

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO AGROPECUÁRIO
NÚCLEO DE ESTUDOS EM CIÊNCIA ANIMAL
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA -
AMAZÔNIA ORIENTAL
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL

Andréa Bezerra de Castro

**Biologia reprodutiva e crescimento do muçã *Kinosternon*
scorpioides (Linnaeus, 1776) em cativeiro.**

Belém
2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO AGROPECUÁRIO
NÚCLEO DE ESTUDOS EM CIÊNCIA ANIMAL
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA –
AMAZÔNIA ORIENTAL
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL

Andréa Bezerra de Castro

**Biologia reprodutiva e crescimento do muçã *Kinosternon*
scorpioides (Linnaeus, 1776) em cativeiro.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em
Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, da
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia
Oriental e da Universidade Federal Rural da Amazônia,
como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em
Ciência Animal. Área de concentração: Produção Animal.

Orientadora:
Prof^ª Dra. Diva Anelie Guimarães.

Belém
2006

Castro, Andréa Bezerra de

Biologia reprodutiva e crescimento do muçua *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus,1776) em cativeiro / Andréa Bezerra de Castro; orientadora, Diva Anelie Guimarães.-Belém: [s.n.], 2006.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências Agrárias, Núcleo de estudos em Ciência Animal, 2006

1. Muçua – Reprodução 2 – Crescimento. I. Título.

CDD 597.9

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO AGROPECUÁRIO
NÚCLEO DE ESTUDOS EM CIÊNCIA ANIMAL
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA –
AMAZÔNIA ORIENTAL
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL

Andréa Bezerra de Castro

Biologia reprodutiva do muçã *Kinosternon scorpioides*
(Linnaeus, 1776) em cativeiro.

Data: ___/___/_____

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em
Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, da
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia
Oriental e da Universidade Federal Rural da Amazônia,
como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em
Ciência Animal. Área de concentração: Produção Animal.

Banca Examinadora:

Profª Dra. Diva Anelie Guimarães – CCB/UFPA

Prof. Dr. Juarez Carlos Brito Pezzuti -
NAEA/UFPA

Prof. Dr. Cláudio Vieira de Araújo -ISPA/UFRA

Belém
2006

A todos aqueles muçuãs que salvei
da panela, aos que não consegui salvar e
àqueles que irei ajudar com este trabalho.
Eu dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus e a Nossa Senhora de Nazaré, por iluminar meus pensamentos, pela saúde, permitindo que eu concluísse este trabalho.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), pela bolsa de mestrado.

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi, pela possibilidade de desenvolver esse trabalho.

Ao Curso de Pós-Graduação e a todos os professores, por todo conhecimento adquirido, e aos amigos, em especial a Elaine, Pedro e Carrlla, Adriana, Alan, Rui, Sebastião, Márcia Nylander, Márcia Bezerra, Giceli e Jaime pela companhia, amizade e tudo mais.

À Prof^a. Dra. Diva Anelie Guimarães, pela orientação apoio e paciência.

Ao Prof. Dr. Cláudio Vieira Araújo, que com sua imensa paciência analisou todos os dados desse trabalho, o que para mim era um monstro de incontáveis cabeças e por também ter contribuído com suas sugestões.

Ao Prof. Dr. Juarez Carlos Pezzuti pelas valiosas contribuições na correção deste trabalho.

Aos amigos do Museu em especial ao Dr. Bento Mascarenhas, Alberto Góes, Pedro Oliva, Koka e Cláudio Vallinoto, pela amizade, apoio e incentivo. E ao Messias também.

Aos amigos Jaime Júnior, Gláucia Brito, Augusto Peralta, Janice, Deciglei, Heloísa e Rita, pela amizade e ajuda na coleta dos dados.

Aos meus pais, Lia e Antonio Carlos, meus irmãos, Pedro, Antonio Carlos, Alessandra e André, vocês resumem a essência de família pra mim, muito obrigada por tudo!

Aos meus amados garotos, Leco, Dan e Rob, por todo amor e pelo sacrifício das minhas ausências, porque no fundo é tudo por vocês.

A Tia Rosa, minha segunda mãe, pela ajuda e por todo carinho sempre.

À minha querida avó Zuleika, porque toda paixão que sinto hoje pelos bichos de casco foi despertada por ela.

À querida Megan, por seus conselhos, força e incentivo, pela amizade, e pelas palavras que vão sempre ecoar: nunca desista!

A Betty Castro, pela revisão do abstract.

A amiga Jozélia Correia, pela amizade e ajuda sempre.

Ao amigo Luiz Cezar Cavalcanti, pela ajuda na tradução do resumo.

Ao Bio-Fauna/UFRA, em nome da Prof^a Dra. Maria das Dores Palha, por gentilmente ter cedido material para foto.

Ao Clube do Remo, o Leão do Norte, filho da Glória e do Triunfo, que me proporcionou muitos momentos de extravasamento de tensões e de alegrias durante o tempo em que escrevi este trabalho.

“Se cada um dos seus dias for uma centelha de luz, no fim da vida você terá iluminado uma boa parte do mundo”.

T. Mello

RESUMO

No presente estudo, foram obtidos dados a partir de pesquisa realizada nas dependências do Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi durante os anos de 1992 a 1997 que tiveram como objetivo o estudo da biologia reprodutiva e do crescimento do muçã em cativeiro. Foram verificadas as relações biométricas e o dimorfismo sexual entre machos e fêmeas adultas, o tipo de reprodução, o número de ovos por postura, o período de incubação e o percentual de eclosão, a relação entre a biometria dos ovos e dos filhotes ao nascer, a relação entre o tamanho da fêmea e seus ovos e filhotes, o crescimento biométrico e ponderal da espécie, a idade em que ocorre o dimorfismo sexual nos filhotes e a idade da primeira postura. Foram utilizados animais adultos do plantel do Parque e um grupo composto por 70 recém-nascidos. Os resultados obtidos demonstraram que os machos adultos (n= 75) possuíam a cauda longa e a cabeça pigmentada de negro e apresentaram em média 314,05 g de peso, 14,79 cm de comprimento de carapaça, 9,79 cm de largura de carapaça, 12,3 cm de comprimento de plastrão, 7,46 cm de largura de plastrão e 4,5 cm de altura. As fêmeas adultas (n= 176) tinham a cauda curta e a cabeça amarela, apresentaram em média 430,08 g de peso, 15,26 cm de comprimento de carapaça, 11,31 cm de largura de carapaça, 13,35 cm de comprimento de plastrão, 8,01 cm de largura de plastrão e 5,51 cm de altura, para todas as variáveis estudadas houve diferenças significativas, sendo as fêmeas adultas maiores que os machos adultos. O período de acasalamento abrangeu os meses de abril a agosto, caracterizando uma reprodução sazonal. A nidificação ocorreu entre os meses de maio a setembro e dividiu-se nas fases de deambulação, abertura da cova, postura dos ovos, fechamento da cova e abandono do ninho. Não houve variação no número de ovos entre posturas de fêmeas jovens e adultas. Em média a postura de fêmeas adultas foi de 2,45 ovos com variação de 01 a 07 ovos, e de 2,7 ovos para fêmeas jovens, com variação de 02 a 07 ovos por postura. Porém, as fêmeas adultas realizaram posturas de ovos com maior peso, comprimento e largura do que as de fêmeas jovens. Os ovos tinham o formato alongado, de cor rosa com uma mancha branca no centro, e a casca era dura e lisa (n=701). Em média, apresentaram 9,6 g de peso, 3,8 cm de comprimento e 2,0 cm de largura. O período de incubação foi em média de 136 dias, com variação de 111 a 164 (n= 426) com média de eclosão de 86,61%. O peso, a largura da carapaça e a largura do plastrão da fêmea foram determinantes do peso e largura do ovo, assim como o peso e a largura do ovo foram determinantes do peso, comprimento de carapaça e plastrão e largura do plastrão do recém-nascido. Os filhotes (n= 887) nasceram com peso médio de 6,5 g, 3,1 cm de comprimento da carapaça, 2,2 cm de largura da carapaça, 2,7 cm de comprimento do plastrão, 1,8 cm de largura do plastrão e 1,6 cm de altura da carapaça. O peso, largura da carapaça, o comprimento do plastrão, largura do plastrão e a altura do casco da fêmea foram determinantes do peso, da largura da carapaça e da altura do casco do recém-nascido. Aos 22,49 meses de idade apareceram os primeiros sinais de dimorfismo sexual. A espécie apresentou uma correlação positiva entre o peso vivo com as mensurações biométricas de comprimento, largura e altura até os 37,95 meses de idade, após esta idade o peso vivo continuou aumentando enquanto que a taxa de aumento no comprimento foi bem mais suave. Aos 37,94 meses o desvio padrão do peso vivo foi o maior observado em todas as idades, provavelmente como resultado do dimorfismo sexual já presente nesta idade. Nessa idade foi observada a 1ª postura do grupo que apresentava em média 11,84 cm de comprimento de carapaça. Aos 47,02 meses o grupo apresentou em média 410,9 g de peso e 14,15 cm de comprimento de carapaça, valores semelhantes aos encontrados nos animais adultos estudados.

Palavras chave: muçuã, *Kinosternon scorpioides*, biologia reprodutiva, crescimento e Amazônia.

ABSTRACT

The data for this work was acquired in the dependences of the Zoo Botanic Park of the Museu Paraense Emilio Goeldi during the years of 1992 to 1997. The objective was to study the reproductive biology and the growth of the Scorpion Mud Turtles in captivity. Thus, a verification was made of the biometrical correlations and the sexual dimorphism between males and adult females, the type of reproduction and the number of eggs per clutch, the incubation period and the percentage of eclosion, the connection between the size of the eggs and the hatching, and between the biometrical data of the female with its eggs and hatchling, the biometric growth and the weight of the species, the age when the sexual dimorphism occurs in the young ones and the age of the first oviposition. A group of adults and 70 hatchlings of the Zoo Botanic Park was used. Data obtained demonstrated that the adult males (n= 75) had a long tail and a black pigmented head and presented an average weight of 314,05 g, carapace length of 14,79 cm, carapace width of 9,79 cm, plastron length of 12,3 cm, plastron width of 7,46 cm and 4,5 cm of height. The adult females (n= 176) had a short tail and yellow head, and had an average weight of 430,08 g, carapace length 12,26 cm, carapace width of 11,31 cm, plastron length of 13,35 cm, plastron width of 8,01 cm and 5,51 cm of height. All the studied variants showed significant differences between the values of adult females and the adult males. The mating season was from April until August, characterizing a seasonal reproduction. The nest building occurred between the months of May and September and was divided in the following phases: deambulation, opening of the hollow, oviposition, closing of the hollow and abandonment of the nest. There was no difference between the number of eggs laid by young or adult females. The average number laid by an adult female was 2,45 with a variation of 01 to 07 eggs and by a young one was 2,7 with a variation of 02 to 07 eggs. However, the eggs of the adult females were bigger in weight, length and width than that of the young females. The eggs had a pink colored elongated form, with a white spot in the center and the rind was hard and smooth (n=701), and they presented average weight, length and width of respectively 9.6 g, 3.8 cm and 2.0 cm. The incubation period was 136 days, varying between 111 and 164 (n = 426) and an eclosion of 86,61%. The carapace weight, the width, and the width of the plastron of the females were determinative for the weight and width of the eggs. The weight and width of the eggs were determinative for the weight, carapace length and plastron length of the newborn. The young (n= 887) were born with an average weight of 6,5 g, carapace length of 3,1 cm, carapace width of 2,2 cm, the plastron length of 2,7 cm, plastron width of 1,8 cm and carapace height of 1,6 cm. The weight and measures of the female were determinative for the weight, and measures of the newborn. At 22,49 months of age, there appeared the first signals of sexual dimorphism. The species showed a positive correlation between the weight and the biometric length, width and height until the 37,95 months of age, after that age the ponderal continued to increase while the rate of increase of the length was smoother. With 37,94 months the standard deflexion of the ponderal weight was the largest seen on all ages, probably as the result of the sexual dimorphism already present at this age. At this age it was seen the first oviposition of the group that had a carapace with 11,84 cm of length. At 47.02 month the group showed an average weight of 410,9 g and 14,15 carapace length, values similar to the ones found in the studied adult animals.

Key words: Scorpion Mud Turtle, *Kinosternon scorpioides*, reproductive biology, growth and Amazonian.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 01 – Casquinho de muçuã. | 26 |
| Figura nº 02. O macho de <i>K.scorpioides</i> , em cima, realiza movimentos gulares, esfregando seu pescoço na nuca da fêmea. | 33 |
| Figura03 – Recinto de exposição de pequenos quelônios no MPEG. | 38 |
| Figura 04 – Incubatório de ovos de quelônios no MPEG. | 41 |
| Figura 05 – Detalhe dos ninhos no incubatório. | 41 |
| Figura 06 – Biometria da carapaça | 47 |
| Figura 07 – Dimorfismo sexual entre machos (à esquerda) e fêmeas (à direita), evidenciado pelo comprimento da cauda. | 47 |
| Figura 08 - Dimorfismo sexual entre machos (à direita) e fêmeas (à esquerda), evidenciado pela coloração da cabeça. | 48 |
| Figura 09 - Dimorfismo sexual entre machos (à direita) e fêmeas (à esquerda), evidenciado pela largura da carapaça. | 50 |
| Figura 10 - Dimorfismo sexual entre machos (à direita) e fêmeas (à esquerda), evidenciado pela largura do plastrão. | 50 |
| Figura 11 – Cópula de muçuã. | 51 |
| Figura 12 – Variação mensal das posturas de muçuã | 52 |
| Figura 13 – Desova coletiva de muçuã. | 53 |
| Figura 14 – Desova de muçuã (à direita e esquerda) junto com aperema (<i>Rhinoclemmys punctularia</i>) no centro. | 53 |
| Figura 15 – Médias de posturas com diferentes números de ovos entre fêmeas jovens e adultas | 55 |
| Figura 16 – Postura do 1º ovo | 56 |
| Figura 17 – Detalhe da fêmea segurando o ovo com a pata traseira e o empurrando para dentro do ninho. | 56 |
| Figura 18 – Fêmea empurrando o 6º ovo para dentro do ninho | 57 |
| Figura 19 – Fêmea fechamento do ninho | 57 |
| Figura 20 – Fêmea com postura de 03 ovos. | 58 |

| | |
|---|----|
| Figura 21 – Fêmea com postura de 04 ovos. | 58 |
| Figura 22 – Fêmea com postura de 06 ovos. | 59 |
| Figura 23 – Ovo de muçuã. | 60 |
| Figura 24 – Ovo de muçuã apresentando rachadura na casca. | 60 |
| Figura 25 – Recém-nascido de muçuã. | 66 |
| Figura 26 – Recém-nascido de muçuã, vista dorsal. | 66 |
| Figura 27 – Recém-nascido de muçuã, vista ventral. | 67 |
| Figura 28 – Recém-nascido de muçuã, vista frontal. | 67 |
| Figura 29 – Curva de crescimento do muçuã utilizando a variável peso (g) e idade dos animais em meses. | 75 |
| Figura 30 – Curva de crescimento do muçuã utilizando a variável comprimento da carapaça e idade dos animais em meses. | 76 |
| Figura 31 – Curva de crescimento do muçuã utilizando a variável comprimento do plastrão e idade dos animais em meses. | 76 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 01 - Medidas biométricas de 74 machos adultos muçua (<i>K. scorpioides</i>). | 48 |
| Tabela 02 - Medidas biométricas de 175 fêmeas adultas muçua (<i>K. scorpioides</i>) | 49 |
| Tabela 03 - Resultado do Teste de Kuskal-Wallis para Machos e Fêmeas adultas. | 49 |
| Tabela 04 - Resultados do Teste de Kruskal-Wallis para posturas entre Fêmeas Jovens e Fêmeas Adultas. | 54 |
| Tabela 05 – Resultado do Teste T e Probabilidade entre as variáveis biométricas de fêmeas jovens e adultas. | 55 |
| Tabela 06 – Medidas biométricas de 701 ovos muçua (<i>K. scorpioides</i>). | 61 |
| Tabela 07 – Resultado do Teste de Kruskal-Wallis para posturas com diferentes números de ovos, para fêmeas adultas. | 61 |
| Tabela 08 – Resultado do Teste de Kruskal-Wallis para posturas com diferentes números de ovos, para fêmeas jovens. | 62 |
| Tabela 09 – Estimativa das Correlações e Pares Canônicos, Correlações Canônicas estimadas entre as variáveis da fêmea e variáveis do ovo do <i>Kinosternon scorpioides</i> . | 62 |
| Tabela 10 – Estimativa das Correlações e Pares Canônicos, Correlações Canônicas estimadas entre as variáveis do ovo e variáveis do recém-nascido do <i>Kinosternon scorpioides</i> . | 63 |
| Tabela 11 – Classificação de 137 ovos de <i>Kinosternon scorpioides</i> incubados no Parque do MPEG. | 64 |
| Tabela 12 – Medidas biométricas de 887 recém-nascidos de muçua (<i>K. scorpioides</i>). | 68 |
| Tabela 13 – Estimativa das Correlações e Pares Canônicos, Correlações Canônicas estimadas entre as variáveis da fêmea e as variáveis do recém-nascido de <i>Kinosternon scorpioides</i> . | 69 |
| Tabela 14 - Coeficiente de Correlação de Pearson para de recém-nascidos do <i>Kinosternon scorpioides</i> na Idade de 0,32 meses. | 70 |
| Tabela 15 - Coeficiente de Correlação de Pearson para de recém-nascidos do <i>Kinosternon scorpioides</i> na Idade de 8,68 meses. | 70 |
| Tabela 16 - Coeficiente de Correlação de Pearson para de recém-nascidos do <i>Kinosternon scorpioides</i> na Idade de 12,00 meses. | 71 |
| Tabela 17 – Coeficiente de Correlação de Pearson para de recém-nascidos do <i>Kinosternon scorpioides</i> na Idade de 14,86 meses. | 71 |

| | |
|---|----|
| Tabela 18 - Coeficiente de Correlação de Pearson para de recém-nascidos do <i>Kinosternon scorpioides</i> na Idade de 22,49 meses. | 72 |
| Tabela 19 - Coeficiente de Correlação de Pearson para de recém-nascidos do <i>Kinosternon scorpioides</i> na Idade de 37,95 meses. | 72 |
| Tabela 20 - Coeficiente de Correlação de Pearson para de recém-nascidos do <i>Kinosternon scorpioides</i> na Idade de 43,63 meses. | 73 |
| Tabela 21 - Coeficiente de Correlação de Pearson para de recém-nascidos do <i>Kinosternon scorpioides</i> na Idade de 47,02 meses. | 73 |
| Tabela 22 – Dados referentes ao crescimento dos filhotes em todos os anos com suas Médias, Desvio Padrão e Variação. | 74 |
| Tabela 23 – Dados biométricos de 03 ovos da primeira postura do grupo | 78 |
| Tabela 24 – Dados biométricos e ponderais de 30 ovos de muçãs com suas respectivas Médias (\bar{X}), Desvios Padrão (DP) e Variações. | 78 |
| Tabela 25 – Dados biométricos de 26 posturas do grupo | 79 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 17 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 19 |
| 2.1. USO DA FAUNA | 19 |
| 2.2. USO E CONSERVAÇÃO DOS QUELÔNIOS NA AMAZÔNIA | 22 |
| 2.2.1. Ações de Proteção e Manejo | 23 |
| 2.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O <i>Kinosternon scorpioides</i> | 25 |
| 2.3.1. Classificação Biológica e Distribuição Geográfica | 27 |
| 2.3.2. Aspectos Biológicos | 28 |
| 2.3.2.1. Aspectos físicos | 28 |
| 2.3.2.2. Comportamento | 30 |
| 2.3.2.3. Reprodução | 34 |
| 3. OBJETIVOS | 36 |
| 3.1. OBJETIVO GERAL | 36 |
| 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 36 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS | 37 |
| 4.1. ÁREAS DE ESTUDO | 37 |
| 4.1.1. Recinto de exposição | 37 |
| 4.1.2. Laboratório | 38 |
| 4.1.3. Incubatório | 38 |
| 4.1.4. Quelonário | 40 |
| 4.2. BIOMETRIA | 43 |
| 4.3. ANIMAIS | 43 |
| 4.3.1. Adultos | 43 |
| 4.3.1.1. Nidificação, incubação e eclosão. | 43 |
| 4.3.2. Filhotes | 45 |
| 5. RESULTADOS | 46 |
| 5.1. CARACTERIZAÇÃO DOS ADULTOS | 46 |

| | |
|---|----|
| 5.1.1. Dados biométricos | 48 |
| 5.2. REPRODUÇÃO | 51 |
| 5.2.1. Nidificação | 51 |
| 5.2.2. Biometria dos ovos | 59 |
| 5.2.3. Incubação e eclosão | 64 |
| 5.3. FILHOTES | 65 |
| 5.3.1. Crescimento | 68 |
| 5.3.2. Dimorfismo sexual | 77 |
| 5.3.3. Idade da 1ª postura | 78 |
| 6. DISCUSSÃO | 80 |
| 6.1. CARACTERIZAÇÃO DOS ADULTOS | 80 |
| 6.1.1. Dados biométricos e dimorfismo sexual | 80 |
| 6.2. REPRODUÇÃO | 82 |
| 6.2.1. Nidificação | 82 |
| 6.2.2. Ovos | 85 |
| 6.2.3. Incubação e Eclosão | 86 |
| 6.3. FILHOTES | 87 |
| 6.3.1. Crescimento | 87 |
| 6.3.2. Dimorfismo sexual | 88 |
| 6.3.3. Idade da 1ª postura | 88 |
| 7. CONCLUSÕES | 90 |
| 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 92 |

1. INTRODUÇÃO

Apesar de concentrar a maior biodiversidade do planeta, a Amazônia sofre graves ameaças, onde espécies animais e vegetais desaparecem antes mesmo de serem conhecidas e catalogadas pelo homem. Tal fato ocorre principalmente, pela destruição de habitats e pelo manejo inadequado das espécies (MARQUES, 2001 e 2003).

