



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - FCA**

**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA –  
PIBIC**



**RELATÓRIO FINAL**

**PIB-A/0038/2009**

**Análise dos parâmetros reprodutivos da tartaruga-da-Amazônia  
(*Podocnemis expansa*) e tracajá (*Podocnemis unifilis*) em cativeiro.**

**Bolsista: Jânderson Rocha Garcez, CNPq**

**Orientador: Paulo César Machado Andrade, MSc.**

**MANAUS**

**2009-2010**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - FCA**  
**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA –**  
**PIBIC**

**RELATÓRIO PARCIAL**  
**PIB-A/0039/2009**

**Análise dos parâmetros reprodutivos da tartaruga-da-Amazônia**  
**(*Podocnemis expansa*) e tracajá (*Podocnemis unifilis*) em cativeiro.**

Relatório Final do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC financiado pelo CNPq, apresentado à banca examinadora com exigência para obtenção de avaliação do bom andamento do referido projeto.

**MANAUS**  
**2009-2010**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização dos criadouros de quelônios com reprodução e comercialização de quelônios acompanhados pelo Laboratório de Animais Silvestres.....	11
Figura 2: captura de quelônios nos viveiros.....	13
Figura 3: Biometria – Comprimento da carapaça.....	13
Figura 4: Pesagem dos quelônios em cativeiro.....	13
Figura 5: Marcação com furos e placas metálica.....	13
Figura 6: Exemplar fêmea de P. expansa.....	13
Figura 7: Exemplar macho de P. expansa.....	13
Figura 8: Estimativa da idade através dos anéis de crescimento.....	14
Figura 9: Vistoria na praia de desova na Fazenda São Francisco.....	14
Figura 10: Ninho de P. expansa na Fazenda São Francisco.....	14
Figura 11: Abertura de um ninho de P. expansa na Fazenda Nossa Sra. Aparecida.....	14
Figura 12: Ovo de P. expansa.....	14
Figura 13: Ninhos de tracajá marcados com piquetes.....	15
Figura 14: Ninhos de quelônios transferidos para uma chocadeira na Fazenda Coco Laca, Manacapuru.....	15
Figura 15: Ninhos de quelônios cercados com tela na Faz Nossa Sra. Aparecida em Iranduba/AM.....	15
Figura 16: Ninhos de quelonios cercados com tela na Faz Nossa Sra. Aparecida em Iranduba/AM.....	15
Figura 17: Coleta de areia na Faz Seringal 25 de Dezembro.....	16
Figura 18: Berçário na Fazenda do Riacho.....	17
Figura 29: Berçário Fazenda Nossa Sra. Aparecida.....	17
Figura 20: Tabuleiro de Vila Nova Parintins.....	17
Figura 21: Regressão entre a idade da fêmea do P. expansa e o peso em cativeiro no Amazonas.....	21
Figura 22: Propriedades que fornecem alimentos a base de proteína animal e vegetal.....	22
Figura 23: Temperaturas médias em °C da areia da praia e ambiente no período diurno (fotoperíodo).....	23
Figura 24: Número de boiadas da tartaruga-da-Amazônia em cativeiro por hora em quatro quadrantes.....	24

Figura 25: Regressão quadrática com relação fraca entre a quantidade de boiadas e as horas no decorrer do dia.....	24
Figura 26: Quantidade anual de ninhos de <i>P. expansa</i> e <i>P. unifilis</i> em todos criadouros no Estado do Amazonas.....	28
Figura 27: Regressão entre a idade do plantel reprodutivo e a quantidade ninhos de <i>P. expansa</i> em cativeiro no Amazonas.....	29
Figura 28: Regressão entre o peso das fêmeas e a quantidade de ovos de <i>P. expansa</i> em cativeiro no Amazonas.....	29
Figura 29: Regressão entre o peso do plantel reprodutivo e a quantidade de ninhos de <i>P. expansa</i> em cativeiro no Amazonas.....	30
Figura 30: 1º dia do embrião no ovo d <i>P. expansa</i> .....	32
Figura 31: 2º dia do embrião no ovo d <i>P. expansa</i> .....	32
Figura 32: Cova de <i>P. expansa</i> predada por jacuraru.....	33
Figura 33: Larvas de mosca predando ovos de <i>P. expansa</i> .....	33
Figura 34: Quantidade anual de ovos e filhotes de <i>P. expansa</i> produzidos em cativeiro no Estado do Amazonas.....	33
Figura 35: Quantidade anual de ovos e filhotes de <i>P. expansa</i> produzidos em cativeiro no Estado do Amazonas.....	34
Figura 36: Regressão entre a razão sexual do plantel e a quantidade de ninhos em cativeiro no Amazonas.....	34
Figura 37: Regressão entre a quantidade de ninhos e o nível da praia para quelônios em cativeiro no Amazonas.....	35
Figura 38: Eclosão de <i>P. expansa</i> na Faz Nossa Sra Aparecida.....	35
Figura 39: Biometria de <i>P. unifilis</i> na Fazenda São Francisco.....	35

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Quantidade de quelônios em idade reprodutiva, razão sexual, peso médio do plantel de reprodução das matrizes e reprodutores de *P. expansa* em doze criadouros no estado do Amazonas.....20
- Tabela 2: Diferença em animais que são fornecidos alimentos a base de proteína vegetal e animal por idade.....22
- Tabela 3: Espécies em cultivo e instalações para reprodução nos criadouros.....22
- Tabela 4: Biometrias de ovos de tartaruga e tracajá em cinco criadouros da Região Metropolitana de Manaus e comparando-os com ovos de quelônios do Tabuleiro natural de Vila Nova em Parintins.....25
- Tabela 5: Reprodução, nidificação e eclosão de tartarugas (*P. expansa*) nos criadouros do Amazonas.....26
- Tabela 6: Reprodução, nidificação e eclosão de tartarugas (*P. unifilis*) nos criadouros do Amazonas.....27
- Tabela 7: Eclosão de filhotes de tartaruga e tracajá nos criadouros.....30
- Tabela 8: Comprimento da carapaça e peso dos filhotes de tracajá e tartaruga nascido em cativeiro no ano de 2009.....36

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS .....	4
2.1 Objetivo Geral: .....	4
2.2 Objetivos específicos:.....	4
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	5
3.1. Quelônios .....	5
3.2. Família Podocnemididae .....	5
3.3. Tartaruga-da-Amazônia ( <i>Podocnemis expansa</i> ) .....	5
3.4. Tracajá ( <i>Podocnemis unifilis</i> ) .....	6
3.5. Reprodução de <i>Podocnemis expansa</i> e <i>Podocnemis unifilis</i> .....	6
3.6. Criação de quelônios em cativeiro .....	8
3.7. Instalações para reprodução em cativeiro.....	10
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	11
4.1. Áreas de estudo .....	11
4.2. Metodologia para avaliação dos Parâmetros Reprodutivos de quelônios em cativeiros. ....	12
4.2.1. Matrizes e reprodutores.....	12
4.2.2. Monitoramento da fase reprodutiva em cativeiro.....	14
4.2.3. Caracterização ambiental de nidificação. ....	16
4.2.4. Captura e manuseio dos filhotes. ....	16
4.2.5. Comparação com a reprodução em áreas naturais. ....	17
4.3. Análise estatística dos parâmetros reprodutivos .....	18
5. RESULTADOS .....	20
5.1. Caracterização dos ambientes de cultivo .....	20
5.2. Comportamento dos quelônios em cativeiro .....	23
5.3. Reprodução da tartaruga-da-Amazônia e tracajá em cativeiro. ....	24
5.3.1 Nidificação e eclosão.....	24
6. CONCLUSÃO.....	38
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	x

## INTRODUÇÃO

Antes dos europeus invadirem a bacia Amazônica, as tribos indígenas viveram por milênios explorando as abundantes populações de tartarugas, mas elas foram usadas de forma sustentável e os povoados existentes não eram grandes suficientes para causar diminuição local das espécies. Essa realidade mudou com a chegada dos barcos o Velho Mundo (Vogt, 2008).

Tradicionalmente, os quelônios aquáticos têm servido ao homem, à muito tempo como importante recurso alimentar (Smith, 1979). Na Amazônia, o consumo de quelônios é muito comum, isso tem levado a caça e comercialização ilegal de ovos e animais adultos.

Entre as principais atividades adotadas para conservação dos quelônios, está o incentivo a criação de quelônios com finalidade comercial em criadouros legalizados, desestimulando a caça predatória e o comércio ilegal através da oferta legal de tartarugas e seus subprodutos (RAN, 2001). Tartaruga e tracajás são espécies com potencial para exploração zootécnica, boa adaptabilidade às condições de confinamento, carne e subprodutos com relevante valor (Luz & Reis, 2005). A tartaruga (*Podocnemis expansa*) e o tracajá (*Podocnemis unifilis*) são as espécies mais procuradas para criação comercial, que, depende da retirada de milhares de filhotes de praias de reprodução protegidas pelo IBAMA.

A criação comercial, atualmente, é permitida pela Instrução Normativa N° 169 de fevereiro de 2008. Os animais de criadouros registrados, dependendo da época, ainda não conseguem atender a demanda local e, seus preços, são superiores ou similares ao dos animais do tráfico ilegal (Andrade, 2008). Espera-se que o aumento da oferta de produtos oriundos de criadouros licenciados de animais silvestres diminua a pressão de caça sobre os estoques naturais, cujo manejo será um fator importante para manter a conservação das espécies de elevado valor econômico.

O Estado do Amazonas é o maior criador de quelônios do país, com 85 criadores registrados e cerca de 250.000 animais em cativeiro, sendo 27% em Manacapuru, 16% em Manaus, 16% em Rio Preto da Eva, 11% em Manicoré, 5% em Iranduba e 5% Itacoatiara, 5% em Parintins, 5% em Carauari, 5% no Careiro e 5% em São Gabriel da Cachoeira (Anízio, 2008).

No Amazonas, existem aproximadamente 87 praias reprodutivas naturais (tabuleiros) protegidas em diferentes calhas de rio, com uma produção média de  $1.477.454 \pm 115.466$  filhotes/ano, e a demanda por filhotes para criação têm sido cada vez mais elevada. O principal fornecedor de filhotes, no período de 1995 a 1998, era a Reserva Biológica do Abufari, mas a retirada anual de filhotes necessitava de pesquisas. Sem essas informações ou qualquer investigação sobre os estoques naturais, nada se sabia sobre a abundância e densidade, área de vida, uso de habitats e taxas de sobrevivência de filhotes em diferentes estágios de vida (filhotes, jovens, subadultos e matrizes). Além disso, tratava-se de uma Rebio onde é proibida a retirada e o manejo de qualquer espécie. Depois, os principais fornecedores de filhotes para os criadores do Amazonas foram os tabuleiros de Walter Buri, no rio Juruá, monitorado pelo Escritório Regional do IBAMA em Eirunepé, e Sororoca e Toró, no rio Branco/RR. (Andrade, 2008).

A falta de suporte técnico adequado, sobre a dinâmica de populações de quelônios, para os órgãos governamentais e para os criadores, constitui um sério problema para indicar de que locais de onde devem ser retirados os filhotes para o manejo e para criação em cativeiro, tentando manter os mesmos níveis de variabilidade genética encontrados nas populações naturais (Andrade, 2008).

Nos sistemas tradicionais de criação de quelônios avaliados no Amazonas, existe a necessidade de, somando-se a toda tecnologia de cultivo gerada pela Universidade Federal do Amazonas nos últimos doze anos, suplementar os estudos da criação em cativeiro, através da análise do desempenho e comercialização dos animais de *P.expansa*, entregues entre os anos de 1996 a 1998 e que, a partir de 2005, começaram a reproduzir em cativeiro, fechando o ciclo na queloniocultura do Amazonas.

Com o intuito de contribuir com o conhecimento sobre os aspectos e parâmetros reprodutivos e de comercialização de *Podocnemis expansa* e *Podocnemis unifilis* em cativeiro, este trabalho objetivou avaliar a eficiência reprodutiva destes animais em criadouros registrados, acompanhando-se todo o



ciclo reprodutivo, desde a desova até a eclosão dos filhotes. Esses dados permitirão avaliar se, esta atividade, pode ser auto-sustentável e no futuro, não haver mais necessidade de fornecimento de filhotes provenientes da natureza para iniciar a criação comercial, bem como entender o processo de venda de tartarugas legalizadas no Amazonas, contribuindo assim para conservação das populações naturais.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral:**

Avaliar os principais parâmetros reprodutivos da tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) e tracajás (*Podocnemis unifilis*) em cativeiro no Estado do Amazonas.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- a) Determinar os parâmetros reprodutivos: tamanho e idade das fêmeas em postura, abundância e distribuição dos ninhos, nº de ovos/ninho, período de incubação, taxa de eclosão e razão sexual dos filhotes.
- b) Comparar a eficiência reprodutiva de *P. expansa* e *P. Unifilis* em cativeiro com a produção natural no tabuleiro de Vila Nova em Parintins.
- c) Caracterizar o ambiente de nidificação em cativeiro.
- d) Identificar os principais predadores de ovos e filhotes em cativeiro.
- e) Avaliar a influência das razões sexuais encontradas nos plantéis sobre a eficiência reprodutiva de tartaruga em cativeiro.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1. Quelônios**

Os quelônios existem desde período o Jurássico, a 250 milhões de anos e hoje, possuem cerca de 335 espécies de água doce, 8 de água salgada e 34 terrestres (Garschagen, 1995). São comumente conhecidos como cágados, jabutis e tartarugas (Luz & Reis, 2005).

São vertebrados pecilotérmicos, com crânio bem ossificado, pele seca e recoberta por escamas epidérmicas (Orr, 1986). Possuem corpo encaixado em um casco ósseo, recoberto por uma camada de placas córneas, que é utilizado como instrumento de defesa (Luz & Reis, 2005).

A ordem Chelonia é encontrada nos mais variados locais e são considerados os mais antigos répteis existentes. (Rueda-Almoncid *et al*, 2007). Seu tamanho varia de acordo com a espécie. A maturidade sexual nos machos ocorre entre os 4 e 12 anos e nas fêmeas entre 8 e 25 anos. São os únicos répteis que possuem carapaça externa que é utilizada como defesa. A maioria dos quelônios terrestres é herbívora e apresenta carapaça alta no formato de uma cúpula. As espécies marinhas possuem um formato mais achatado e sua alimentação é mista. Sua audição e visão são muito desenvolvidas (IBAMA, 1989). Recolhem a cabeça, as pernas e a cauda para o interior da carapaça, servindo de escudo de proteção, ou possuem mandíbulas e fortes maxilares, usados para morder vorazmente o inimigo, ou ainda, desenvolvem um tipo de natação muito rápida. O conhecimento dessas características biológicas é fundamental para melhorar o manejo das espécies em cativeiro (CENAQUA, 1994).

