

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

Nutritional composition of meat from tartaruga-da-Amazônia (Amazonian turtle) *Podocnemis expansa* bred in captivity and at slaughter age

RIALA6/1239

Arlene GASPAR¹, Teófilo José Pimentel SILVA²

*Endereço para correspondência: UFRRJ-IT-DTA - BR 465, Km 7 - 28890-000 - Campus Universitário - Seropédica - RJ - Tel: (21) 3787-5831

e-mail: arlene@ufrj.br

¹Departamento de Tecnologia de Alimentos - UFRRJ

²Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Fluminense - UFF

Recebido: 20.10.2008 - Aceito para publicação: 07.12. 2009

RESUMO

O consumo de carne de animais silvestres que há muito tempo é realidade entre a população rural, atualmente tem-se tornado como uma opção crescente nos grandes centros urbanos, e a carne de Tartaruga-da-Amazônia tem acompanhado esse crescimento. No entanto, pouco se conhece sobre a qualidade nutricional da carne de tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) criada em cativeiro. Elaborou-se um experimento em parceria com o CENAQUA (Centro Nacional de Quelônios do Amazonas) e a Pró-fauna (localizada em Iguape - SP) com o objetivo de estudar a composição a, os teores de ácidos graxos, de colesterol e de minerais da carne dessa espécie, que são criadas em cativeiro na região do centro-oeste brasileiro. Avaliou-se a carne de 14 animais (sete fêmeas e sete machos). A carne apresentou coloração semelhante à da carne de frango. Quanto à composição química, os resultados foram: o teor protéico variou de 16,68 a 18,02%; lipídeos de 2,61% a 1,88; colesterol de 49,86 a 50,71 mg/100g; valor calórico de 88,92 a 89,30 Kcal/100g, respectivamente para animais fêmeas e machos. A carne de tartaruga-da-Amazônia mostrou ser rica em ácidos graxos w9 (ácido oléico e araquidônico) e em cálcio, fósforo e potássio.

Palavras-chave. tartaruga-da-Amazônia; composição nutricional, colesterol, carne de tartaruga.

ABSTRACT

The human beings require the protein sources for their organisms, which usually are provided by animal origin. For this purpose, the consumption of wild animal meat has been an option, usually at rural regions. Lately, the consumption of these types of meat has been increasing by people living in urban centers, including the turtle meat. Nevertheless, there is no records on the quality of the meat of turtles bred in captivity conditions. Thus, an experiment was carried out in a joint work with CENAQUA (Centro Nacional de Quelônios do Amazonas - National Center for Amazonian Chelonian) and Pro-fauna (Iguape - São Paulo) with the objective to study the meat quality of Amazon turtle bred in captivity. The study was performed in two groups of animals (seven female and seven male). The turtle meat had the similar coloration to chicken meat. Protein contents ranged from 16.68 to 18.02%, lipid contents from 2.61 to 1.88%, cholesterol amount from 49.86 to 50.71 mg/100g, caloric value from 88.92 to 89.30 Kcal/100g for females and males, respectively. The turtle meat was rich in fat acids (oleic and arachidonic acid), as well as in calcium, phosphate and potassium contents.

Key words. nutritional composition, turtle, meat.

INTRODUÇÃO

A carne de animais silvestres, em diversos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, tem sido uma das principais fontes proteicas, e foi a principal fonte de carne na era pré-histórica. Entretanto especialistas em alimentos desconhecem, em grande parte, a importância do consumo desse tipo de carne, por dificuldades em se encontrar dados sobre qualidade, captura, mercado e consumo desse tipo de carne.

Não somente com o objetivo de se obter proteínas, os animais silvestres, muitas vezes são levados à beira da extinção por caças predatórias, com intuito de se obter peles e couros para exportação, e também pelo tráfico de animais vivos, exportados para outros países através de contrabandistas. Esses traficantes exploram os caçadores e trabalhadores rurais, principalmente os das comunidades mais pobres, pagando-os preços irrisórios, ficando os maiores lucros para os comerciantes poderosos e os exportadores. Esse comércio ilegal não leva nenhuma melhoria de vida à área rural e coloca em risco de extinção várias espécies.

A fauna brasileira constitui-se uma fonte importante de alimentos, diversas espécies como aves, pacas, cervos, capivaras, tatus, tartarugas, etc., são citadas como fonte proteica para as populações rurais. Em regiões onde não é permitido o desmatamento para plantio e para criação de animais domésticos (bovino e suíno), pois trariam danos ao meio ambiente, a criação de animais silvestre é uma alternativa.

