

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
LABORATORIO DE TECNOLOGIA DO PESCADO**

RELATÓRIO FINAL

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA TARTARUGA-DA-
AMAZÔNIA *Podocnemis expansa* (SCHWEIGGER,1812) DE ÁGUA
DOCE PROVENIENTE DE CATIVEIRO E DE HABITAT NATURAL NO
ESTADO DO AMAZONAS**

Aluna: Aline Telles Lima – CNPq

MANAUS

2009

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA TARTARUGA-DA-
AMAZÔNIA *Podocnemis expansa* (SCHWEIGGER,1812) DE ÁGUA
DOCE PROVENIENTE DE CATIVEIRO E DE HABITAT NATURAL NO
ESTADO DO AMAZONAS**

MANAUS/AM

2009

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
LABORATORIO DE TECNOLOGIA DO PESCADO**

**RELATÓRIO FINAL
PIB – A/015/2008**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA TARTARUGA-DA-
AMAZÔNIA *Podocnemis expansa* (SCHWEIGGER,1812) DE ÁGUA
DOCE PROVENIENTE DE CATIVEIRO E DE HABITAT NATURAL NO
ESTADO DO AMAZONAS**

Aluna: Aline Telles Lima

Orientador: Prof^o Dr^o. Antônio José Inhamuns

**MANAUS/AM
2009**

RESUMO

A falta de informações científicas/tecnológicas sobre a tartaruga-da-amazônia dificulta seu cultivo em criatórios e conseqüente a comercialização de sua carne e produtos. Este trabalho tem por objetivo caracterizar o potencial nutricional e o rendimento de carcaça da *P. expansa* de cativeiro e de vida livre. Foram coletados 15 exemplares de cativeiro e 15 de vida livre na RDS Piagaçú-Purus/AM; o abate e as análises físico-químicas foram realizados no Laboratório de Tecnologia do Pescado da UFAM. As amostras de cativeiro apresentaram rendimento total da carcaça (patas+lombo+vísceras+gordura) de $56,17\% \pm 0,97\%$, enquanto que o rendimento total de carcaça das amostras de vida livre ficou em $51,2\% \pm 0,08\%$. A carne de *P. expansa* dos dois sistemas apresentou um baixo teor de lipídeos, mas a de vida livre revelou maior teor protéico. Ambas apresentaram baixo valor calórico. Quando comparados os percentuais de carne e gordura em relação ao peso total, observou-se um maior valor na *P. expansa* de cativeiro.

Palavras-chave: Rendimento de carcaça; quelônio da Amazônia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
2. OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo geral	11
2.2 Objetivo específico	11
3. REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1 Consumo de animais silvestres	12
3.1.1 Consumo de animais silvestres no mundo	12
3.1.2 Consumo de animais silvestres no Brasil	13
3.1.3 Consumo de animais silvestres na Amazônia	13
3.2. Tartaruga da Amazônia como fonte de alimento	14
3.3 Importância econômica	15
3.4 Importância do conhecimento da composição química dos alimentos	17
3.4 Rendimento cárneo e valor nutricional de quelônios	18
4. METODOLOGIA	19
4.1 Material	19
4.2. Métodos	20
4.2.1 Abate das amostras	20
4.2.2 Rendimento	20
4.2.3 Análises físico-químicas	21
4.2.4 Valor calórico total	21

4.2.5 Análise estatística	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
5.1 Rendimento em partes comestíveis	23
5.2 Análises físico-químicas	23
6. CONCLUSÃO	27
7. REVISÃO BIBLIOGRÁFICAS	28
8. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. RDS Material de estudo <i>P. expansa</i>	19
Figura 2. RDS Piagaçú-Purus	19
Figura 3. Criatório comercial	19

LISTA DE TABELAS

- Tabela 01. Valores de rendimento de *P. expansa*, oriundas de vida livre e de cativeiro 23
- Tabela 02. Composição química do tecido muscular de *Podocnemis expansa* oriunda de cativeiro e vida livre. 25

1. INTRODUÇÃO

Os ecossistemas amazônicos possuem uma grande biodiversidade, abrigando um expressivo número de espécies animais e vegetais. Entre as espécies desses ecossistemas faz parte a tartaruga-da-amazônia, *Podocnemis expansa*, (SCHWEIGGER, 1812) espécie que desperta grande interesse devido à importância que lhe é conferida, especialmente pela qualidade de seus produtos entre os quais a carne e os ovos que apresentam alto valor comercial (JESUS e SOYAN,2001).

Mendes (1998) afirmou que dos vários membros da ordem dos quelônios, a tartaruga foi a que já apresentou um real papel econômico para o vale amazônico. Gilmore (1986) considerou que “nenhuma outra atividade etnozoológica nas bacias Amazonas e Orinoco é mais importante que a colheita da tartaruga fluvial de desova coletiva”.

A espécie *Podocnemis expansa*, é o quelônio de água doce amazônico de maior tamanho podendo chegar a medir 75 a 107 cm de comprimento, sendo em média $91 \pm 22,627$ cm (Lima, 1967; Molina & Rocha, 1996) por 50 a 75 cm de largura, com média de $62,5 \pm 17,677$ cm (Lima,1967) pesando cerca de 60 kg de peso vivo (Smith,1979).

Devido a seu grande tamanho, elevado número de ovos, carne de boa qualidade e populações com altas densidades foi sobre-caçada chegando a extinção biológica em algumas partes da Amazônia (FACHÍN-TERÁN, A. 2001).

Devido sua caça em demasia Criando-se assim um programa de proteção dessas espécies que é realizado pelo Centro Nacional dos Quelônios da Amazônia – Cenaqua/Ibama. A legislação, Portaria nº 142 de 30/12/92, regulamenta a exploração comercial de tartarugas (*P. expansa*) e tracajás (*P. unittilis*), determinando que 10% do número de filhotes produzidos nas áreas de ocorrência natural podem ser colocados à disposição para a criação em cativeiro (BRASIL, 1992).