#### **3.2. Família Podocnemididae**

A Podocnemididae é a família que inclui as espécies de maior importância no comércio e na subsistência local (Smith, 1979). São chamados de “tartaruga de corpo escondido”. Caracterizam-se por apresentar o pescoço lateralmente retrátil, com especializações vertebrais associadas, 13 escudos plastrais, pélvis fundida tanto a carapaça como o plastrão, possui uma forma ovalada e achatada (Pritchard & Trebbau, 1984).

#### **3.3. Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*)**

A tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*), é a maior representante vivo da sub-ordem pleurodira, é a maior e mais conhecida espécie do gênero no

Brasil e habita as bacias dos rios Orinoco e Amazonas (Pritchard & Trebbau, 1984), a fêmea adulta pode atingir cerca de 82 centímetros de comprimento e 60 kg de peso (Ernst & Barbour, 1989; Pritchard, 1979). É considerada a maior pleurodira, é também o maior quelônio de água doce da América do Sul, e é a espécie mais explorada comercialmente (Vogt, 2008). Apresenta dimorfismo sexual, as fêmeas são maiores que os machos e possuem a cauda menor, no plastrão a placa anal tem uma fenda em forma de “V” enquanto que nos machos tem forma de “U” (Pritchard & Trebbau, 1984). Machos são ligeiramente menores que as fêmeas, cauda mais espessa e envaginação anal maior (Vogt, 2008) Dependem exclusivamente do ambiente aquático para o seu crescimento, locomoção e acasalamento, só deixando a água para se aquecer ao sol e para desovar (Luz & Reis, 2005). Possuem dois barbelos no queixo na maioria dos indivíduos (Vogt, 2008).

#### **3.4. Tracajá (*Podocnemis unifilis*)**

O Tracajá (*Podocnemis unifilis*) pode ser encontrado nas bacias dos rios Amazonas e Orinoco e seus afluentes no norte da América do Sul (Pritchard & Trebbau, 1984; Iverson, 1992). Sua distribuição geográfica é a mesma da tartaruga (Luz & Reis, 2005). É a espécie de quelônio mais comum da América do Sul (Vogt, 2008). A fêmea adulta pesa em torno de oito quilos e mede cerca de 38 cm, é considerada a segunda espécie mais consumida na região amazônica. Apresenta dimorfismo sexual, os machos adultos apresentam pontos amarelos na cabeça, são menores que as fêmeas e possuem a cauda mais grossa (Pritchard & Trebbau, 1984). Possui a forma ovulada, com carapaça e plastrão de coloração escura. Apresenta patas curtas e cobertas com pele rugosa, cabeça achatada e cônica, de pequeno tamanho em relação ao corpo. Possui manchas amareladas na cabeça, na parte dorsal. Os olhos, bastante juntos, são separados por um sulco. Vive, principalmente, em lagos, rios e igarapés. Supõe-se estar maduro sexualmente após os sete anos. Alimenta-se de frutas, sementes, raízes, folhas e, ocasionalmente, de insetos, crustáceos e moluscos (Reis, 1994). Procura desovar isoladamente em barrancos, em covas de, aproximadamente, 30 cm de profundidade onde coloca 35 ovos em média (Soini, 1995).

#### **3.5. Reprodução de *Podocnemis expansa* e *Podocnemis unifilis***

A cova de *P. expansa* pode ser identificada pela areia molhada, extraída pelo animal, das partes mais profundas da cavidade, pelo rastro deixado na areia na subida para a desova ou, ainda, utilizando-se uma varinha que penetra facilmente na cova (Alho & Pádua, 1982). A desova da tartaruga acontece geralmente à noite e põe em média, 100 ovos/postura, uma única vez por ano, em covas com até 80 cm de profundidade (Luz & Reis, 2005). O período embrionário do ovo da tartaruga é de 45 dias, permanecendo os filhotes no fundo da cova (câmara de incubação) até completarem 60 dias, prazo que coincide com a absorção total da bolsa da gema, implantada na parte externa do plastrão, em que se forma o umbigo. Os ovos mantidos em incubação natural são 85% gerados, desde que permaneçam em equilíbrio a umidade e a temperatura (Alho & Pádua, 1982).

Fêmeas de tracajá não se agregam em grandes grupos, para nidificar como fazem as *P. expansa*, mas agregações de 5 a 25 fêmeas podem ser vistas tomando sol juntas (Vogt, 2008). As covas de tracajá são identificadas pelo monte de argila, areia e/ou capim umedecidos, com os quais a espécie fecha a cavidade da postura, não ocorrendo tal fato quando a desova é em terreno não argiloso (Alho, 1986).

Os ovos de tracajá são de forma elipsoidal, de casca calcárea e de cor esbranquiçada. Quando estão recém-postos são duros, transparentes e cobertos de um líquido ligeiramente viscoso. No segundo dia de incubação a superfície dos ovos fica seca e começa a ficar opaca. Ao decorrer da primeira semana de incubação a casca está, na maioria dos ovos, completamente opaca e começa a suavizar-se. Também se nota um ligeiro inchaço dos ovos que dura até o final do período de incubação, resultando no aumento do diâmetro dos ovos (Soini et al., 1997). A determinação de sexo em *P. unifilis* e *P. expansa* depende da temperatura de incubação (Souza & Vogt, 1994).

Em cativeiro, as praias artificiais para tartarugas devem ser feitas com areia fina ou média, situadas à margem dos tanques e barragens, ou ao centro, em forma de ilha (mais difícil manutenção e reposição da areia perdida pela movimentação da água e dos animais). A altura mínima deverá ser de um metro acima do nível da água, entretanto, é preciso verificar até que altura a água do tanque infiltra na areia. Deve haver uma faixa mínima de 30 cm isolando a areia

úmida do tabuleiro, separando-a do fundo do ninho. No caso da tartaruga, deve haver 1 m<sup>2</sup> de praia para cada matriz em reprodução (Andrade, 2008).

Em 2005, os primeiros espécimes de *P. expansa* doados pelo IBAMA em 1995, para criação, realizaram sua primeira postura, completando assim, o ciclo de criação através da reprodução em cativeiro (Andrade, 2008).

A idade média do plantel reprodutivo nas primeiras desovas de tartaruga em cativeiro é de  $8,57 \pm 0,79$  anos. (Andrade, 2008). Na natureza, O tracajá demora no mínimo 7 anos para atingir a maturação sexual (Townend, 2008).

Nas criações de tartarugas do estado do Amazonas, a razão sexual variou de 3 a 11♀:1♂, com matrizes pesando entre 17,6 a 20,87 kg e reprodutores pesando entre 4,2 e 8,2 kg. Os ovos de tartaruga mediram  $33,3 \pm 3,54$  mm e pesaram  $19,8 \pm 7,08$  g, já os de tracajás mediram  $34,3 \pm 0,89$ mm e pesaram  $16,4 \pm 1,67$ g. O número médio de ovos de tartaruga por ninho foi de  $60,5 \pm 4,95$  ovos, e o de tracajá foi de  $26,43 \pm 8,81$  ovos. Os ovos gorados em ninhos de tartaruga foram 21,05 %, e nos de tracajá 25,52%. Foram predados por jacuraru 78,95% ovos de tartaruga e 64,5 % de tracajá (Andrade, 2008).

### **3.6. Criação de quelônios em cativeiro**

A criação comercial, licenciamento e instalação para o cultivo são permitidos pela Instrução Normativa Nº 169 de 2008 para as espécies *P. expansa*, *P. unifilis*, *P. sextuberculata* e *Kinosternon scorpioides*.

A criação comercial de quelônios surge visando amenizar a atividade predatória contribuindo para sua conservação, e fornecendo uma alternativa de renda às famílias da região. A possibilidade desta criação é resultado dos trabalhos de proteção e manejo de quelônios na natureza, como investimento promissor, não só pelo aspecto econômico, como pela relevância que assume na cultura amazônica (Andrade *et al*, 2005; Bezerra & Andrade, 2006; Rodrigues & Andrade, 2005).

Os tracajás parecem ser mais rústicos do que as tartarugas, o que tem lhes conferido uma melhor adaptação ao cativeiro (Reis, 1994). Essa é uma espécie que pode ser manejada em cativeiro para fins de repovoamento de áreas onde está em número reduzido, ou para fins comerciais. Têm fácil adaptação às condições bióticas e abióticas de cativeiro, resistência à manipulação, elevada taxa reprodutiva em cativeiro, fácil adaptação aos alimentos de origem animal e

vegetal, rápido crescimento inicial (Acosta *et al.*, 1995), ovos e carne de boa qualidade e boa aceitação pelos ribeirinhos.

O sistema de produção animal mais eficiente é aquele que otimiza os recursos genéticos, ambientais e socioeconômicos e as práticas de manejo em todos os componentes do ciclo produtivo. Uma das finalidades da criação comercial de quelônios é de que os criadores se tornem auto-sustentáveis quanto à manutenção de sua produção, ou seja, recebem os filhotes com o compromisso de criá-los e na fase adulta devem separar seu plantel de matrizes, diminuindo desta forma a necessidade de retirada dos filhotes da natureza. Assim, o conhecimento do grau de eficiência reprodutiva de quelônios em cativeiro é imprescindível para avaliar seu potencial produtivo (Andrade, 2008).

Como uma estratégia para conservação, o IBAMA fornece para cada criador registrado, 4000 filhotes/ha de lâmina d'água de viveiro, com o compromisso de criá-los até a idade adulta e reproduzi-los em cativeiro. Os criadores recebem permissão para comercializar 90%, sendo que os outros 10% do plantel devem permanecer nos criadouros como matrizes. Poucos são os estudos que indicam a eficiência reprodutiva de quelônios em cativeiro, sendo extremamente necessários para subsidiar programas de manejo (Andrade, 2008).

Os animais reprodutores têm sido marcados, o sistema que apresentou melhor resultado foi à perfuração de uma das placas marginais da carapaça, associando-se ou não argolas aos furos, com durabilidade de dois a quatro anos (Luz & Reis, 2005).

Poucos são os estudos que indicam a eficiência reprodutiva de quelônios em cativeiro, sendo extremamente necessários para subsidiar programas de manejo (Andrade, 2008).

Com relação ao tamanho dos criadouros, 50% têm suas propriedades variando de 9 a 35 ha, e 20 % entre 100 a 200 ha e 10% apenas tem mais de 5000 ha e os outro 20% 1000 a 2000 ha. As represas variaram de 0,1 a 6,0 ha, embora a maioria estivesse entre 1 e 2 ha, e os berçários de 30 a mais de 1.000 m<sup>2</sup>. A maior parte dos criatórios possui densidade de berçário entre 0,5 e 5 indivíduos/m<sup>2</sup> (Andrade *et al.*, 2003).

O custo com ração é de U\$ 1,45 para produzir 1 kg de carne de tartaruga em sistema super-intensivo em tanque-rede pode-se obter renda líquida de U\$ 246,24/m<sup>3</sup>. Nos criadouros do Amazonas, os custos fixos estão em R\$ 0,74 e os

custos variáveis em R\$ 2,19 para se produzir 1 kg de tartaruga. Considerando, os atuais preços de venda do produtor, têm uma margem de lucro possível de 104,78 a 241,30%, o que caracteriza a quelonicultura como uma atividade altamente rentável (Andrade *et al.*, 2003).

Em cativeiro, a tartaruga pode ter seu crescimento acelerado, dependendo do tipo de manejo utilizado e da disponibilidade de alimento, podendo alcançar até 1,5 kg de peso vivo no primeiro ano de cultivo (Costa, 1999; Duarte, 1998).

### **3.7. Instalações para reprodução em cativeiro.**

*P. expansa* tem-se reproduzido com sucesso em cativeiro nos lagos artificiais com praias artificiais (Vogt, 2008). Esta instalação destina-se aos reprodutores e matrizes, selecionados em animais acima de quatro anos ou sete quilogramas de peso vivo, no caso das tartarugas, e quatro anos ou acima de três quilogramas, no caso dos tracajás. Trabalha-se com uma densidade de 1 animal para cada 2,5 m<sup>2</sup>, preferencialmente em barragens de 1 hectare ou grandes tanques escavados (acima de 1.000 m<sup>2</sup>). Em uma de suas margens deverá ser construída uma praia artificial com areia fina ou média, com no mínimo 1 metro de altura acima do nível d'água (Andrade, 2008).

Quanto mais divididos forem os lotes, preferencialmente por classe de tamanho ou peso, menor a competição e mais uniformemente os animais terão acesso ao manejo e alimentação oferecidos. Todas as instalações deverão ser cercadas com cercas de madeira, tela de alambrado ou mureta de alvenaria com no mínimo, 60 cm de altura e com cantos arredondados. Este tipo de estrutura evitará a fuga de animais, quando eventuais problemas de secagem acidental dos tanques e barragens (Andrade, 2008).

Para Espriella (1972) e o SEBRAE (1995) praias de desova, devem margear o criatório e possuir 250 m<sup>2</sup> aproximadamente. O uso de cercas deve ser feita após a construção com mourões distanciados a cada 2 m, a profundidade do mourão e da estaca deve ser de 30 cm, a uma altura de 1,5 m e no caso da superfície da água deve estar a 1 m acima da superfície para evitar a entrada de animais indesejáveis ou a saída das tartarugas do berçário ou represa. Em vista disso, não é recomendado construir porta comum e quando for o caso o tipo guilhotina seria o indicado, incluindo também rampa para acesso dos animais, cultivos e plantas para ampliar/diversificar a alimentação dos quelônios.



## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Áreas de estudo

Foram acompanhados dados de reprodução de tartarugas vivas em 12 propriedades, distribuídas em 7 municípios (Iranduba, Itacoatiara, Manacapuru, Manaus, Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva) no estado do Amazonas. Nas propriedades houve um acompanhamento direto do Laboratório de Animais Silvestres da UFAM, através de visitas técnicas e acompanhamento indireto, no banco de dados do IBAMA através dos relatórios anuais dos criadores.