As tartarugas pertencem ao Filo: Cardados; Sub-filo: Vertebrados; Superclasse: Tetrápodos; Sub-classe: Anapsia; Classe: dos Répteis; Ordem: Quelônios; Sub-ordem: Pleurodiros; Família: Pelomedusidae; Espécie: *Podocnemis expansa*¹. As espécies *Podocnemis expansa* e *Podocnemis unitilis*, são encontradas na bacia do rio Amazonas, incluindo o Brasil, Colômbia, Peru, Amazônia Boliviana e na bacia do rio Orinoco incluindo a Colômbia e Venezuela^{2,3}.

O objetivo desse experimento foi avaliar e comparar a composição centesimal, o teor de ácidos graxos, colesterol e minerais presentes na carne de tartarugas-da-Amazônia, fêmeas e machos, criadas em cativeiros, abatidas com idades variando de 2 a 3 anos.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se carne de 14 tartarugas, sendo 7 fêmeas e 7 machos, com idade aproximada de 2 a 3 anos e peso

médio de 1,5 a 2,5kg, escolhidas aleatoriamente, oriundas de criatórios registrados no IBAMA, localizados em Diorama - Goiás. Os animais foram criados em lagoas artificiais, e alimentados à base de vegetais e legumes, e complementação com ração para peixes.

As amostras foram trituradas, homogeneizadas e analisadas em triplicatas. Para determinação do teor de umidade, cinzas e proteína seguiram-se metodologia de Brasil⁴. Para o teor de lipídeos seguiu-se metodologia descrita por Bligh e Dyer⁵. O valor calórico total foi obtido segundo Brasil⁶ e expresso em Kcal/100g.

A determinação do teor de ácidos graxos seguiu metodologia proposta por Hartmann e Lago⁷, a quantificação foi por cromatografia gasosa, com detector de ionização em chama, injetor Splitter splitterless, coluna capilar de sílica fundida (CP-SIL 88) com 100 m x 0,25 mm de diâmetro interno e 0,20 µm de espessura, temperatura inicial da coluna: 170 °C e final de 210 °C; Tempo inicial: 10 min e final 70 min; taxa de programação (Ratio): 2 °C/min; razão de divisão de fluxo em 1:100; temperatura do injetor: 280 °C; temperatura do detector: 280 °C; vazão da fase móvel (H₂): 1,0 mL/min; vazão do gás auxiliar (N₂): 30,0 mL/min e vazão do ar: 300 mL/min. A identificação dos ácidos graxos foi realizada através da comparação de tempo de retenção dos ésteres metílicos das amostras com um padrão de ácidos graxos contendo 37 ácidos graxos (SUPELCO).

Para extração do colesterol utilizou-se metodologia proposta por Kovacs et al.⁸. A quantificação foi por cromatografia gasosa, utilizando-se coluna capilar de sílica fundida (CP - SIL 8) com 30 m x 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 µm de espessura; temperatura isotérmica da coluna: 270 °C; razão de divisão de fluxo de 1:100; temperatura do injetor: 280 °C; temperatura do detector: 280 °C; vazão da fase móvel (H₂): 1,0 mL/min; vazão do gás auxiliar (N₂): 30,0 mL/min; vazão do ar: 300 mL/min; vazão do H₂: 30,0 mL/min; volume injetado: 1µL. A identificação do colesterol foi através de padronização interna utilizando como padrão o 5 α colestano-3-ona (SIGMA), e a quantificação por comparação de tempo de retenção do colesterol padrão (SIGMA) com o tempo de retenção do colesterol da amostra.

A determinação de Manganês (Mn), Potássio (K), Sódio (Na), Zinco (Zn), Cobre (Cu), Cobalto (Co), Ferro (Fe), Magnésio (Mg) foi segundo metodologia descrita por Nishikawa⁹. Para Cálcio (Ca) e Fósforo (P) seguiu-se a metodologia descrita em Brasil⁴.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste t, com 1 % e 5% de significância, utilizando o software Sisvar 4.3¹⁰.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios da composição centesimal, teor de colesterol e do valor calórico da carne de tartaruga-da-amazônia estão descritas na Tabela 1. A carne dos machos apresentou maior teor de umidade, proteína e cinzas e menor teor de lipídeos ($p < 0,01$). O valor calórico não apresentou diferença significativa entre os sexos. Cada 100g da carne de tartaruga fornece em média 89 kcal.