Segundo Vogt *et al.* (1994 a, b), a conservação de quelônios amazônicos é necessária não somente para a manutenção da biodiversidade, mas também para a oferta de um alimento importante para a população que vive na Amazônia. Informações sobre a biologia reprodutiva de espécies de quelônios amazônicos e o impacto causado pela predação humana são necessárias para se estabelecer um programa de manejo para a região (PEZZUTI e VOGT, 1999). Nesse sentido, torna-se urgente a necessidade de se pesquisar mais detalhadamente os aspectos biológicos dos quelônios e uma das maneiras de se obter este conhecimento é o estudo em cativeiro (MOLINA, 1989).

O muçua (*Kinosternon scorpioides*), pela qualidade de carne e subprodutos, constitui forte componente da história, costumes e economia das comunidades ribeirinhas e urbanas e, apesar de serem protegidos pela legislação ambiental, seus estoques são explorados comercialmente de forma intensa, desordenada e sem controle.

Para Alho (1984), a aparente sobre-exploração do muçua decorrente do comércio ilegal e do consumo, é importante socialmente para as classes mais favorecidas e economicamente para as populações rurais, embora seja um desastre para o equilíbrio do ecossistema.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. USO DA FAUNA SILVESTRE

A primeira forma de utilização da fauna pelo homem foi como fonte de alimentos, e provavelmente o consumo de animais silvestres teve um grande papel na evolução humana. Nossos ancestrais têm explorado a fauna silvestre desde os primórdios, o que pode ser observado em desenhos rupestres nas cavernas em que habitavam (ALHO, 1984; VERDADE, 2004). A importância dos animais silvestres na alimentação de populações primitivas era tal que o abate indiscriminado por essas populações chega a ser apontado como provável causa da extinção de algumas espécies animais (MOREIRA e MACDONALD, 1997).

Mesmo na atualidade, em pelo menos 62 países no mundo a

grande rentabilidade (CHARDONNET, *et al.* 2002). O Brasil e outros países da América do Sul não têm, em geral, contribuídos para que a sua fauna seja explorada economicamente de forma racional, predominando a caça comercial predatória e ilegal (ANDRADE, 1997).

Segundo dados divulgados pela Renctas (2002 ab, 2003), o Brasil é um dos principais países fornecedores de animais silvestres que suprem o comércio ilegal mundial de fauna. Na cidade de Belém-PA, onde o comércio de animais faz parte da cultura do povo, sete em cada dez casas possuem animais exóticos ou selvagens criados como bichos de estimação. Sabe-se ainda que uma das principais formas de uso da fauna no Pará e em toda a pan-Amazônia é com finalidades alimentares (RENCTAS, 2002 a, b; 2003).

Um bom exemplo é o comércio ilegal de carne de animais silvestres desenvolvido em feiras livres de quatro municípios do Estado do Pará (Abaetetuba, Barcarena, Igarapé-Mirim e Cametá), Sampaio (2005), observou, a exceção de Barcarena, o comércio de carne de jacaré-açu (*Melanosuchus niger*), jacaré tinga (*Caiman crocodilus crocodilus*), capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), mucura-branca (*Didelphis marsupialis*), preguiça-bentinho (*Bradypus tridactylus*) e de duas espécies de tatu (*Dasylops* sp.). Comerciantes da feira de Abaetetuba informaram que também comercializam regularmente carne de veado (*Mazama* sp.), paca (*Agouti paca*) e cutia (*Dasyprocta* sp.), além de tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*), cabeçudo (*Peltocephalus dumerilianus*), tracajá (*Podocnemis unifilis*), muçã (*Kinosternon scorpioides*) e pelo menos uma espécie de tartaruga marinha.

Trabalhos gerados na Amazônia (BRITO e FERREIRA, 1978) sobre o uso alimentar e a exploração comercial de animais silvestres apontam que as espécies relacionadas no Quadro 01 são as preferidas para alimentação.

Quadro 1 – Espécies preferidas para consumo humano na Amazônia.

| Espécie | Nome vulgar |
|--|------------------------------|
| <i>Agouti paca</i> | Paca |
| <i>Odocoileus sp</i> | Veado |
| <i>Ozotocerus</i> | Veado |
| <i>Mazama americana</i> | Veado mateiro |
| <i>Mazama gouazoubira</i> | Veado catingueiro |
| <i>Penelope pileata, Ara chloroptera</i> | Aves (Jacu e arara vermelha) |
| <i>Tayassu sp</i> | Caititu e queixada |
| <i>Tamandua tetradactyla</i> | Tamanduá colete |
| <i>Myrmacophaga tridactyla</i> | Tamanduá bandeira |
| <i>Priodontes sp., Dasypus sp</i> | Tatu |
| <i>Trichechus inunguis</i> | Peixe-boi |
| <i>Felis concolor</i> | Suçuarana |
| <i>Podocnemis expansa</i> | Tartaruga |
| <i>Kinosternon scorpioides</i> | Muçuã |
| <i>Podocnemis unifilis</i> | Tracajá |
| <i>Rhinoclemmys punctularia</i> | Aperema |
| <i>Chelus fimbriatus</i> | Matamatá |
| <i>Tapirus terrestris</i> | Anta |
| <i>Didelphis marsupialis</i> | Mucura |
| <i>Dasyprocta sp.</i> | Cutia |

Segundo TCA (1995) as espécies amazônicas mais exploradas por usos não sustentáveis são a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), o peixe-boi (*Trichechus inunguis*), a tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*), o muçuã (*Kinosternon scorpioides*), e jacaré-açú (*Melanosuchus niger*). Para Da Silveira (1999), o jacaré açú e o jacaré tinga (*Caiman crocodilus*) são as duas espécies de crocodilianos que têm uma longa história de exploração humana na Amazônia. Muitas dessas espécies são caçadas para serem vendidas no comércio clandestino de animais silvestres. Todavia, em 2005 foi aprovado o plano de manejo para estas espécies na RDS Mamirauá (Tefé-AM).

Estes dados ilustram a importância de ações de conservação e aproveitamento sustentável de animais silvestres. Pois se sabe que o manejo dos recursos naturais em geral, e da fauna em particular, tem respondido a diversos interesses (econômico, político, sociais e culturais, entre outros) e tem variado de acordo com as circunstâncias históricas (CAMPOS-ROZO *et al.*, 2003). Neste contexto, a criação em cativeiro se torna fundamental no esforço

conservacionista, uma vez que, além de proporcionar uma oportunidade única para o desenvolvimento de educação ambiental, constitui uma importante reserva genética que em um futuro próximo poderá ser manejada em conjunto com as populações rurais e também oferece condições para o desenvolvimento de pesquisas, muitas vezes impossíveis de serem conduzidas em animais de vida livre (CONWAY, 1980).

2.2. USO E CONSERVAÇÃO DOS QUELÔNIOS NA AMAZÔNIA

Os quelônios representam um grupo único entre os répteis por possuírem um casco ósseo, formado pela carapaça e pelo plastrão e por apresentarem as cinturas pélvica e escapular incomunmente posicionadas no interior da caixa torácica (CARPENTER e FERGUSON, 1977). Este casco, apesar de superficialmente comparável a estruturas exibidas por outros vertebrados, é de fato único se levado em conta o envolvimento que apresenta com elementos ósseos, como vértebras, costelas, cintura escapular e as conseqüentes modificações impostas a estes elementos (PRITCHARD, 1979).

Das 61 espécies de quelônios de água doce que ocorrem na América do Sul 27 encontram-se no Brasil (IVERSON, 1992), destas, cerca de 14 são encontradas na Amazônia e provavelmente todas estão sujeitas a impactos negativos pelo homem, sobretudo com a destruição de ambientes naturais, poluição ambiental e negócios ilegais (MOLINA, 1997).

Dois gêneros de tartarugas, *Podocnemis* e *Kinosternon*, são os mais explorados na região norte do Brasil, outros gêneros são coletados ocasionalmente para uso em medicina tradicional, e dificilmente são consumidos (ALHO, 1985).

Na Amazônia o consumo de quelônios é muito mais do que uma simples maneira de se obter carne ou proteína é também parte cultural do povo (ALHO, 1984). Estas espécies e seus sub-produtos foram por muito tempo comercializados em larga escala, sendo coletados milhares de ovos e animais adultos por ano (BATES, 1892; SMITH, 1979).

2.2.1. Ações de Proteção e Manejo

Os quelônios têm desempenhado, historicamente, um papel importante como recurso natural na região Amazônica. Santos (1981) afirma que a Amazônia é a terra dos quelônios e deles tudo se utiliza na alimentação: carne, vísceras, ovos e gordura. O costume indígena foi logo estendido às comunidades ribeirinhas nas áreas de ocorrência dos quelônios, tornando-se um hábito alimentar que, até a um determinado tempo, ainda mantinha as populações destes em equilíbrio.

O colonizador foi atraído pela possibilidade de comércio da carne e, principalmente, pelo valor da manteiga dos ovos, muito procurada nos mercados nacional e internacional (FERRARINI, 1980). Bates (1892) estimou que a destruição no período de 1850 a 1860 foi de cerca de 48 milhões de ovos. Smith (1979 b), baseado no relato de diversos autores, informou que a destruição de ovos no período de 1700 a 1903 foi de 214 milhões. Sendo as atividades de preparo de óleo e de manteiga extremamente organizadas. A gordura era misturada com resina e usada para calafetar barcos, enquanto o óleo era utilizado na alimentação e iluminação de ruas. As carapaças eram usadas como bacias ou instrumentos agrícolas e, também, queimadas para obtenção de cinzas que, quando misturadas com argila, eram usadas

na fabricação de potes que transportavam a manteiga e o óleo preparado. A pele do pescoço era usada como algibeira de tabaco ou para fabricação de tamborins.

Para reduzir o impacto da apanha ilegal é necessário o conhecimento sobre a ecologia das espécies afim de se estabelecer estratégias de conservação e manejo. Mittermeier (1978) sugere que, a partir do estabelecimento de ações de proteção e manejo adequados na natureza, poder-se-á assegurar a sobrevivência dos quelônios, além de garantir ao homem um recurso valioso.

No ano de 1979 o Governo Federal, através do extinto IBDF, hoje IBAMA, criou o projeto Quelônios da Amazônia (PQA), um programa de conservação dos quelônios em longo prazo, com o objetivo de recuperar gradativamente os estoques naturais e implementar o uso sustentável dessas espécies para o fomento da atividade comercial, estimulando a oferta à sociedade, de forma legal, dos produtos e subprodutos dos animais criados em cativeiro.

Alfinito (1980) identificou 500 áreas potenciais para se efetuar o manejo da tartaruga nos mais diversos rios que compõem a bacia Amazônica, local de ocorrência natural de *Podocnemis expansa*.

O IBAMA (1989) através do projeto Quelônios da Amazônia fez um relato sobre o início dos trabalhos de proteção aos quelônios nos rios Trombetas, Purus e Branco a partir de 1964 e que não surtiram o efeito desejado, pois havia intensa predação nessas áreas. As espécies em destaque para a conservação eram a tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*), o tracajá (*Podocnemis unifilis*), o pitiú ou iaçá (*Podocnemis sextuberculata*) e o muçuã (*Kinosternon scorpioides*).

A partir de 1990, avaliando a necessidade de fortalecer esse projeto e, levando em conta os resultados alcançados por ele, o IBAMA criou o Centro Nacional dos Quelônios da Amazônia – CENAQUA, como uma unidade especializada para gerir os trabalhos relacionados com os quelônios.

Extinto em 2001, o CENAQUA transformou-se em Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios – RAN. Este Centro vem trabalhando na gestão dos programas de Conservação e Manejo, Acesso ao Uso e Educação Ambiental, envolvendo os quatro grupos temáticos: quelônios, crocodilianos, squamata (serpentes e lagartos) e anfíbios.

O projeto Quelônios da Amazônia é o braço executivo do RAN nas áreas de ocorrência natural dos quelônios e desenvolve atividades em 115 áreas de reprodução que são trabalhadas nos rios das bacias amazônicas e Araguaia / Tocantins. Durante 23 anos de atividades já devolveu aos rios amazônicos mais de 35 milhões de filhotes das diferentes espécies de quelônios, principalmente da tartaruga da Amazônia, do tracajá e do pitiú ou iaçá, proporcionando o repovoamento e a recuperação das populações naturais dessas espécies. Desde então, esse Centro tem se consolidado como uma das mais importantes iniciativas ecológicas e de cunho social do Brasil, pois tem garantido não só a sobrevivência das várias espécies de tartarugas, como também vem preservando a cultura das populações locais envolvidas e oferecendo uma alternativa econômica para a região.

2.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O *Kinosternon scorpioides*

Apesar de todos os esforços desenvolvidos e da comercialização do muçã ser ilegal, a espécie é capturada e comercializada em dúzias, pois tem baixo peso, mesmo sendo citada como de difícil captura, por conseguir comer a isca e não ser fisgada, as populações foram reduzidas sensivelmente em função do excesso de exploração (IBAMA, 1989).

Segundo Delduque (2000), não há paraense ou maranhense que nunca tenha visto o jurará, como o muçã (*K. scorpioides*) é conhecido o no Maranhão. Nas feiras, os animais são

vendidos às dúzias, vivos e pendurados em um pau, do mesmo jeito que se faz com caranguejo (*Ucides chordatus*). São as chamadas cambadas ou pencas. Em Belém-PA, durante as festividades do Círio de Nossa Senhora de Nazaré, a mais importante festa religiosa da Amazônia, a cambada chega a ser comercializada a 80 reais.

A espécie tem grande importância no delta Amazônico, especialmente na ilha do Marajó-PA, onde a exploração desordenada tem causado declínio substancial nas populações naturais (SMITH, 1979a). Segundo Rocha e Molina (1990), o muçã é coletado principalmente na região do Marajó, sendo considerado uma importante iguaria na culinária da região norte, fazendo parte da sua cultura, é consumido em Belém, em alguns restaurantes da cidade dentro da própria carapaça, servido com farofa, também conhecido como casquinho de muçã (Figura 01).



Figura 01 – Casquinho de muçã.

A caça do muçã é realizada da seguinte maneira: a espécie vive em campos alagados e no verão, a água baixa e o capim fica seco, o caçador então toca fogo na palha e os muçãs fogem para não morrerem, sendo facilmente capturados. No Maranhão, os caboclos caçam em silêncio. Dizem que, se os jurarás ouvirem vozes, não saem e preferem morrer queimados (DELDUQUE, 2000).

2.3.1. Classificação Biológica e Distribuição Geográfica

A família Kinosternidae compreende um grupo de quelônios de coloração escura, inclui as menores tartarugas nativas e exclusivas do Novo Mundo, com abrangência do norte ao sul das Américas. São conhecidas vulgarmente como tartarugas do lodo ou almiscaradas, por seu hábito de viver em locais alagados e pelo odor que exalam quando molestadas (PRITCHARD, 1964; SMITH e SMITH, 1979, 1993; FREIBERG, 1981; ALVAREZ DEL TORO, 1982; PRITCHARD e TREBBAU, 1984; ERNEST e BARBOUR, 1989; IBAMA, 1989; ROCHA e MOLINA, 1990; IVERSON, 1989, 1992; SCHWARTZ e HENDERSON, 1991; FLORES-VILLELA, 1993; MURPHY, 1997; CROTHER, 1999; BERRY e IVERSON, 2001).

São conhecidas de 22 a 25 espécies na família Kinosternidae, divididas em duas subfamílias, cada uma contendo dois gêneros:

O gênero *Kinosternon* é formado por 19 espécies, entre estas o *Kinosternon scorpioides* que ocorre nas três Américas, sendo de ampla distribuição geográfica. É nativo do sul e sudeste do México (incluindo a ilha de Cozumel), sul de Belize, em Honduras, Nicarágua, e Ilha de Santo André, Colômbia, Panamá, Bolívia, Brasil, Guianas, Equador, Peru, Trinidad, Venezuela, além de apresentar populações disjuntas na Argentina e Paraguai (SMITH e SMITH, 1973, 1976, 1979, 1993; FREIBERG, 1981; ALVAREZ DEL TORO, 1982; PRITCHARD e TREBBAU, 1984; ERNEST e BARBOUR, 1989; IBAMA, 1989; CAMPBELL, 1989; ROCHA e MOLINA, 1990; IVERSON, 1989, 1992; FLORES-VILLELA, 1993; MURPHY, 1997; CROTHER, 1999; BERRY e IVERSON, 2001).