Conforme apresentado nas figuras 1, as propriedades monitoradas com acompanhamento direto foram:

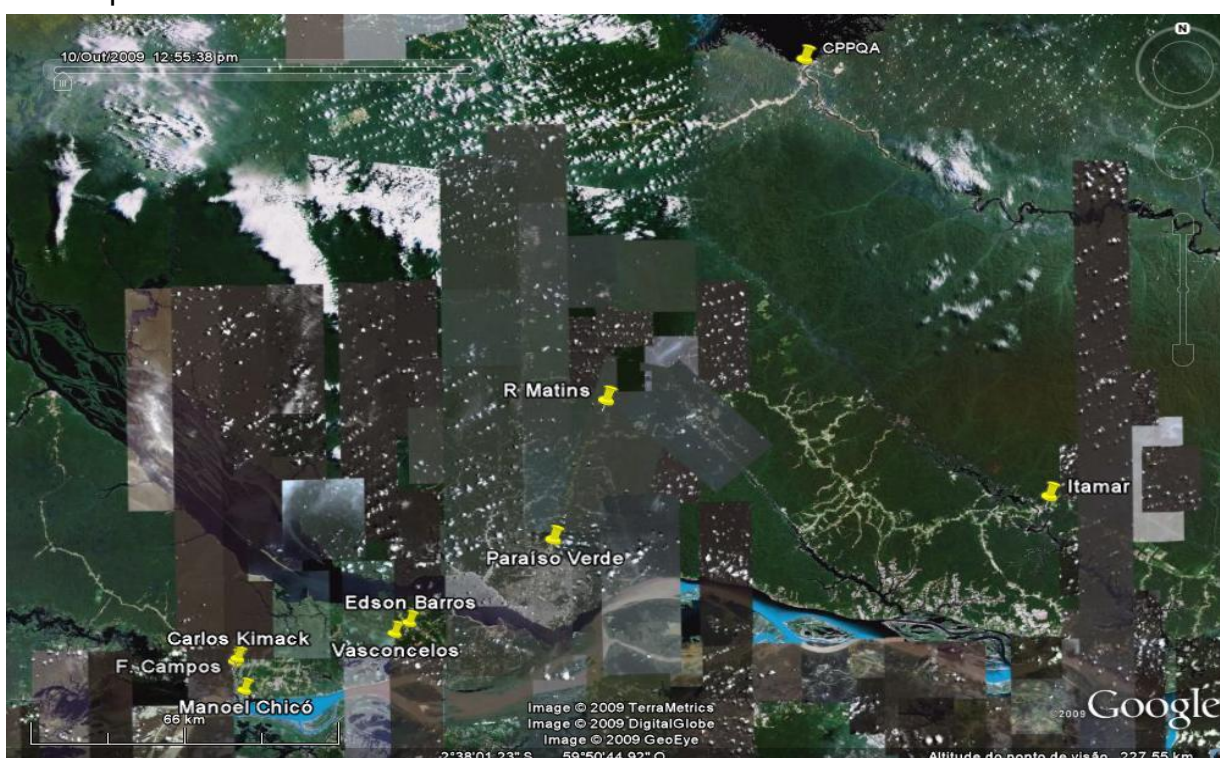


Figura 1: Localização dos criadouros de quelônios com reprodução e comercialização de quelônios acompanhados pelo Laboratório de Animais Silvestres.

a) Fazenda Agropecuária Nossa Senhora Aparecida ( $3^{\circ}11'11,22''S$   $60^{\circ}17'50,32''O$ ), de propriedade do Sr. José Silva de Vasconcelos, localizada à Rodovia Manoel Urbano, Am-070, km 26, ramal 2.5 - Pico Belo Vista, no município de Iranduba/ AM (Figura 2).

b) Fazenda Ana Nálda, de propriedade do Sr. Eric B. Chlamtac, localizada na margem do Igarapé do Tarumã, no município de Manaus/AM.

c) Fazenda Coco Laca ( $3^{\circ}14'19,61''S$   $60^{\circ}36'10,03''O$ ), de propriedade do Sr. Kimack, localizada na Rodovia Manuel Urbano - AM 070, km 69, no município de Manacapuru/AM.

d) Fazenda do Riacho ( $2^{\circ}40'52.95''S$   $59^{\circ}53'1.77''O$ ), de propriedade do Sr. Raimundo. M. Mendonça, localizada na Rodovia Am-010, km 50, ZF-1, km 7, no município de Manaus/AM.

e) Fazenda São Francisco ( $3^{\circ}14'44.65''S$   $60^{\circ}36'26.76''O$ ), de propriedade do Sr. Francisco Campos, localizada à Rodovia Manoel Urbano, Am-070, km 71, no município de Manacapuru/ AM (Figura 3).

f) Sítio Karina ( $2^{\circ}54'13.81''S$   $59^{\circ} 1'53.39''O$ ), de propriedade do Sr. José Itamar da Silva, localizada na Rodovia Am-010, km 188, no município de Itacoatiara.

g) Nova Oriente Agropecuária Ltda., de propriedade do Sr. João Batista Pi Chung Yee, localizada na Rodovia Am 010, Km 105, ZF-9, Km 19, no município de rio Preto da Eva/AM.

h) Chácara Flora, de propriedade do Sr. Nadier Pinheiro de Araújo, localizada no Condomínio Itaporanga IV, Av. Perimetal Thales, n767, Taurmã, no município de Manaus-AM.

i) Balneário 3 irmãos ( $3^{\circ} 9'46.10''S$   $60^{\circ}16'7.61''O$ ), propriedade do Sr. Edson da Silva Barros, localizada na Rodovia Manuel Urbano AM-070, km 25, no município de Iranduba/AM.

j) Fazenda Seringal 25 de Dezembro ( $3^{\circ}18'32.16''S$   $60^{\circ}35'26.42''O$ ), propriedade do Sr. Manoel Chicó, localizada na margem esquerda Rio Solimões, Lago do Calado, no município de Manacapuru/AM.

l) Sítio Paraíso Verde ( $2^{\circ}59'12.33''S$   $59^{\circ}59'22.98''O$ ), de propriedade do Sr. Silvio Paula Façanha e Silva, localizada na Estrada da Penetração, Loteamento Vale da Felicidade, bairro Santa Marta. Rodovia Torquatro Tapajós, Km 13, no município de Manaus/AM.

m) CPPQA - Centro de Preservação e Pesquisa de Quelônios Aquáticos ( $1^{\circ}56'7.60''S$   $59^{\circ}29'29.19''O$ ), localizado próximo a Hidrelétrica de Balbina, no município de Presidente Figueiredo.

## **4.2. Metodologia para avaliação dos Parâmetros Reprodutivos de quelônios em cativeiros.**

### **4.2.1. Matrizes e reprodutores**

Nos criadouros anteriormente descritos, houve a captura de fêmeas e machos adultos, onde foi realizada uma biometria semestral, com medidas da



carapaça, plastrão e peso. Também foi verificada a idade através do ano de recebimento do lote ou através de anéis de crescimento na carapaça, e feita a sexagem para determinar a razão sexual para comparar a eficiência reprodutiva desses quelônios nos criadouros. Na captura, as matrizes e reprodutores receberam uma marcação individual com plaquetas de alumínio e furos na borda da carapaça.



Figura 2: captura de quelônios nos viveiros.



Figura 3: Biometria – Comprimento da carapaça.



Figura 4: Pesagem dos quelônios em cativeiro.



Figura 5: Marcação com furos e placas metálica.



Figura 6: Exemplar fêmea de *P. expansa*.



Figura 7: Exemplar macho de *P. expansa*





Fonte: Andrade, 2009.  
Figura 8: Estimativa da idade através dos anéis de crescimento.

#### 4.2.2. Monitoramento da fase reprodutiva em cativeiro.

No período de desova (agosto e setembro), os recintos foram monitorados diariamente pelo responsável de cada criadouro. No período da manhã, foi realizada uma vistoria nos locais de postura para identificação das covas, observando a presença de solo recentemente perturbado, rastros deixados na noite pelas fêmeas ou ninhos cobertos externamente com areia úmida (Vogt, 2001; Fachin-Terán, 1992).



Fonte: Garcez, 2007.  
Figura 9: Vistoria na praia de desova na Fazenda São Francisco.



Fonte: Andrade, 2006.  
Figura 10: Ninho de *P. expansa* na Fazenda São Francisco.



Fonte: Garcez, 2008.  
Figura 11: Abertura de um ninho de *P. expansa* na Fazenda Nossa Sra. Aparecida.



Fonte: Garcez, 2008.  
Figura 12: Ovo de *P. expansa*.

Foram registradas em fichas a data da desova, profundidade e largura do ninho, distância e altura do ninho em relação ao nível da água, distância da vegetação e do ninho mais próximo.

Os ninhos foram cercados com tela para proteção e controle do nascimento dos filhotes e marcados com uma estaca de madeira contendo o número do ninho, espécie que desovou a provável data de eclosão, ou seja, 60 dias da postura. Em algumas propriedades, os ninhos foram transferidos para uma área mais protegida (chocadeira). Foram registradas as causas de perdas de ninhos e ovos, a frequência em que estas causas ocorrem e seu impacto na produção total de filhotes.



Figura 13: Ninhos de tracajá marcados com piquetes. Figura 14: Ninhos de quelônios transferidos para uma chocadeira na Fazenda Coco Laca, Manacapuru.



Figura 15: Ninhos de quelônios cercados com tela na Faz Nossa Sra. Aparecida em Iranduba/AM.

Figura 16: Ninhos de quelonios cercados com tela na Faz Nossa Sra. Aparecida em Iranduba/AM.



Foram registrados o número, o peso, o comprimento e a largura de uma amostra de 5 ovos a cada 3 ninhos . Nos dias próximos à provável data de eclosão, os ninhos foram monitorados para a identificação de sinais indicando a presença dos filhotes. Os sinais procurados foram a formação de um cone na superfície do ninho, pela movimentação dos filhotes na câmara (Andrade, 2008), a casca translúcida em função da perda de cálcio, e a presença de gotículas de água e pequenas rachaduras na superfície (Pezzuti, 1997).

#### **4.2.3. Caracterização ambiental de nidificação.**

Em cada praia foi realizada medição para determinação da área e realizada sua altimetria, para determinação do nível médio da praia em relação ao nível da água da barragem ou tanque de reprodução. Foram medidos as distancias do ninho para a água e a vegetação mais próxima e verificada a taxa de eclosão em cada um. Foram coletadas amostras a cada 20 cm da areia da praia dos criadouros em diferentes níveis de profundidade de 0 cm a 100 cm, para caracterização do tipo de substrato, densidade da areia, granulometria e presença de resíduos orgânicos.



Figura 17: Coleta de areia na Faz Seringal 25 de Dezembro.

#### 4.2.4. Captura e manuseio dos filhotes.

Após a eclosão, foram contados o número de filhotes vivos, número de embriões mortos e número de ovos sem desenvolvimento aparente (inférteis). Após a absorção total do vitelo, os filhotes foram medidos, pesados e adicionada uma marcação do ano na borda da carapaça, em seguida, foram levados ao berçário (Figuras 19 e 20).



Figura 18: Berçário na Fazenda do Riacho.



Figura 19: Berçário Fazenda Nossa Sra. Aparecida.

Para os filhotes que não tiveram covas identificadas após a postura, foram verificados os ninhos abertos deixados pela saída dos filhotes que foram em direção água. Nesses ninhos foram contadas as cascas de ovos para determinar a quantidade de ovos que ali existiu. Em alguns criadouros, foi utilizado o sistema armadilhas de interceptação e queda (pit-falls) margeando a praia para evitar que os filhotes caíssem na represa após a eclosão.

#### 4.2.5. Comparação com a reprodução em áreas naturais.

Foram analisados os números de ninhos, número de médios de ovos por ninhos, biometria dos ovos, taxa de eclosão, biometria dos filhotes após eclosão, ovos inférteis e gorados, razão sexual dos filhotes, altura da praia, distancia do ninho para vegetação e água no tabuleiro de Vila Nova – Parintins ( $2^{\circ}35'23.92''S$   $57^{\circ}15'14.45''O$ ), através de um banco de dados do Projeto Pé-de-Pincha.



Figura 20: Tabuleiro de Vila Nova Parintins.

### **4.3. Análise estatística dos parâmetros reprodutivos**

Para determinar os efeitos das características ambientais da praia, manejo e da razão sexual do plantel de reprodutores em cativeiro, foram analisados os parâmetros reprodutivos e a eficiência reprodutiva através das seguintes variáveis: tamanho e idade das fêmeas em postura; abundância e distribuição dos ninhos; nº de ovos/ninho; período e temperatura de incubação; peso e tamanho dos ovos; taxa de eclosão; percentual de ovos inférteis; taxa de sobrevivência, tamanho e peso dos filhotes; razão sexual dos filhotes.

Foram tabulados dados referentes à dimensões de instalações, densidade de cultivo, tipo de alimentação, manejo alimentar e razão sexual do plantel de reprodutores aos quais estavam submetidas às fêmeas em idade reprodutiva em quatro dos criatórios avaliados neste trabalho, no período de 1996 a 2006. Estas informações foram obtidas através de visitas aos proprietários, no banco de dados do Projeto “Diagnóstico da criação de animais silvestres no Estado do Amazonas -LAS” (Andrade, 2004) e através da análise de processos dos criadores no Núcleo de Fauna Silvestre - NUFAS/IBAMA/AM. Estes dados serviram num primeiro momento para agrupar as propriedades em diferentes sistemas de produção de acordo com as características mais aproximadas.

Com os dados tabulados em planilha Excel, foram feitas análises estatísticas exploratórias com o uso de estatística descritiva (média, desvio padrão e histograma) e matrizes de correlação entre todas as variáveis biológicas analisadas (peso e idade das matrizes e reprodutores, número de ninhos, número médio de ovos, número total de ovos, número de filhotes, taxa de eclosão, tamanho e peso dos ovos e filhotes) e as variáveis ambientais (área da praia, área da barragem, altura das praias, granulometria e umidade da areia, temperatura da areia e da água). As variáveis com correlação de Pearson significativo receberam tratamento estatístico mais refinado.