Quanto ao teor de colesterol na carne dos machos foi mais elevado, porém esses resultados não deferiram significativamente ($p > 0,01$). Uma porção de 100g de carne de tartaruga pode suprir em média 34% das necessidades diárias de proteínas e 2,5% de gordura total, para uma dieta de 2.000 kcal.

O depósito de gordura na carne de tartaruga encontra-se principalmente entre os músculos. Entretanto, maior depósito de gordura nesses animais foi observado na estrutura do casco e em compartimentos que existem entre a inserção do casco com o plastrão. A carne de tartaruga mostrou-se bem saborosa e macia, porém com menor suculência.

Comparando-se os resultados de proteínas e lipídeos (média entre os sexos de 17,35% e 2,3%, respectivamente) com os obtidos por Luz et al¹¹ (17,37% e 1,09%, respectivamente) observou-se resultados bem semelhantes. Análises realizadas por Gaspar & Rangel Filho¹² mostraram resultados também semelhantes aos obtidos nesse experimento, enfatizando que essa carne é magra, com coloração semelhante à carne de frango, e baixo valor calórico. Esses resultados também não diferem

dos resultados obtidos por Alian et al.¹³ que ao avaliaram a carne de tartaruga marinha (*C. Caretta*) obtiveram teores médios para umidade de 79%, proteína de 18,2% e lipídeos de 1%.

A carne da tartaruga-da-Amazônia tem em média 50 mg/100g de colesterol, esse teor corresponde a 17% do teor máximo recomendado para ingestão diária. Não foi observada diferença significativa entre os sexos. A carne de tartaruga-da-Amazônia apresentou teor de colesterol mais baixo quando comparado com os teores encontrados por Ruitter¹⁴ em truta (58 mg) e carpa (66 mg). Entretanto Challiol et al.¹⁵ ao estudaram a carne de tartaruga marinha (*C. mydas*) determinaram o colesterol na carne, no fígado e na gordura dos animais criados em cativeiro, obtendo resultados de 4 mg/100 g na carne e de 350 mg e 1200 mg/100 g para o fígado e a gordura, respectivamente. Este teor baixo de colesterol na carne se deve provavelmente ao tipo de alimentação, ao manejo e mesmo a diferença de espécie e habitat.

Avaliando os teores de ácidos graxos da gordura presente na carne das tartaruga-da-amazônia (Tabela 2) observou-se que a maioria dos ácidos graxos não apresentaram diferenças significativas entre os sexos. Somente os ácidos C₁₅, C_{20:4} e C₂₃ foram significativamente ($p < 0,05$) superiores para a carne dos machos. Ambos os sexos apresentaram teor elevado de gordura saturada.

Os ácidos graxos presentes em maior quantidade foram o palmítico, margárico, esteárico, oleico, linoleico e araquidônico. Entre os ácidos graxos de maior importância alimentar, observamos que a carne dos machos apresentou maior riqueza em ácido araquidônico. Quanto aos ácidos graxos Omega (ω) esta carne apresentou em média 11% de ω -6 e 20% de ω -9. Não foi detectado nenhum ácido graxo ω -3. Entre todos os ácidos graxos presentes o ácido palmítico é o que apresentou maior percentual.

Tabela 1. Valores médios da composição centesimal, teor de Colesterol e do valor calórico da carne de tartaruga-da-amazônia

Sexo	n	Umidade (%)	Proteína (%)	Lipídeos (%)	Cinzas (%)	Colesterol (mg/100g)	Valor calórico (kcal/100g)
Fêmea	7	78,65 ^b (±0,10)	16,68 ^b (±0,29)	2,61 ^a (±0,43)	0,80 ^b (±0,01)	49,86 ^a (±4,88)	88,92 ^a (±3,80)
Macho	7	78,91 ^a (±0,09)	18,02 ^a (±0,47)	1,88 ^b (±0,10)	0,91 ^a (±0,06)	50,71 ^a (±4,86)	89,30 ^a (±2,50)

^{a, b} Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p < 0,01$)