Dixon e Soini (1977) encontraram somente seis espécimes durante um período de oito anos de estudos nas proximidades de Iquitos na Amazônia Peruana. Segundo Freiberg (1971) a espécie é relativamente abundante no Gran Chaco no sul da Bolívia e no norte da Argentina.

No Brasil o *K. scorpioides* foi descrito por Goeldi (1906) e Rodrigues da Cunha (1970). Eles escreveram, em termos gerais que a espécie é uma tartaruga comum, mas se basearam somente na cidade de Belém onde a população do muçã era grande.

A taxonomia do *K. scorpioides* foi revisada ou sumarizada por Smith e Smith (1979), Iverson (1989, 1991, 1998), e Berry e Iverson (2001).

2.3.2. Aspectos Biológicos

2.3.2.1. Aspectos físicos

O *K. scorpioides* é uma espécie de quelônio semi-aquático de médio a grande porte, dentro da família Kinosternidae, atingindo de 9,2 a 27,0 cm de comprimento da carapaça quando adulto (FREIBERG, 1981; PRITCHARD e TREBBAU, 1984; ERNEST e BARBOUR, 1989; BERRY e IVERSON, 2001). Berry *et. al.* (1997), analisaram 24 espécimes machos de *Kinosternon scorpioides* provenientes do rio Tehuantepec, na costa sul do Pacífico no México, que apresentaram comprimento de carapaça com média de 12,2 cm (10,9-13,3), e 49 espécimes fêmeas com média de 12,42 cm (10,5-13,8) de comprimento de

carapaça. Na Costa Rica, os machos são maiores que as fêmeas no comprimento da carapaça que tem uma abrangência de 15,0 – 17,5 cm, (\bar{X} = 16,10 cm), as fêmeas apresentam comprimento de carapaça de 12,4 – 15,9 cm, (\bar{X} = 13,8 cm) (ACUNÃ-MESEN, 1994). Marquez (1995) observou 24 espécimes de *K. scorpioides* (15 fêmeas e 9 machos), desses as fêmeas mostraram um tamanho relativamente maior que os machos no comprimento da carapaça e peso. O peso que variava de 501 a 1000 g para fêmeas e 401 a 800 g para machos.

Pode ser reconhecido imediatamente por apresentar três quilhas longitudinais na carapaça que também é estreita. A cabeça é um pouco larga e com um queixo arqueado e forte nos machos (PRITCHARD, 1964; FRETEY, 1977; FREIBERG, 1981; PRITCHARD e TREBBAU, 1984; SAVAGE e VILLA, 1986; ERNEST e BARBOUR, 1989; IBAMA, 1989; SORIANO, 1997).

A cor da carapaça varia do marrom ao verde oliva ou preto, a cabeça pode ser marrom, cinza ou preta com manchas de padrão creme, laranja, vermelho, rosa ou amarelo (PRITCHARD e TREBBAU, 1984; BERRY e IVERSON, 2001).

Nos indivíduos pertencentes à família Kinosternidae o plastrão é muito largo e ligado à carapaça através de pontes também largas (escudos inframarginais). O lobo anterior e posterior do plastrão são articulados por uma área central como uma mola, chamadas também de dobradiças, podendo mover-se e fechar total ou parcialmente a carapaça, servindo como uma proteção para cabeça, pernas e cauda (PRITCHARD, 1964; FREIBERG, 1981; ERNEST e BARBOUR, 1989; PRITCHARD e TREBBAU, 1984; BERRY e IVERSON, 2001).

Outra característica que ajuda a identificar os integrantes dessa família é a presença do escudo cervical e a presença de barbelas na mandíbula (FREIBERG, 1881).

As patas e cauda são cobertas por uma pele de cor cinza. Em muitos indivíduos a ponta da cauda apresenta uma unha (MAHAMOUD, 1967; BERRY e IVERSON, 2001), como um escorpião, o que denominou a espécie por Linnaeus, que o descreveu como similar

ao ferrão de um escorpião (PRITCHARD, 1964). Segundo Mahamoud (1967), a unha encontra-se presente apenas nos machos.

Segundo Molina (1992), o dimorfismo sexual nos quelônios se expressa principalmente na diferença de porte entre machos e fêmeas. Em geral, nas espécies terrestres, os machos são maiores que as fêmeas, o que favorece na tentativa de subjugar as fêmeas durante a cópula, enquanto que nas espécies de nado ativo as fêmeas são maiores, e os machos dificilmente conseguem subjugar-las (BERRY & SHINE, 1980 e FITCH, 1981).

Outros caracteres dimorfos freqüentemente observados são o casco mais baixo e a cauda mais comprida nos machos, nas fêmeas o peito é plano e de cor amarelo intenso, nos machos o peito é côncavo para facilitar a cópula quando monta na fêmea (MARQUEZ, 1995), As unhas dos machos são mais longas e curvas que nas fêmeas (MAHAMOUD, 1967; MOLINA, 1992).

2.3.2.2. Comportamento

Nos quelônios, o casco está intimamente associado a alguns padrões comportamentais, muitos atos e sistemas de atos exibidos envolvem o seu uso, por exemplo, para bater (CARPENTER e FERGUSON, 1977).

A visão e o olfato são bem desenvolvidos nos quelônios em geral (CAMPBELL, 1967; BELLARIS & ATTRIDGE, 1978 e SPELLERBERG, 1982), esses parecem ter os sentidos

envolvidos no processo de procura, localização e reconhecimento do alimento em algumas espécies do gênero *Kinosternon* (MAHMOUD, 1967).

Como hábito o muçã vive no fundo das lagoas, charcos e áreas alagadas e, durante o período de reprodução, é possível encontrá-lo em terra firme (SORIANO *et. al.*, 1997). Há uma época do ano em que se enterra até a cabeça e passa por uma fase de hibernação, comportamento ainda não compreendido pelos cientistas (IBAMA, 1989).

Os kinosternídeos são carnívoros e onívoros oportunistas, comem muitos tipos de alimentos diferentes, dependendo do local onde se encontram e da espécie. Podem se alimentar de peixes vivos e mortos, girinos, insetos, algas, pequenos animais, pequenas quantidades de vegetais e materiais em decomposição, provavelmente constituindo muito mais do que isso em ambiente natural (PRITCHARD, 1964; IBAMA, 1989). Se outros quelônios estiverem presentes a competição por itens alimentares pode alterar. Estudos em Belize com *K. leucostomum*, *K. scorpioides*, *S. triporcatus* e *Trachemys scripta* mostraram que a dieta é alterada com a mudança de densidade das tartarugas (VOGT *et al.*, 1988; MOLL, 1990).

Para Carpenter & Ferguson (1977), uma característica que influencia e muito a observação do comportamento reprodutivo dos quelônios é a associação da grande maioria das espécies a ambientes aquáticos ou semi-aquáticos. Os autores acreditam ainda, que isto contribui muito para a falta de informações sobre o padrão comportamental da maioria das espécies, uma vez que é difícil observá-las no seu meio. O estudo em cativeiro tem sido assim, de extrema importância, uma vez que possibilita um exame mais detalhado do padrão comportamental (MOLINA, 1989).

Espécimes recém capturados na natureza apresentam um comportamento irritadiço, mas logo se tornam mais calmos em cativeiro (PRITCHARD, 1964). Entretanto, segundo

Molina (1989) e Lopes (1986), o comportamento de adultos e sub-adultos provenientes da natureza pouco se alterará em condições de cativeiro. Além disso, o comportamento dos répteis mostra-se em geral estereotipado (CARPENTER e FERGUSON, 1977).

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

Uma vez que a fêmea nunca observa o seu trabalho, o sentido do tato parece ser bem desenvolvido, visto que as covas quase sempre se encontram livres de impurezas, como pedras (MOLINA, 1992). Nas espécies terrestres e de água doce, conforme a fêmea vai pondo os ovos (ovipondo), estes vão sendo acomodados por uma das patas posteriores de modo a serem posicionados por igual no interior da cova. As patas são usadas de modo alternado. O fechamento da cova em várias espécies caracteriza-se pelo uso alternado das patas posteriores, que recolhem o substrato escavado para (dentro) o interior da mesma e o compactam (MOLINA, 1992).

Apesar dos répteis não apresentarem, como característica, o cuidado parental foi definido por Shine (1988), e relatado por Iverson (1990), que a família kinosternidae contém as únicas espécies de tartarugas conhecidas ou que se suspeite exibirem cuidado parental. Estudos realizados com a espécie *K. flavescens* no Nebraska, E.U.A, sugerem que as fêmeas em algumas ocasiões permanecem próximas ao ninho de 1 a 38 dias e talvez urinem sobre os ovos algum tempo após a postura para mantê-los úmidos ou para protegê-los de cobras predadoras, fazendo com que fiquem menos palatáveis, o que pode aumentar o sucesso no desenvolvimento dos mesmos (IVERSON, 1990).

Molina e Rocha (1995) observaram um macho de *K. cruentatum* em posição de monta sobre uma fêmea de *K. scorpioides* (ambos conviviam no mesmo recinto) no Zoológico de São Paulo. Esse comportamento é semelhante em parte ao descrito para *K. scorpioides* e em parte ao descrito para *K. flavescens* e *K. baurii*. Os autores relatam que os movimentos de cabeça executados pelo *K. cruentatum* são semelhantes aos descritos para *K. scorpioides* e movimentos gulares (Figura 02) semelhantes aos descritos para *K. flavescens* e *K. baurii*, neste sentido os autores sugerem que as quatro espécies (*K. flavescens* e *K. baurii*, *K. cruentatum* e *K. scorpioides*) apresentam um comportamento semelhante. Da mesma forma, Sexton (1960), descreveu que para *K. scorpioides*, o macho quando monta a fêmea estende seu pescoço e inclina ele para baixo num ângulo agudo, desde que a fêmea esteja com seu pescoço parcialmente recolhido sob o casco.



Figura 02. O macho de *K. scorpioides*, em cima, realiza movimentos gulares, esfregando seu pescoço na nuca da fêmea.

2.3.2.3. Reprodução

Para Molina (1992), o acasalamento divide-se em cinco fases: 1- encontro do casal, 2- perseguição à fêmea, 3- corte, 4- pré-cópula e 5- cópula. Segundo o autor, este padrão ocorre tanto em famílias de sub-ordens diferentes, como em espécies aquáticas e terrestres, porém nem todas as fases ocorrem podendo em determinadas situações não haver a perseguição à fêmea. Em algumas espécies da família Emydidae e Chelidae a corte pode ser mais elaborada.

Na maioria das espécies de quelônios, via de regra, o macho aproxima-se da fêmea por trás e examina através do olfato a sua região cloacal. Nos estudos realizados por Mahmoud (1967), a família Kinosternidae realiza o exame olfativo da cloaca, o que parece servir para determinar o sexo do indivíduo. Uma vez localizada a fêmea, o macho normalmente passa a persegui-la, o que tem função estimulante. Há indícios de que o acasalamento pode ocorrer em qualquer época do ano (MOLINA, 1992).

Tanto nas espécies aquáticas como nas terrestres da família Testudinidae os machos tentam nesta fase morder a fêmea, o que segundo Carpenter (1980), funciona como estímulo táctil. Entre as principais características reprodutivas da espécie citamos: o macho prende a fêmea com as quatro patas e a cauda, ficando com o pescoço inteiramente esticado (MOLINA, 1992).

A cópula do *Kinosternon subrubum* ocorre na água na primavera (NICHOLS, 1947; SKOREPA e OZMENT, 1968). Na natureza a cópula ocorre na água variando a profundidade (MAHMOUD, 1967).

A postura de tartarugas usualmente segue uma seqüência bem definida (KUCHLING, 1993). Fases comuns são distinguíveis no processo de postura: preparação do local do ninho,

escavação do ninho (cavidade dos ovos), postura e fechamento e cobertura do ninho (EHRENFELD, 1979; HAILMANN e ELOWSON, 1992).

Em espécies de tartarugas aquáticas, a postura geralmente ocorre em terras secas e envolve o movimento do ambiente aquático para o terrestre (KUCHLING, 1993).

Os ninhos de algumas espécies de *Kinosternon* são pouco profundos e cobertos por folhas e galhos próximos a riachos, pântanos e lagos para que quando aclodirem os recém-nascidos tenham acesso mais fácil aos corpos d'água para dificultar sua descoberta por predadores (MARQUEZ, 1995).

Algumas espécies de *Kinosternon* desovam de um a dois ovos de tamanho grande, outras com maior número de ovos, porém de tamanho relativamente pequeno (MARQUEZ, 1995). A fêmea põe os ovos em um buraco na terra, cavado com as patas traseiras. Em média, são colocados três ovos por postura. Depois, o animal os enterra, abandonando definitivamente o local. O tempo de incubação é de 100 a 200 dias, com o uso de chocadeiras. Quando os filhotes nascem rompem a casca com uma estrutura semelhante a um dente, localizado logo abaixo das narinas, chamado ovorraptor que cai em poucos dias (MOLINA, 1992).

Segundo Rocha *et al* (1990), no zoológico de São Paulo a postura do *K. scorpioides* ocorre de março a agosto, freqüentemente no outono, sendo postos de um a seis ovos por vez.

Molina *et al.* (1988), registraram o nascimento de um filhote de *K. scorpioides* após 266 dias de incubação artificial. O referido filhote apresentou 2,85 cm de comprimento e 5,3 g de peso.

A taxa de crescimento de indivíduos de *K. subrubum* diminui quando a espécie atinge a maturidade (entre 04 e 06 anos), tanto para machos como para fêmeas. Apesar da taxa de crescimento ser bem lenta quando a espécie atinge a maturidade (01 cm/ano), nenhum indivíduo recapturado após cinco anos havia parado de crescer (IVERSON, 1979).

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Estudar a biologia reprodutiva e o crescimento do muçũa em cativeiro visando a produção e a conservação da espécie.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Verificar as relações biométricas e o dimorfismo entre machos e fêmeas adultas;
2. Definir o tipo de reprodução: contínua ou sazonal;
3. Observar o número de ovos, o período de incubação e o percentual de eclosão;
4. Verificar a relação entre a biometria dos ovos e dos filhotes ao nascer;
5. Verificar a relação entre a biometria da fêmea com seus ovos e com seus filhotes;
6. Observar o crescimento biométrico e ponderal da espécie;
7. Indicar a idade em que ocorre o dimorfismo sexual nos filhotes;
8. Determinar a idade da primeira postura.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados para o presente estudo foram obtidos por meio de pesquisa realizada no Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG durante os anos de 1992 a 1997. Durante esse período o Parque Zoobotânico mantinha um plantel de aproximadamente 250 exemplares de *K. scorpioides* adultos, entre machos e fêmeas e realizava um trabalho de manejo reprodutivo desses quelônios.

4.1. ÁREAS DE ESTUDO

O trabalho foi desenvolvido por meio de observações realizadas no recinto de exposição, laboratório do setor de veterinária, incubatório de ovos de quelônios e quelonário do MPEG.

4.1.1. Recinto de exposição

O recinto de exposição consistia em uma área de 145 m² dividida em dois ambientes. O primeiro era formado por uma área de praia com 6 x 3,5 metros, num total de 21 m² com areia branca de construção como substrato. O segundo ambiente era formado por um tanque

de água de 124 m², o volume de água era de 54 m³ e a lâmina d'água era de 60 cm de altura (Figura 03).

O recinto não possuía nenhum tipo de vegetação, recebendo sombreamento das árvores que ficavam ao seu redor. O sombreamento ocorreu tanto na praia como na água. A incidência de sol no recinto ocorreu das 10 horas até as 15 horas.

Os 428 adultos e jovens de *Kinosternon scorpioides* eram mantidos neste recinto juntamente com 235 *Rhinoclemmys p. punctularia* (aperema), 144 filhotes e jovens de *Podocnemis expansa* (tartaruga da Amazônia), 294 de *Podocnemis unifilis* (tracajá), 07 de *Podocnemis sextuberculata* (pitiú) e com 11 filhotes de *Caiman crocodilus* (jacaré tinga), num total de 1108 quelônios. O recinto era visitado por *Casmerodius albus* (garça branca) que ali freqüentavam em busca de alimento, pois os filhotes de quelônios em geral fazem parte da alimentação desta espécie.



Figura 03 - Viveiro de exposição de pequenos quelônios no MPEG.

4.1.2. Laboratório

O laboratório do setor de veterinária do Parque era a área reservada para realizar as medidas biométricas e ponderal dos ovos e filhotes.

4.1.3. Incubatório

O incubatório ficava fora do recinto de exposição em uma área restrita aos funcionários do parque, tinha dois metros de comprimento por um metro de largura (Figura 04). Foi construído no chão, com 20 cm de profundidade contendo areia de construção como substrato, as laterais tinham um metro de altura, eram feitas de tela de cinco cm de malha e tela de galinheiro, com um cm de malha, do chão até a metade da altura, a cobertura era feita por placas móveis de madeira e tela de galinheiro. Em cima da tela havia palhas de palmeiras regionais secas. Durante o período de eclosão dos ovos, foram colocadas tábuas de madeira na base para evitar a fuga dos filhotes como mostra a figura 05.

Os ninhos foram incubados individualmente (Figura 05) e receberam uma placa contendo a data de postura e o número do ninho no incubatório. A placa de identificação dos ninhos foi feita com pequenas estacas contendo os dados referentes a data e número do ninho anotados.

3.1.4. Quelonário

O quelonário era o recinto destinado a abrigar os recém-nascidos de diversas espécies de quelônios tais como *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-Amazônia), *Podocnemis unifilis* (tracajás), *Rhinoclemmys punctularia* (aperema), *Geochelone carbonaria* e *Geochelone denticulata* (jabutis), *Platemmys platycephala* (jabuti machado) e *Kinosternon scorpioides*.

Era composto por um conjunto de dez tanques e dois terrários com 1,30 cm de comprimento, 0,70 cm de largura por 0,80 cm de altura. A área dos tanques era dividida em duas porções, 30% de areia branca de construção e 70% de água. A lâmina d'água ficava a 50 cm de altura. Havia uma rampa com 25° inclinação onde os animais esquentavam-se ao sol. Um terço da água do tanque era trocada diariamente. Esse conjunto de tanques era todo telado nas laterais e teto. Parte dos tanques recebia sombreamento parcial feito por árvores situadas ao redor do quelonário. A alimentação era oferecida uma vez ao dia, às 9 horas da manhã e era composta por verduras (repolho, cenoura cozida e couve), frutas (mamão, banana e manga), ovo de galinha e carne bovina moída e/ou camarão (*Macrobrachium amazonico*) na proporção de 5% do peso vivo do grupo.



Figura 04 – Incubatório de ovos de quelônios no MPEG.



Figura 05 - Detalhe dos ninhos no incubatório.

4.2. BIOMETRIA

As medidas biométricas registradas para todos os indivíduos (adultos, jovens e recém-nascidos) foram o comprimento da carapaça (C.C.), considerada a linha que se estende da borda anterior do 1º escudo marginal ou escudo nugal, até a borda posterior do escudo supra caudal; largura da carapaça (L.C.), considerada a maior distância entre a borda lateral dos escudos marginais, de um lado a outro; comprimento do plastrão (C.P.), considerada a maior distância entre a tangente da borda anterior dos escudos gular e o ponto mais posterior da intersecção dos escudos anais; largura do plastrão (L.P.), mensurada no ponto de encontro da linha de sutura entre os escudos abdominais e peitorais e os escudos marginais; altura do casco (ALT.), considerada a maior distância entre as tangentes dos escudos do plastrão e os vertebrais da carapaça.