Os dados obtidos foram agrupados em um delineamento blocos casualizados, onde os blocos foram os grupos de criadores com características semelhantes e as causas de variação as características de cada plantel, a razão sexual e o manejo (Ferreira, 1991; Sokal & Rolfh, 1990). Cada ninho foi considerado uma repetição. Como foram avaliados com índices e estimadores não lineares, os dados originais sofreram a transformação indicada pelo teste box-cox (sistema de análises SAS), para atenderem as exigências de



normalidade das variáveis, os dados foram analisados através de análises multivariada (MANOVA), com medidas repetidas no tempo (serie temporal 2007, 2008, 2009) para identificação os efeitos principais das causas de variação sobre o grupo de variáveis da população de cada criador (Comprimento e largura da carapaça e plastrao, altura, peso, número de ninhos, número de ovos, etc). Foi aplicado, também, o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis para a comparação de entre os criatórios dois a dois e o teste de Friedman, para os dados agrupados em blocos.

As causas ou fatores de variação analisadas foram a razão sexual, o peso e idade das matrizes e reprodutores, tamanho e altura da praia, a granulometria e umidade da areia, a fonte de proteína da alimentação, a densidade de cultivo e o tamanho da represa ou tanque de reprodução. Os testes multivariados aplicados foram o de Wilks e Pillai.

Para os fatores ou causa de variação onde, verificou-se a correlação das variáveis com as causas de variação do ambiente, manejo e razão sexual, e com nível de 5% de significância pela MANOVA, através do programa Minitab e SAS, foram testadas melhores modelos de regressão se aplicarão as variáveis testadas (linear, quadrática, cúbica, logística), que pudessem estimar os padrões encontrados para as variáveis analisadas..

As diferenças relativas à posição e altura entre ninhos foram testadas através de regressão logística. Neste modelo, as variáveis independentes (características do microhabitat) foram utilizadas como determinantes da variável dependente, categórica, codificada como sendo zero (sítio de nidificação).

A influência de características dos ninhos sobre a incubação dos ninhos e a razão sexual, tempo de incubação e sobrevivência dos embriões foi testada através de regressões múltiplas. Os ninhos eclodidos foram discriminados dos ninhos perdidos por diferentes causas, individualmente também através de regressão logística, tendo como variáveis dependentes o peso dos animais, quantidade de ninhos depositados, quantidade de ovos por ninhos e variáveis independentes o nível da praia, nível do ninho, razão sexual do plantel reprodutivo e idade dos animais em postura.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Caracterização dos ambientes de cultivo

Foi realizada nos criadouros biometria e marcação do plantel reprodutivo, onde foram capturados fêmeas e machos adultos do lote de reprodução. A tabela a seguir mostra a quantidade de tartarugas (*P. expansa*) em idade reprodutiva nas propriedades, razão sexual e o peso dos animais.

Tabela 1: Quantidade de quelônios em idade reprodutiva, razão sexual, peso médio do plantel de reprodução das matrizes e reprodutores de *P. expansa* em doze criadouros no estado do Amazonas.

Propriedade	Município	Animais em idade reprodutiva	Razão sexual	Peso das Fêmeas (kg)	Peso dos Machos (kg)
Balneário 3 irmãos	Irlanduba	6	1♀:1♂	20,12 ± 11,46	6,90 ± 2,27
Chácara Flora	Manaus	500	2,6♀:1♂	19,25 ± 1,43	7,22 ± 2,44
CPPQA – Balbina	Pres. Figueiredo	161	3,7♀:1♂	35,74 ± 9,19	8,77 ± 3,97
Fazenda Coco Laca	Manacapuru	660	5♀:1♂	13,00 ± 6,83	4,5 ± 0,50
Fazenda do Riacho	Manaus	460	1,3♀:1♂	18,09 ± 5,21	7,24 ± 1,97
Nossa Sra. Aparecida	Irlanduba	341	6♀:1♂	23,01 ± 4,43	4,62 ± 1,08
São Francisco (Campos)	Manacapuru	500	1,6♀:1♂	26,87 ± 7,18	5,46 ± 0,94
Seringal 25 de Dezembro	Manacapuru	962	2,26 ♀:1♂	24,28 ± 7,86	4,50 ± 0,35
Nova Oriente	R. Preto da Eva	184	2,12♀:1♂	18,00	8,00
Propriedade Ana Nardia	Manaus	109	2,6♀:1♂	30,02 ± 10,51	7,22 ± 2,44
Sítio Karina	Itacoatiara	10	1♀:1♂	40,3 ± 6,55	1,69 ± 0,24
Sítio Paraíso Verde	Manaus	14	13♀:1♂	22,77 ± 10,71	9,00

A propriedade com maior número de tartarugas em idade reprodutiva é a Fazenda Seringal 25 de Dezembro em Manacapuru, com 962 animais. O menor plantel reprodutivo foi encontrado no Sítio Karina em Itacoatiara, os animais que pertenciam a esse lote foram comercializados, restando apenas animais de porte médio e apenas 5 fêmeas matrizes. A maior razão sexual encontrada é na propriedade Nossa Sra. Aparecida com 6 fêmeas para 1 macho.

As maiores fêmeas foram encontradas no CPPQA – Balbina, Sítio Karina e na Ana Nardia, com animais acima dos 30 quilos em média. As menores fêmeas foram registradas na Coco Laca com 13,00 ± 6,83 quilos.

Nas propriedades, as idades dos animais em idade reprodutiva variam de 8 a 25 anos, sendo em média 12 anos. Conforme a regressão ( $r = 98,4\%$ ), verificamos que na medida em que aumenta a idade da fêmea, maior será o peso (Figura 21).

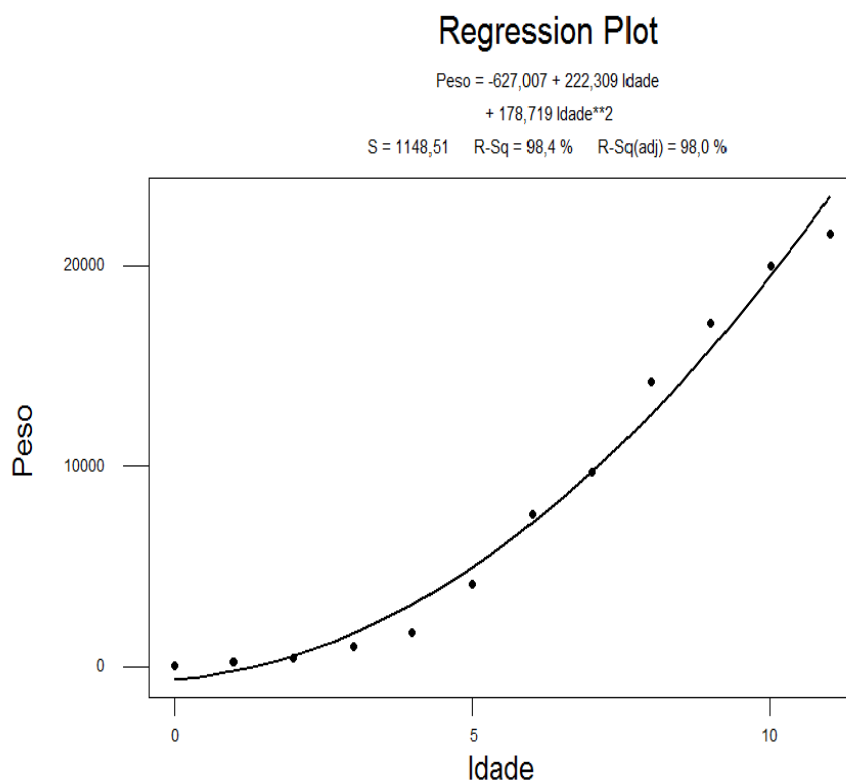


Figura 21: Regressão entre a idade da fêmea do *P. expansa* e o peso em cativeiro no Amazonas.

A figura a seguir, compara duas propriedades, uma fornece alimento à base de proteína animal e outra a base de proteína vegetal para suas matrizes referente ao ano em se cultiva (Figura 22). A tabela 2 mostra o histórico desses animais que hoje são matrizes e reprodutores, comprando as fontes de proteína com a idade dos animais. Os maiores animais são encontrados em propriedades que fornecem alimentos a base de proteína animal.

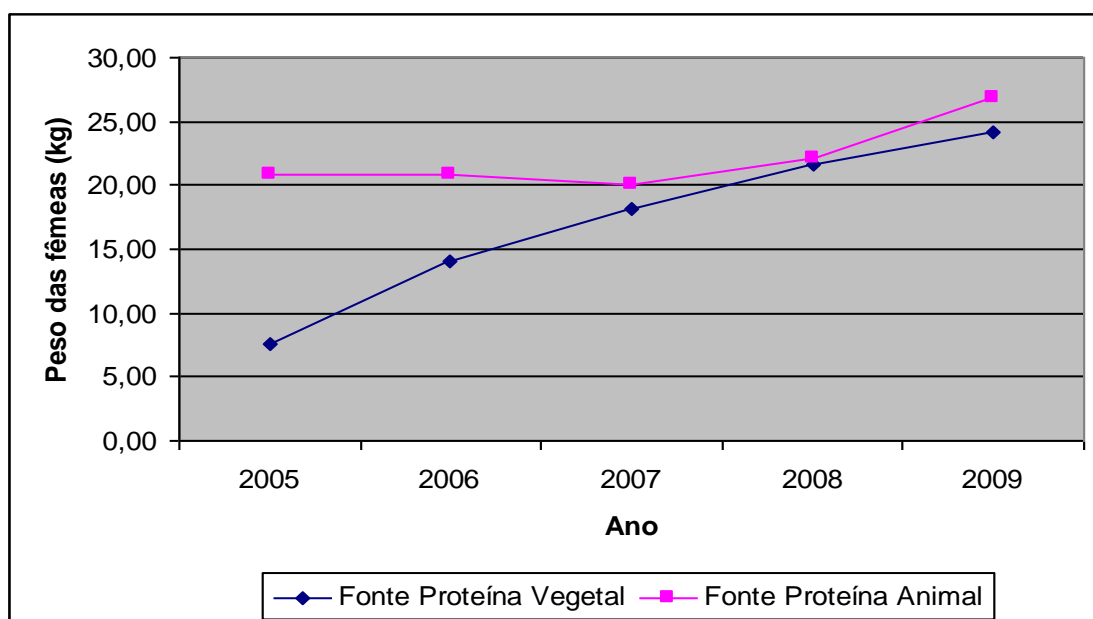


Figura 22: Propriedades que fornecem alimentos a base de proteína animal e vegetal.

Tabela 2: Diferença em animais que são fornecidos alimentos a base de proteína vegetal e animal por idade

Idade	Proteína Animal (Peso, kg)	Proteína Vegetal (Peso, kg)
3-4 anos	5,6	2,9
5-6 anos	7,2	5
7-9 anos	17,4	5,5
10-11 anos	18,6	17,3
Acima de 12 anos	36	19

Tabela 3: Espécies em cultivo e instalações para reprodução nos criadouros.

Propriedade	Espécies em cultivo	Instalação	Área lâmina d'água (m <sup>2</sup> )	Área da praia (m <sup>2</sup> )	Altura da praia (m)
Balneário 3 irmãos	<i>P. expansa</i>	Canal Igarapé	180	12,50	0,70
Chácara Flora	<i>P. expansa/P. unifilis</i>	Barragem	5000	5000	0,80
Coco Laca I	<i>P. Expansa</i>	Barragem	7000	1200	1,9
Coco Laca II	<i>P. unifilis</i>	Escavado	350	25	0,5
CPPQA – Balbina	<i>P. expansa/P. unifilis</i>	Escavado	4500	1900	1,5
Fazenda do Riacho	<i>P. expansa/P. unifilis</i>	Escavado	800	465	1,07
Nossa Sra. Aparecida	<i>P. expansa/P. unifilis</i>	Barragem	5200	1500	3,40
São Francisco (Campos)	<i>P. expansa/P. unifilis</i>	Barragem	30000	10000	2,43
Seringal 25 de Dezembro	<i>P. expansa/P. unifilis</i>	Barragem	120000	1000	4,95
Nova Oriente	<i>P. expansa</i>	Escavado	1000	500	2,00
Propriedade Ana Nardia	<i>P. expansa/P. unifilis</i>	Barragem	63000	2000	1,50
Sítio Karina	<i>P. expansa/P. unifilis</i>	Escavado	1200	15	0,80
Sítio Paraíso Verde	<i>P. expansa</i>	Escavado	236,5	186,75	1,00

Foi verificada reprodução de quelônios em doze dos dezoito criadouros analisados. As praias de reprodução variam entre 12,5 a 10.000 m<sup>2</sup> e a altura da praia variando entre 0,5 e 4,95 m. As instalações onde encontram as matrizes e reprodutores para reprodução variam de 180 a 120.000 m<sup>2</sup> de lâmina d'água, sendo viveiros escavados, barragem e/ou canal de igarapé (Tabela 3).

## 5.2. Comportamento dos quelônios em cativeiro

Monitoramento das matrizes ocorreu através de um etograma, onde foram verificadas a quantidade de boiadas por quadrante (barragem com matrizes dividida em quatro partes) juntamente com a temperatura ambiente e temperatura da areia (Figura 28). As temperaturas e o número de boiadas foram verificadas a cada hora do período diurno em 5 dias alternados.

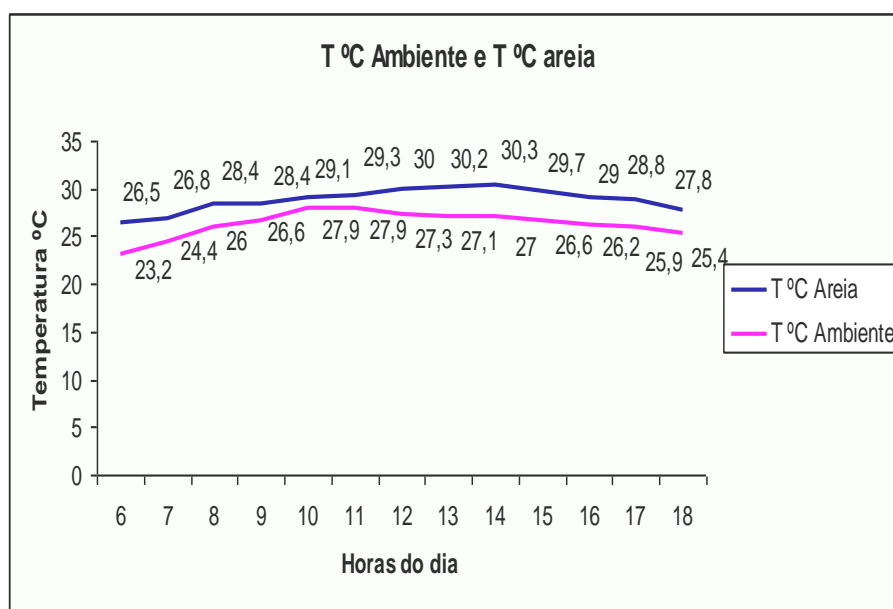


Figura 23: Temperaturas médias em °C da areia da praia e ambiente no período diurno (fotoperíodo).