Segundo Vianni & Braz-Filho¹⁶ esse ácido é amplamente distribuído na natureza e ocorre praticamente em todos os óleos e gorduras de plantas e animais aquáticos e terrestres. Esse ácido funciona como precursor dos ácidos graxos saturados e insaturados de cadeia mais longa. O ácido margárico e esteárico também estão presentes em percentuais bem elevados. A presença dos ácidos palmítico e esteárico determina o ponto de fusão elevado nas gorduras, e a gordura de tartaruga-da-amazônia é sólida à temperatura ambiente. Apesar do elevado teor de ácido esteárico, este é considerado neutro em relação às concentrações plasmáticas de colesterol, pois segundo Schaefer & Brousseau¹⁷ ele é rapidamente convertido à ácido oleico pelo organismo. O ácido oleico é o segundo maior percentual presente na carne de tartaruga-da-amazônia. Dentre os ácidos monoinsaturados, este é o mais amplamente distribuído na natureza. Este ácido segundo Sinclair¹⁸ é um ácido

graxo hipocolesterolêmico. Pesquisas têm demonstrado que as concentrações de colesterol diminuem com a ingestão de ácidos graxos monoinsaturados *cis* (GRUNDY¹⁹). O ácido graxo linoleico é um ácido essencial e está presente na carne de tartaruga em percentual médio de 4%. O ácido araquidônico é encontrado em um percentual bastante elevado em torno de 7,5%, também considerado essencial. Esses ácidos são importantes na produção de energia, no desenvolvimento, no metabolismo celular e atividade muscular, e indispensável na produção de prostaglandina (UAUY et al.²⁰). O percentual de ácido araquidônico determinado na carne da tartaruga-da-Amazônia foi semelhante ao teor determinado em tartaruga marinha por Challiol et al.¹⁵. Esse teor elevado de ácido araquidônico concorda com trabalho realizado por Nair & Gopakumar²¹ que observaram teores mais elevados em pescado de águas mais quentes.

Tabela 2. Valores médios do teor de ácidos graxos (g/100g) presente na gordura da carne de 14 tartaruga-da-Amazônia

Ácidos graxos	Sexo	
	Fêmea	Macho
Ác. Mirístico C _{14:0}	3,46a (±0,28)	3,61a ±0,16)
Ác. Miristoleico C _{14:1}	0,58 a (±0,04)	0,55 a (±0,07)
Ác. Pentadenóico C _{15:0}	1,73b (±0,40)	2,17a ±0,35)
Ác. Palmítico C _{16:0}	33,15a (±1,45)	33,05a ±3,73)
Ác. Palmitoleico C _{16:1}	1,58a (±0,18)	1,68a ±0,16)
Ác. Margárico C _{17:0}	12,68a (±0,41)	12,50a (±0,18)
Ac. Margaricoleico C _{17:1}	0,85 a (±0,24)	0,92 a (±0,11)
Ác. Esteárico C _{18:0}	11,60 a (±0,67)	11,28 a (±0,90)
Ác. Oleico C _{18:1} ω9	19,90 a (±1,80)	19,78 a (±0,94)
Ác. Linoleico C _{18:2} ω6	3,97a (±0,89)	4,25a (±0,65)
Ác. Eicosenóico C _{20:1} ω9	0,62a (±0,05)	0,62a (±0,03)
Ác. Araquidônico C _{20:4} ω6	7,30b (±0,30)	7,67 a (±0,28)
Ac. Tricosanóico C _{23:0}	0,89b (±0,21)	1,18a (±0,23)
Ác. graxos saturados	63,51	63,79
Ac. graxos monoinsaturado	23,53	23,64
Ac. graxo poli-insaturado	11,27	11,92

^{a, b} Médias seguidas de letras diferentes entre colunas, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (p<0,05).