Os animais adultos foram pesados com balança FILLIZZOLA com menor escala igual a 10 gramas. Os ovos e filhotes foram pesados com balança eletrônica digital profissional modelo TANITA-1479 com precisão de 0,1 g. Nos adultos e filhotes todas as medidas de distância de carapaça e plastrão foram lineares, e se utilizou um paquímetro com menor escala igual a 1/20 mm.

4.3. ANIMAIS

4.3.1. Adultos

Os espécimes adultos estudados, aproximadamente 175 fêmeas e 74 machos, eram provenientes de doações particulares e apreensões do IBAMA e da Polícia Federal. Esses animais aparentavam ter acima de cinco anos devido à ausência de linhas de crescimento nos escudos da carapaça.

Recebiam alimentação diariamente às 9 horas, sendo composta por carne bovina moída (músculo) ou camarão, acompanhados por cenoura, macaxeira, abóbora, couve, repolho, ovo cozido e ração estrusada com 28% de proteína bruta, na proporção de 5% do peso do grupo. Todos os itens alimentares eram oferecidos levando-se em consideração as espécies que habitavam o viveiro.

Foi utilizado o Teste de Kruskal-Wallis para determinar se havia diferenças entre as variáveis morfológicas de machos e fêmeas adultas, adotando o nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$).

4.3.1.1. Nidificação, postura e incubação.

Para verificar se havia um período reprodutivo definido, foi observada a época do acasalamento e os meses nos quais havia posturas.

Para coletar os dados relacionados à nidificação foram realizadas observações descontínuas dentro do viveiro de exposição, diariamente, de segunda a sábado, das 8h às 12h e das 14h às 18h. As posturas realizadas aos domingos eram coletadas nas segundas-feiras.

As fêmeas capturadas após a postura foram pesadas e mensuradas e imediatamente soltas no recinto. Durante esta fase, as observações foram intensificadas com o intuito de identificar o local dos ninhos para que não houvesse acidentes com os ovos.

Os ninhos encontrados na praia do viveiro de exposição foram coletados individualmente em copos plásticos e transferidos para o laboratório do setor de veterinária do Parque para serem medidos, pesados, marcados com lápis e transferidos para o incubatório. Cada ovo recebeu dois números, um referente ao seu número na ninhada e outro com o número do ninho no incubatório. Essa marcação tinha por objetivo facilitar a associação da biometria do ovo com seu respectivo filhote ao nascer.

Todas as posturas coletadas foram transplantadas, logo após a biometria, para o incubatório e enterradas a 10 cm da superfície em ninhos individuais separados por pedaços de madeira de 10 x 10 cm e 10 x 25 cm, aproveitadas das caixas de verduras e frutas.

O período de incubação dos ovos foi acompanhado através das placas de identificação que continham o número e a data de postura de cada ninho.

A determinação do percentual de eclosão dos ovos foi avaliada pelas anotações referentes aos ovos incubados de cada ninho e o número de nascimentos no ninho.

4.3.2. Filhotes

O crescimento biométrico e ponderal da espécie foi analisado verificando a idade em que ocorreu o dimorfismo sexual, a idade da primeira postura e a frequência de postura/fêmea/ano, selecionando uma coorte de 70 indivíduos nascidos no mesmo período. A coleta de medidas biométricas e ponderais do grupo iniciou com a 1ª biometria dos recém nascidos em outubro de 1992 e se estendeu até 30 de outubro de 1996, sendo essa a data da última biometria.

Com a finalidade de verificar possíveis associações entre medidas biométricas das fêmeas com a biometria do ovo e do recém nascido, foram realizadas análises de correlações canônicas.

A avaliação da correlação entre as variáveis biométricas e ponderais dos filhotes foi feita através da análise de correlação de Pearson para todas as idades, em meses, em que foi realizada a mensuração dos animais.

A curva de crescimento da espécie foi observada utilizando-se a análise de regressão não linear (Proc. NLin., SAS, 1997) através do modelo logístico:

$$y = \frac{a}{(1 + \exp(k * t))^m}$$

Onde:

Y = variável (peso, comprimento de carapaça e comprimento do plastrão).

a = variável assintótica.

t = idade em meses.

k = índice de maturidade.

m = parâmetro relacionado à forma da curva.

5. RESULTADOS

5.1. CARACTERIZAÇÃO DOS ADULTOS

Os animais adultos apresentavam a carapaça alongada com três quilhas medianas. A altura máxima da carapaça ocorreu no 3º escudo vertebral. A largura máxima da carapaça era encontrada entre o 6º e 7º escudos marginais (Figura 06). A carapaça era marrom clara com a união dos escudos mais escura, independente do sexo. O plastrão apresentava os escudos amarelados com o centro cor de caramelo.

A cabeça tinha forma triangular terminando com a narina em forma de focinho. A mandíbula tinha forma de bico de papagaio. Em baixo da mandíbula encontravam-se duas barbelas. O pescoço, as patas e a cauda eram de coloração cinza esverdeada sem manchas. As patas terminavam em unhas grandes e afiadas em ambos os sexos. A cauda em ambos os sexos apresentava uma unha na extremidade.

A cauda do macho é três vezes mais longa que a da fêmea (Figura 07). O plastrão dos machos é levemente côncavo, já o das fêmeas é reto. A cabeça dos machos é bastante pigmentada, chegando a ser negra, a das fêmeas é bem clara, como mostra a Figura 08.

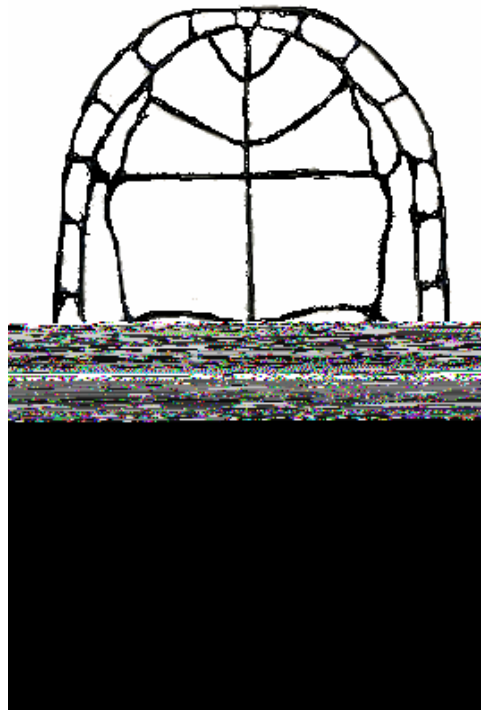


Figura 06 – Biometria da carapaça



Figura 07 - Dimorfismo sexual entre machos (esquerda) e fêmeas (direita), evidenciado pelo comprimento da cauda e leve depressão no plastrão dos machos.



Figura 08 - Dimorfismo sexual entre machos (à direita) e fêmeas (à esquerda), evidenciado pela coloração da cabeça.

5.1.1. Dados biométricos

Os dados biométricos e ponderais de 74 machos e 175 fêmeas adultos de muçunã com a variação, média e o desvio padrão das variáveis estudadas estão representados na Tabela 1 e 2 respectivamente.

Tabela 1 - Medidas biométricas de 74 machos adultos muçunã, sendo P = Peso, CC = Comprimento da Carapaça, LC = Largura da Carapaça, CP = Comprimento do Plastrão, LP = Largura do Plastrão e ALT = Altura do Casco, com suas respectivas Médias (\bar{X}), Desvios-padrão (DP) e Variação.

| MEDIDAS | \bar{X} | DP | VARIAÇÃO |
|----------|-----------|-------|-------------|
| P (g) | 314 | 76,85 | 200 – 560 |
| CC (cm) | 14,8 | 1,47 | 13,0 – 18,5 |
| LC (cm) | 9,8 | 2,02 | 7,9 – 14,5 |
| CP (cm) | 12,3 | 0,82 | 11,0 – 14,0 |
| LP (cm) | 7,5 | 0,30 | 6,5 – 8,1 |
| ALT (cm) | 4,5 | 0,19 | 4,0 – 4,9 |

Tabela 2 - Medidas biométricas de 175 fêmeas adultas muçua, sendo P = Peso, CC = Comprimento da Carapaça, LC = Largura da Carapaça, CP = Comprimento do Plastrão, LP = Largura do Plastrão e ALT = Altura do Casco, com suas respectivas Médias (\bar{X}), Desvios-Padrão (DP) e Variação.

| Medidas | \bar{X} | DP | Variação |
|----------|-----------|-------|-------------|
| P (g) | 430 | 91,86 | 250 – 660 |
| CC (cm) | 15,3 | 1,35 | 12,2 – 19,0 |
| LC (cm) | 11,3 | 2,24 | 8,1 – 16,0 |
| CP (cm) | 13,4 | 0,90 | 10,0 – 16,0 |
| LP (cm) | 8,0 | 0,35 | 7,1 – 9,2 |
| ALT (cm) | 5,5 | 0,35 | 4,7 – 6,6 |

Os resultados da análise das variáveis da carapaça, plastrão e peso de 74 machos e 175 fêmeas estão representados na Tabela 3.

Tabela 3 – Número de Registros (N), Médias (\bar{X}) com respectivos Desvios-Padrão (DP) para variáveis: Peso (P), Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP) e Altura (ALT) entre dois tratamentos Machos (M) e Fêmeas (F) adultas e o resultado do Teste de Kuskal-Wallis (KW) com a Probabilidade (P) associada.

| Tratamentos | N | \bar{X} | | | | | |
|-------------|-----|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | P (g) (DP) | CC (cm) (DP) | LC (cm) (DP) | CP (cm) (DP) | LP (cm) (DP) | ALT (cm) (DP) |
| M | 74 | 314,05 (76,85) | 14,79 (1,47) | 9,79 (2,02) | 12,3 (0,82) | 7,46 (0,29) | 4,5 (0,19) |
| F | 175 | 430,08 (91,85) | 15,26 (1,34) | 11,31 (2,24) | 13,35 (0,90) | 8,01 (0,35) | 5,51 (0,34) |
| KW | | 71,56 | 8,24 | 44,80 | 57,11 | 96,76 | 154,62 |
| P | | < 0,01 | 0,0041 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |

Para todas as variáveis estudadas, houve diferenças significativas entre os tratamentos. Fêmeas adultas possuem maior peso, comprimento e largura da carapaça (Figura 09) e plastrão (Figura 10) e altura do que machos adultos.



Figura 09 - Dimorfismo sexual entre machos (à direita) e fêmeas (à esquerda), evidenciado pela largura da carapaça.



Figura 10 - Dimorfismo sexual entre machos (à direita) e fêmeas (à esquerda), evidenciado pela largura do plastrão.

5.2. REPRODUÇÃO

5.2.1. Nidificação

O período de acasalamento iniciou-se no mês de abril e estendeu-se até agosto. Os meses de maior atividade foram de maio e junho. A corte ocorreu tanto dentro como fora da água. A cópula do muçuã ocorreu sempre dentro da água, na porção mais rasa da rampa de acesso ao tanque, Figura 11.



Figura 11 - Cópula de muçuã.

A nidificação ocorreu entre os meses de maio a setembro em todos os anos.

Foram observados 426 ninhos de muçã. Os meses de junho e julho registraram o maior número de desovas, 176 e 154 respectivamente, ou seja, 77% do total (Figura 12).

A nidificação foi dividida em cinco fases sucessivas: deambulação, abertura do ninho, postura dos ovos, fechamento e abandono do ninho.

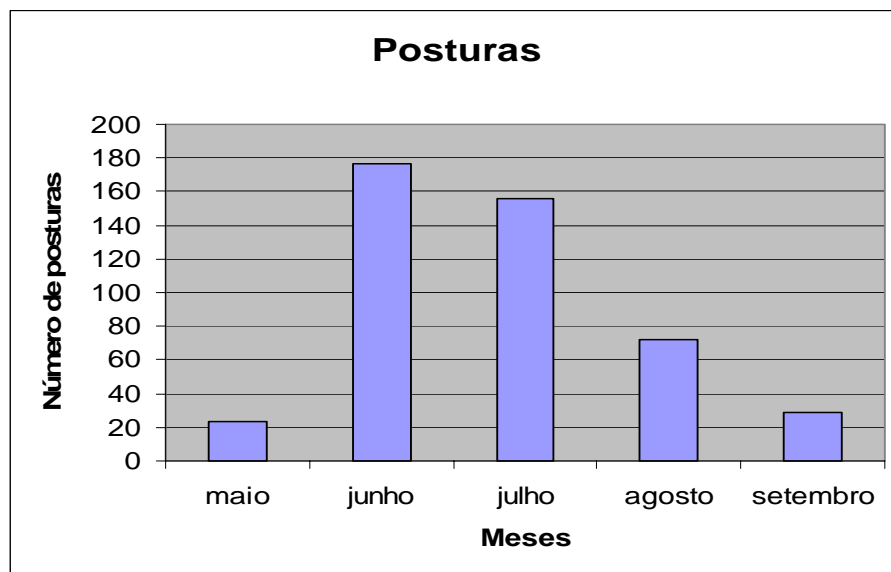


Figura 12 – Variação mensal das posturas de muçã.

As fêmeas eram vistas fazendo o reconhecimento (deambulando) na praia do recinto de exposição durante todo dia. Durante esta fase, as fêmeas realizavam investigações olfativas na areia, próximo aos ninhos e em outras fêmeas de muçã que se encontravam fazendo postura.

Durante os meses de nidificação, as incursões à praia do recinto foram mais freqüentes. Algumas fêmeas entravam e saíam da praia várias vezes no mesmo dia.

As fêmeas de muçã tinham preferência por realizar a postura sobre outros ninhos já feitos, por isso era comum encontrar várias fêmeas desovando no mesmo lugar (Figura 13). Todavia, a identificação individual de cada ninho era facilitada pela visualização da câmara

A abertura do ninho era feita com patas traseiras, através de movimentos alternados. Com as patas a fêmea retirava da areia todo o objeto estranho que encontrava, tal como: raízes, folhas e sementes que caíam constantemente na praia. As covas do muçã tinham em média 10 cm de profundidade e 12 cm de diâmetro (n= 270).

A fêmea de muçã no momento da desova segurava delicadamente os ovos com as patas e os arrumava no fundo do ninho, como mostra a seqüência de figuras 16, 17 18 e 19. Após a postura a fêmea fechava o ninho com as patas traseiras de forma alternada.

As diferenças entre as posturas de fêmeas jovens (aproximadamente cinco anos de idade) e adultas (acima de cinco anos de idade) foram testadas através da análise dos dados referentes às variáveis do ovo de 26 posturas feitas por fêmeas jovens no ano de 1997 e de 132 posturas de fêmeas adultas coletadas nos anos de 1992 a 1997. Os resultados encontrados estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Médias (\bar{X}), Desvios-Padrão (DP), Valores Mínimo e Máximo para as Variáveis Peso do ovo (P Ovo), Comprimento do ovo (C ovo), Largura do ovo (L ovo) entre posturas de Fêmeas Jovens (n= 26) e Fêmeas Adultas (n= 176), com respectivos resultados do Teste de Kruskal-Wallis (KW) com a Probabilidade (P) associada.

| Variável | Fêmeas jovens | Fêmeas adultas | KW | P |
|------------|------------------------------|------------------------------|-------|----------|
| | $\bar{X} \pm DP$ min. – máx. | $\bar{X} \pm DP$ min. – máx. | | |
| P Ovo (g) | 7,7 \pm 0,55 / 6,8 - 8,6 | 9,8 \pm 1,0 / 7,4 - 13,5 | 59,10 | (< 0,01) |
| C Ovo (cm) | 3,4 \pm 0,21 / 3,0 - 4,0 | 3,8 \pm 0,23 / 3,0 - 4,6 | 42,33 | (< 0,01) |
| L Ovo (cm) | 1,9 \pm 0,20 / 1,8 - 2,8 | 2,0 \pm 0,10 / 1,4 - 2,3 | 28,24 | (< 0,01) |

Para todas as variáveis estudadas, houve diferenças significativas entre os tratamentos. Fêmeas adultas realizam posturas de ovos com maior peso, comprimento e largura do que as de fêmeas jovens. Pare saber se havia diferença entre as fêmeas adultas e jovens suas variáveis biométricas foram analisadas através do Teste T (Tabela 5). O peso, a largura do plastrão e a altura do casco entre fêmeas adultas e jovens não apresentaram diferenças significativas, porém o comprimento da carapaça, a largura da carapaça e o comprimento do

plastrão apresentaram diferenças significativas, sendo as fêmeas adultas maiores do que as fêmeas jovens.

Não houve variação no número de ovos nas posturas entre fêmeas adultas e jovens como está representado no (Figura 15). Sendo que a variação no número de ovos nas posturas de fêmeas jovens foi de dois a sete com média 2,7 ovos ($\pm 1,42$, n= 26) e nas adultas foi de um a sete com média de 2,45 ovos ($\pm 1,28$; n= 176).

A proporção entre a fêmea e seus ovos esta representada nas Figuras 20, 21 e 22.

Tabela 5 - Médias (\bar{X}) e Desvio Padrão (DP) para as Variáveis de Peso (P), Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP) e Altura do Casco (ALT) entre Fêmeas Adultas (n= 175) e Fêmeas Jovens (n= 26). Resultado do Teste T e Probabilidade.

| Variáveis | Adultas | Jovens | Teste T | Probabilidade |
|-----------|------------------|------------------|---------|---------------|
| | $\bar{X} \pm DP$ | $\bar{X} \pm DP$ | | |
| P (g) | 430 \pm 91,85 | 412,6 \pm 38,4 | 1,33 | 0,1963 |
| CC (cm) | 15,3 \pm 1,49 | 13,9 \pm 0,5 | 7,29 | <0,0001 |
| LC (cm) | 11,3 \pm 2,24 | 9,7 \pm 0,3 | 8,59 | <0,0001 |
| CP (cm) | 13,4 \pm 0,90 | 12,8 \pm 0,6 | 2,14 | 0,0339 |
| LP (cm) | 8,0 \pm 0,35 | 8,1 \pm 0,2 | -1,23 | 0,2191 |
| ALT (cm) | 5,5 \pm 0,34 | 5,6 \pm 0,2 | -0,38 | 0,7054 |

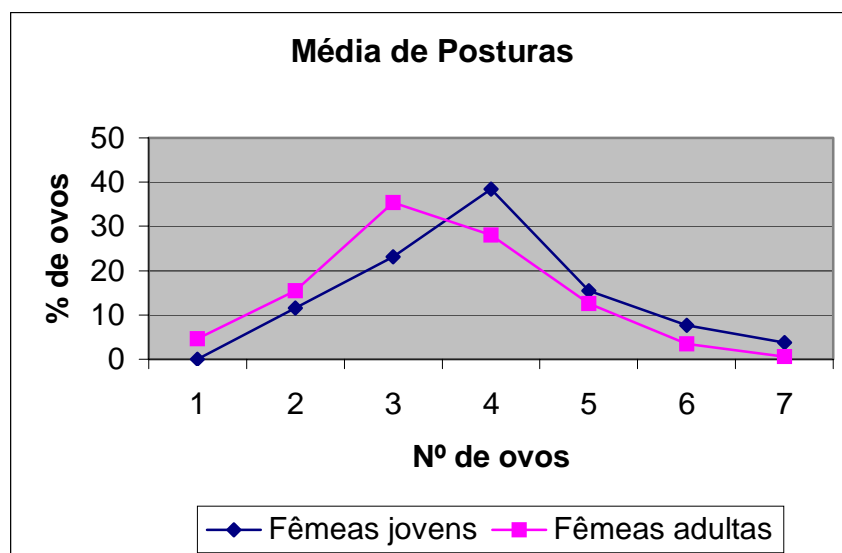


Figura 15 – Médias de posturas com diferentes números de ovos entre fêmeas jovens e adultas.