A criação comercial mais que uma nova atividade, integra um conjunto de alternativas e pode contribuir para diminuir a pressão sobre os animais no ambiente natural, como também oferecer alternativas econômicas para utilização sustentada e racional dos recursos da fauna (LUZ et al.,2005).

Com o avanço na criação ocorreu um incremento no número de criadouros e fez com que essa espécie passasse a figurar no cenário econômico da Região Norte, superando o número de criadouros de outras espécies silvestres (CANTARELLI, 1999).

Outra saída encontrada para conservação é o manejo sustentável da espécie. Segundo Verdade (1995) é enfático quando diz que a influência da pressão humana de caça pode afetar o comportamento reprodutivo, tamanho de grupo populacional e pode ainda levar os animais a se deslocarem para fora de seus territórios ou áreas originais com efeitos no longo prazo ou ainda permanentemente. Sendo que os animais provenientes do manejo poderão vir a ser comercializadas de maneira sustentável.

Devido sua importância tanto econômica como alimentícia, a partir do ano de 1967 os estudos sobre essa espécie tiveram bastante expansão (PÁDUA; ALHO, 1982). Mas ainda há escassez de informações científicas/tecnológicas sobre a tartaruga-da-Amazônia o que dificulta seu cultivo em escala comercial para abastecer a demanda de sua carne, muito apreciada nos centros urbanos do Amazonas (LIMA, 1998). Surgindo assim uma necessidade de se descobrir se a *P. expansa* de cativeiro tem o mesmo potencial tanto nutricional quanto de rendimento de carcaça que a do habitat natural. Podendo com isso disponibilizar para os produtores uma maior certeza na qualidade da produção e no retorno do investimento.

2. OBJETIVOS

2.1 – OBJETIVO GERAL

Avaliar o rendimento e composição química de *Podocnemis expansa* criados em cativeiros comerciais e provenientes de habitat natural.

2.2 – OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar o rendimento de carne e resíduos de *P. expansa*;
- Determinar a composição química da carne;
- Comparar rendimento e composição química entre os animais de diferentes procedências.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Consumo de animais silvestres

Durante três milhões de anos o homem tem consumido carne de animais silvestres. O homem primitivo era em grande parte oportunista em seus hábitos alimentares, embora estivessem sujeitos a certos tabus e preferências por determinados tipos de alimentos, como ainda se observa atualmente (BÖKÖYI, 1975).

A carne de animais silvestres tem sido uma das principais fontes de alimentos da humanidade, e foi a principal fonte de carne na Era Pré-história (GASPAR, 2005).

Os especialistas em produção de alimentos desconhecem, em grande parte a importância do consumo de carne de animais silvestres, por dificuldades em se encontrar dados sobre captura, mercado e consumo desse tipo de carne (GASPAR, 2005).

A carne de várias espécies de animais silvestres é amplamente utilizada como alimento em países em desenvolvimento e o significado deste recurso é ignorado por nutricionistas, peritos de produção animal e até mesmo por alguns biólogos que estudam a vida selvagem, pois faltam à estes, dados estatísticos sobre sua produção e comercialização. Além do que, estas carnes são estranhas ou até mesmo repugnantes à maioria dos especialistas que trabalham para aumentar a produção de alimentos em países em desenvolvimento (ARLENE & RANGEL, 2001).

3.1.1 No mundo

Fatores culturais e religiosos existem em várias partes do mundo, previnem ou inibem as pessoas de usarem certas espécies como alimentos. Porém, estes fatores são afastados freqüentemente em épocas de escassez de alimentos. Várias sociedades proíbem o consumo de certas espécies devido a preconceitos religiosos. Em alguns locais as pessoas evitam comer “carne forte”, como as de anta e porcos, pois acham que os sintomas da doença serão exacerbados (SMITH, 1976).

Na África utiliza-se uma variedade surpreendente de espécies de vida selvagem, como primatas, roedores, gatos e muitas espécies de pássaros, répteis e anfíbios (JARDIM, 1970)

Em Bengal Ocidental, na Índia, a carne de tartaruga de água doce é uma fonte importante de proteína para os grupos de renda mais baixa, e a exploração deste recurso, quase leva à extinção várias espécies, fazendo com que os negociantes de tartaruga passem a obtê-la em outros estados (PREMKISHORE e CHANDRAN, 1996).

3.1.2 No Brasil

A fauna amazônica foi historicamente como fonte de alimentos. Pássaros, macacos, tartarugas, pescados, cervos, capivaras, antas, são algumas espécies mencionadas na literatura utilizadas como fonte de proteína animal e consumidas no Brasil.

Smith (1976) avaliou a importância da carne de animais silvestres na dieta da população que vivia nas florestas tropicais, ao longo da estrada Transamazônica, no Brasil.

As tartarugas formam um alimento importante para uma variedade de predadores aquáticos e terrestres, incluindo o homem. Ferreira e Araújo (1979) elaboraram uma lista das espécies preferidas para o consumo no Brasil, através de entrevistas pessoais realizadas em 23 restaurantes de Manaus. Das 10 espécies citadas a carne com maior demanda foi a de tartaruga de água doce (*P. Expansa*), pois era o prato mais popular entre o público em geral.

3.1.3 Na Amazônia

Antes da chegada do branco, a caça e a pesca eram fartas em quase toda a Amazônia. A fartura da pesca dependia principalmente da qualidade da água dos rios, sendo os rios de água clara os menos piscosos. Hoje em dia, é mais e mais difícil encontrar áreas ricas em caça ou rios piscosos. Muitas espécies da fauna

silvestre foram dizimadas, principalmente animais de maior porte tais como jacarés, antas, onças. Por outro lado, se não fosse os esforços de profissionais do Pará e do Amazonas é bem provável que hoje não teríamos mais tartarugas amazônicas na região (DUBOIS, 1996).