Os ácidos graxos encontrados nesse experimento foram em maior percentual de saturados (63%), seguido de monoinsaturados (23%) e de poli-insaturados (11%). Esses resultados podem ser comparados aos resultados obtidos por Challiol et al.¹⁵ comparando o teor de ácidos graxos na carne de *C. mydas* de vida selvagem e criada em cativeiro, sendo as de cativeiro, abatidas com 3 anos de idade, observaram um teor de gordura saturada de 39,5% e 35,9% e poli-insaturada de 50,4% e 51,4%, respectivamente. Detectaram teor de ácido araquidônico bem mais elevado em animais de vida livre. Os resultados obtidos para tartaruga-da-amazônia são concordantes aos obtidos por Alian et al.¹³ que detectaram teores de gordura saturada de 68,58% e poli-insaturada de 31,42%, observando também um teor de ácido oleico de 16,66%. O teor mais elevado de gordura saturada encontrada na tartaruga-da-amazônia (*P. expansa*), que são provenientes de águas com temperaturas mais elevadas, condizem com os resultados obtidos por Ruitter¹⁴ que demonstrou que animais provenientes de locais com temperaturas mais elevadas têm lipídeos com maior teor de gorduras saturadas. A carne da tartaruga-da-amazônia diferiu da carne de peixes, pois não foi identificado nenhum ácido graxo da família ω -3, seus ácidos graxos. Em pescado normalmente as cadeias são longas e compostas por ácidos graxos com quatro, cinco e seis duplas ligações. Segundo Ogawa &

Maia²² os lipídeos de pescado contêm ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa da família ω -3, sendo essa tendência mais clara em pescados marinhos do que de água doce. A composição de lipídeos não é fixa, podendo variar um pouco conforme a alimentação e a época do ano.

A carne da tartaruga-da-Amazônia apresentou-se como boa fonte de minerais (Tabela 3). Observou-se diferença significativa ($p < 0,01$) para os elementos: sódio, cobre, magnésio, cálcio e fósforo. Na carne das fêmeas o teor de sódio e magnésio foi mais elevado que a carne dos machos. Entretanto a carne dos machos apresentou-se com maiores teores de cobre, cálcio e fósforo.

A carne de tartaruga marinha (*C. Carretta*) apresentou teores elevados de sódio (478 mg/100g), cálcio (106 mg/100g), ferro (85 mg/100g), zinco (3 mg/100g), cobre (94 mg/100g), manganês (5 mg/100g) e magnésio (37 mg/100g) (ALIAN et al.¹³).

A carne de tartaruga-da-Amazônia tem teores de cálcio muito superior (média de 189 mg para fêmeas e 242 mg para os machos) aos encontrados na carne bovina (7 mg), de frango (12 mg), avestruz (8 mg), carpa (40 mg), truta (32 mg) e das tartarugas marinhas (106 mg) (USDA²³, 1976; ALIAN et al.¹³, 1986; RUITER¹⁴). Uma porção de 100g dessa carne suprem em até 24% e 30% respectivamente, da ingestão requerida para cálcio diariamente (BRASIL⁶).

Tabela 3. Teor médio de minerais (mg/100g) presente na carne de tartaruga-da-amazônia

Minerais	Sexo	
	Fêmea	Macho
Manganês (Mn)	0,24 ^a ±0,05	0,30 ^a ±0,06
Potássio (K)	1189,57 ^a ±6,58	1190,28 ^a ±7,94
Sódio (Na)	369,71 ^a ±4,35	351,00 ^b ±7,69
Zinco (Zn)	5,77 ^a ±0,30	5,60 ^a ±0,39
Cobre (Cu)	0,34 ^b ±0,13	0,56 ^a ±0,14
Cobalto (Co)	0,23 ^a ±0,05	0,23 ^a ±0,05
Ferro (Fe)	5,61 ^a ±1,00	6,10 ^a ±0,66
Magnésio (Mg)	65,86 ^a ±5,08	60,57 ^b ±2,66
Cálcio (Ca)	189,57 ^b ±6,16	242,00 ^a ±14,82
Fósforo (p)	524,14 ^b ±2,67	536,00 ^a ±11,49

^{a, b} Médias seguidas de letras diferentes entre colunas, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p < 0,01$)

Diferentemente dos animais domésticos, os organismos aquáticos absorvem os minerais de suas dietas e da água circundante. Estudo realizado na Rússia, utilizando pescado oriundo de diferentes lagos, mostrou que a quantidade de manganês, ferro, cobre e zinco presente no músculo e no fígado, refletia as características geoquímicas da terra circundante ao lago. Geralmente se recomenda o consumo de pescado como fonte de zinco e ferro, pois o músculo escuro do pescado tem tanto ferro quanto à carne vermelha (RUITER¹⁴).