Figura 16 - Postura do 1º ovo.



Figura 17 - Detalhe da fêmea segurando o ovo com a pata traseira e o empurrando para dentro do ninho.



Figura 18 - Fêmea empurrando o 6º ovo para dentro do ninho.



Figura 19 – Fêmea realizando o fechamento do ninho.



Figura 20 – Fêmea com postura de três ovos.



Figura 21 – Fêmea com postura de quatro ovos.



Figura 22 – Fêmea com postura de seis ovos.

5.2.2. Biometria dos ovos

Os ovos de muçã analisados eram de formato alongado e de coloração rosa logo após a postura, com uma mancha branca de tamanho variável que ficava na porção mediana do ovo (Figura 23). A casca do ovo era dura e lisa. Com o passar dos dias (aproximadamente 30 dias) os ovos perdiam a cor rosa tornando-se brancos e de casca áspera. Faltando aproximadamente um mês para o nascimento do filhote, o ovo rachava longitudinalmente, como mostra a Figura 24. Os dados biométricos dos ovos, com a média, desvio padrão e variação são apresentados na Tabela 6.



Figura 23 – Ovo de muçuã.



Figura 24 – Ovo de muçuã apresentando rachadura na casca.

Tabela 6 - Medidas biométricas de 701 ovos muçã (*K. scorpioides*) coletados de fêmeas jovens e adultas, entre os anos de 1992 a 1997, sendo Peso (P), Comprimento (C), Largura (L), com suas respectivas Médias (\bar{X}), Desvios-Padrão (DP) e Variação.

| MEDIDAS | \bar{X} | DP | VARIAÇÃO |
|---------|-----------|------|------------|
| P (g) | 9,6 | 1,33 | 5,7 – 13,5 |
| C (cm) | 3,8 | 0,28 | 2,6 – 4,6 |
| L (cm) | 2,0 | 0,13 | 1,0 – 3,2 |

A comparação entre a média de peso dos ovos em posturas com diferentes números de ovos entre fêmeas jovens e fêmeas adultas realizadas separadamente por meio do uso do Teste de Kruskal-Wallis está descrita nas Tabelas 07 e 08, respectivamente.

Para realizar este teste, os dados referentes às posturas de sete ovos foram incluídos na classe de seis ovos devido ao reduzido tamanho de amostras com esse número.

Não foi observada diferença estatística entre o peso dos ovos entre posturas quantitativamente variadas das fêmeas adultas e das fêmeas jovens.

As relações entre as variáveis do ovo e da fêmea, quantificada por meio da análise de correlação canônica estão descritas na Tabela 9.

Tabela 07 – Número de ovos (Nº de ovos), Número de Registros (N), Médias (\bar{X}), Desvios Padrão (DP), Valores Mínimo e Máximo para a variável peso do ovo (g) entre posturas com diferentes números de ovos, para fêmeas adultas e resultado do Teste de Kruskal-Wallis.

| Nº de ovos | N | \bar{X} | DP | Mínimo | Máximo |
|------------|----|-----------|-----|--------|--------|
| 01 | 08 | 9,9 | 2,1 | 7,4 | 13,5 |
| 02 | 27 | 9,6 | 1,2 | 7,9 | 12,9 |
| 03 | 63 | 9,8 | 0,8 | 7,8 | 12,1 |
| 04 | 48 | 9,9 | 1,1 | 7,4 | 12,7 |
| 05 | 22 | 9,7 | 0,8 | 8,3 | 11,4 |
| ≥06 | 07 | 10,2 | 0,8 | 8,9 | 11,0 |

Valor do Teste de Kruskal-Wallis= 4,63 (P ≤0,462).

Tabela 08 – Número de ovos (Nº de ovos), Número de Registros (N), Médias (\bar{X}), Desvios Padrão (DP), Valores Mínimo e Máximo para a variável peso do ovo (g) entre posturas com diferentes números de ovos, para fêmeas jovens e resultado do Teste de Kruskal-Wallis.

| Nº de ovos | N | \bar{X} | DP | Mínimo | Máximo |
|------------|----|-----------|-----|--------|--------|
| 02 | 03 | 7,9 | 0,4 | 7,6 | 8,7 |
| 03 | 06 | 8 | 0,6 | 6,7 | 9 |
| 04 | 10 | 7,7 | 0,7 | 6,2 | 8,7 |
| 05 | 04 | 7 | 0,5 | 5,7 | 7,8 |
| ≥06 | 03 | 7,5 | 0,7 | 6,4 | 9,1 |

Valor do Teste de Kruskal-Wallis= 26,76 (P<0,0001)

Tabela 9 – Estimativa das Correlações e Pares Canônicos, Correlações Canônicas (r) estimadas entre as variáveis da fêmea adulta (Grupo I) e variáveis do ovo (Grupo II) do *Kinosternon scorpioides* (n= 172).

| Grupos | Características | Pares canônicos | | |
|----------|-------------------------|-----------------|----------------|---------------|
| | | 1º | 2º | 3º |
| Grupo I | Peso | -0,4981 | -0,0386 | 0,8288 |
| | Comprimento da carapaça | -0,1845 | -0,1991 | 0,9073 |
| | Largura da carapaça | -0,5733 | -0,0704 | 0,6081 |
| | Comprimento do plastrão | -0,3059 | 0,1855 | 0,9052 |
| | Largura do plastrão | -0,392 | 0,0573 | 0,6312 |
| | Altura | -0,1667 | 0,353 | 0,6903 |
| Grupo II | | 1º | 2º | 3º |
| | Peso | -0,4894 | -0,3619 | 0,7934 |
| | Comprimento | 0,2941 | -0,1104 | 0,9494 |
| | Largura | -0,8378 | 0,1806 | 0,5152 |
| | r | 0,519 | 0,244 | 0,121 |
| | Significância | 36,19 (P<0,01) | 18,31 (P<0,05) | 9,49 (P>0,05) |

Os grupos são correlacionados, onde somente o 1º par canônico é significativo (P<0,01).

As associações intergrupos são estabelecidas principalmente pelas influências de:

Peso, largura da carapaça e a largura do plastrão da fêmea adulta (variáveis do Grupo I) são determinantes do peso e da largura do ovo (variáveis do Grupo II).

O terceiro par canônico não foi significativo (P>0,05).

O primeiro par canônico explicou 82,51% da variação total das variáveis originais analisadas.

O resultado da análise que avaliou se havia alguma relação entre as variáveis do ovo e as do recém-nascido está descrito na Tabela 10.

Tabela 10 – Estimativa das Correlações e Pares Canônicos, Correlações Canônicas (R) estimadas entre as variáveis do ovo (Grupo I) e variáveis do recém-nascido (Grupo II) do *Kinosternon scorpioides* (n=103).

| Grupos | Características | Pares canônicos | | |
|----------|-------------------------|-----------------|----------------|---------------|
| | | 1º | 2º | 3º |
| Grupo I | Peso | 0,8932 | 0,3934 | -0,2176 |
| | Comprimento | 0,4354 | 0,8808 | 0,1862 |
| | Largura | 0,9213 | -0,2885 | 0,2607 |
| Grupo II | Peso | 0,8037 | 0,2123 | -0,39 |
| | Comprimento da carapaça | 0,5486 | 0,6709 | 0,1568 |
| | Largura da carapaça | 0,4928 | 0,2984 | 0,5409 |
| | Comprimento do plastrão | 0,3977 | 0,6763 | -0,437 |
| | Largura do plastrão | 0,7473 | -0,1406 | 0,3731 |
| | R | 0,638 | 0,422 | 0,047 |
| | Significância | 70,46 (P<0,01) | 19,39 (P<0,05) | 0,22 (P>0,05) |

Os grupos são relacionados, onde o 1º e o 2º pares canônicos foram significativos (P<0,05). As associações intergrupos são estabelecidas principalmente pelas influências de:

No primeiro par canônico, o peso e a largura do ovo (variáveis do Grupo I) são determinantes do peso, do comprimento da carapaça e da largura do plastrão do recém-nascido (variáveis do Grupo II).

No segundo par canônico, o comprimento do ovo (variáveis do Grupo I) é determinante do comprimento da carapaça e do comprimento do plastrão do recém-nascido (variáveis do Grupo II).

O primeiro par canônico contribui com 75,82% da variação total das variáveis originais analisadas, enquanto que os dois primeiros pares canônicos explicam 99,75% da variação total.

5.2.3. Incubação e eclosão

O período de incubação dos ovos dos muçuãs variou de 111 a 164 dias, com média de 136 dias ($\pm 10,61$; $n = 212$). A percentagem de eclosão foi de 67,8%.

Dos 426 ovos incubados, apenas 212 ovos completaram seu desenvolvimento originando recém-nascidos viáveis, 25 recém-nascidos não foram encontrados e 52 recém-nascidos não foram mensurados. Os 137 restantes foram distribuídos segundo a classificação descrita na Tabela 10.

Tabela 11 - Classificação de 137 ovos de *K. scorpioides* incubados no Parque do MPEG no ano de 1992 que não resultaram em recém-nascidos viáveis, com respectivos Números de Registros (N) e Percentagens (%).

| Classificação | N | % |
|---------------|-----|------|
| Estragado | 111 | 26 |
| Morto no ovo | 18 | 4,2 |
| Não fecundado | 04 | 0,9 |
| Quebrado | 04 | 0,9 |
| Total | 137 | 32,2 |

Os ovos classificados como estragados sofreram apodrecimento com o encharcamento acidental ocorrido no incubatório, devido às chuvas de final de novembro e início de dezembro.

Cerca de 4,2% do total de ovos incubados apresentaram o embrião ou filhote completamente desenvolvido morto no seu interior.

Alguns ovos foram considerados não fecundados, pois apresentavam características de ovo recém posto. Estes ovos representam 0,93% do total de ovos incubados.

Do total, 0,93% dos ovos quebraram durante o seu manejo sem que houvesse extravasamento, por esse motivo foram incubados. Porém, o resultado foi que não houve eclosão.

O período de eclosão iniciou no mês de outubro e se estendeu até o mês de fevereiro do ano seguinte em todos os anos observados.

Os nascimentos ocorriam em todos os períodos do dia (manhã, tarde e noite), sendo preferida às primeiras horas do dia, corroborando pelo encontro dos filhotes no início das observações matutinas.

5.3. FILHOTES

Ao nascerem, os filhotes apresentaram a carapaça de cor negra com pequenas manchas amarelas na borda (Figura 25), o plastrão era amarelo nas extremidades e negro no centro (Figura 26). O pescoço, os membros e a cauda eram de cor cinza (Figura 27). A cabeça era bem grande, amarela com pintas pretas, a maxila e a mandíbula eram amarelas com pintas pretas (Figura 28). A cauda em todos os recém-nascidos apresentava o mesmo tamanho, ou seja, curta.

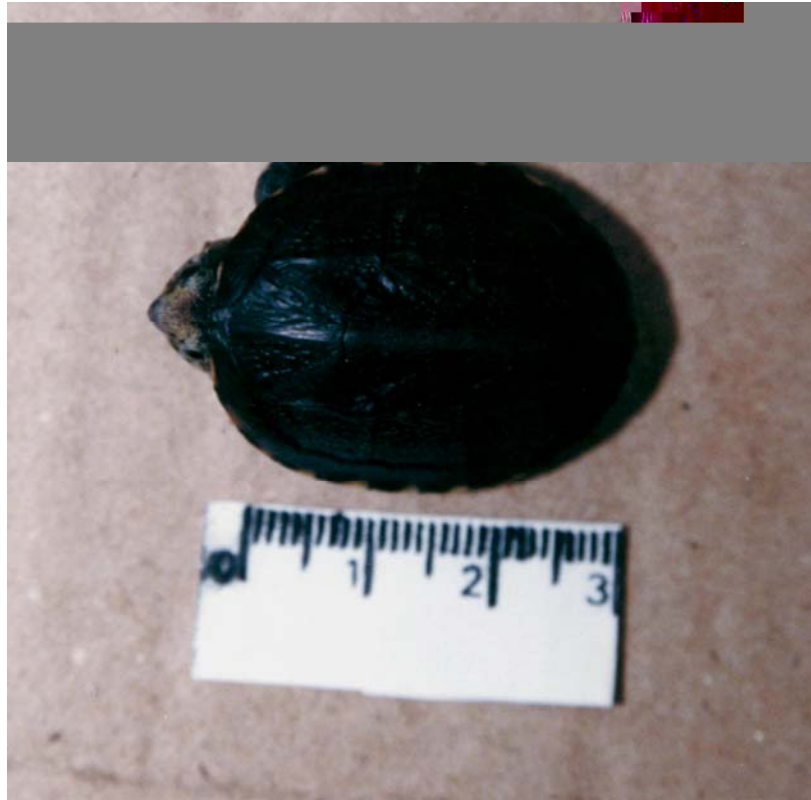


Figura 25 - Recém-nascido de muçuã, vista dorsal.



Figura 26 - Recém-nascido de muçuã, vista ventral.



Figura 27 – Recém-nascido de muçũa.



Figura 28 – Recém-nascido de muçũa, vista frontal.

5.3.1. Crescimento

Os registros de dados biométricos de todos os filhotes de muçua que foram analisados durante o período de estudo estão relacionados na Tabela 12.

Tabela 12 - Medidas biométricas de 887 recém-nascidos de muçua (*K. scorpioides*) do Parque do MPEG, durante os anos de 1992 a 1997, sendo P = Peso, CC = Comprimento da Carapaça, LC = Largura da Carapaça, CP = Comprimento do Plastrão, LP = Largura do Plastrão e ALT = Altura do Casco em cm, com suas respectivas Médias (\bar{X}), Desvios-padrão (DP) e Variação.

| MEDIDAS | \bar{X} | DP | VARIAÇÃO |
|----------|-----------|------|-----------|
| P (g) | 6,5 | 0,94 | 3,5 - 9,3 |
| CC (cm) | 3,1 | 0,18 | 2,2 - 3,8 |
| LC (cm) | 2,2 | 0,19 | 1,7 - 2,8 |
| CP (cm) | 2,7 | 0,20 | 1,4 - 3,8 |
| LP (cm) | 1,8 | 0,12 | 1,5 - 2,9 |
| ALT (cm) | 1,6 | 0,11 | 1,3 - 2,0 |

Para avaliar se as variáveis da fêmea apresentavam alguma relação com as variáveis do recém-nascido, foi realizada a análise de correlação canônica que está descrita na Tabela 13.

Embora os cinco primeiros pares canônicos tenham sido significativos, considerou-se para efeito de discussão o 1º par canônico em razão do alto valor da correlação canônica do mesmo.

A correlação entre as variáveis canônicas do 1º par canônico foi igual a 0,925, e altamente significativa ($P < 0,01$) indicando associação entre os dois grupos. As associações intergrupos são estabelecidas principalmente pelas influências de:

No 1º par canônico, o peso, largura da carapaça, o comprimento do plastrão, largura do plastrão e a altura do casco da fêmea (variáveis do Grupo I) são determinantes do peso, da largura da carapaça e da altura do casco do recém-nascido (variáveis do Grupo II).

O 1º par canônico contribui com 75,1% da variação total das variáveis originais analisadas.

Tabela 13 – Estimativa das Correlações e Pares Canônicos, Correlações Canônicas (r) estimadas entre as variáveis de Peso, Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP) e Altura da fêmea (Grupo I) e variáveis de Peso, Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP) e Altura do recém-nascido (Grupo II) do *Kinosternon scorpioides* (n= 142).

| Grupos | Características | Pares Canônicos | | | | | |
|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º |
| Grupo I | Peso | 0,5179 | -0,3184 | 0,5019 | -0,1256 | 0,4095 | 0,4417 |
| | CC | 0,3304 | -0,2468 | 0,6095 | -0,0674 | 0,398 | 0,5436 |
| | LC | 0,7056 | 0,0516 | 0,62 | -0,0283 | 0,2934 | 0,1676 |
| | CP | 0,5225 | -0,1336 | 0,1418 | 0,1593 | 0,5473 | 0,6034 |
| | LP | 0,661 | -0,0458 | 0,6429 | 0,0078 | 0,1904 | 0,3337 |
| | Altura | 0,7551 | -0,0929 | 0,27 | -0,4447 | 0,2868 | 0,2613 |
| Grupo II | Peso | 0,7747 | 0,057 | 0,2196 | 0,0255 | 0,5051 | -0,3043 |
| | CC | 0,4393 | 0,6968 | -0,0399 | -0,015 | 0,5348 | -0,1833 |
| | LC | 0,7469 | 0,3934 | 0,2658 | 0,4396 | -0,0182 | -0,1519 |
| | CP | 0,7347 | 0,1124 | -0,3081 | 0,1056 | 0,4355 | 0,3898 |
| | LP | 0,37 | 0,5087 | 0,4998 | 0,5541 | 0,18 | 0,123 |
| | Altura | 0,5631 | 0,3559 | 0,6162 | -0,2987 | -0,0713 | 0,2869 |
| | r | 0,925 | 0,751 | 0,520 | 0,419 | 0,258 | 0,147 |
| | X | 63,00 | 44,31 | 32,00 | 21,67 | 9,49 | 3,84 |
| | | (P<0,01) | (P<0,01) | (P<0,01) | (P<0,01) | (P<0,05) | (P>0,05) |

As variáveis biométricas e ponderais dos animais do grupo foram analisadas e estão descritas nas tabelas a seguir, de acordo com a respectiva idade do grupo em meses. Nas Tabelas 13 e 14 a variável altura não foi mensurada.

Nos três primeiros meses de vida, a variável peso apresentou uma correlação moderadamente positiva com a variável de comprimento, não sendo significativa a correlação do peso com a altura (Tabela 14).

Dos 8,68 aos 37,95 meses de idade, todas as mensurações biométricas se mostraram altamente correlacionadas com o peso vivo (Tabelas, 15, 16, 17, 18 e 19).

Aos 43,6 e 47,02 meses de idade as correlações apresentam menores valores, quando comparadas às idades anteriores mais próximas (Tabelas 20 e 21).