Na região norte do Brasil, na década de 60, milhões de tartarugas (*Podocnemis expansa*), eram sacrificadas para se extrair banha para a fabricação de sabão e industrialização do óleo para alimentação de candeeiros públicos. Os ovos de tartaruga eram industrializados para a extração de manteiga e para o consumo público em potes de barro. Nas praias próximas às capitais, existiam e ainda hoje se encontram os “currais”, depósitos destinados à guarda de centenas de tartarugas, sendo trazidas para as cidades pelos pescadores que as vendem no varejo local, ou são levados para mercados e feiras, sendo oferecidos ao público a quilo (ANDRADE, 1988).

3.2 Tartaruga-da-Amazônia como fonte de alimento

Segundo Brasil (1997) no artigo 438, os quelônios são denominados genericamente como “PESCADO”, assim como os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, mamíferos de água doce ou salgada e quelônios de água salgada, usados na alimentação humana.

O habito de consumir carne de tartaruga teve inicio com a população indígena, que capturava os animais vivos na época da postura, quando estavam nas praias e os mantinham vivos por longo período (PÁDUA *et al.*, 1983). Também eram capturados nos rios, utilizando-se anzóis com frutas como iscas, arpões e espingardas, em pântanos inundados e em florestas ribeirinhas. Dentre as espécies mais apreciadas, destaca-se a Tartaruga-da-Amazônia, devido às excelentes características sensoriais de suas partes comestíveis, o que levou a espécie ao risco de extinção (MELO *et al.*, 2004).

A população ribeirinha, que sobrevive da caça e da pesca, consome a cerne de tartaruga com grande frequência, sendo esta uma fonte protéica disponível às comunidades. Nas principais capitais nas regiões Norte e Centro Oeste, a carne da Tartaruga-da-Amazônia apresenta elevada aceitação pelos consumidores, atingindo

alto valor comercial (BRITO; FERREIRA, 1978), rendendo uma série de preparações culinárias regionais.

Segundo levantamento da comercialização ilegal de produtos de animais silvestres destinados à alimentação no Amazonas, os quelônios são os animais mais apreendidos, sendo que na área urbana de Manaus, as apreensões incidem em áreas de populações de renda mais advindas do interior, onde a venda da tartaruga e do tracajá sob encomenda está em 22% do total de animais comercializados (CANTO *et al.*, 1999). Esta preferência alimentar dos povos desta região comprova o perigo sofrido pela espécie e a dificuldade da proibição da sua pesca e modificação dos hábitos alimentares, demonstrando a importância dos criatórios devidamente legalizados, suprimindo a demanda da sua carne para restaurantes e consumidores.

O grande problema da extração de tartarugas do meio ambiente, e que na maioria das vezes, quando são sacrificadas, as mesmas encontram-se ovadas, pois sua captura ocorre momentos antes da desova, quando ainda estão cavando seus ninhos nas praias (ANDRADE, 1988)

3.3 importância econômica

A tartaruga tem sido de grande importância para o homem amazônico desde o período colonial. Santos (1995) cita que os colonizadores espanhóis e portugueses relataram que eram os índios, que durante a vazante capturavam um grande número de tartarugas.

Segundo Smith (1979), durante o século XVII, tartarugas desovavam em um grande número de praias na área de Itacoatiara/AM durante os meses em que o nível da água estava baixo. Este fenômeno atraiu comerciantes portugueses, e uma praia real ficou estabelecida para alimentar os soldados do Rio Negro, enquanto outras praias foram exploradas, por serem consideradas grandes e abundantes, porém até hoje estes quelônios continuam fazendo parte da dieta do interiorano. Historicamente a tartaruga, *P. expansa*, foi um quelônio de fácil captura para suprir a alimentação do homem amazônico através de carne e ovos. Sendo exportado, na época do Brasil Colônia, em 1719, pela capitania de São José do Rio Negro 192 libras de “manteiga” de tartaruga. Ihering (1968) cita que para produzir 1 kg de manteiga são necessários 275 ovos de *P. expansa*.

Alho, Carvalho & Pádua (1979) citam que o preço da tartaruga em Manaus, chegou a alcançar US\$ 180,00 e que em 1980, um exemplar de 30 kg de peso vivo chegou a custar cerca de US\$ 200,00 em Belém.

Wetteberg *et al.* (1976), determinaram o mercado potencial para espécies silvestres da fauna amazônica nos vinte e três restaurantes existentes em Manaus, de 1974 a 1975, e bem como tentar identificar mercados para as espécies em outras cidades brasileiras ou no exterior. Estes autores, citam que 78,78 % dos restaurantes expressaram interesse em vender carne da fauna silvestre, sendo denotado interesse pelo público desses restaurantes, em primeiro lugar pela tartaruga (*P. expansa*) com peso médio de 28,82 kg e um preço médio (estimado pelos restaurantes) que os clientes pagariam por quilograma de US\$ 21,81, com um lucro potencial por quilograma para os restaurantes de US\$ 19,31.

Espriella (s.d.) e Nomura (1977), citam uma grande demanda comercial em países como os Estados Unidos da América e Japão, sendo a comunidade nipônica considerada a pioneira em criação de tartarugas desde de 1866 por considerarem seu alto valor nutritivo, onde recomendam que os criadouros são uma das maneiras de conservar e preservar a tartaruga ou o tracajá. Os criadouros podem também fornecer filhotes para exportação, ovos para extração de óleo, sendo que esta extração parece inviável porque o valor comercial da tartaruga é elevado, embora 100g de ovos produzam cerca de 100g de creme facial. Segundo CENAQUA (1994), na Amazônia um boi necessita de 3 - 4 ha para produzir 40 kg de carne/ano. Enquanto, que em 1 ha de água pode-se criar até 4500 tartarugas, com um mínimo de 1800 kg/ano e o custo aproximado para cada 1 kg das carnes de peixe, boi e tartaruga são de US\$ 1,00, US\$ 2,30 e US\$ 6,00, respectivamente.