Para a análise estatística foi utilizada a regressão quadrática, a relação que obteve maior significância ( $r^2 = 0,48$ ) foi à quantidade de boiadas em relação à hora do dia (Figura 24). Não houve preferência quanto a uma área específica para boiador em cativeiro e quanto à quantidade de boiadas nos diferentes quadrantes (Figura 25).

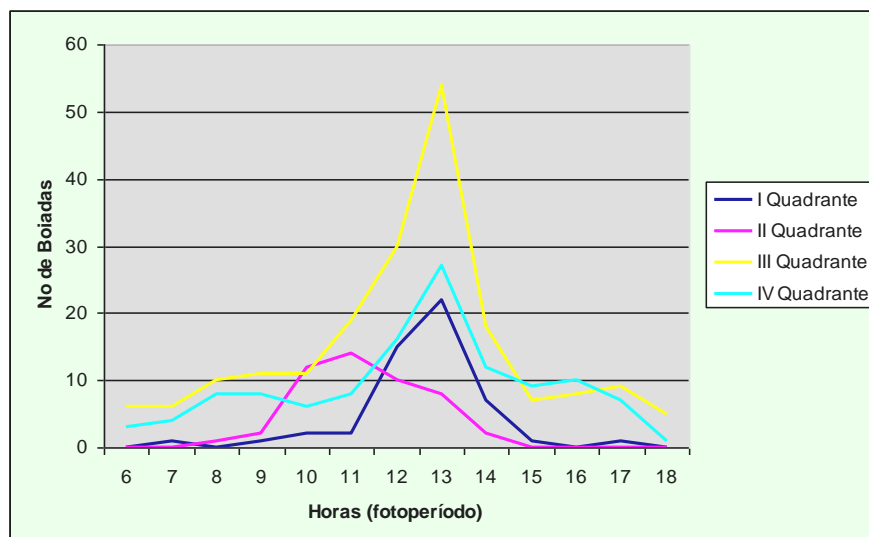


Figura 24: Número de boiadas da tartaruga-da-Amazônia em cativeiro por hora em quatro quadrantes.

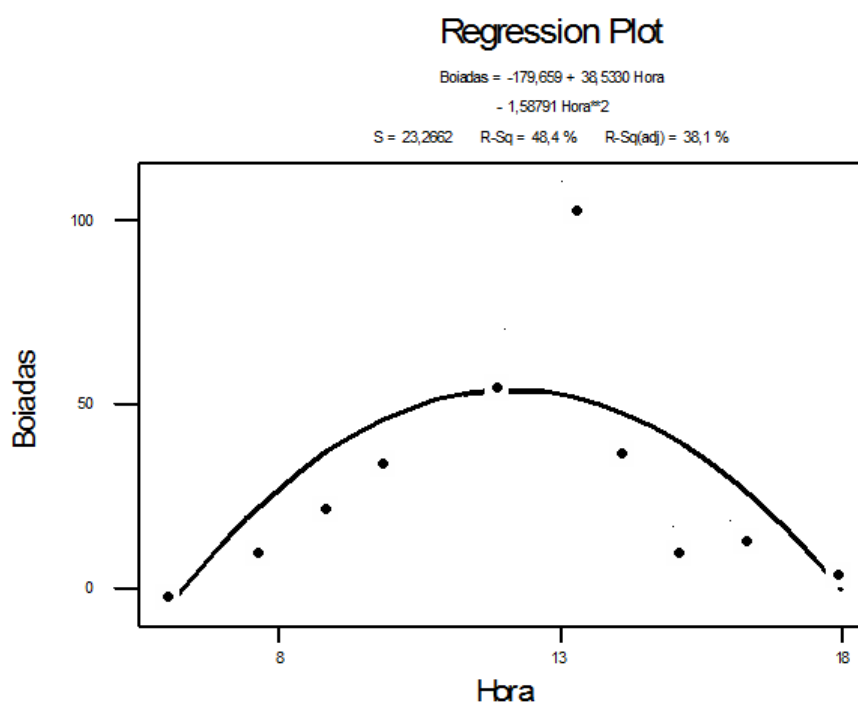


Figura 25: Regressão quadrática com relação fraca entre a quantidade de boiadas e as horas no decorrer do dia.

### 5.3. Reprodução da tartaruga-da-Amazônia e tracajá em cativeiro.

#### 5.3.1 Nidificação e eclosão.

Foram registrados a quantidade de ovos por ninho, o peso, o comprimento e a largura de uma amostra de 5 ovos a cada 5 ninhos (Tabela 4).

Os ovos de *P. unifilis* possuem uma forma elipsoidal. Nos criadouros, o tamanho variou em média de 33,20 a 40,33 cm de comprimento, 22 a 32,8 cm de largura e o peso dos ovos entre 10,3 a 25,13 g.

Os ovos *P. expansa* possuem uma forma esférica. Nos criadouros, o diâmetro variou em média de 33,3 a 40,27 cm e peso variou 19,8 a 37,67 g.

O tamanho e peso dos ovos de tartaruga encontrados na Fazenda Nossa Sra. Aparecida, possuem valores aproximados a ovos encontrados em ambientes naturais como Vila Nova, Parintins. Os ovos de tartaruga encontrados em outras propriedades ainda estão pequenos em relação a ovos em ambientes naturais. Já os ovos de tracajá, a Fazenda São Francisco em 2009, obteve ovos com tamanho e peso aproximados aos de ambiente natural, no restante das propriedades, ainda são menores tanto no tamanho quanto no (Tabela 4).

Tabela 4: Biometrias de ovos de tartaruga e tracajá em cinco criadouros da Região Metropolitana de Manaus e comparando-os com ovos de quelônios do Tabuleiro natural de Vila Nova em Parintins.

Propriedade	Ano	Animal	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Peso (g)
<b>N. Sra. Aparecida (Iranduba/AM)</b>	2007	Tartaruga	33,30 ± 3,54	-	19,80 ± 7,08
	2008	Tartaruga	39,60 ± 2,92	-	37,67 ± 4,87
	2008	Tracajá	37,5 ± 0,87	22,00 ± 0,71	15,00 ± 1,00
	2009	Tartaruga	38,2 ± 1,92	-	29,20 ± 2,17
<b>Faz. Seringal 25 de Dezembro (Manacapuru/AM)</b>	2009	Tartaruga	37,52 ± 1,56	-	21,4 ± 5,09
	2009	Tracajá	40,25 ± 2,21	26 ± 2,82	10,3 ± 1,5
<b>São Francisco (Manacapuru/AM)</b>	2007	Tracajá	34,30 ± 0,89	23,10 ± 0,22	16,40 ± 1,67
	2008	Tartaruga	37,10 ± 1,76	-	29,20 ± 3,84
	2009	Tracajá	40,33 ± 1,72	32,80 ± 5,13	25,13 ± 5,99
	2009	Tartaruga	40,27 ± 1,62	-	33,00 ± 5,45
<b>Coco Laca (Manacapuru/AM)</b>	2007	Tracajá	34,80 ± 2,90	25,80 ± 1,48	22,50 ± 1,67
	2008	Tartaruga	37,33 ± 2,81	-	26,00 ± 11,49
	2008	Tracajá	33,20 ± 1,45	26,30 ± 1,73	20,00 ± 3,32
	2009	Tracajá	36,6 ± 0,55	25,4 ± 0,55	13,8 ± 0,45
<b>Fazenda do Riacho (Manaus/AM)</b>	2009	Tartaruga	35,6 ± 0,89	-	31,4 ± 0,89
	2009	Tracajá	35,13 ± 2,17	22,67 ± 2,09	15,67 ± 2,02
<b>Tabuleiro de Vila Nova (Parintins/AM)</b>	2008	Tartaruga	38,00 ± 0,89	-	37,20 ± 0,98
	2008	Tracajá	40,53 ± 1,31	26,13 ± 1,78	22,20 ± 2,74

A Fazenda Nossa Sra. Aparecida se destacou com o aumento na quantidade de covas de tartarugas no ano de 2007 a 2008, mas houve uma diminuição em 2009. Em 2008, a Fazenda Seringal 25 de Dezembro teve a maior produção de filhotes de tartaruga em um criadouro no Amazonas com 3.000

filhotes e em 2009, houve a maior quantidade ninhos já registrado em um criadouro com 107 covas. Na fazenda São Francisco, houve um aumento a cada ano e em 2009, adquiriu a maior taxa de eclosão de tartarugas entre os criadouros para o ano. Nessas propriedades citadas houve acompanhamento técnico direto durante o período de desova e eclosão.

Não houve o sucesso desejado na eclosão nas propriedades nos últimos anos, as possíveis causas foram à praia artificial com muita vegetação, chuvas em excesso em 2008 e muita radiação solar em 2009, tudo no período de reprodução da tartaruga em cativeiro. Com a falta de verificação das covas diariamente pelos caseiros e proprietários, os ninhos tem sido predadas e encontrados apenas covas abertas com cascas de ovos nas proximidades dos ninhos, ocasionando uma baixa na taxa de eclosão. (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5: Reprodução, nidificação e eclosão de tartarugas (*P. expansa*) nos criadouros do Amazonas.

Propriedade	Ano	Qtd. ninhos	Média de ovos	Total de ovos	Filhotes nascidos	Taxa Eclosão
Balneário 3 irmãos	2008	1	59	59	0	0%
Chácara Flora	2005	3	61	183	150	81,97%
	2006	2	93	186	126	67,75%
CPPQA – Balbina	2009	34	107,05 ± 32,12	3.639	1.635	44,92 %
Faz Coco Laca	2008	1	66	66	0	0%
	1998	1	63,25	64	60	93,75%
	2002	3	63,25	190	158	83,16%
	2003	6	63,25	380	310	81,57%
	2004	3	63,25	190	130	68,42%
	2007	3	63,25	190	180	97,74%
	2008	7	63,25	443	35	7,90%
Fazenda do Riacho	2009	12	70,2 ± 13,51	824	109	13,28%
	2007	6	60,5 ± 4,95	363	1	0,27%
	2008	47	76,39 ± 23,93	3.590	1686	46,98%
Faz. N. Sra. Aparecida	2009	3	86 ± 13,37	258	87	33,72%
	2005	3	80,00	240	216	90,00%
	2008	9	79 ± 14,24	711	54	7,56%
Faz. São Francisco (Campos)	2009	29	75,87 ± 21,07	2.200	1.234	56,1%
	2008	40	100 ± 29,15	4.000	3.000	75%
Faz. Seringal 25 de Dezembro	2009	107	84,07 ± 23,71	8.996	2.024	22,5%
	2008	40	100 ± 29,15	4.000	3.000	75%
Nova Oriente Agropecuária	2005	8	87 ± 14,59	696	615	88,36%
	2005	9	79,0	716	685	95,67%
Propriedade Ana Nardia	2007	8	79,5	636	665	95,67%
	2008	20	79,5	1.590	1500	94,34%
	2007	1	119	119	89	74,79%
Sítio Karina	2008	1	119	119	1	0,84%
	2007	1	119	119	89	74,79%
Sítio Paraíso Verde	2008	1	50	50	5	10%



As tartarugas (*P. expansa*) tiveram suas nidificações na areia, sendo na parte mais alta e seca da praia do criadouro, com as covas distantes em média  $20,94 \pm 5,90$  metros da margem do recinto e  $9,44 \pm 4,68$  metros da vegetação mais próxima. Em praias naturais, no caso do tabuleiro de Vila Nova em Parintins, as tartarugas desovam em média  $45,22 \pm 37,29$  metros da margem do rio e  $255,75 \pm 704,79$  metros da vegetação mais próxima. As covas de tartaruga em cativeiro têm em média  $43,92 \pm 7,94$  centímetros de profundidade e  $18,99 \pm 4,14$  centímetros de largura, já as covas em ambientes naturais, tem  $50,44 \pm 5,94$  centímetros de profundidade e 17 cm de largura.

Tabela 6: Reprodução, nidificação e eclosão de tartarugas (*P. unifilis*) nos criadouros do Amazonas.

Propriedade	Ano	Qtd. ninhos	Média de ovos	Total de ovos	Filhotes nascidos	Taxa Eclosão
Chácara Flora	2005	1	24	24	20	83,33%
	2007	4	24	96	69	71,88%
CPPQA – Balbina	2009	45	$26,1 \pm 4,07$	1.178	697	59,17%
Faz Coco Laca	2007	4	$24 \pm 3,27$	96	28	29,14%
	2008	7	$23,22 \pm 6,91$	209	87	45,59%
	2009	14	$21,86 \pm 6,50$	307	124	40,39%
Fazenda do Riacho	2002	10	24	240	108	45%
	2003	15	23,67	355	160	45%
	2004	3	25	75	40	53,33%
	2005	20	25	500	200	40%
	2006	30	26	780	350	44,87%
	2007	40	26	1.040	544	52,31%
	2008	60	26	1.560	1.100	70,51%
Faz. N. Sra. Aparecida	2008	3	$17 \pm 8,54$	51	0	0,0%
	2009	3	$18,67 \pm 7,58$	56	0	0,0%
Faz. São Francisco (Campos)	2007	11	$26,43 \pm 8,81$	290	20	6,88%
	2008	9	$29,33 \pm 8,67$	264	0	0,0%
	2009	18	$21,18 \pm 6,83$	381	157	41,18%
Faz. Seringal 25 de Dezembro	2008	15	24	360	270	75%
	2009	42	$26,13 \pm 5,61$	1.124	279	24,82%
Propriedade Ana Nardia	2005	3	24	72	37	51,38%
	2002	1	24	24	23	95,8%
Sítio Karina	2006	1	24	24	6	25%
	2007	1	24	24	2	8,33%
	2008	1	24	24	1	4,17%

Os tracajás (*P. unifilis*) tiveram suas nidificações na areia, na grama e no barranco, não tendo preferência pelo local de desova. As covas ficaram distantes em média  $5,87 \pm 2,76$  metros da margem do recinto e  $2,00 \pm 2,23$  metros da vegetação mais próxima. Em praias naturais, no caso do tabuleiro de Vila Nova em Parintins, os tracajás desovam em média  $199,22 \pm 167,27$  metros da margem

do rio e  $272,37 \pm 449,36$  metros da vegetação mais próxima. As covas de tracajá em cativeiro têm em média  $16,44 \pm 1,34$  centímetros de profundidade e  $13,67 \pm 1,49$  centímetros de largura, já as covas em ambientes naturais, tem  $19,33 \pm 3,67$  centímetros de profundidade e  $11,17 \pm 1,17$  metros de largura.