A ingestão de carne de tartaruga-da-amazônia pode ser recomendada a hipertensos, pois segundo Mc Carron et al²⁴ e Griffith et al.²⁵ o cálcio tem efeito benéfico sobre a pressão sanguínea, pois pessoas que consumiam menor teor de cálcio desenvolviam hipertensão. Com teor elevado de potássio, 100g da carne supre até 60% das necessidades diárias recomendadas pela Food and Nutrition Board²⁶, esta carne atende bem as necessidades dos hipertensos, pois segundo a American Heart Association²⁷ níveis dietéticos baixos de cálcio e potássio são uma das causas do desenvolvimento da hipertensão.

Com teor médio de 530 mg de fósforo 100g da carne de tartaruga-da-amazônia fornece ao organismo 66% da ingestão diária sugerida por Brasil⁶. O fósforo é essencial na constituição dos ossos e na contração muscular.

Apesar de ser uma carne branca, muito semelhante a carne de frango, ela tem um teor elevado de ferro (em média de 6 mg/100g), esse valor supre em 43% da ingestão diária (Brasil⁶). A carne de tartaruga-da-amazônia tem teor mais elevado de ferro que a carne de avestruz (2,3 mg), bovino (2,1 mg), frango (0,9 mg), carpa (1,1 mg) e truta (0,4 mg), porém teores menores que os descritos para tartarugas marinhas (85 mg) (USDA²⁴, 1976; ALIAN et al.¹³; RUITER¹⁴). Segundo Sandstead²⁸ baixo consumo de alimentos ricos em ferro e zinco como carne, particularmente vermelha, e consumo elevado de alimentos ricos em inibidores da absorção desses minerais, como certas fibras dietéticas e cálcio, pode levar a deficiência desses elementos no organismo.

O teor de sódio determinado supre em 15% da ingestão diária (Brasil⁶). Esta carne mostrou-se com teores mais elevados que a carne de avestruz, bovino, frango, truta e carpa. As tartarugas marinhas apresentaram carne de teores mais elevados de sódio, esse fato pode ser explicado pelas altas concentrações de sódio na água do mar.

O teor de zinco foi em média 5,6%, correspondendo a 37% da ingestão diária (Brasil⁶). A carne de tartaruga-da-amazônia pode ser considerada boa fonte de zinco. O zinco é considerado um elemento antioxidante e atua em funções cerebrais, e sua ingestão ajudaria a reduzir o teor de lipídeo e o LDL-colesterol sanguíneo (EL HENDY et al.²⁹). Esta carne contém mais zinco que a carne de avestruz (2 mg), bovino (4,3 mg), frango (1,5 mg), truta (0,5 mg), carpa (1,5 mg) e *C. carreta* (3 mg). A tartaruga *C. mydas* tem teor similar (5 mg) (USDA²³, 1976; ALIAN et al.¹³; RUITER¹⁴).

O teor de cobre foi detectado em menor quantidade na carne de fêmeas (0,34 mg) que dos machos (0,56 mg), sendo que esses teores suprem em média 15% das necessidades diárias. O cobre é essencial para imobilização do ferro na síntese de hemoglobina, mioglobina, citocromos, e atua também como antioxidante, e contribui na síntese de elastina e colágeno (PREZIOSI et al.³⁰).

O teor de magnésio é mais elevado nas fêmeas (65 mg), que supre em média 22% das necessidades diárias, e é maior que na carne de tartaruga *C. carreta*, porém inferior ao encontrado na carne de *C. mydas*.

CONCLUSÃO

A carne das tartarugas-da-amazônia (*P. expansa*) macho apresentou menor teor de lipídeos e maior teor proteico, baixo teor de colesterol e valor calórico. Apesar de ser uma carne rica em gordura saturada, apresenta um teor elevado de ácidos graxos $\omega 6$ e $\omega 9$, principalmente de ácido graxo oleico e araquidônico. Esta carne apresentou-se como boa fonte de minerais, rica em potássio, cálcio, fósforo, ferro, zinco, etc.

REFERÊNCIAS

1. Storer TI, Usinger R. Zoologia Geral. 5ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional; 1979. 230p.
2. Freiberg, MA. Turtles of South America. Neptune City: TFH Publications; 1981. 780p.
3. Pritchard PCH, Trebbau P. The turtles of Venezuela. Oxford: Society of the Study of Anplibians and Reptiles, 1984. p. 43-57.
4. Brasil. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho 1999. Métodos analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – sal e salmoura. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1999.

5. Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal Biochemistry and Physiology*, 1959. 57:59-65.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2003.
7. Hartman L, Lago RCA. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. *Laboratory Practic*, 1973. 22(6):475-79.
8. Kovacs MIP, Andersos WE Ackman RG. A simple method for the determination of cholesterol and some plant sterols in fishery-based food products. *Journal Food Science*, 1979. 44:1299-305.
9. Nishikawa, AM. Preparação de amostras de produtos cárneos e pescado para análises de metais. Anais do IV Encontro Nacional sobre Contaminantes Inorgânicos, 1994. 46-
10. Sisvar 4.3. 2003. Disponível em: <http://www.dex.ufpa.br/danielff/sisvar>>. Acesso em 10/01/2006.
11. Luz VLE, Stringhini JH, Bataus YS L, Fernandes ES, Paula WA, Novais MN, Reis IJ. Rendimento e composição química de carcaça da tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) em sistema comercial. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2003. 32(1):1-9.
12. Gaspar A, Rangel-Filho FB. Utilização de carne de tartarugas da Amazônia (*Podocnemis expansa*), criadas em cativeiro, para consumo humano. *Higiene Alimentar*, 2001. 89(5):73-8
13. Alian AM, Sallam YI, Dessouki TM, Atia AM. Evaluation and utilization of turtle meat: Physical and chemical properties of turtle meat. *Egyptian Journal. Food Science*, 1986. 14(2):341-50.
14. Ruitter A. El pescado y los productos derivados de la pesca: Composición, propiedades nutritivas y estabilidad. Zaragoza, Espanha: Ed. Acirbia S.A. 1999. 416p.
15. Challiol J, Guerere M, Bonnet B, Pajaniaye A. Les lipids de la tortue verte *Chlonia mydas*: Comparación entre animaux sauvages et animaux d'élevage. *Ann. Fals. Exp. Chim.* 1983. 76(818):237-44.
16. Vianni R, Braz-Filho R. Ácidos graxos naturais: Importância e ocorrência em alimentos. *Química Nova*, 1996. 19(4):400-7.
17. Schaefer EJ, Brousseau ME. Diet, lipoproteins, and coronary heart disease. *Endocrin Metab Clin North American*, 1998. 27:711-32.
18. Sinclair AJ. Dietary fat and cardiovascular disease: the significance of recent developments for the food industry. *Food Australia*, 1993. 45(5):226-31.
19. Grundy SM. Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol. *New England Journal Medicine*, 1986. 314:745-8.
20. Uauy R, Mena P, Valenzuela A. Essential fatty acids as determinants of lipids requeriments in infants, children and adults. *European Journal Clinical Nutrition*, 1999. 53(1.1):66-7.
21. Nair PGV, Gopakumar K. Fatty acid compositions of 15 species of fish from tropical waters. *Journal. Food Science*. 1978. 43:1162-4.
22. Ogawa M, Maia EL. Manual de pesca. Ciência e tecnologia do pescado. V. I, São Paulo: Ed. Varela, 1999. 430p.
23. USDA - United States Department of Agriculture. Composition of food: Poultry Products, Washington DC: USA: Agriculture Handbook, 1979. 8:5 - 8.
24. Mc Carron DA, Morris CD, Cole C. Dietary calcium and human hypertension. *Science*, 1982. 217:267-9.
25. Griffith L, Guyatt GH, Cook, RJ Bucher HC, Cook D J. The influence of dietary and nondietary calcium supplementation on blood pressure: an updated metaanalysis of randomized clinical trials. *American Journal Hypertens*, 1999. 12:84-92.
26. Food and Nutrition Board. Recommended Dietary Allowances, 10th ed., Washington, D.C: National Academy Press, 1989. 230p.
27. American Heart Association - AHA. Heart and Stroke Statistical Update, American Heart Association, Dallas, 2000. 135 p.
28. Sandstead HH. Causes of iron and zinc deficiencies and their effects on brain. *Journal Nutrition*, 2000. 130:347-9.
29. El Hendy HA, Yousef MI, El-Naga NIA. Effect of dietary zinc deficiency on hematological and biochemical parameters and concentrations of zinc, copper, and iron in growing rats. *Toxicology*, 2001. 167(2):163-70.
30. Preziosi P, Prual A, Pilar G, Daouda H, Boureima H, Hercberg S. Effect of iron supplementation on the iron status of pregnant women: consequences for newborns. *American Journal Clinical Nutrition*, 1997. 66:1178-82.