O interesse na criação comercial da tartaruga-da-amazônia já vem desde os anos setenta, e o principal avanço nesse sentido deu-se com a legislação específica para a criação e a comercialização deste quelônio (BRASIL, 1993; BRASIL, 1996). Desse modo, 10% dos filhotes produzidos em áreas naturais de desovas foram disponibilizados para a criação em cativeiro e a comercialização somente pode ser efetuada com animais a partir de 1,50 kg de peso vivo. Isso propiciou um incremento no número de criadouros e fez com que essa espécie passasse a figurar no cenário econômico da Região Norte, superando o número de criadouros de outras espécies silvestres (CANTARELLI, 1999).

3.4 Importância do conhecimento da composição química de alimentos

A composição química dos alimentos é muito importante para o esclarecimento dos seus valores nutritivos, bem como para subsidiar a determinação de dietas adequadas a certos grupos populacionais. Belda & Pourchet-Campos (1991) descreveram que as estruturas químicas dos compostos que integram os alimentos são, em geral, as responsáveis pelo seu desempenho metabólico, respondendo pelos aspectos nutricionais verificados após o seu uso. Os autores ressaltaram também que, em inúmeros casos, as características físicas e físico-químicas dos alimentos têm significado sobre as respostas metabólicas obtidas pelos organismos que os consomem, daí sua importância no estudo de alimentos. Torres *et al.* (2000) descreveram que trabalhos analíticos sobre os nutrientes em alimentos brasileiros foram bastante desenvolvidos entre as décadas de 40 e 50 e início da década de 60. Porém, após este período, esse tipo de investigação cedeu lugar para as pesquisas na área de toxicologia. O resultado foi que nos últimos anos pouco se fez no Brasil para se conhecer melhor nossos alimentos do ponto de vista nutricional. Recentemente, em virtude de novos conceitos científicos surgidos em nutrição e ciência de alimentos, e do reconhecimento da importância do assunto, o interesse começou a renovar-se. Com isto, a obtenção de dados referentes à composição e qualificação de alimentos brasileiros tem sido estimulada, com o objetivo de reunir informações atualizadas, confiáveis e adequadas à realidade nacional. Marchini *et al.* (1993) ressaltaram que dados sobre a composição química de alimentos são importantes, entre outros motivos, à saúde pública, para:

- a) realização de balanço alimentar com o objetivo de avaliar a ingestão alimentar em programas de merenda escolar;
- b) avaliação indireta do estado nutricional de grupos populacionais ou do seu nível de risco;
- c) planejamento de programas que visam fornecer ou suplementar a dieta de grupos específicos, como idosos, pré-escolares, diabéticos, obesos, entre outros;
- d) utilização por indústrias de alimentos, para o melhoramento do potencial nutritivo de seus produtos;
- e) educação alimentar, que vise um fornecimento de todos os elementos

essenciais ao organismo através de diferentes fontes alimentares;

f) terapêutica nutricional para pessoas que apresentam carência em determinados compostos, ou ainda, que não sintetizem alguns compostos.

A avaliação química torna-se muito importante também devido ao fato que para a mesma espécie, a composição química pode variar bastante segundo as características ambientais, ou ainda abundância e tipo de alimento disponível aos organismos. Rocha *et al.* (1982) ressaltaram que devido a essa variação de uma região para a outra, o uso de valores da composição obtidos somente através de literaturas podem causar erros na avaliação de consumo de nutrientes, podendo acarretar danos à saúde humana, fazendo com que seja necessário proceder à análise de alimentos locais. Um dos parâmetros mais importantes na composição centesimal é a determinação de lipídios, pois uma alimentação equilibrada exige o conhecimento do valor calórico de um alimento.

3.4 Rendimento cárneo e valor nutricional de quelônios

Alguns estudos realizados com a carne de quelônios mostraram rendimento cárneo de 54%, considerando o peso das vísceras, e sobre valor nutricional os estudos mostraram que a carne apresenta baixo valor calórico, devido baixo teor de gordura encontrado, no entanto o efetivo enquadramento desses animais como fonte protéica disponível comercialmente só será realidade á media que houver maior conhecimento científico, relacionado à sua biologia. Segundo Luz *et al.* (2003) pouco se conhece sobre o rendimento de carcaça e valores nutricionais, o que sugere a necessidade de se conduzirem pesquisas que possam colaborar e/ou produzir novas informações visando contribuir para a criação da tartaruga em cativeiro.

4. METODOLOGIA

4.1 Material

Os exemplares de *P. expansa* de cativeiro foram cedidos por criatórios legalizados pelo IBAMA-AM e as provenientes do habitat natural, vieram da RDS Piagaçu-Purus. Foram obtidos quinze animais de cada ambiente.