Na década de 90, não se acreditava em reprodução de quelônios em cativeiro, mas em 1998, foi registrada a primeira cova de tartaruga em cativeiro na propriedade do Sr. Raimundo Martins. A partir de 2005, houve aumento reprodução de quelônios em cativeiro em outras propriedades, sendo que a maior quantidade de ninhos e filhotes de tracajá nascido em cativeiro no Amazonas foi em 2008 na propriedade do Sr. Raimundo Martins com 60 ninhos e 1.100 filhotes nascidos (Tabela 6).

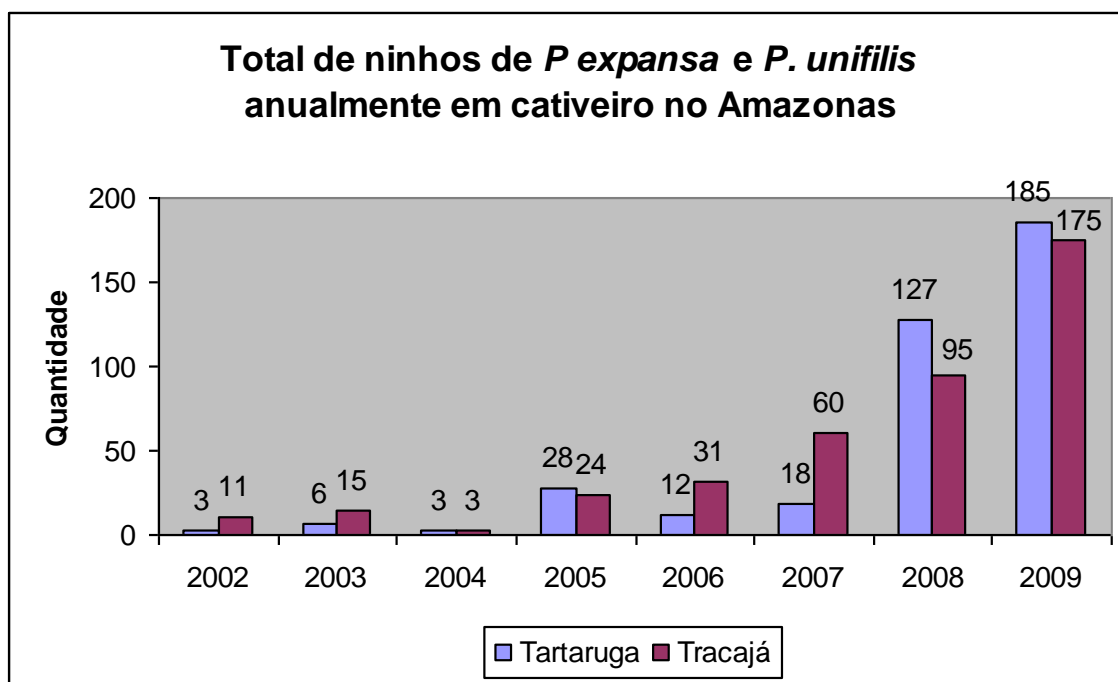


Figura 26: Quantidade anual de ninhos de *P. expansa* e *P. unifilis* em todos criadouros no Estado do Amazonas.

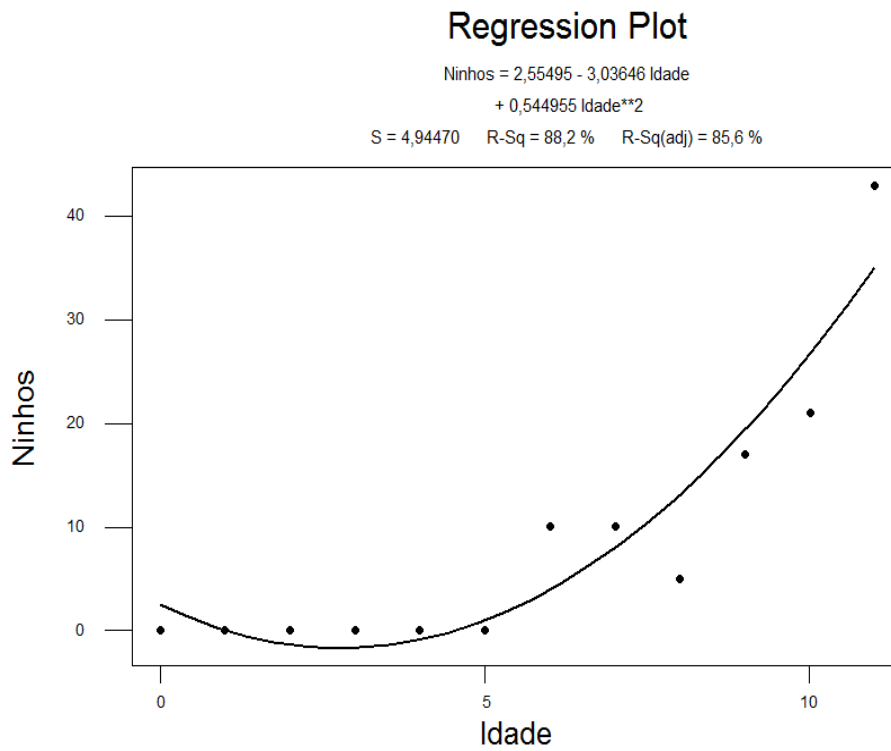


Figura 27: Regressão entre a idade do plantel reprodutivo e a quantidade ninhos de *P. expansa* em cativeiro no Amazonas.

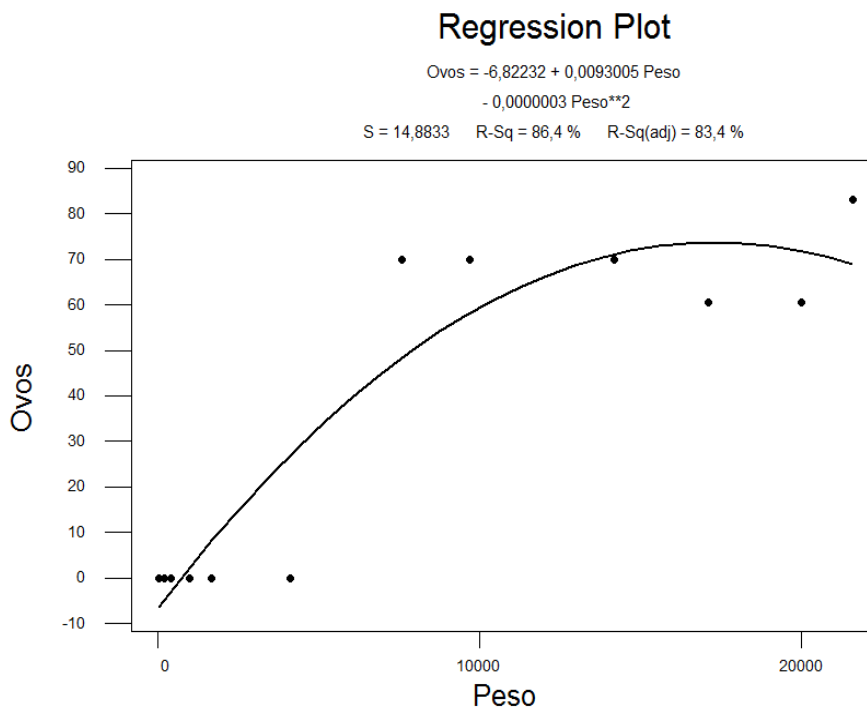


Figura 28: Regressão entre o peso das fêmeas e a quantidade de ovos de *P. expansa* em cativeiro no Amazonas.

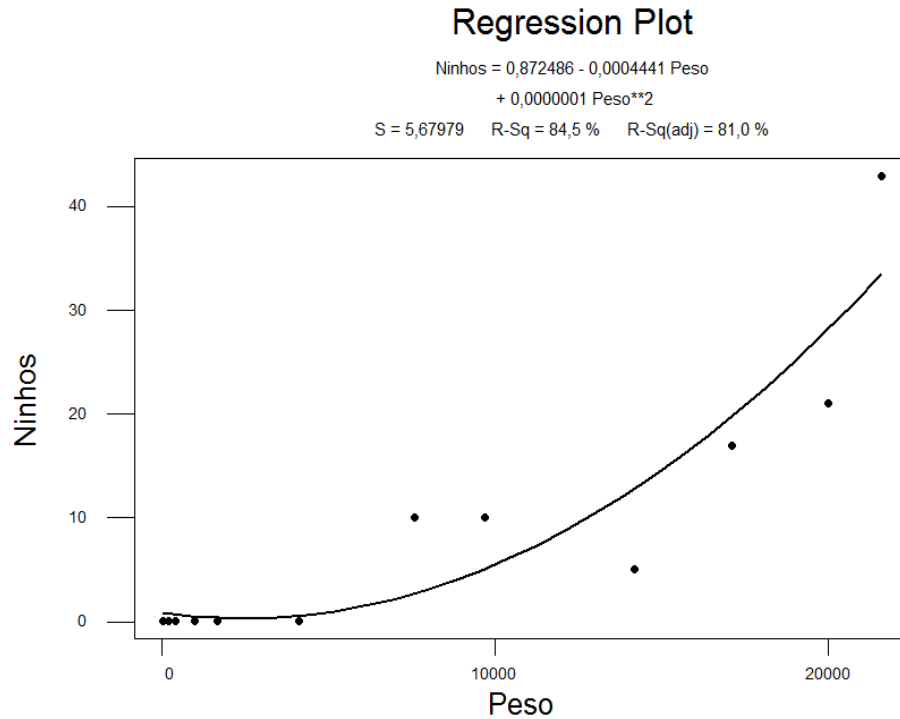


Figura 29: Regressão entre o peso do plantel reprodutivo e a quantidade de ninhinhos de *P. expansa* em cativeiro no Amazonas.

Conforme a regressão verificou-se que quanto maior a idade dos animais do plantel reprodutivo, maior será a quantidade de ninhinhos depositados (Figura 29). A idade mínima reprodutiva é 7 anos e peso das fêmeas 10 kg. Também foi observado que quanto maior o peso das fêmeas, maior a quantidade de ovos depositadas em cada ninho (Figura 30) e quanto maior o peso dos animais do plantel reprodutivo, maior será a quantidade de ninhinhos depositados (Figura 31).

A tabela a seguir apresenta os dados obtidos após a abertura do ninho, com verificação de ovos gorados, inférteis e ovos que foram predados durante incubação.

Tabela 7: Eclosão de filhotes de tartaruga e tracajá nos criadouros.

Propriedade	Ano	Animal	Nº ninhos	Média Nº ovos	Ovos Inférteis	Ovos Gorados	Ovos Predados	Taxa de Eclosão
<b>Fazenda do Riacho (Manaus/AM)</b>	2009	Tartaruga	12	70,2 ± 13,51	6,33%	80,14%	0,25%	13,28%
		Tracajá	53	27,19 ± 7,51	1,22%	53,81%	8,26 %	36,71%
<b>Fazenda Seringal 25 de Dezembro (Manacapuru/AM)</b>	2008	Tartaruga	40	100 ± 29,15	0%	20%	5%	75%
		Tracajá	15	24	0%	20%	5%	75%
	2009	Tartaruga	107	84,07 ± 23,71	0,34%	71,64%	5,52%	22,5%
		Tracajá	42	26,13 ± 5,61	0%	44,44%	30,74%	24,82%
<b>Nossa Sra. Aparecida (Iranduba/AM)</b>	2007	Tartaruga	6	60,5 ± 4,95	0%	7,20%	92,70%	0,10%
		Tracajá	0	-	-	-	-	-
	2008	Tartaruga	47	76,39 ± 23,93	0,60%	47,89%	2,22%	46,98%
		Tracajá	3	17 ± 6,98	0%	43,14%	56,86%	0%
	2009	Tartaruga	3	86 ± 13,37	0%	66,28%	0%	33,72%
		Tracajá	3	18,67 ± 7,58	0%	0%	100 %	0%
<b>Campos – São Francisco (Manacapuru/AM)</b>	2007	Tartaruga	0	-	-	-	-	-
		Tracajá	11	26,43 ± 8,81	3,10%	25,52%	64,50%	6,88%
	2008	Tartaruga	9	79 ± 14,24	4,68%	79,86%	7,90%	7,56%
		Tracajá	7	29,33 ± 8,67	0%	0%	48,71%	0%
	2009	Tartaruga	29	75,87 ± 21,07	0,07%	39,72%	3,48%	56,1%
		Tracajá	18	21,18 ± 6,83	0%	10,08	48,74%	41,18 %
<b>CPPQA – Balbina Pres. Figueiredo</b>	2009	Tartaruga	34	107,05 ± 39,12	5,95 %	43,40 %	5,73 %	44,92 %
		Tracajá	45	26,1 ± 4,07	12,22%	21,99%	6,62%	59,17%
<b>Coco Laca (Manacapuru/AM)</b>	2007	Tartaruga	0	-	-	-	-	-
		Tracajá	4	24 ± 3,27	5,21%	6,25%	59,40%	29,14%
	2008	Tartaruga	1	66	0 %	54,55 %	45,45 %	0 %
		Tracajá	9	23,22 ± 6,91	11,90%	34,01%	6,80%	45,59%
	2009	Tartaruga	0	-	-	-	-	-
		Tracajá	14	21,86 ± 6.50	1,95%	41,04%	16,61%	40,39%
<b>Praia de Vila Nova (Parintins/AM)</b>	2008	Tartaruga	24	110,66 ± 15,90	0%	10.56%	75%	14,44%
		Tracajá	105	30,44 ± 2,06	0,27%	0,53%	60%	39.20%

Durante o período de incubação, houve monitorados ninhos para a identificação de sinais de presença dos filhotes. As covas de tartaruga tiveram 60,67 ± 4,15 dias incubados até a eclosão. As covas de tracajá tiveram 58,02 ± 7,48 dias incubados até a eclosão.