Tabela 14 - Coeficiente de Correlação de Pearson utilizando as variáveis de Peso (g), Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP) de recém-nascidos do *Kinosternon scorpioides* (n= 70) na Idade de 0,32 meses.

| | Peso | CC | LC | CP | LP |
|------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Peso | 1.00000 | 0.60303 <.0001 | 0.08250 0.4972 | 0.31240 0.0085 | 0.09670 0.4258 |
| CC | | 1.00000 | 0.27361 0.0219 | 0.31717 0.0075 | 0.29724 0.0125 |
| LC | | | 1.00000 | 0.38113 0.0011 | 0.50716 <. 0001 |
| CP | | | | 1.00000 | 0.37890 0.0012 |
| LP | | | | | 1.00000 |

Tabela 15 - Coeficiente de Correlação de Pearson utilizando as variáveis de Peso, Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP) e Altura de recém-nascidos do *Kinosternon scorpioides* (n= 70) na Idade de 8,68 meses.

| | Peso | CC | LC | CP | LP |
|----------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Peso (g) | 1.00000 | 0.96681 <.0001 | 0.93125 <.0001 | 0.92084 <.0001 | 0.89530 <.0001 |
| CC (cm) | | 1.00000 | 0.93964 <.0001 | 0.91155 <.0001 | 0.88777 <.0001 |
| LC (cm) | | | 1.00000 | 0.87094 <.0001 | 0.90185 <. 0001 |
| CP (cm) | | | | 1.00000 | 0.86206 <.0001 |
| LP (cm) | | | | | 1.00000 |

Tabela 16 - Coeficiente de Correlação de Pearson utilizando as variáveis de Peso, Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP) e Altura de recém-nascidos do *Kinosternon scorpioides* (n= 68) na Idade de 12,00 meses.

| | Peso | CC | LC | CP | LP | ALT |
|----------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Peso (g) | 1.00000 | 0.97101 <.0001 | 0.93682 <.0001 | 0.95688 <.0001 | 0.95587 <.0001 | 0.91181 <.0001 |
| CC (cm) | | 1.00000 | 0.95571 <.0001 | 0.95473 <.0001 | 0.95487 <.0001 | 0.91368 <.0001 |
| LC (cm) | | | 1.00000 | 0.92319 <.0001 | 0.94548 <.0001 | 0.90725 <.0001 |
| CP (cm) | | | | 1.00000 | 0.94511 <.0001 | 0.89664 <.0001 |
| LP (cm) | | | | | 1.00000 | 0.90800 <.0001 |
| ALT (cm) | | | | | | 1.00000 |

Tabela 17 - Coeficiente de Correlação de Pearson utilizando as variáveis de Peso, Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP) e Altura de recém-nascidos do *Kinosternon scorpioides* (n= 63) na Idade de 14,86 meses.

| | Peso | CC | LC | CP | LP | ALT |
|----------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Peso (g) | 1.00000 | 0.97599 <.0001 | 0.95422 <.0001 | 0.97589 <.0001 | 0.85577 <.0001 | 0.966911 <.0001 |
| CC (cm) | | 1.00000 | 0.96541 <.0001 | 0.98494 <.0001 | 0.95487 <.0001 | 0.91368 <.0001 |
| LC (cm) | | | 1.00000 | 0.96588 <.0001 | 0.89212 <.0001 | 0.95032 <.0001 |
| CP (cm) | | | | 1.00000 | 0.85398 <.0001 | 0.96136 <.0001 |
| LP (cm) | | | | | 1.00000 | 0.85224 <.0001 |
| ALT (cm) | | | | | | 1.00000 |

Tabela 18 - Coeficiente de Correlação de Pearson utilizando as variáveis de Peso, Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP) e Altura de recém-nascidos do *Kinosternon scorpioides* (n= 59) na Idade de 22,49 meses.

| | Peso | CC | LC | CP | LP | ALT |
|----------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Peso (g) | 1.00000 | 0.96734 <.0001 | 0.87710 <.0001 | 0.81828 <.0001 | 0.85583 <.0001 | 0.748801 <.0001 |
| CC (cm) | | 1.00000 | 0.88855 <.0001 | 0.84673 <.0001 | 0.86497 <.0001 | 0.76854 <.0001 |
| LC (cm) | | | 1.00000 | 0.63276 <.0001 | 0.73426 <.0001 | 0.56068 <.0001 |
| CP (cm) | | | | 1.00000 | 0.92234 <.0001 | 0.90416 <.0001 |
| LP (cm) | | | | | 1.00000 | 0.88730 <.0001 |
| ALT (cm) | | | | | | 1.00000 |

Tabela 19 - Coeficiente de Correlação de Pearson utilizando as variáveis de Peso, Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP) e Altura de recém-nascidos do *Kinosternon scorpioides* (n= 58) na Idade de 37,95 meses.

| | Peso | CC | LC | CP | LP | ALT |
|----------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Peso (g) | 1.00000 | 0.96444 <.0001 | 0.92865 <.0001 | 0.86863 <.0001 | 0.68507 <.0001 | 0.94700 <.0001 |
| CC (cm) | | 1.00000 | 0.93704 <.0001 | 0.88632 <.0001 | 0.67695 <.0001 | 0.91268 <.0001 |
| LC (cm) | | | 1.00000 | 0.81809 <.0001 | 0.76157 <.0001 | 0.89972 <.0001 |
| CP (cm) | | | | 1.00000 | 0.33731 <.0001 | 0.85137 <.0001 |
| LP (cm) | | | | | 1.00000 | 0.64678 <.0001 |
| ALT (cm) | | | | | | 1.00000 |

Tabela 20 - Coeficiente de Correlação de Pearson utilizando as variáveis de Peso, Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP) e Altura de recém-nascidos do *Kinosternon scorpioides* (n= 18) na Idade de 43,63 meses.

| | Peso | CC | LC | CP | LP | ALT |
|----------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Peso (g) | 1.00000 | 0.67357 0.0022 | 0.78242 0.0001 | 0.82436 <.0001 | 0.60364 0.0080 | 0.701871 0.0012 |
| CC (cm) | | 1.00000 | 0.33702 0.1714 | 0.57181 0.0132 | 0.28726 0.2478 | 0.23531 0.3472 |
| LC (cm) | | | 1.00000 | 0.81750 <.0001 | 0.72280 0.0001 | 0.70432 0.0011 |
| CP (cm) | | | | 1.00000 | 0.85398 0.0007 | 0.65107 0.0034 |
| LP (cm) | | | | | 1.00000 | 0.59075 0.0098 |
| ALT (cm) | | | | | | 1.00000 |

Tabela 21 - Coeficiente de Correlação de Pearson utilizando as variáveis de Peso, Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP) e Altura de recém-nascidos do *Kinosternon scorpioides* (n= 18) na Idade de 47,02 meses.

| | Peso | CC | LC | CP | LP | ALT |
|----------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Peso (g) | 1.00000 | 0.77249 0.0002 | 0.74229 0.0004 | 0.84870 <.0001 | 0.79645 <.0001 | 0.756741 0.0003 |
| CC (cm) | | 1.00000 | 0.42942 0.0753 | 0.69403 0.0014 | 0.52424 0.0255 | 0.45539 0.0576 |
| LC (cm) | | | 1.00000 | 0.71393 0.0009 | 0.90386 <.0001 | 0.51486 0.0288 |
| CP (cm) | | | | 1.00000 | 0.85976 <.0001 | 0.63472 0.0047 |
| LP (cm) | | | | | 1.00000 | 0.53141 0.0232 |
| ALT (cm) | | | | | | 1.00000 |

As médias, desvios padrão e variações dos dados biométricos dos filhotes durante os 03 anos e 09 meses estão representados na Tabela 21.

Tabela 22 – Número de Registros (N), Idade em meses das variáveis Peso (g), Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP) e Altura (ALT) do filhote em cm, com a respectiva Média (\bar{X}), Desvio Padrão (DP) e Variação (Var).

| | Peso | CC | LC | CP | LP | ALT |
|------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| N | \bar{X} (DP) | \bar{X} (DP) | \bar{X} (DP) | \bar{X} (DP) | \bar{X} (DP) | \bar{X} (DP) |
| Idade (meses) | Var | Var | Var | Var | Var | Var |
| 70 0,03 | 6,99 (0,73) 4,0 – 8,6 | 3,1 (0,12) 2,8 – 3,4 | 2,0 (1,21) 1,9 – 2,5 | 2,7 (0,21) 2,4 – 3,8 | 1,8 (0,06) 1,7 – 2,0 | - |
| 70 8,68 | 27,61 (10,07) 12,60 – 52,6 | 5,4 (0,7) 4,2 – 6,8 | 4,3 (0,53) 3,4 – 5,8 | 4,7 (0,62) 3,6 – 6,1 | 3,2 (0,39) 2,7 – 4,3 | - |
| 68 12,00 | 46,64 (19,38) 20,2 – 95,2 | 6,6 (1,0) 4,9 – 8,7 | 5,1 (0,71) 3,9 – 6,8 | 5,7 (0,96) 4,1 – 7,8 | 3,8 (0,56) 2,8 – 5,2 | 2,7 (0,40) 2,0 – 3,7 |
| 63 14,86 | 66,05 (23,95) 23,7 – 102,0 | 7,7 (1,17) 5,2 – 10,1 | 5,7 (0,75) 4,2 – 7,3 | 6,7 (1,11) 4,5 – 9,0 | 4,3 (0,60) 2,9 – 5,6 | 2,9 (0,41) 2,0 – 3,7 |
| 59 22,49 | 128,74 (55,3) 30,1 – 271,0 | 9,4 (1,51) 5,5 – 12,8 | 6,9 (1,13) 4,5 – 10,9 | 8,27 (1,49) 5,1 – 11,9 | 5,2 (0,83) 3,2 – 7,5 | 3,5 (0,53) 2,3 – 5,1 |
| 58 37,95 | 246,2 (82,00) 80,0 – 422,0 | 11,84 (1,53) 8,0 – 14,6 | 8,3 (0,90) 5,8 – 9,9 | 10,55 (1,49) 6,8 – 13,2 | 7,1 (1,15) 4,9 – 12,0 | 4,5 (0,63) 3,0 – 5,8 |
| 18 43,63 | 399,4 (44,12) 303,5 – 469,0 | 13,92 (0,48) 13,1 – 14,8 | 9,5 (0,35) 8,9 – 10,2 | 12,5 (0,60) 11,4 – 13,6 | 8,0 (0,30) 7,4 – 8,4 | 5,4 (0,31) 4,8 – 5,8 |
| 18 47,02 | 410,9 (47,78) 332,0 – 500,0 | 14,15 (0,55) 13,4 – 15,3 | 9,6 (0,39) 9,1 – 10,4 | 12,77 (0,63) 11,8 – 14,0 | 8,1 (0,37) 7,5 – 8,7 | 5,4 (0,30) 4,8 – 6,0 |

A figura 29 mostra a caracterização da curva de crescimento ponderal do muçuã em gramas, onde se observa que na idade de aproximadamente 22,49 meses a espécie apresenta um maior crescimento de peso em comparação com os meses anteriores. Com essa idade 88% do grupo apresentou dimorfismo sexual. Aos 47,02 meses, fêmeas e machos atingiram a média de peso encontrado nos animais adultos.

A figura 30 demonstra a curva de crescimento no comprimento de carapaça do muçuã, onde aproximadamente aos 37,95 meses de idade houve uma diminuição desse crescimento. O mesmo foi observado para o crescimento de plastrão, demonstrado na figura 31. Com essa idade foi observada a primeira postura da espécie. Machos e fêmeas apresentaram poucas diferenças no crescimento dessas duas variáveis.

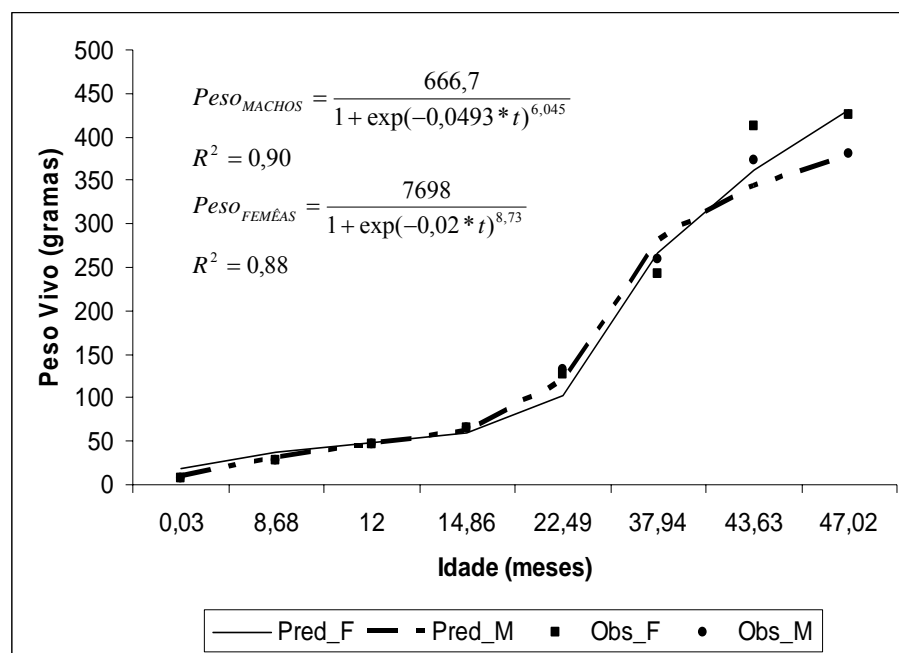


Figura 29 – Curva de crescimento do muçuã utilizando a variável peso (g) e idade dos animais em meses.

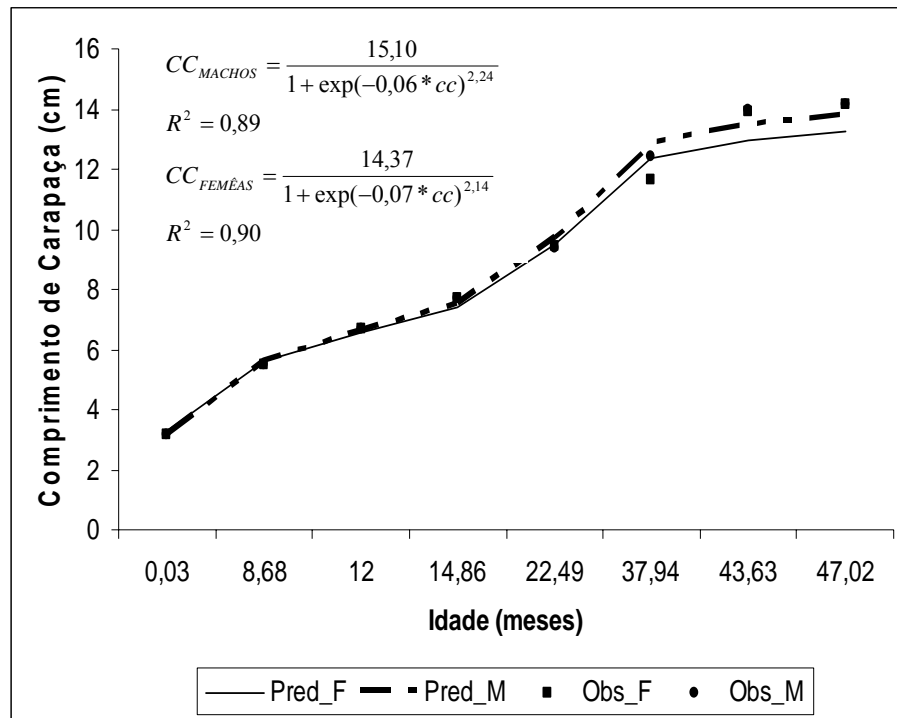


Figura 30 – Curva de crescimento do muçã utilizando a variável comprimento da carapaça e idade dos animais em meses.

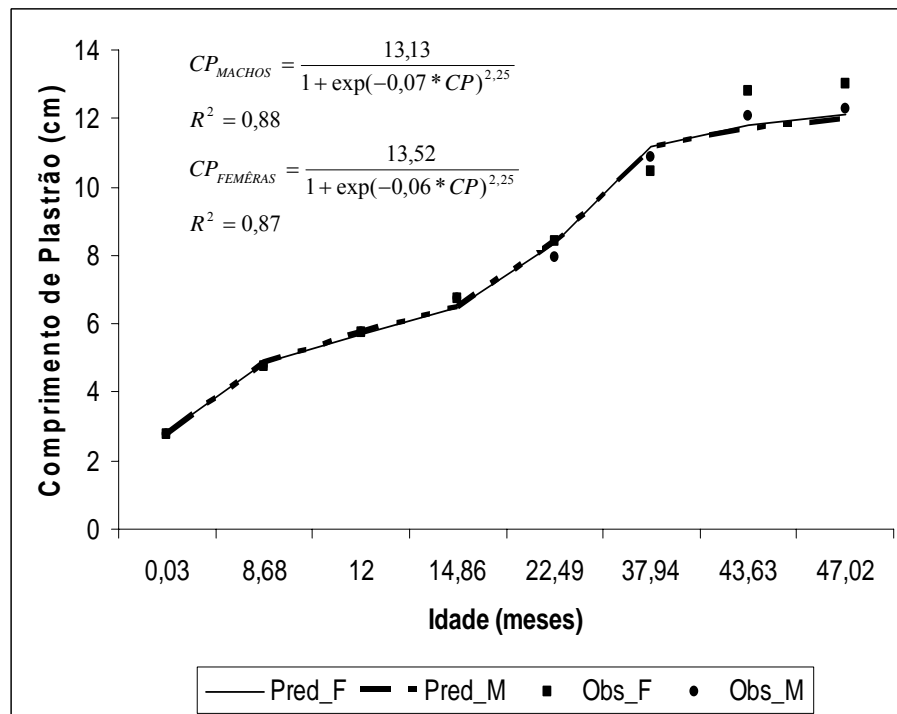


Figura 31 – Curva de crescimento do muçã utilizando a variável comprimento do plastrão e idade dos animais em meses.

Comparando os resultados da correlação entre o peso vivo com as mensurações biométricas de comprimento, largura e altura, com o resultado da média e desvio padrão, e ainda, a caracterização da curva de crescimento para o peso vivo e comprimento, verificou-se que a menor correlação do peso vivo com as demais características avaliadas nas idades mais avançadas se deu pelos maiores valores de peso vivo após 37,95 meses de idade, enquanto que as demais variáveis não sofrem muita variação em termos de média. Este peso fica evidenciado ao comparar a figura 29 03 com as figuras 30 e 31, em que após os 37,94 meses de idade o peso vivo continua aumentando enquanto que a taxa de aumento no comprimento é bem mais suave após esta idade.

Aos 37,94 meses o desvio padrão do peso vivo foi o maior observado em todas as idades, provavelmente como resultado do dimorfismo sexual já presente nesta idade e caracterizado na figura 29.

5.3.2. Dimorfismo sexual

Os jovens de *K. scorpioides* apresentaram dimorfismo sexual com 9,4 cm de comprimento de carapaça e aproximadamente 01 ano e 8 meses de idade (88%) e ficou evidenciado com o escurecimento da cabeça e aumento no tamanho da cauda nos machos. As fêmeas permaneceram com a cauda curta e a cabeça amarelada. Dos 59 animais que formavam o grupo com essa idade, 43 eram fêmeas (72,9%), 09 eram machos (15,2%) e 7 (11,9%) apresentavam sexo indeterminado, ou seja, não tinham o sexo definido.

5.3.3. Idade da primeira postura

Fêmeas de *K. scorpioides* realizaram a primeira postura entre 2,8 a 4,0 anos de idade, e comprimento de carapaça em média com 11,8 a 14,1 cm respectivamente.

O primeiro registro de postura do grupo foi no ano de 1995 está descrito na Tabela 23.

No ano de 1996 foram registradas posturas de 30 ovos. Não foi possível identificar os ninhos individualmente. Como as posturas eram em média de três ovos, acredita-se houveram cerca de 10 posturas nesse ano. Os dados referentes aos 30 ovos estão descritos na Tabela 24.