Figura 1. Tartaruga-da-amazônia (*P. expansa*). Fonte: Google



Figura 2. RDS- Piagaçu-Purus. Fonte: Google earth (2009)

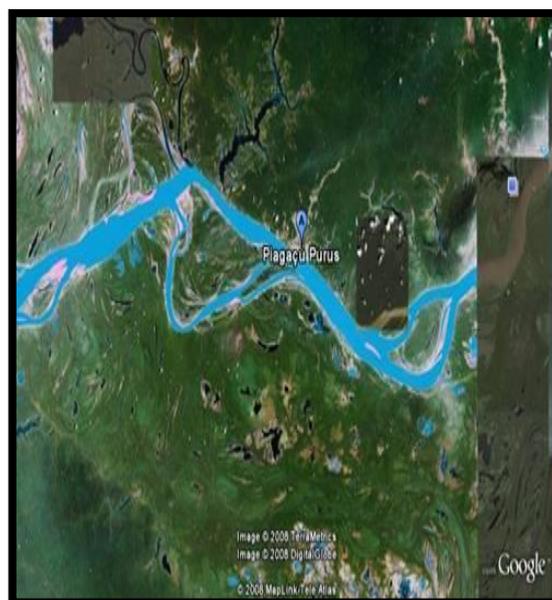


Figura 3. Criatório comercial. Foto: Duarte (1998)

4.2 Métodos

4.2.1 Abate das amostras

Após insensibilização com gelo os animais tiveram seus cascos perfurados com auxílio de uma broca e foram pendurados em ganchos de cabeça para baixo. A sangria realizou-se com o auxílio de uma faca, pela decapitação do animal na base do crânio.

Os animais foram deixados nessa posição por um período de 5 minutos para a retirada do sangue. Procedeu-se em seguida à retirada do plastrão, que é feita por meio de um corte na região da ponte (entre carapaça e plastrão), com uma faca, auxiliada por uma marretinha.

Os ossos da pelve foram cortados com o auxílio de um formão e uma marretinha. Tomou-se cuidado para não aprofundar a faca, evitando-se o corte nas vísceras. Após a retirada do plastrão, os animais foram novamente dependurados em trilhos para facilitar a retirada das vísceras. Procedeu-se então à abertura da musculatura peitoral e abdominal, e com o auxílio de uma faca, fez-se a oclusão da cloaca e do esôfago, tracionando-se o conjunto de vísceras para baixo retirando-as. As carcaças foram lavadas e deixadas por alguns minutos para escorrer. Foram pesadas separadamente carcaça e plastrão (GASPAR *et al.*, 2005).

4.2.2 Rendimento

Para o cálculo de rendimento de carcaça e dos órgãos, tomou-se como base o peso vivo individual das tartarugas. Os valores obtidos foram tabulados e apresentados em porcentagem: peso da carcaça com vísceras (coração, fígado, baço, pulmões, trato digestório, aparelho excretor e órgãos reprodutores); peso da carcaça sem vísceras; peso total das vísceras (coração, fígado, baço, pulmões, trato digestório, aparelho excretor e órgãos reprodutores); peso da gordura e peso do fígado (LUZ *et al.*, 2005).

4.2.3 Análises Físico-Químicas

Para a análise da composição centesimal da carne e vísceras foram retirados 100 gramas de cada parte a ser analisadas e subamostras de 2 a 5 gramas; em seguida procedidas as análises seguindo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (SÃO PAULO, 1985) e AOAC (1990):

- **Proteína bruta** – Realizada pelo método micro-KJEDHAL, usando fator de conversão de 6,25.
- **Umidade** – Determinada pelo método gravimétrico, através de perda de massa do material aquecido à 105^oC em estufa, até peso constante.
- **Cinza (Resíduo Mineral Fixo)** – Determinada sobre 2 g da amostra por incineração em mufla à 550^o C.
- **Carboidratos** – Será estimado somando-se os valores de umidade, cinzas, lipídios, e proteína e subtraindo-se o somatório de 100.

Lipídios totais – Determinados pelo método rápido de extração e purificação dos lipídios totais conforme Bligh e Dyer (1959).

4.2.4 Valor calórico total

Para o cálculo do valor calórico total (VCT) dos produtos, foi utilizada a seguinte equação (SILVA, 1981):

$$\text{VCT} = (\text{PB} \times 4) + (\text{EE} \times 9) + [(\text{ENN} + \text{FB}) \times 4] = \text{kcal EB/100 gramas}$$

Onde:

PB = Proteína Bruta EE = Extrato Etéreo EB = Energia Bruta

FB = Fibra Bruta ENN = Extrato não Nitrogenado

4.2.5 Analise Estatística

Os resultados de rendimento de carcaça e de composição química das amostras oriundas dos dois ambientes foram submetidos à análise de Variância (5%) e Teste de Tukey (FERREIRA, 2000).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Rendimento em partes comestíveis

Deve-se ressaltar que todos os animais de criatórios regulamentados são lacrados pelo IBAMA e devem ser comercializados com o lacre, o que garante que o animal é oriundo de criadouro devidamente registrado e autorizado para comercialização, coibindo assim produtos provenientes da pesca predatória.

Após a desossa avaliou-se o rendimento em carne de 30 exemplares (15 de vida livre e 15 de cativeiro). Esses valores estão descritos na Tabela 01.

Tabela 1. Valores de rendimento de *P. expansa*, oriundas de vida livre e de cativeiro.

CORTES	AMOSTRAS DE CATIVEIRO %	AMOSTRAS DE VIDA LIVRE %
Carnes + Vísceras	51,65 ± 1,85 (a)	51,65 ± 0,08 (a)
Carne (Lombo + Patas)	35,99 ± 0,48 (a)	29,81 ± 0,12 (b)
Carne + Gordura	40,51 ± 1,23 (a)	33,61 ± 0,32 (b)
Rendimento Total	56,17 ± 0,97 (a)	45,69 ± 0,19 (b)
Fígado	3,7 ± 0,28 (a)	2,97 ± 0,85 (a)

Letras diferentes indicam diferença significativa ($\alpha=5\%$) entre as medidas.

Na desossa observou-se uma grande dificuldade em separar a carne da carapaça, pois a coluna vertebral está fundida à carapaça. Neste trabalho não foi levado em consideração o peso da carapaça, somente das partes comestíveis, ou seja, músculos e vísceras (coração, fígado, baço, pulmões, trato digestório, aparelho excretor e órgãos reprodutores).

