoácidos essenciais.

A identificação e quantificação do perfil em ácidos graxos na gordura do casco de tartaruga-da-Amazônia (*P. expansa*) encontram-se na Tabela 3.

**Tabela 3.** Teor de ácidos graxos na gordura do casco de *P. expansa*.

Ácidos Graxos	Teores (g.100 g <sup>-1</sup> )
Ác. mirístico C <sub>14:0</sub>	3,59 ( $\pm 0,33$ )
Ác. miristoléico C <sub>14:1</sub>	0,66 ( $\pm 0,07$ )
Ác. pentadenóico C <sub>15:0</sub>	0,78 ( $\pm 0,15$ )
Ác. palmítico C <sub>16:0</sub>	40,00 ( $\pm 0,06$ )
Ác. palmitoléico C <sub>16:1</sub>	7,71 ( $\pm 0,24$ )
Ác. margárico C <sub>17:0</sub>	0,94 ( $\pm 0,04$ )
Ác. esteárico C <sub>18:0</sub>	22,70 ( $\pm 0,47$ )
Ác. oléico C <sub>18:1 trans</sub>	3,59 ( $\pm 0,23$ )
Ác. oléico C <sub>18:1 cis</sub> ( $\omega 9$ )	18,59 ( $\pm 0,23$ )
Ác. linoléico C <sub>18:2 cis</sub> ( $\omega 6$ )	1,44 ( $\pm 0,03$ )
Ác. graxos saturados	68,02 ( $\pm 0,07$ )
Ác. graxos monoinsaturados	30,55 ( $\pm 0,04$ )
Ác. graxos poliinsaturados	1,44 ( $\pm 0,03$ )

Os teores são o resultado da média de três determinações; e os valores entre parênteses representam o desvio padrão.

Os resultados obtidos demonstram que a gordura do casco é rica em ácidos graxos saturados (68,02%), apresenta quantidade razoável de ácidos graxos monoinsaturados (30,55%) e é pobre em ácidos graxos poliinsaturados (1,44%) (Tabela 3). Mostra ainda uma pequena quantidade de ácido mirístico C<sub>14:0</sub> (239,09 mg 100 g<sup>-1</sup> de amostra), principal ácido graxo responsável pela elevação da concentração sérica de colesterol, e é rico em ácido oléico C<sub>18:1 cis</sub> (ω9) (1238,09 mg 100 g<sup>-1</sup> de amostra), ácido graxo monoinsaturado benéfico ao organismo<sup>6</sup>. Observa-se também a presença de pequena quantidade de ácido oléico com ligação *trans* (C<sub>18:1 trans</sub>) (3,59%), até então não citado na gordura de quelônios, e altos níveis de ácido palmítico e ácido esteárico (40,00 e 22,70%), comuns em pescados de água doce. Essas características podem ser benéficas ao organismo, já que o ácido esteárico é considerado hipocolesterêmico<sup>14</sup>.

O casco de *P. expansa* é riquíssimo em cálcio e fósforo, além de conter quantidades significativas de ferro, zinco, cobre, manganês e cobalto (Tabela 4).

**Tabela 4.** Teores de minerais no casco de *P. expansa*.

Parâmetros	Teores (mg.100 g <sup>-1</sup> )
Cálcio (Ca)	7843,33 (±51,32)
Fósforo (P)	3000,00 (±55,22)
Cobre (Cu)	0,22 (±0,02)
Ferro (Fe)	20,76 (±0,29)
Manganês (Mn)	1,02 (±0,21)
Zinco (Zn)	5,66 (±0,21)
Cobalto (Co)	0,79 (±0,06)

Os teores são o resultado da média de três determinações; e os valores entre parênteses representam o desvio padrão.

A ingestão de apenas 12,75 g e de 23,33 g da farinha do casco da *P. expansa*, aproximadamente, supriria as necessidades diárias de cálcio e de fósforo<sup>1</sup> para indivíduos adultos, respectivamente.

Quanto à ingestão recomendada de ferro, aproximadamente, 67,44 g da farinha do casco supriria a necessidade diária de um adulto (14 mg) e os níveis de zinco, cobre e manganês presentes talvez possam auxiliar na complementação destes minerais na dieta. A farinha obtida do casco de tartaruga-da-Amazônia parece ser um bom suplemento nutricional, por conter quantidades satisfatórias de minerais, porém estudos sobre digestibilidade e viabilidade tecnológica de seu processamento precisam ser realizados para confirmar seu potencial nutricional. É fundamental salientar a importância deste estudo, principalmente devido ao consumo insatisfatório de nutrientes por uma grande parcela da população brasileira.

#### 4 Conclusões

Nas condições em que o trabalho foi realizado, pode-se concluir que o casco da tartaruga-da-Amazônia é um material rico em proteína de alto valor biológico para adultos, atendendo parcialmente às exigências em aminoácidos essenciais para crianças em idade escolar, além de conter quantidades significativas de lipídios, com bom perfil em ácidos graxos monoinsaturados com ligação *cis* e ácidos graxos essenciais. Também apresenta baixo teor de colesterol e altos níveis de

minerais, em especial cálcio e fósforo, além de quantidades significativas de ferro, zinco, cobre, manganês e cobalto.