No ano de 1997 foram registradas 26 posturas do grupo. Os dados referentes aos ovos estão representados na Tabela 25.

Tabela 23 – Dados biométricos de 03 ovos da primeira postura do grupo (Grupo I, n=04) com as variáveis Peso, Comprimento (C), Largura (L), e seus respectivos recém-nascidos (Grupo II, n=03), Peso, Comprimento da Carapaça (CC), Largura da Carapaça (LC), Comprimento do Plastrão (CP) e Altura (ALT) e suas respectivas Médias (\bar{X}), Desvios Padrão (DP) e Variação.

| | Variável | \bar{X} | DP | Variação |
|----------|------------------|-----------|------|-----------|
| Grupo I | Peso (g) | 4,7 | 0,32 | 4,2 – 4,9 |
| | Comprimento (cm) | 3,0 | 0,14 | 2,8 – 3,1 |
| | Largura (cm) | 1,6 | 0,0 | 1,6 – 1,6 |
| Grupo II | Peso (g) | 2,5 | 0,25 | 2,2 – 2,7 |
| | CC (cm) | 2,2 | 0,10 | 2,1 – 2,3 |
| | LC (cm) | 1,4 | 0,10 | 1,3 – 1,5 |
| | CP (cm) | 2,0 | 0,10 | 1,9 – 2,1 |
| | LP (cm) | 1,0 | 0,10 | 0,9 – 1,1 |
| | ALT (cm) | 1,3 | 0,06 | 1,2 – 1,3 |

Tabela 24 – Dados biométricos e ponderais de 30 ovos de muçãs com suas respectivas Médias (\bar{X}), Desvios Padrão (DP) e Variações.

| Variável | \bar{X} | DP | Variação |
|-------------|-----------|------|-----------|
| Peso | 7,0 | 0,51 | 6,0 – 8,2 |
| Comprimento | 3,5 | 0,25 | 3,0 – 4,0 |
| Largura | 1,8 | 0,04 | 1,7 – 1,9 |

Tabela 25 – Dados biométricos de 26 posturas do grupo com Médias (\bar{X}) e respectivos Desvios-Padrão (DP) para variáveis de Peso do ovo (P Ovo), Comprimento do ovo (C Ovo) e Largura do ovo (L Ovo)

| Variável | \bar{X} | \pm DP | Varição |
|------------|-----------|------------|-----------|
| P Ovo (g) | 7,70 | \pm 0,55 | 5,7 - 9,1 |
| C Ovo (cm) | 3,45 | \pm 0,21 | 1,8 - 2,9 |
| L Ovo (cm) | 1,96 | \pm 0,20 | 1,8 - 3,2 |

5. DISCUSSÃO

5.1. CARACTERIZAÇÃO DOS ADULTOS

5.1.1. Dados biométricos e dimorfismo sexual

Nesse trabalho, observou-se que o comprimento da carapaça do *K. scorpioides* foi em média 14,79 cm (13,0 – 18,5, n= 74) para machos e 15,26 cm (12,2 – 19,0, n= 175) para fêmeas. Berry *et. al.* (1997), encontraram respectivamente para machos e fêmeas de *K. scorpioides*, provenientes do rio Tehuantepec, na costa sul do Pacífico no México, a média de 12,2 cm (10,9-13,3, n= 24) e 12,42 cm (10,5-13,8, n= 49) de comprimento de carapaça. As médias encontradas por Berry *et. al.* (1997), são menores do que as observadas nesse trabalho, sugerindo que os espécimes estudados pelo autores citados sejam jovens.

Na Costa Rica, os machos são maiores do que as fêmeas no comprimento da carapaça (ACUNÃ-MESEN, 1994), as médias observadas, respectivamente, foram 16,10 cm (15,0 a 17,5 cm) e 13,8 cm (12,4 – 15,9 cm), este resultado é diferente do verificado nesta pesquisa, onde os machos apresentam as variáveis biométricas e ponderais menores do que as fêmeas. Fato este semelhante ao encontrado por Marquez (1995), que observou 24 espécimes de *K. scorpioides* (15 fêmeas e 9 machos), desses as fêmeas mostrou um tamanho relativamente maior que os machos no comprimento da carapaça. Todavia o peso destes animais, que variou de 501 a 1000 g para fêmeas e 401 a 800 g para machos, foi maior nos achados por Marquez

(1995) do que a variação encontrada nesse trabalho que foi de 250 a 660 g para fêmeas e 200 a 560 g para machos.

Os machos e fêmeas aqui observados apresentaram diferenças biométricas e ponderais para todas as variáveis analisadas, sendo as fêmeas foram maiores que os machos em todos os parâmetros, da mesma forma que Marquez (1995), através da correlação entre a largura do plastrão e o peso, demonstrou que as fêmeas são maiores do que os machos.

A média de peso encontrada para fêmeas e machos adultos nesse trabalho apresentou o desvio padrão relativamente elevado em função da grande variação do peso dos animais, provavelmente este fato se deva a existir no grupo animais já adaptados ao cativeiro e que se alimentavam normalmente e outros que eram introduzidos ao plantel, provenientes de apreensões e que levavam algum tempo para se adaptar.

A identificação do dimorfismo sexual em *Kinosternon scorpioides* é importante principalmente para facilitar o estudo de sua ecologia nos dois sexos (MARQUEZ, 1995) e certamente mais cuidado podem ser tomados na manipulação das fêmeas quando a espécie está em estado gravídico avançado, pois evita o inconveniente de rotacionar aquelas que venham a fazer uma postura prematura.

A maioria da literatura disponível indica que machos e fêmeas de tartarugas se diferenciam quanto à cor, tamanho, proporção da carapaça entre outras características (ERNEST e BARBOUR, 1972; PRITCHARD e TREBBAU 1984; MOLINA, 1992; ACUÑA-MESÉN, 1993). Os animais adultos analisados nesse trabalho apresentaram três quilhas longitudinais na carapaça que era marrom clara com a união dos escudos mais escura, independente do sexo. O plastrão apresentava os escudos amarelados com o centro cor de amarelo dourado, semelhante ao encontrado por Pritchard e Trebbau, (1984) e Berry e Iverson, (2001). A cabeça era larga de forma triangular, terminando com a narina em forma de focinho. A mandíbula tinha forma de bico de papagaio, e abaixo desta se encontravam duas

barbelas. Todas estas características apresentadas são semelhantes às descritas por Pritchard, (1964); Fretey, (1977); Freiberg, (1981); Pritchard e Trebbau, (1984); Savage e Villa, (1986); Ernest e Barbour, (1989); IBAMA, (1989); Soriano, (1997).

O pescoço, as patas e a cauda eram de coloração cinza esverdeada sem manchas. As patas terminavam em unhas grandes e afiadas em ambos os sexos, igualmente ao que foi citado por Mahamoud, (1967), Molina, (1992) e Berry e Iverson, (2001). Na cauda, em ambos os sexos, foi observado uma unha na extremidade, o que difere do verificado por Mahmoud, (1967), que relata encontrar a unha apenas nos machos, talvez porque as fêmeas apresentem a cauda menor, dificultando a visualização.

Nesse trabalho os machos apresentaram a cauda três vezes mais longa que a da fêmea. O plastrão dos machos era levemente côncavo, já o das fêmeas era reto, assim como descrito por Marquez, (1995).

A cabeça dos machos era bastante pigmentada, chegando a ser negra, a das fêmeas era bem clara. Esse dimorfismo entre machos e fêmeas facilitou muito a identificação dos animais quando eles se encontravam dentro d'água, somente com a cabeça para fora.

5.2. REPRODUÇÃO

5.2.1. Nidificação

O acasalamento do *K. scorpioides* ocorreu nos meses de abril até agosto, sendo maio e junho os meses de maior atividade, mostrando que a reprodução é sazonal. A corte ocorreu

tanto dentro como fora da água, já a cópula foi sempre dentro da água, na porção mais rasa da rampa de acesso ao tanque.

Nesse trabalho a nidificação ocorreu nos meses de maio a setembro em todos os anos, com pico em junho e julho. Dividiu-se em cinco fases sucessivas: deambulação, abertura do ninho, postura dos ovos, fechamento e abandono do ninho. A descrição da nidificação aqui apresentada possui as mesmas características relatadas por Ehrenfeld, (1979); Hailmann e Elowson, (1992), para os quelônios em geral, onde a postura de tartarugas usualmente segue uma bem definida seqüência de fases comuns: preparação do local do ninho, escavação do ninho (cavidade dos ovos), postura e fechamento e cobertura do ninho.

Durante o período de nidificação, as fêmeas de *K. scorpioides* visitavam a praia do recinto de exposição durante todo dia. Durante estas visitas realizavam investigações olfativas na areia, próximo aos locais de outras fêmeas de muçua e de aperema, talvez para identificar o local dessa postura, pois foi comum encontrar várias fêmeas de *K. scorpioides* realizando a postura no mesmo local, sobre outros ninhos já feitos e juntamente com outras fêmeas, de forma coletiva.

Apesar de muitas posturas terem sido coletivas, a identificação individual de cada ninho foi facilitada pela visualização da câmara de ovos.

A abertura do ninho era feita com as patas traseiras, através de movimentos alternados. Com as patas a fêmea trazia para dentro do ninho todo o objeto estranho que encontrava, tal como: raízes, folhas e sementes que caíam constantemente na praia, igualmente ao observado por Marquez (1995), que relata que os ninhos de algumas espécies do gênero *Kinosternon* são pouco profundos e cobertos por folhas e galhos sendo próximos a riachos, pântanos e lagos, pois quando eclodirem os recém-nascidos tem acesso mais fácil aos corpos d'água, e também dificuldade para serem descobertos por predadores.

Rocha e Molina (1995) observaram uma fêmea de *K. scorpioides* escavando a areia para construção do ninho e este apresentava 08 cm de largura e 07 cm de profundidade, valores que se encontram dentro dos encontrados para as covas do muçã no MPEG, que variavam de 08 a 11 cm, com média de 10 cm de profundidade e 07 a 13 cm, com média de 12 cm de diâmetro (n= 270).

Nesse trabalho, a fêmea de muçã, no momento da desova, segurava delicadamente os ovos com as patas traseiras e os arrumava no fundo do ninho, da mesma forma que foi descrito por Molina, (1992), que afirmou que nas espécies terrestres e de água doce, conforme a fêmea vai pondo os ovos (ovipondo), estes vão sendo acomodados por uma das patas posteriores de modo a serem posicionados por igual no interior da cova.

Os resultados encontrados aqui demonstram que para todas as variáveis do ovo estudadas, houve diferenças significativas, fêmeas adultas realizam posturas de ovos com peso, comprimento e largura maiores do que as de fêmeas jovens. Os resultados demonstraram também que o peso, a largura do plastrão e a altura do casco entre fêmeas adultas e jovens não apresentaram diferenças significativas, porém o comprimento da carapaça, a largura da carapaça e o comprimento do plastrão apresentaram diferenças significativas, sendo as fêmeas adultas maiores do que as fêmeas jovens.

Todavia, não houve variação significativa no número de ovos nas posturas entre as fêmeas adultas, que foi de um a sete com média de 2,45 ovos ($\pm 1,28$; n= 176), e as fêmeas jovens, que foi de dois a sete ovos, com média 2,7 ovos ($\pm 1, 42$, n= 26). A variação no número de ovos descrita nesse trabalho é muito parecida com a encontrada por Rocha *et al* (1990), que foi de um a seis ovos, pela de Hausmann (1968), que foi de dois a oito ovos e por Goode (1994), que foi de um a oito.

As 26 posturas coletadas no recinto de fêmeas jovens (n= 12), demonstram que a espécie desovou 2,1 vezes no ano, resultado semelhante ao encontrado por Berry *et al.* (1997),

em quatro fêmeas de *K. scorpioides* que foram analisadas e apresentaram folículos ovarianos em desenvolvimento, sugerindo que a espécie apresenta potencial para uma segunda postura no ano, e por Goode (1994), que calculou o número de posturas(153) *K. scorpioides* pelo número de fêmeas no grupo.

5.2.2. Ovos

Os ovos analisados nesta pesquisa apresentaram em média 9,3 g de peso, 3,8 cm de comprimento e 2,0 cm de largura, médias próximas às encontradas por Goode, (1994), que foram de 6,5 g de peso, 3,1 cm de comprimento e 1,8 cm de largura (n= 476), e de Rocha e Molina (1995), que descreveram uma postura de *K. scorpioides* de três ovos com em média 08 g de peso, 3,5 cm de comprimento e 1,9 cm de largura.

O formato dos ovos era alongado, semelhante ao descrito por Rocha *et al* (1990). Quando faltava aproximadamente um mês para o nascimento do filhote, o ovo rachava longitudinalmente. Característica que talvez auxiliasse o filhote a sair do ovo.

Os testes realizados nesse trabalho demonstraram que as variáveis biométricas e ponderais do ovo independem do número de ovos na postura, tanto para fêmeas jovens como para fêmeas adultas.

Análises demonstram que o tamanho da fêmea influenciou diretamente no tamanho do ovo, ou seja, fêmeas que apresentam maior peso, largura da carapaça e largura do plastrão realizam posturas de ovos com maior peso, comprimento e largura.

A grande variação no peso dos ovos encontrada nesse trabalho se deve principalmente a diferença no tamanho das fêmeas jovens e adultas.

Em répteis, a relação positiva entre o tamanho de ovos e o tamanho do corpo (ou idade) ocorre com pouca frequência (CONGDON e GIBBONS, 1985). Todavia, essa relação positiva descrita por estes autores, ficou comprovada nesse trabalho, em que as fêmeas mais jovens apresentaram os ovos de tamanho menor em todos os parâmetros biométricos e ponderais, assim como as fêmeas adultas apresentaram ovos de maior tamanho.

5.2.3. Incubação e Eclosão

O período de incubação descrito nesse trabalho foi em média de 136 dias com variação de 111 a 164 dias. Ewert (1985) descreve uma variação de 115 a 258 dias para *K. scorpioides*, onde o período mínimo está muito próximo ao encontrado nesse trabalho e o máximo muito distante. Houve também uma variação acentuada entre mínimo e máximo nos resultados apresentados aqui, acredita-se que isto ocorreu provavelmente por influência das chuvas no início do inverno o que pode ter diminuído a temperatura, aumentando o tempo de incubação dos ovos.

Entre os ovos incubados, cerca de 4% do total apresentaram o embrião ou filhote completamente desenvolvido morto no seu interior, isto se deve ao fato do ovo sofrer uma ruptura longitudinal na casca aproximadamente um mês antes da eclosão, exalando um odor característico que atrai insetos (formigas) e aracnídeos para o seu interior.

5.3. FILHOTES

5.3.1. Crescimento

A grande variação no peso dos recém-nascidos encontrado nesse trabalho se deve possivelmente a variação no peso dos ovos, por eles serem provenientes de posturas de fêmeas jovens e adultas.

O tamanho do corpo dos recém-nascidos em quelônios está relacionado diretamente ao tamanho do ovo (CONGDON e GIBBONS, 1985). Essa afirmação confirma os achados nesse trabalho para *K. scorpioides*, onde o peso e largura do ovo foram determinantes do peso, comprimento da carapaça e largura do plastrão do recém-nascido.

Goode (1994), descreveu que fêmeas com aproximadamente três anos e seis meses apresentaram uma média de 11,6 cm de comprimento de carapaça (9,9 – 13,4 cm, n= 12) e com quatro anos tinham em média 13,0 cm de comprimento de carapaça (10,9 – 14,2 cm, n= 10), resultado este próximo ao observado nesta pesquisa, que foi de 13,1 cm (13,1 – 14,8 cm, n=12) e 14,15 cm (13,4 – 15,3 cm, n= 12) de comprimento de carapaça para três e meio e quatro anos, respectivamente.

Quando o grupo atingiu 22,49 meses apresentou o peso maior em comparação com outros meses anteriores. Este período coincidiu com a época do dimorfismo sexual do grupo.

Com aproximadamente 37,95 meses de idade, houve uma diminuição no crescimento da carapaça, o mesmo foi observado para o crescimento de plastrão, entre machos e fêmeas houve poucas diferenças no crescimento dessas duas variáveis. Talvez essa seja a idade ideal para o abate da espécie, visto que o crescimento torna-se lento e pouco significativo.

Com essa idade também foi observada a primeira postura da espécie, havendo, porém uma continuação no desenvolvimento ponderal, sugerindo que o animal com essa idade começou a acumular gordura, o que reforça a idéia de idade ideal para o abate.

Aos 43,63 meses, fêmeas e machos do grupo atingiram a média de peso encontrada nos animais adultos desse trabalho, ou seja, 430,08 g para fêmeas e 314,05 g para machos, sugerindo que nessa idade os animais atingiram a idade adulta.

5.3.2. Dimorfismo sexual

Os indivíduos jovens de *K. scorpioides* apresentaram o dimorfismo sexual em média com 9,4 cm de comprimento de carapaça, isso é aproximadamente com um ano e oito meses de idade (88%), que ficou evidenciado com o escurecimento da cabeça e aumento no tamanho da cauda nos machos, sendo que as fêmeas permaneceram com a cauda curta e a cabeça amarelada. Este resultado foi diferente do encontrado por Goode (1994), onde o tamanho mínimo nos quais os caracteres dimorfos tornaram-se distinguíveis em *K. scorpioides* foi de 11,8 cm de comprimento de carapaça, com aproximadamente 04 anos e 87 dias de vida.

5.3.3. Maturidade sexual e idade da 1ª postura

Segundo os resultados obtidos nesse trabalho as fêmeas e os machos de *K. scorpioides* atingiram a maturidade sexual e a 1º postura com 2,8 a 04 anos de idade, e o comprimento de

carapaça com em média de 14,2 cm. Sendo que não existem dados na literatura sobre esta espécie, todavia, de acordo com Mahmoud (1967), em Oklahoma-E.U.A. o *Kinosternon subrubum* alcança a maturidade com 8 a 12 cm de comprimento da carapaça, com 4 a 7 anos de idade nos machos e com 5 a 8 anos na fêmea.

Segundo Gibbons (1993), tanto machos como fêmeas de *Kinosternon subrubum* atingem a maturidade sexual com 7,0 - 8,0 cm de comprimento de carapaça.

Fêmeas de *Kinosternon chimalhuaca* apresentam maturidade sexual com comprimento de carapaça de 9,9 – 10,7 cm, com 7 a 8 anos, machos por volta de 5 a 7 anos (BERRY *et. al.* 1997). Semelhante a idade estimada por Iverson (1986) para *Kinosternon oaxacae*, que é de 7 a 10 anos.

Machos adultos de *Claudius angustatus* são levemente mais largos do que as fêmeas e atingem a maturidade sexual com aproximadamente 9,8 cm de comprimento de carapaça, algumas fêmeas atingem a maturidade sexual com 8,9 cm de comprimento de carapaça (FLORES-VILLELA, 1995).

Segundo os resultados obtidos nesse trabalho as fêmeas e os machos de *K. scorpioides* atingem a maturidade sexual com 2,8 a 04 anos de idade, e com comprimento de carapaça em média de 14,2 cm, idade inferior e comprimento de carapaça superior ao das outras espécies citadas por Mahmoud (1967); Gibbons (1993); Flores-Villela, (1995); Berry *et al.* (1997) e Iverson (1986).