O rendimento total da carcaça (patas+lombo+vísceras+gordura) de animais de cativeiro foi significativamente maior ($P<0,05$) ficando em torno de 56,17 ± 0,97% e a média de peso vivo desses animais alcançou 7,37kg. O rendimento das vísceras totais para animais de cativeiro foi de 11,96% e de vida livre foi de 9,11%, vale salientar que é costume do amazônida comer as vísceras. A gordura levada em consideração é a que está armazenada na parte externa da massa muscular, e apresentou um rendimento médio de 4,60%.

De acordo com Silva Neto (1998), os resultados da avaliação do rendimento de carcaça de 71 espécimes de *P. expansa* com peso médio de 2,53 kg para abate comercial apresentaram os seguintes valores percentuais: carcaça (carne com o tecido ósseo dos membros), $30,44 \pm 5,10\%$; comercial (carcaça, carapaça, gordura, fígado e coração), $56,02 \pm 8,61\%$; carapaça, $20,68 \pm 1,05\%$ e gordura $8,20\% \pm 3,19$. Para o autor é enfatizada a importância de se comercializar o produto com a carapaça acompanhando a carcaça, visando melhor controle de sua procedência. Além disso, existe a dificuldade de separar essas duas peças, pois a coluna vertebral é fundida à carapaça.

Em análises de rendimento de carcaça em cinco espécimes de *P. expansa*, Duarte (1998) constatou os seguintes valores percentuais em relação ao peso corporal médio de 2,66 kg: para carcaça (dianteiro, traseiro e lombo), $32,83 \pm 9,09\%$; para vísceras totais, $7,96 \pm 1,31\%$ e para o fígado, $1,48 \pm 0,29\%$. Esse autor informou que animais de maior tamanho e peso apresentam maior rendimento de carcaça do que animais de categorias menores.

O efetivo enquadramento da tartaruga-da-amazônia como fonte protéica disponível comercialmente só será realidade à medida que houver maior conhecimento científico, relacionado à sua biologia. Pouco se conhece sobre o rendimento de carcaça, o que sugere a necessidade de se conduzirem pesquisas que possam corroborar e/ou produzir novas informações visando contribuir para a criação da tartaruga em cativeiro.

5.2 Análises físico-químicas

Na Tabela 02 os resultados da composição química da carne de *P. expansa* mostram reduzido teor de gordura e conseqüentemente, baixo valor calórico, pois a maior parte da gordura é armazenada no casco, fora da massa muscular.

Tabela 2 – Composição química do tecido muscular de *Podocnemis expansa* oriunda de cativeiro e vida livre.

Composição (%)	Cortes							
	Patas traseiras		Patas dianteiras		Filé		Vísceras	
	Cativeiro	Vida livre	Cativeiro	Vida livre	Cativeiro	Vida livre	Cativeiro	Vida livre
Cinza	0,86±0,01	0,81±0,13	0,75±0,02	0,89±0,20	0,83±0,03	0,83±0,39	0,71±0,02	1,08±0,37
Proteínas	21,21±0,18	22,58±0,14	21,21±0,40	22,20±0,36	21,11±0,39	22,90±0,22	12,85±0,26	13,85±0,06
Lipídeos	1,22±0,18	1,90±0,17	1,22±0,04	1,62±0,19	1,20±0,00	1,30±0,12	7,87±0,02	7,87±0,21
Umidade	76,55±0,04	74,95±0,18	76,49±0,47	75,69±0,04	76,72±0,15	74,79±0,02	78,37±0,27	77,36±0,29
Carboidrato	0,16	0,36	0,33	0,38	0,04	0,48	0,20	0,20
VCT (kcal/100g)	96,38	108,86	97,14	104,90	95,80	105,22	123,03	127,03

Comparando-se as médias das análises físico-químicas entre os animais de diferentes procedências, estas não mostraram-se diferentes ($P < 0,05$), com uma média de 21,17% para Proteína bruta (PB) em animais de cativeiro e 22,56% em espécies de vida livre. Para cinzas foram encontrados os índices de 0,81% em espécies de cativeiro e 0,84% em espécies de vida livre no carboidrato foi de 0,17% para cativeiro e 0,40% para vida livre, na matéria úmida a média foi de 76,58% em espécies de cativeiro e 75,14% em espécies de vida livre. Sobre esses parâmetros, Pádua *et al.* (1983) encontraram teor proteína bruta de 84,68% para uma tartaruga apreendida na natureza. Análises realizadas por Gaspar & Rangel Filho (2000) mostraram que em tartarugas provenientes de cativeiro os valores foram de 78,80% para matéria seca, 17,39% para proteína bruta e 1,83% para extrato etéreo.

A carne da tartaruga tem coloração branca semelhante à de frango. O valor calórico total (VCT) encontrado foi relativamente baixo, devido ao baixo teor de gordura encontrado experimentalmente, confirmado pela literatura consultada (GASPAR e RANGEL FILHO, 2000; STELLA, 2005). O valor calórico da carne de *P. expansa* foi estimado em 96,44kcal/100g nas espécies de cativeiro e 106,32kcal/100g nas espécies de vida livre, conforme preconiza Stella (2005), comprovando que esta é uma carne que pode ser considerada de baixa caloria quando comparada com a carne de outros animais utilizados na alimentação humana.

Durante o processo de separação das estruturas internas de *P. expansa*, verificou-se que a carne dessa espécie é praticamente isenta de gordura. Também, durante a retirada da carne se observou que a gordura é facilmente removível devido ser armazenada na parte externa da massa muscular.

6. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados permitem concluir que:

- O alto teor protéico, o baixo valor lipídico e o baixo valor calórico indicam boa qualidade nutricional da carne de tartaruga-da-amazônia.

- A carne de *P. expansa* em condições de vida livre apresenta um teor de proteína bruta maior que a carne desse animal criado em cativeiro.