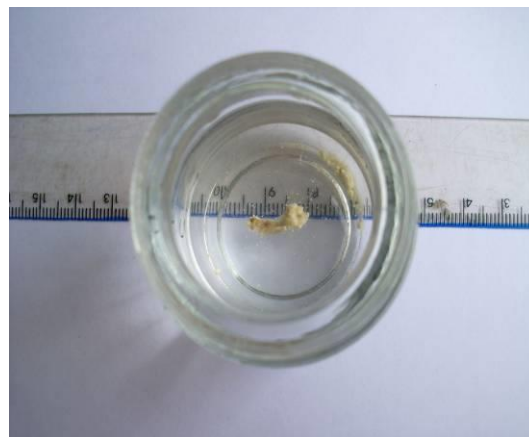
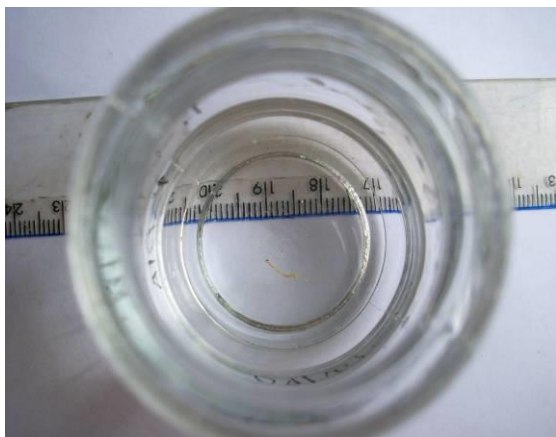


Fig. 30: 1º dia do embrião no ovo d *P. expansa*. Fig. 31: 2º dia embrião no ovo de *P. expansa*.

No nascimento, contou-se o número de filhotes vivos, número de embriões mortos e número de ovos sem desenvolvimento aparente (inférteis) e verificou-se a presença de predação (Tabela 8). Após a absorção total do vitelo, os filhotes de tracajá foram medidos, pesados através da biometria e marcados.

Houve monitoramento direto no período reprodutivo e eclosão nos seis criadouros descritos. Em 2007, na tentativa de capturar mais filhotes, foi construída uma armadilha conhecida como pitt-fall nas propriedades. Na Fazenda do Sr. Vasconcelos foi capturado apenas 1 filhote de tartaruga e na propriedade do Sr. Francisco Campos nenhum quelônio.

A taxa de predação nas propriedades deveu-se, principalmente pelo consumo humano, furtos na praia, invasão de cachorros na chocadeira, as formigas, mucura (*Didelphis sp.*) e aos jacurarus (*Tupinambis tegunxim*) que abriram as covas e comeram os ovos. Outra consequência, foi que em ninhos abertos, os ovos foram predados e gorados, sendo atacados por larvas de moscas das famílias Muscidae e Sarcophagidae. Outro motivo de perdas foram os ovos gorados devido a grande umidade da areia e praias baixas em relação ao nível da água na maioria das propriedades. Em ambiente natural, a taxa de predação humana é alta tanto pra tartaruga quanto tracajá devido o alto consumo humano, que retiram cerca de 75% dos ovos de tartaruga e 60% de tracajá na praia conforme as estimativas, tendo uma elevada taxa de predação.



Figura 32: Cova de *P. expansa* predada por jacuraru.



Figura 33: Larvas de mosca predando ovos de *P. expansa*.

A solução para aumentar a eclosão, nos próximos anos nos criaadouros, será a limpeza da praia, não deixando crescer vegetação, eliminação das formigas, e tela ou um muro de proteção resistente circulando a barragem e a praia para evitar a entrada de cachorros, bois e jacuraru e elevar a altura da praia para diminuir umidade.

A partir de 2002, foram contabilizados 30.667 ovos e 14.695 filhotes de tartaruga (*P. expansa*) nascidos em cativeiro, tendo uma taxa de eclosão geral de 46,53%, com destaque os anos de 2008 e 2009 com 77,37% de todos os filhotes já produzidos em cativeiro no Amazonas (Figura 34).

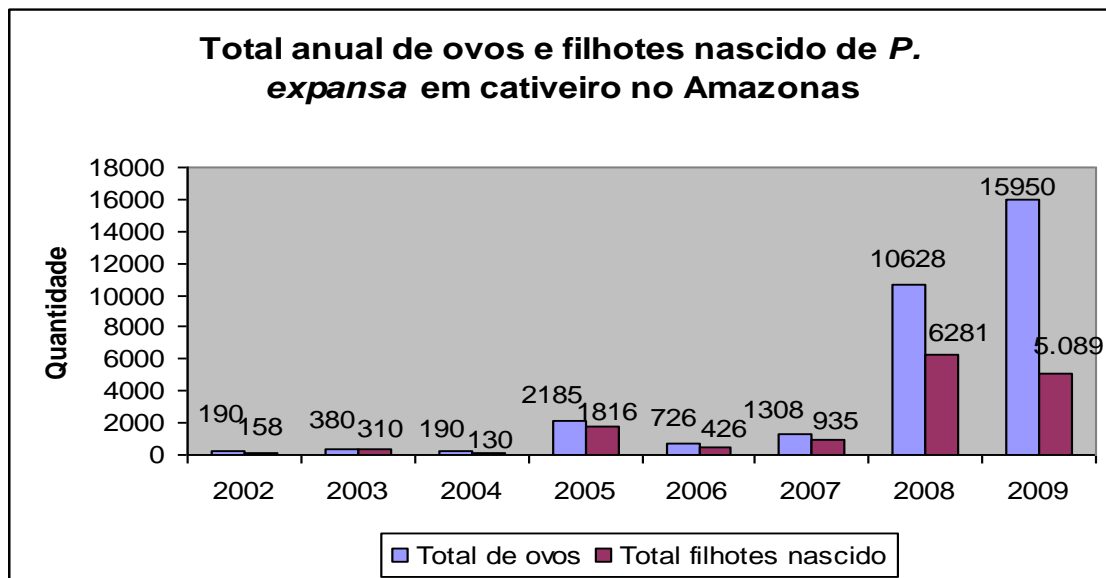


Figura 34: Quantidade anual de ovos e filhotes de *P. expansa* produzidos em cativeiro no Estado do Amazonas.

A partir de 2002, foram contabilizados 10.426 ovos e 4.851 filhotes de tracajá (*P. unifilis*) nascidos em cativeiro, tendo uma taxa de eclosão geral de 47,92%. A partir de 2005, a produção de ovos e filhotes vem aumentando

gradativamente, no qual se destaca os anos de 2008 e 2009 com 66,87% de todos os filhotes já produzidos em cativeiro no Amazonas (Figura 35).

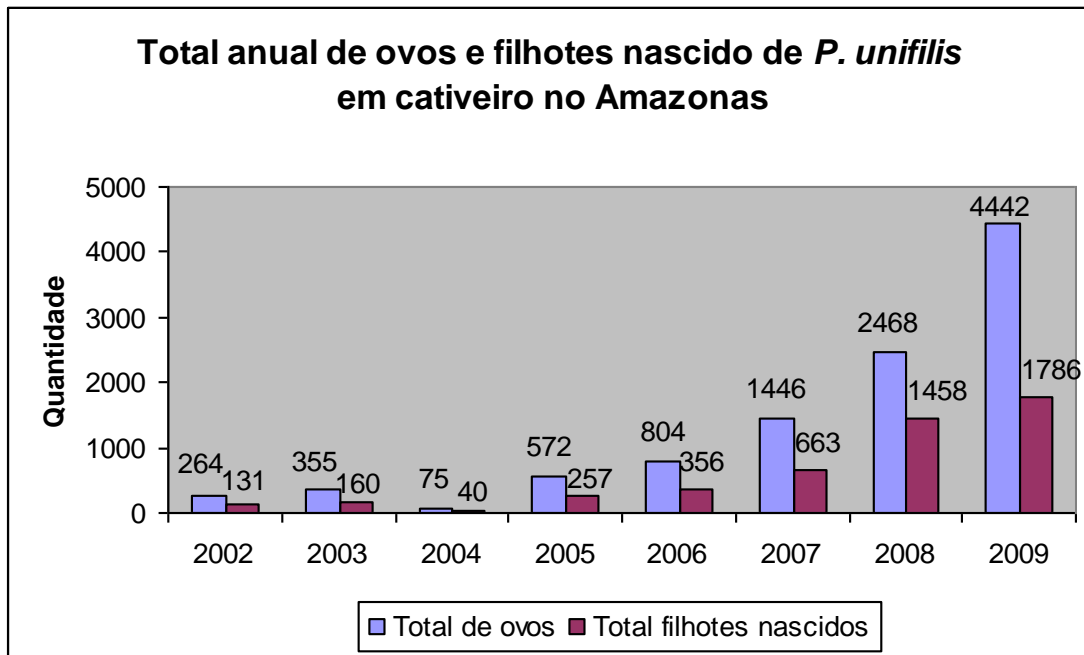


Figura 35: Quantidade anual de ovos e filhotes de *P. expansa* produzidos em cativeiro no Estado do Amazonas.

Nos criadouros, a razão sexual que proporcionou a maior quantidade de ninhos, quantidade de ovos e posteriormente eclosão, foi a de 5 a 6 fêmeas por macho (Figura 36). O principal fator que influencia na taxa de eclosão nos criadouros foi o nível da praia. Quanto maior o nível da praia, maior será a quantidade de ninhos e posteriormente melhor eclosão (Figura 37).

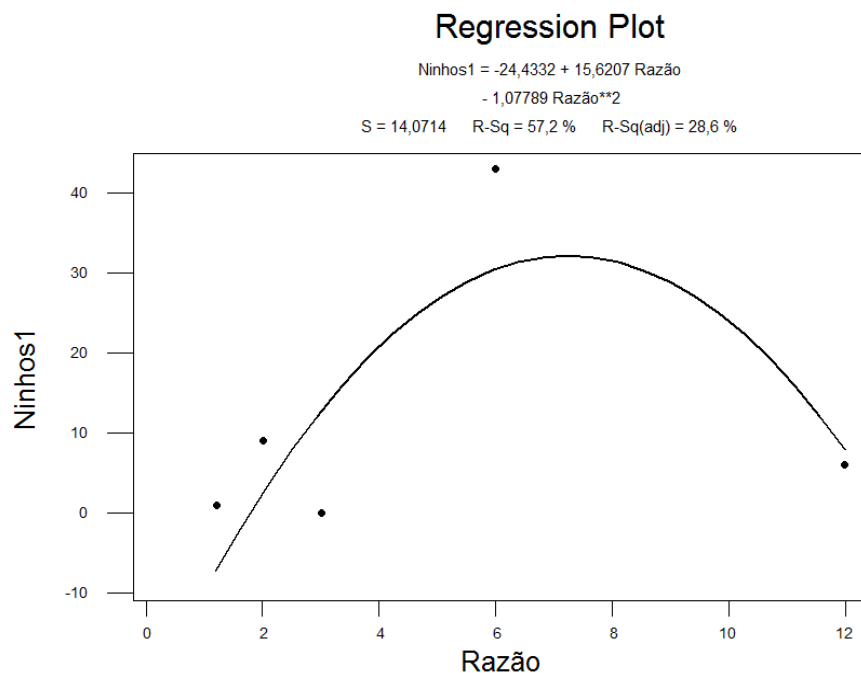


Figura 36: Regressão entre a razão sexual do plantel e a quantidade de ninhos em cativeiro no Amazonas.



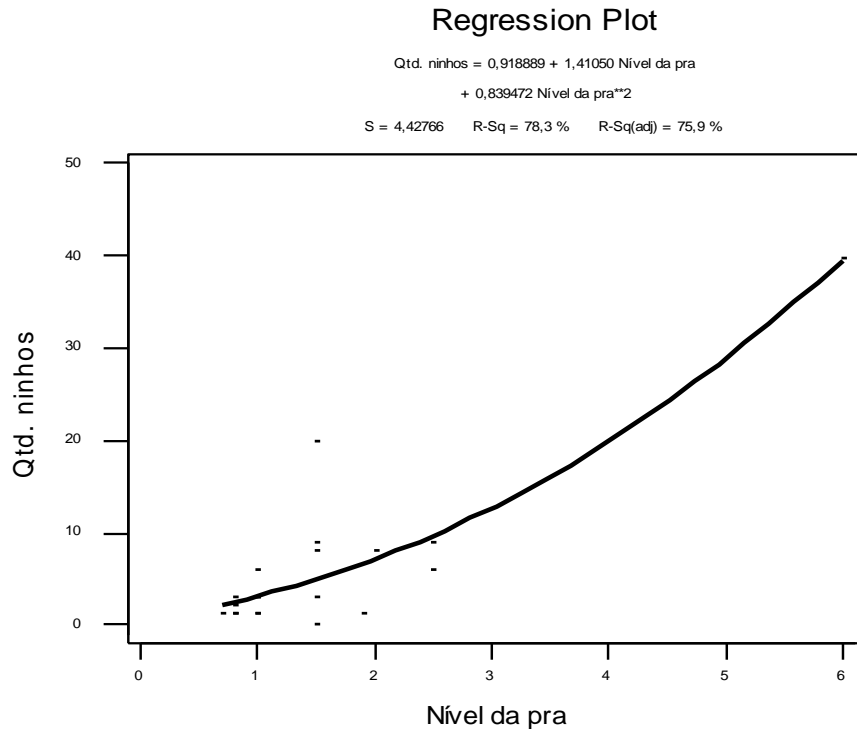


Figura 37: Regressão entre a quantidade de ninhos e o nível da praia para quelônios em cativeiro no Amazonas.

Os filhotes de *P. expansa* nascido nos criadouros variaram em média 44,60 a 48,5 cm de comprimento da carapaça e 18,71 a 22,13 g de peso, sendo menores que os nascidos em ambiente natural com média  $53,00 \pm 3,51$  cm de comprimento da carapaça e  $29,42 \pm 4,21$  g de peso. Os filhotes de *P. unifilis* nas propriedades nasceram com comprimento médio da carapaça variando 37,02 e 40,53 cm e peso entre 13,5 e 19,12 g.