Considerando-se os resultados obtidos, sugere-se a continuidade desta pesquisa através da avaliação da biodisponibilidade dos nutrientes determinados na farinha do casco, bem como sua utilização como base para suplemento nutricional e possível utilização na elaboração de produtos alimentícios enriquecidos com nutrientes, possibilitando uma dieta mais equilibrada às pessoas carentes.

#### Agradecimentos

Ao RAN (Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios) e ao Criatório Fazenda Moenda do Lago, localizado em Nova Crixás-GO.

#### Referências bibliográficas

1. ANVISA. Resolução RDC n. 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de Proteína, Vitaminas e Minerais. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**, Brasília, 2005.
2. AOAC. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. Maryland, 17<sup>th</sup> ed. v. 1, 2000, 1132 p.
3. BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.
4. BRASIL. Instrução Normativa n. 20, de 21 de julho de 1999. Métodos analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – sal e salmoura. **Ministério da Agricultura**. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Brasília, 1999.
5. BRITO, W. L. S.; FERREIRA, M. Fauna Amazônica preferida como alimento, uma análise regional. **Revista Brasil Florestal**, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, v. 9, n. 35, p. 11-17, jul./set.1978.
6. FAO; OMS. **Grasas y aceites en la nutrición humana**. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; Organización Mundial de la Salud. Roma, 1997. Disponível em: <http://www.unifesp.br/dis/bibliotecas/livros.php/p=32>. Acesso em: 20 jan. 2005.
7. FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/ WORLD HEALTH ORGANIZATION). **Protein quality evaluation; Report of Joint FAO/WHO expert consultation**. Rome: WHO, 66 p., 1991.
8. GASPAR, A. **Avaliação do abate e da qualidade da carne de tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) criada em cativeiro para consumo humano**. Niterói, 2003, 145 p. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal), Universidade Federal Fluminense (UFF).
9. GASPAR, A.; RANGEL FILHO, F. B. Utilização de carne de tartarugas da Amazônia, criadas em cativeiro, para consumo humano. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Edição nacional, v. 23, n. 5, p. 207-210, set./out. 2001.
10. HARTMAN, L.; LAGO, R.C.A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**, London, n. 22, v. 6, n. 22, p. 475-479, 1973.
11. JACKSON, D. C. Review: Living without oxygen: lessons from the freshwater turtle. **Comparative Biochemistry and Physiology**, Part A, v. 125, n. 3, p. 299-315, 2000.

12. KOVACS, M. I. P.; ANDERSOS, W. E.; ACKMAN, R. G. A simple method for the determination of cholesterol and some plant sterols in fishery-based food products. *Journal Food Science*, v. 44, n. 5, p. 1299-1301, 1979.
13. KRAUSE, M. V.; MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP S. **Krause: alimentos, nutrição & dietoterapia**. 9. ed. São Paulo: Roca, 1998. 1179 p.
14. LI, D.; ALICE, N. G.; MANN, N. J.; SINCLAIR, A. J. Contribution of Meat Fat to Dietary Arachidonic Acid. **Lipids**, v. 33, n. 4, p. 437-440, 1998.
15. LUZ, V. L. F.; REIS, I. J. **Curso: Biologia, Manejo e Conservação de Répteis. Ordem dos Quelônios**. In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGICOS, IV ENCONTRO INTERNACIONAL DE ZOOLOGICOS. Área Técnica de Criação de Quelônios em Cativeiro, Centro Nacional dos Quelônios da Amazônia, CENAQUA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA, Salvador: 1998. p. 5-8, 43 p.
16. MARA. Métodos Analíticos de Controle de Alimentos para Uso Animal. **Ministério da Agricultura e Reforma Agrária**. Associação Nacional dos Fabricantes de Rações (ANFAR), Métodos v. 1, n. 15 e 16, 1992. Sem volume
17. PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Tecnologia da carne e de subprodutos. Processamento tecnológico. 2. ed. Goiânia: Editora da UFG, 2001. v. 2, 517 p.
18. PEREIRA, N. **A tartaruga Verdadeira do Amazonas**. Resumo informativo. Reedição. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. Divisão de Caça e Pesca, 1958. 17 p.
19. SIGMA. Biochemicals and Reagents for Life Science Research, Molecular Biology, Sigma Transduction, Cell culture, **Immunochemicals**. 2800 p. 1998.
20. ZANGERL, R. The Turtle Shell. In: Gans, C., (Ed.) **Biology of the Reptilia**. v.1, Morphology A. Bellairs, A. d'A., Parsons, T. S., coeditors, London and New York: Academic Press, 1969. Cap. 6, p. 311-32.