- A falta de ração balanceada específica para a espécie pode ser responsável pelo menor teor protéico encontrado na carne de animais confinados, embora sem diferença significativa.

- Os animais oriundos de cativeiro apresentaram maior rendimento em partes comestíveis do que os de vida livre.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHO, C.J.R.; CARVALHO, A.G.; PÁDUA, L.F.M. **Ecologia da tartaruga-da-amazônia e avaliação de seu manejo na Reserva Biológica do Trombetas**. Brasil Florestal, v.38, p.29-47, 1979.

ALHO, C.J.R. **Análise bromatológica da carne de tartarugas e tracajás, oriundas da Reserva Biológica do Trombetas**. Brasil Florestal, 1982.

ALHO, C. J. R. & PÁDUA, L. F. M. Sincronia entre o regime de vazante do rio e comportamento de nidificação da tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*) (Testudinata, Pelomedusidae). *Acta Amazônica*. Manaus. 12 (2): P. 1982.

ANDRADE, M. **Pratos, lendas, estórias e superstições de alguns peixes do Amazonas**. Manaus: Ed. Governo do Estado, 593p. 1988

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of AOAC international**. Vol.2, AOAC International, Washington, D. C. 15 Ed.,1990.

BELDA, M.C.R.; POURCHET-CAMPOS, M.A.A. **Ácidos graxos essenciais em nutrição: Uma visão atualizada**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 11, n. 1, p.5-35. 1991.

BÖKONYI, S. 1975. Effects of environmental and cultural changes on prehistoric fauna assemblages. **En Gastronomy, the anthropology of food habits**. Ed. Por M.L. Arnorr. La Haya, Mouton, p. 3-12.

BRASIL. Portaria nº 70 de 23 de agosto de 1996. **Normatiza a comercialização de produtos das espécies de quelônios, *Podocnemis expansa*, tartaruga-da-amazônia, e *Podocnemis unifilis*, tracajá, provenientes de criadouros comerciais regulamentados pelo Ibama**. Diário Oficial [da] União da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 26 ago., 1996. Seção I, p.16.390-16.391.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Sistema de análise de risco e controle dos pontos críticos na indústria da pesca. Manual de procedimentos**. Brasília, DF, 1997. 29p.

BRASIL. Portaria nº 142 de 30 de dezembro de 1992. **Normatiza a criação em cativeiro da tartaruga-da-amazônia, *Podocnemis expansa* e do tracajá *Podocnemis unifilis* com finalidade comercial, partindo de filhotes, nas áreas de distribuição geográfica.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 21 jan. 1993. p 922-923.

BRITO, W. L. S.; FERREIRA, M Fauna Amazônica preferida como alimento, uma análise regional. **Revista Brasil Florestal**, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, n. 35, p. 11-17, julho/setembro 1978.

CANTARELLI, V.H. **Manejo da fauna silvestre nas reservas de fauna da Amazônia: informe Brasil.** Goiânia: [s.n.], 1999. 99p. Relatório.

CENTRO NACIONAL DOS QUELÔNIOS DA AMAZÔNIA. Núcleo Experimental de tecnologia de criação de quelônios na Amazônia em cativeiro na UHE. Balbina/AM. IBAMA. 9. 1994.

CANTO, S. L. O.; OLIVEIRA, M. S.; RODRIGUES, E. C. P. G.; DUARTE, J. A. M.; ANDRADE, P. C. M. **Consumo de produtos da fauna silvestre no estado do Amazonas.** In IV Congresso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre, 4., 1999.

DUARTE, J. A. M. **Diagnóstico da Criação de Quelônios e Incubação Artificial de Ovos de Tartaruga (*Podocnemis expansa*) no Amazonas.** Manaus: Universidade do Amazonas 106p., 1998.

ESPRIELLA, R. D de la . Manual para la explotación técnica de la tartaruga “charapa” em zocriaderos. Instituto de desarrollo de los recursos naturales renovables. División de Parques Nacionales Y Vida Silvestre. Bogota, colômbia. P . 38. 1972.

FAO/PNUMA. 1985. **Manejo de fauna silvestre y desarrollo rural.** Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación e Organización de las Naciones Unidas para el medio ambiente. Lima (Perú), 1985.

FACHÍN-TERÁN, A. **Situação da tartaruga-da-Amazônia *Podocnemis expansa* na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil.** In: Reunião Especial da SBPC, 7. Manaus: SBPC/INPA/FUA (Anais/Resumos -CD-

ROM) 2001.

FERREIRA, Márcio & ARAÚJO, Vivaldo C., 1979. **“Espécies da Fauna Amazônica potencialmente preferidas para consumo nos Restaurantes de Manaus”**. Brasil Florestal, 7 (25), p 56-69.

FERREIRA, F.A.G. **Tabela de composição dos Alimentos Portugueses**, Min.Saúde e Assist. I.S.H “ Dr. Ricardo Jorge” Lisboa: 2000, 173p.

GASPAR, A.; RANGEL-FILHO, F. B. **Utilização de carne de tartarugas da Amazônia (Podocnemis expansa), criadas em cativeiro, para consumo humano**. Higiene Alimentar, 89(5):73-78, 2001.

GASPAR, A., SILVA, T. J. P., SÃO CLEMENTE S. C., **Insensibilização e Rendimento de Carcaça de Tartaruga-da-Amazônia (Podocnemis expansa)**. Braz. J. Food Technol., v.8, n.1, p. 57-61, jan./mar., 2005

GASPAR, A.; RANGEL FILHO, F.B. **Utilização de carnes de Tartarugas-da-amazônia, Podocnemis expansa, criadas em cativeiros, para consumo humano**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18., 2000, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza:SBCTA, 2000. resumo n.3.31. [s.p.].