Figura 38: Eclosão de *P. expansa* na Faz Nossa Sra Aparecida.



Figura 39: Biometria de *P. unifilis* na Fazenda São Francisco.

Os animais nascido em ambiente natural possuem tamanho da carapaça e peso maiores do que os nascidos em cativeiro, possivelmente os reprodutores são maiores e com mais idade do que as matrizes e reprodutores nascidos em cativeiro.

Tabela 8: Comprimento da carapaça e peso dos filhotes de tracajá e tartaruga nascido em cativeiro no ano de 2009.

Propriedade	Espécie	Comprimento carapaça (mm)	Peso (g)
N. Sra. Aparecida	Tartaruga	46,41 ± 1,62	20,18 ± 1,77
São Francisco	Tartaruga	44,61 ± 2,55	21,29 ± 3,29
	Tracajá	40,53 ± 0,97	13,93 ± 0,64
Seringal 25 de Dezembro	Tartaruga	45,18 ± 2,38	18,71 ± 2,17
	Tracajá	39,91 ± 2,18	12,69 ± 1,79
Coco Laca	Tracajá	45,56 ± 3,36	19,12 ± 4,88
CPPQA - Balbina	Tartaruga	48,5 ± 1,12	22,13 ± 0,64
	Tracajá	37,02 ± 2,98	13,5 ± 1,41
Fazenda do Riacho	Tartaruga	44,6 ± 2,21	20,4 ± 1,35
	Tracajá	38,39 ± 3,79	14,35 ± 3,19
Tabuleiro de Vila Nova	Tartaruga	53,00 ± 3,51	29,42 ± 4,21
	Tracajá	42,37 ± 1,34	16,27 ± 1,67

Foram realizadas correlações de Pearson com as variáveis: Comprimento da carapaça das fêmeas e machos, peso das fêmeas e machos, porcentagem de fêmeas acima de 10 kg, 15 kg e 20 kg, número de ninhos, média de ovos, profundidade e largura do ninho e peso dos filhotes (ANEXO). As regressões que obtiveram melhores resultados foram:

O peso da fêmea de *Podocnemis expansa* está correlacionado (Pearson) positivamente com o comprimento da carapaça ( $r = 0,95$ ), número de ninhos ( $r = 0,66$ ) e a profundidade do ninho ( $r = 0,68$ ).

O comprimento da carapaça da fêmea de *Podocnemis expansa* está correlacionado (Pearson) positivamente com o número de ninhos ( $r = 0,68$ ) e a profundidade do ninho ( $r = 0,73$ ).

O peso do macho de *Podocnemis expansa* está correlacionado (Pearson) positivamente com o peso do filhote ( $r = 0,82$ ). O comprimento da carapaça do macho de *Podocnemis expansa* está correlacionado positivamente com o peso do filhote ( $r = 0,83$ ).

O número de ninhos está correlacionado positivamente com a profundidade do ninho ( $r = 0,74$ ). A média de ovos por ninho está correlacionado com a profundidade do ninho ( $r = 0,68$ ). O peso do ovo está correlacionado com peso do filhote ( $r = 0,99$ ).

A porcentagem de fêmeas acima de 15 e 20 kg estão correlacionado positivamente com o número de ninhos respectivamente ( $r = 0,55$  e  $r = 0,64$ ).

O peso do filhote de *Podocnemis expansa* correlacionou (Pearson) negativamente com a profundidade do ninho ( $r = - 0,82$ ).

## 6. CONCLUSÃO

As vendas de tartarugas vivas legalizadas diminuem nos meses de agosto e setembro devido à oferta dos animais de tráfico em alta e os preços da comercialização não concorrem com os de tráfico.

Os meses com maiores picos de comercialização de tartarugas legalizadas ocorrem nos meses de maio e dezembro devidos às datas festivas.

Animais comercializados criados com alimento a base de proteína animal possuem maiores pesos do que os animais alimentados com proteína vegetal.

Quanto maior a idade do plantel reprodutivo, maior será a quantidade de ninhos no criadouro.

Quanto maior o peso médio do plantel reprodutivo, maior será a quantidade de ninhos no criadouro.

A razão sexual que proporcionou a maior quantidade de ninhos e quantidade de ovos foi a de 5 a 6 fêmeas por macho.

Quanto maior o peso e o comprimento da carapaça das fêmeas, maior a quantidade de ovos depositados e mais profundo o ninho .

O peso e o comprimento da carapaça dos machos, tem influência no peso dos filhotes.

Quanto maior a altura da praia, maior a quantidade de ninhos e melhor taxa de eclosão.

Quanto maior número de ovos por ninho e o peso dos filhotes eclodidos, maior a profundidade do ninho.

A taxa de predação foi alta devido aos cuidados que faltaram na praia artificial de reprodução e quanto ao controle de predadores no período de desova nos criadores.

Os principais predadores registrados em cativeiro foram cachorros, mucura (*Didelphis sp.*), as formigas, paquinha, larvas de mosca e os jacurarus (*Tupinambis tegunxim*).

A taxa de ovos gorados foi influenciado pela baixa altitude das praias e a proximidade dos ninhos em relação a água, deixando-os bastante úmidos.

Os ovos e filhotes nascido em ambiente natural possuem tamanhos e peso maiores do que os em cativeiro, possivelmente os animais são maiores e com maior idade do que as matrizes e reprodutores em cultivo.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, A. D.; TERAN, A. F.; RAMIREZ, I. V.; TALEIXO, G. T. Alimentación de las crías de *Podocnemis unifilis* (Reptilia: Testudinides) en cautiverio, Iquitos, Peru. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE EN AMAZONIA E LATINOAMERICA. 2., 07/05-12/05/1995. Anais Universidad Nacional de la Amazonia Peruana y la University of Florida. Iquitos, Perú. 1995.

ALHO, C. J. R. Uso potencial da fauna silvestre através de seu manejo. Belém, 1986, 68 p.

ALHO, C. J. R. & PADUA, L. F. M. Reproductive parameters and nesting behaviour of Amazon turtle *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae) in Brazil. Canadian Journal of Zoology, Canadá. 1982.

ANDRADE, P.C.M. Criação e Manejo de quelônios no Amazonas. Projeto Diagnóstico da criação de quelônios no Estado do Amazonas Manaus - IBAMA, Pró-várzea/Aquabio: il. color.; 21 cm. 2008. 528 p.

ANDRADE, P.C.M., PINTO, J.R.S.;LIMA, A.; DUARTE, J.A.M.: COSTA, P.M.;OLIVEIRA, P.H.G.;AZEVEDO, S.H. Projeto Pé-de-pincha, Parceria de futuro para conservar quelônios na várzea amazônica. Coleção Iniciativas Promissoras. Vol. 1. IBAMA/Provárzea. 2005. 27 p.

ANDRADE, P.C.M. Criação e Manejo de Quelônios no Amazonas. Projeto Diagnóstico da Criação de Animais Silvestres no Estado do Amazonas. IBAMA/UFAM/SDS. Manaus. 2004. 492 p.

ANDRADE, P.C.M.; DUARTE, J. A. M.; COSTA, F. S. Diagnostic of comercial farming of chelonians (*Podocnemis sp.*) in Amazonas state – Brazil. Anais do Meeting of Ictiologist and herpetologist. Manaus/AM – CD. 2003.

ANÍZIO, T. L. F. “Avaliação dos sistemas de produção e da cadeia produtiva da criação comercial de quelônios nos municípios de Iranduba, Manacapuru e

Itacoatiara”. Monografia de conclusão de Curso – UFAM – MANAUS/AM. 2008. 54 p.

BEZERRA, H.M.; ANDRADE, P.C.M. Criação de Quelônios (*Podocnemis sp.*) por comunidades do Baixo Amazonas e Rio Juruá. *Relatório final do PIBIC-UFAM 2005-2006*. Manaus. 2006. 52 p.

CENAQUA. Informativo da Associação Pró-Tartaruga. Rev. Chelonia. Goiânia, jun. 1994.

COSTA, F.S. et al. Efeito do tipo de instalação, densidade e níveis de energia na ração sobre desenvolvimento de tartarugas (*Podocnemis expansa* e *Podocnemis unifilis*) criados em cativeiro no Estado do Amazonas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE EM AMAZONIA E LATINO AMERICA, 4, 1999, Assuncion. Anais... 1999; p.9-102.

DUARTE, J.A.M. 1998. Diagnóstico da Criação de Quelônios e Incubação Artificial de Ovos de *Podocnemis expansa* no Amazonas. Monografia apresentada para a obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo em Novembro de 1998. FCA/FUA. Manaus/AM. 147 P.

ERNEST, C. H. & BARBOUR, R. W. Turtles of the world. Washington, Smithsonian Institution Press. 1989. 313 p.

ESPRIELLA, R. O. D. de la. Manual para la explotación técnica de la tartaruga “charapa” em zocriaderos. Bogotá, Colômbia: Instituto de desarrollo de los recursos naturales renovables. División de parques nacionales y vida silvestre. 1972. 38 p.

FACHIN-TÉRAN, A. Desove y uso de playas para nidificación de taricaya (*Podocnemis unifilis*) en el río Samiria, Loreto-Peru. *Boletín de Lima*, v. 79, 1992. 65-75 p.

FERREIRA, P.V. Estatística Experimental Aplicada à Agronomia. EDUFAL, Maceió. 1991. 437 p.

- IBAMA. Projeto Quelônios da Amazônia – 10 anos. Brasília. 1989. 119 p.
- IVERSON, A. 1992. A revised checklist with distribution maps of turtle of the world. Privately printed. Paust printing, Richmond, Indiana. 363p.
- GARCEZ, J.R.; ANDRADE, P.C.M.; Análise dos parâmetros reprodutivos e dos efeitos dos níveis de Ca e P na alimentação de tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) em cativeiro. Relatório Final Iniciação Científica 2008/2009 - UFAM. Manaus. 2009. 44p.
- GARSCHAGEN, Donald M. (ed.). 1995 A Tartaruga. Enciclopédia Barsa. Rio de Janeiro. V.14 e 19. p. 475-76.
- LUZ, V.L.F; REIS, I.J. dos. Criação comercial de tartaruga e tracajá. Manual técnico. Sebrae. Cuiabá. 2005. 72 p.
- OLIVEIRA, A.B; “Criação de quelônios (*Podocnemis spp.*) em tanque-rede por comunidades do médio Amazonas”. Monografia para graduação no curso de Engenharia de Pesca. UFAM. Manaus. 2008. 63 p.
- ORR, R. T. Biologia dos Vertebrados. 5ªEd. São Paulo. 1986.
- PEZZUTI, J.C.B. Ecologia Reprodutiva de Iaçá, *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Pelomedusidae), na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. Manaus–AM. Dissertação de Mestrado, INPA, 1997. 57 p.
- PRITCHARD, P. C. H. Encyclopedia of turtles. T. F. H. Publ., Inc., Neptune, New Jersey, 1979. 895 p.
- PRITCHARD, P. C. H.; TREBBAU, P. Turtles of Venezuela. Soc. Stud. Amphib. Rept. 1984. 33-43 p.
- RAN. Centro de conservação a Manejo de Répteis e Anfíbios. Diário Oficial da União, Portaria 58, de 24 de abril de 2001. Brasília, 24.04.2001



REIS, I. J. Criação em cativeiro: Cresce interesse pela criação e comercialização de quelônios. Chelonia. Goiânia: Cenaqua, Área técnica de criação em cativeiro, 1994. 4 p.

RODRIGUES, W; CARDOSO, A.L.; ANDRADE, P.C.M. Estudos de instalação e alimentação de quelônios em cativeiro manejado por comunidades do Médio Amazonas. Anais do XIV Congresso de Iniciação Científica 2004/2005 UFAM. Manaus. CD-Room. 2005.

RUEDA-ALMONCID, J.V.; CARR, J.L.; MITTERMEIER, R.A; MAHECHA, J.V.R; MAST, R.B.; VOGT, R.C.; RHODIN, A.G.J.; VELÁSQUEZ, J.O.; RUEDA, J.N. & MITTERMEIER, C.G. Las tortugas y crocodrilianos de los países andinos del trópico. Conservación internacional. Editorial Panamericana. Bogotá, Colombia. 2007. 538 pp.

SEBRAE. Criação de quelônios em cativeiro. Manaus: Programa de informação, 1995. 62 p.

SMITH, M. J. H. Destructive Exploitation of the South American River Turtles. Assoc. Pacif. Coast Geog. Yearbook, 1979. 85-102 p.

SMITH, M.J.H. Quelônios aquáticos da Amazônia: um recurso ameaçado. ACTA AMAZONICA 9(1): 87-97. 1979

SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. Biometry. W.H. Freeman and Company. New York. 3<sup>a</sup> ed. 1990. 857 p.

SOINI, P.; PULIDO, V.; EGG, A.B.; THELEN, K. Biología e manejo da tartaruga *Podocnemis expansa*. SPT – TCA. Caracas, Venezuela. 1997. 48 p.

SOINI, P. Un resumen comparativo de la ecología reproductiva de los quelonios acuáticos. Informe n. 19, Ed. Reepport Pacaya – Samiria. Investigaciones en Cahuana: 1980-1994. CDC – UNALM / FPCN/ TCN. Lima, Perú. 1995. 215-226 p.

SOINI, P.; SOINI, M. Um resumen comparativo de la ecología reproductiva de los quelônios acuáticos. In: SOINI, P.; TOVAR, A.; VALDEZ, U. (Ed.). Reporte

Pacaya\_Samiria. Investigaciones em cahuana 1980-1994. Informe N° 19, Lima, Peru. CDC-UNALM;FPCN;TCN. 1997. 215-226 p.

SOUZA, R. R.; VOGT, R. C. Incubation Temperature Influences Sex and Hatchlings Size in the Neotropical Turtle *Podocnemis unifilis*. Journal of Herpetology, v. 28, 1994. 453-464 p.

TOWNSEND, W.R. Experiência do povo indígena Cofan com tracajá (*Podocnemis unifilis*) no rio Aguarico, Equador. 2008. 36 p.

VOGT, R. C. Tartarugas da Amazônia. Ed. Biblos. Lima, Perú. 2008. 104 p.

VOGT, R. C. Quelônios Aquáticos no Rio Negro: Conservação, Ecologia e Manejo. INPA, Manaus. 2001. 6 p.