GASPAR, A.; RANGEL FILHO, F. B. **Utilização da carne de tartarugas da Amazônia criadas em cativeiro, para consumo humano**. Revista Bras. Méd. Vet, Rio de Janeiro, v. 23, n. 5, p. 207-210, 2005.

GILMORE, R.M. **Fauna e etnozologia da América do Sul tropical**, 189-233 In: RIBEIRO, B.G. (ed.) Suma Etnológica Brasileira. Petrópolis, Vozes, 1986.

SÃO PAULO. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed., v. 1, São Paulo. 1985.

JARDIN, C. 1970. **“List of foods used in Africa”**. 2º ed. Roma, FAO. Nutrition Information Doc. Series Nº 2.328 págs.

LIMA, M.G.H.S. **A importância das proteínas de origem animal e vegetal no primeiro ano de vida da tartaruga-da-amazônia – Podocnemis expansa (Schweigger, 1812)**. Manaus: Universidade do Amazonas e Instituto de Pesquisa da

Amazônia, 1998. 93p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade do Amazonas e Instituto de Pesquisa da Amazônia, 1998.

LIMA, F. F . 1967. Criação de Peixes e Quelônios; cria e cria em lago natural. Série V. no. 3.

LUZ, V. L. F., STRINGHINI J. H., BATAUS, Y. S. de L. *et al.* **Rendimento e composição química de carcaça da tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) em sistema comercial.** *R. Bras. Zootec.*, Jan./Feb. 2003, vol.32, no.1, p.1-9. ISSN 1516-3598.

LUZ, V.L.F., Reis, I. J., Cantarelli, V.H, Quintanilha, L.C. A Criação de Quelônios em Cativeiro Como Alternativa de Utilização Sustentável dos Recursos Naturais no Brasil. Congresso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre. Santa Cruz de la Sierra. Bolívia. 2005.

MARCHINI, J.S.; VITALI, L.H.; JORDÃO Jr, A.; RODRIGUES, M.M.P.; DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. **Determinação de macronutrientes em alimentos normalmente consumidos pela população brasileira.** *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 53 (1/2), p.11-16.1993.

MENDES, A. A tartaruga (*Podocnemis expansa*). In: _____. **As pescarias amazônicas e a piscicultura no Brasil.** [S.l.: s.n.], 1998. p. 63- 69.

MELO, L. A. S., IZIEL, A. C.U.; LIMA, M das G. H.; SILVA, A. V. Da ANDRADE, p. c. M. Criação e Manejo de Quelônios no Amazonas. Projeto Diagnóstico da criação de animais silvestres no Estado do Amazonas. In: **I Seminário de Criação e Manejo de Quelônios da amazonia Ocidental**, cap. 12, Ed. Paulo César Machado Andrade, FAPEAM/SDS, Manaus: 477 p., cap 12, 2004.

MOLINA, F.B.; ROCHA, M.B. Identificação, caracterização e distribuição dos quelônios da Amazônia brasileira. Apostila . Centro Nacional dos Quelônios da Amazônia. Belém/PA. 24p. 1996.

PREMKISHORE, G.; CHANDRAN, M.R 1996. **“Nesting studies of two freshwater turtles (*Lissemys punctata punctata* and *Melanichelys trijuga trijuga*) of Tamil Nadu, India in the context of their conservation.** “ *Annales des Sciences Naturelles – Zoologie Et Biologie*

Animale 17: (3) 99-104.

PÁDUA, L. F. M.; ALHO, C. J. R. **Comportamento de nidificação da tartaruga-da-Amazônia, Podocnemis expansa (Testudinata, Pelomedusidae) na reserva biológica do rio Trombetas**, Pará. Brasil Florestal, Brasília, DF, v. 12, n 49, 1982.

ROCHA, Y.R.; AGUIAR, J.P.L.; MARINHO, H.A.; SHRIMPTON, R. **Aspectos nutritivos de alguns peixes da Amazônia**, ACTA amazônica, v. 12, n. 4, p. 787-794.1982.

SILVA NETO, P.B. Abate de tartarugas-da-amazônia. São Paulo: Pró-Fauna Assessoria e Comércio LTDA. Convênio Empresa Pró-Fauna e Cenaqua-IBAMA. 48p. Relatório. 1998.

STELLA, R. H. **Cálculo do valor calórico dos alimentos**. Disponível em: http://www.obaoba.com.br/noticias/revistao/136/comp_04.htm>. Acesso em: 6 jun. 2005.

SMITH J.H., 1976. "**Utilization of game along Brazil's transamazon highway**" Acta Amazônica, 6 (4): 455-466.

SMITH, M.J.H. – **Destructive Exploitation of the South American River Turtle**. Assoc. Pacif. Coast. Geog. Yearbook, 36:85-102, 1979.

TORRES, E.A.F.S.; CAMPOS, N.C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M.L.; PHILIPPI, S.T.; RODRIGUES, R.S.M. **Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal**. Ciência e tecnologia de alimentos, Campinas, v. 20, n. 2, p.145 - 150. 2000.

VERDADE, L. M. **A Influência da Pressão Humana no Comportamento Social de Vertebrados**. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz 1995.

6. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Nº	Descrição	Ago 2008	Set	Out	No V	Dez	Jan 2009	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
01	Revisão bibliográfica	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
02	Coleta das amostras	R	R	R	R			R					
03	Preparação do Material para Análises		R	R	R		R	R	R				
04	Análise do rendimento		R	R	R	R	R	R					
04	Análises físico-químicas		R	R	R			R	R	R	R		
05	Análises estatísticas						R	R	R	R	R		
06	Elaboração e entrega de relatório parcial						R						
06	Elaboração do resumo e relatório final (atividade obrigatória)											R	
07	- Preparação da apresentação final para o congresso (atividade obrigatória)												P

R –realizado P- previsto