7. CONCLUSÕES

Os cinco anos de estudos sobre o muçã em cativeiro possibilitaram reunir dados sobre sua biologia e crescimento, podendo-se concluir que:

- Machos e fêmeas adultas apresentaram dimorfismo sexual caracterizado pela pigmentação negra na cabeça dos machos e ausência de pigmentação na cabeça das fêmeas, a cauda dos machos era maior que a das fêmeas e para todas as variáveis biométricas e ponderais estudadas, houve diferenças significativas, sendo que as fêmeas são maiores que os machos;
- O período de acasalamento abrangeu os meses de abril a agosto e a nidificação ocorreu entre os meses de maio a setembro, caracterizando que a espécie apresenta uma reprodução do tipo sazonal;
- Não houve variação no número de ovos entre as posturas de fêmeas jovens e adultas, entretanto, fêmeas adultas realizaram posturas de ovos com maior peso, comprimento e largura do que as de fêmeas jovens. Em média a postura de fêmeas adultas foi de 2,5 ovos com variação de um a sete ovos, e de 2,7 ovos para fêmeas jovens, com variação de dois a sete ovos por postura. A média de posturas fêmeas/ano foi de 2,1. O período de incubação foi em média de 136 dias.
- Os ovos que apresentaram maior peso e a largura determinaram recém-nascidos de maior peso, comprimento de carapaça e de plastrão e largura do plastrão.
- Fêmeas adultas que apresentaram maior peso, largura da carapaça e plastrão geraram ovos de maior peso e largura.

- Fêmeas adultas de maior peso, a largura da carapaça, o comprimento do plastrão, largura do plastrão e a altura do casco resultaram em recém-nascidos de maior peso, da largura da carapaça e da altura do casco.
- A análise das variáveis dos 08 meses a 01 ano e 06 meses de idade mostrou uma correlação positiva entre todas as variáveis biométricas e ponderais estudadas. Quanto maior o peso maior o comprimento e largura da carapaça e plastrão e altura.
- A espécie apresentou uma diminuição no crescimento biométrico aos 37,94 meses de idade, porém foi observado um aumento no crescimento ponderal, caracterizando um aumento no depósito de gordura. Nessa idade poderia haver uma mudança na composição alimentar da espécie, diminuindo-se o nível protéico do alimento e aumentando a oferta de carboidratos (energia).
- Cerca de 88% dos animais jovens de *K. scorpioides* apresentaram dimorfismo sexual com 01 ano e 8 meses de idade, em média 9,4 cm de comprimento de carapaça este dimorfismo sexual ficou evidenciado com o escurecimento da cabeça e aumento no tamanho da cauda nos machos.
- A idade da primeira postura na espécie variou entre 2,8 a 04 anos de idade, onde os espécimes apresentaram em média 14,2 cm comprimento de carapaça.
- O manejo zootécnico nesta espécie visa selecionar fêmeas que realizem posturas mais precoces e com características biométricas que resultem em filhotes maiores para servir de matrizes nos criatórios.

A reprodução do muçã em cativeiro não apresenta maiores dificuldades e o tempo para o seu crescimento é relativamente curto se comparado com outras espécies de quelônios, possibilitando sua produção com finalidade comercial e conservacionista.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACUÑA-MESÉN, A. R. e MÁRQUEZ, C. B. El dimorfismo sexual de *Kinosternon scorpioides* (Testudines: Kinosternidae) en Palo Verde, Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, 41(2): 261-265. 1993.

ACUNÃ-MESEN, R.A. Morphometric variation and ecologic characteristics of the habitat of the *Kinosternon scorpioides* turtle in Costa Rica (Chelonia, Kinosternidae). **Rev. Bras. Biol.** 54(3): 537. Aug. 1994

ANDRADE, P.C.M. **Criação e manejo de animais silvestres no Estado do Amazonas.** Palestra ministrada na Universidade do Amazonas em novembro de 1997.

ALFINITO, J. **A tartaruga verdadeira do Amazonas – sua criação.** Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Informe Técnico nº 5, 69 p. 1980.

ALHO, C.J.R. A ciência do manejo da fauna silvestre. **Rev. Bras. Tecnol.**, Brasília, v. 15(6), nov/dez. 1984.

ALHO, C.J.R. Conservation and management strategies for commonly exploited amazonian turtles. **Biological Conservation.** Great Britain, v.32, p. 291-298. 1985.

ALVAREZ DEL TORO, M. **Los Reptiles de Chiapas.** Tercera Edicion, Corregida y Aumentada. Instituto de Historia Natural, Tuxtla Gutierrez, Chiapas, México. 248 pp. 1982.

AYRES, M. *et. al.* **Bio Estat 3.0:** Aplicações estatísticas nas áreas das ciências Biológicas e Médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília CNPq. Xii, 290p. 2003

BATES, H.W. **The Natural List on the River Amazon.** London, Murray. 395 p. 1892.

BELLARIS, A. e ATTRIDGE, J. **Los reptiles.** Madrid, H. Blume. 261 p. 1978.

BERRY, J.F e SHINE, R. Sexual size dimorphism and sexual selection in turtles (order Testudines). **Oecologia**, 44 (2): 185-191. 1980.

BERRY, J.F., e IVERSON, J.B. *Kinosternon scorpioides*. **Catalogue of American Amphibians and Reptiles 9725**): 1-11. 2001.

BERRY, J.F.; SEIDEL, M.E. e IVERSON, J.B. A new species of mud turtle (Genus *Kinosternon*) from Jalisco and Colima, México, with notes on its natural history. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 2, n. 3: 329-337. 1997.

BRITO, W.L.S., FERREIRA, M. Fauna Amazônica preferida como alimento: uma análise regional. **Brasil Florestal**, n.35, jul/set, 1978.

CAMPBELL, J.A. **Amphibians and Reptiles of Northern Guatemala, the Yucatán, and Belize**. University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma. 380 pp. 1989.

CAMPOS-ROZO, C. e ULLOA, A. Fauna socializada. **Tendencias en el manejo participativo de la fauna en América Latina**. Fundación Natura, MacArthur Foudation, Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Bogotá, Colombia, 353 p. 2003.

CARPENTER, C.C. e G.W. FERGUSON. Variation and evolution of stereotyped behavior in reptiles. In: GANS, C. & D.W. TINKLE, Eds. *Biology of Reptilia: Ecology and behavior*. London, Academic Press. v. 7 A, p. 335-554. 1977.

CARPENTER, C.C. An ethological approach to reproductive success in reptiles. In: MURPHY, J.B. e COLLINS, J.T. (eds), *Reproductive biology and disease of captive reptiles. Society Studies Amphibia Reptilia*, Kansas, p. 33-48. (Contributions to Herpetologia, nº 1). 1980.

CHARDONNET, PH.; CLERS, B.; FISCHER, J.; GERHOLD, R.; JORI, F. e LAMARQUE, F. the value of wildlife. **Rev. Sci. Tech.** Off. Int. Epiz., 21 (1): 15-51. 2002.

CONGDON, J.D. e GIBBONS, J.W. Egg components and reproductive characteristics of turtles: relationships to body size. **Herpetologica**, 41(2), p.194-205. 1985.

CONWAY, W.G. Where we go from here. **Int. Zoo. Yb.** 20: 184-189. 1980.

CROTHER, B.I. Evolutionary relationship. Pp. 269-334. In: B.I. Crother (editor). *Caribbean Amphibians and Reptiles*. Academic Press, San Diego. 495 p. 1999.

DA SILVEIRA, R e THORBJARNARSON, J. B. Conservation implications of commercial hunting of black and spectacled caiman in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Brazil. **Biological Conservation**. 88. 103-109.1999.

DELDUQUE. M. Ficha do Bicho; Muçua. **Globo Rural**. V. 176, p 1-4. 2000.

DIXON, J.R. e SOINI, P. The reptiles of upper Amazon Basin, Iquitos region, Peru. II. Crocodylians, turtles and snakes. **Contr. Biol. Geol., Milwaukee Pub. Mus.**, 12:1-91.

EHRENFELD, D.W. Behavior associated with nesting. Pp. 417-434. I M. Harless and H. Marlock (Eds), **Turtles: Perspectives and Research**. John Wiley & Sons, New York. 1979.

ERNEST, C.H. e BARBOUR, R.W. **Turtles of the World**. Smithsonian Institute Press, Washington, D.C. e Londres. 313 p. 1989.

EWERT, M.A. Embryology of turtles. In: Gans, C.B. e MADERSON, P.F.A. (Eds.) **Biology of the Reptilia**. Vol. 14, Development A. New York: John Wiley and Sons, pp.75-267. 1985.

FERRARINI, S.A. **Quelônios – Animais em extinção**. Ed. Falangola. Manaus-Am. 68 p. 1980.

FITCH, H.S. Sexual size differences in reptiles. **Misc. Publs. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas**, (70): 1-72. 1981.

FLORES-VILLELA, O. Herpetofauna Mexicana. **Carnegie Museum of Natural History Special Publication** (17): i-iv, 1-73. 1993.

FLORES-VILLELA, O.A. e ZUG, G.R. Reproductive Biology of Chopontil *Claudius angustatus* (Testudines: Kinosternidae), in Southern Veracruz, México. **Chelonian Conservation and Biology**, 1 (3): 181-186. 1995.

FREIBERG, M.A. **El mundo de las tortugas**. Ed. Albatros, Buenos Aires, 134 p. 1971

FREIBERG, M.A. **Turtles of South America**. T.F.H.Publications, INC. 211 West Sylvania Avenue, Neptune City. N.J. 1981.

GOELDI, E.A. Chelonios do Brazil (jabityys, cagados e tartarugas). Capítulo primeiro da monographia "Répteis do Brazil" **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 4: 699-756. 1906.

GOODE, J.M. Reproduction in captive Neotropical musk and mud turtles (*Staurotypus triporcatus*, *S. salvinii*, and *Kinosternon scorpioides*), p275-295. In J.B.MURPHY, ADLER, K., e COLLINS, J.T. (eds.), **Captive Management and Conservation of Amphibians and Reptiles. Society for the Study of Amphibians and Reptiles**, Ithaca (New York). Contributions to Herpetology, volume 11.

HAILMANN, J.P. e ELOWSON, A.M. Ethogram of the nesting female Loggerhead (*Caretta caretta*). **Herpetologica**, 48:1-30. 1992.

HAUSMANN, P. *Claudius angustatus*. **Int. Turtles Tort. Soc. J.** 2(3): 14-15. 1968.

IBAMA. **Projeto quelônios da Amazônia 10 anos**. IBAMA, Brasília, 119 p. 1989.

IVERSON, J.B. Reproduction in freshwater and terrestrial turtles of North Florida. **Herpetologica**, 33:205-212. 1977.

IVERSON, J.B. *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus, 1766). P. 65. In: F.W. KING and R.L. BURKE (editors). **Crocodylian, Tuatara, and Turtle Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference**. The Association of Systematics Collections, Washington, D.C. 216 p. 1989.

IVERSON, J.B. Nesting and parental care in the mud turtle *Kinosternon flavescens*. **Can. J. Zool.**, 68: 230-233. 1990.

IVERSON, J.B. Phylogenetic hypotheses for the evolution of modern kinosternine turtles. **Herpetological Monographs**. 1991.

IVERSON, J.B. A Revised Checklist with Distribution Maps of the Urtles of the World. John B. Iverson, Richmond, Indiana. 363 p. 1992.

IVERSON, J.B. Molecules, morphology and mud turtle phylogenetics (Family Kinosternidae). **Chelonian Conservation and Biology** 3(1): 113-117. 1998.

LOPES, H.R. **Biologia reprodutiva e comportamento de teiú *Tupinambis tequixim* (Linnaeus,1758) em cativeiro (Reptilia, Teiidae)**. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos. 131 p. (Tese apresentada ao Departamento de Ciências Biológicas de UFSC). 1986.

MAHMOUD, I.Y. Courtship behavior and sexual maturity in four species of Kinosternidae turtles. **Copeia**. 314-319. 1967.

MARQUES, J.R.F.; COSTA, M.R. Banco de Recursos Genéticos Animais. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**. V4, p. 32-39. 2001.

MARQUES, J. R. F.; COSTA, M. R.; EGITO, A. A.; MARIANTE, A.; ALBUQUERQUE, M. do S. M.. Conservation of genetic resources of the small populations of domestic animal of the Amazon Region in Brazil. **Animal Genetic Resources Information**, V. 33, p. 31-40, 2003.

MARQUEZ, C. Historia natural e dimorfismo sexual de la tortuga *Kinosternon scorpioides* en Palo Verde Costa Rica. **Rev. Ecol. Lat. Am.** V.2.nº(1-3). Art. 6 pp.37-44. 1995.

MITTERMEIER, R.A. South America's river turtle: saving them by use. **Oryx** 14(3): 222-230. 1978.

MOLINA, F.B. e ROCHA, M.B. Sobre uma nova chocadeira para incubação de ovos de quelônios. **Arq. Inst. Biol.**, 55 (supl.): 41. 1988.

MOLINA, F.B. **Observações sobre a biologia e o comportamento de *Phrynops geoffroanus* (Schwaegiger, 1812) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae)**. São Paulo, Universidade de São Paulo. 185 p. (Tese de Mestrado apresentada ao Departamento de Zoologia do Instituto de Biociência da USP). 1989.

MOLINA, F.B. O comportamento reprodutivo dos quelônios. **Biotemas**. 5(2): 61-70. 1992.

MOLINA, F.B. e ROCHA, M.B. Nota sobre o comportamento de um macho de *K. cruentatum* (DUMÉRIL, BIBRON & DUMÉRIL) com uma fêmea de *Kinosternon scorpioides* (LINNAES, 1758) em cativeiro (KINOSTERNIDAE, TESTUDINES). **Congresso Brasileiro de Zoologia**. P 250. 1995.

MOLINA, F.B. Large-Scale Breeding of Turtles at São Paulo Zoo: Implications for Turtle Conservation in Brazil. **Conservation, Restoration, and Manegement of Tortoises and Turtles – An International Conference**, pp. 174-177, by the New York Turtle and Tortoise Society. 1997.

MOLL, D. Population sizes and foraging ecology in a tropical freshwater stream turtles community. **Journal of Herpetology**, 24(1): 48-53. 1990.

MOLL, D. e MOLL, E.O. The slider turtle in the Neotropics: Adaptation of a temperature species to a tropical environment. In: Gibbons, J.W. (Ed.). **Life History and Ecology of Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, pp. 152-161. 1990.

MOREIRA, J.R. e MACDONALD, D W. Técnicas de manejo de capivaras e outros grandes roedores na Amazônia, pp.186-209. In: VALADARES, P.C.; BODMER, R.E.; CULLEN, JR.L. **Manejo e Conservação de vida silvestre no Brasil**. Brasília/Belém: CNPq/SCM-1997
MURPHY, J.C. **Amphibians and reptiles of Trinidad and Tobago**. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida. 245 p.+ 172 plates. 1997.

NICHOLS, J.T. Notes on the mud turtle. **Herpetologica** 3: 147-148. 1947

PEZZUTI, J.C.B. e VOGT, R.C. Nesting ecology of *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Pelomedusidae) in Japurá River, Amazonas, Brasil. **Chelonian Conservation and Biology**, 3 (3):419-424. 1999.

PRITCHARD, P.C.H. Turtles of British Guiana. Proc. Brit. Guiana. **Mus. Zool.** 39: 19-32. 1964.

PRITCHARD, P.C.H. e TREBBAU, P. **The turtles of Venezuela**. Society the Study of Amphibians and Reptiles. Ithaca 403 p. 47 plates, 16 maps 1984

PRITCHARD, P.C.H. **Encyclopedia of Turtles**. T.F.H. Publications, Neptune. 895 p. 1979.

REDFORD, K.H. & J.G. ROBINSON. Subsistence and commercial uses of wildlife in Latin America. Pp. 6-23. In: **Neotropical wildlife use and conservation** (Robinson, J.G., y K.H. Redford, eds.). The University of Chicago Press, Chicago, 520 pp. 1991.

RENTAS. **Animais silvestres: vida à venda**. Brasília: Dupligráfica. 260p. 2002a

RENTAS. **1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre**. Brasília: RENTAS. 106 p. 2002b.

RENTAS. **Revista Biodiversidade Brasileira**. Brasília: RENTAS. 20pp. 2003.

RÍOS, G. Z. Sustentabilidad de la cacería de subsistencia: el caso de cuatro comunidades quichuas en la amazonía nororiental ecuatoriana. *Mastozoología Neotropical*. **J. Neotrop. Mammal.** 8(1): 59-66. 2001.

ROCHA, M.B and MOLINA, F.B. Reproductive biology of *Kinosternon scorpioides* (Testudines: Kinosternidae) in captivity. **Tortoises and Turtles**. 1990.

ROCHA, M.B. e MOLINA, F.B. Observações preliminares sobre a postura de *Kinosternon scorpioides* (LINNAEUS, 1758) em cativo (KINOSTERNIDAE, TESTUDINES). **XII Congresso Brasileiro de Zoologia**. p 251. 1995.

RODRIGUES DA CUNHA; O. Uma nova subespécie de quelônio, *Kinosternon scorpioides carajasensis* da Serra dos Carajás, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 73: 1-12. 1970.

SAMPAIO, P.A.M. **Comércio ilegal de carne de animais silvestres em quatro feiras livres do estuário amazônico, Estado do Pará-Brasil**. Belém: UFPA/CCB, 2003. Trabalho de Conclusão de Curso.

SANTOS, E. Anfíbios e répteis do Brasil. **Zoologia Brasílica**. 1981.

SAVAGE, J.M., e VILLA, R.J. Introduction to the herpetofauna of Costa Rica. Introduccion a la herpetofauna de Costa Rica. **Society for Study of Amphibians and Reptiles Contributions to Herpetology** (3): i-viii, 1-207. 1986.

SCHWARTZ, A. e HENDERSON, R.W. **Amphibians and Reptiles of the West Indies: Descriptions, Distributions, and Natural History**. University of Florida Press, Gainesville. 720 p 1991.

SEXTON, O.J. Notas sobre la reproducción de una tortuga venezolana, la *K. scorpioides*. **Mem. Soc.Cienn. Nat. La Salle**. 20(57): 189-197. 1960.

SHINE, R. Parental care in reptiles. In: GANS, C. e HUEY, R.B. (eds), *Biology of the reptilia*. Vol. 16, **Ecology B. Defense and Life History**. Alan R. Liss., New York. 275-329. 1988.

SKOREPA, A.C. e OZMENT, J.E. Habitat, habits and variations of *Kinosternon subrubum* in southern Illinois. *Trans. Illinois State Acad. Sci.* 61: 247-251. 1968.

SMITH, H.M. e SMITH, R.B. **Synopsis of the Herpetofauna of Mexico.** Volume II. Analysis of Literature Exclusive of the Mexican Axolotl. John Johnson Natural History Books, North Bennington, Vermont. 367p. 1973

SMITH, H.M. e SMITH, R.B. **Synopsis of the Herpetofauna of Mexico.** Volume III Source Analysis and Index for Mexican Reptiles. John Johnson. North Bennington, Vermont. 23 p., Am-T, App-102, Cor-4. 1976.

SMITH, H.M. e SMITH, R.B. **Synopsis of the Herpetofauna of Mexico.** Volume VI. Guide to Mexican Turtles. Bibliographic Addendum III. 1044 p. 1979.

SMITH, H.M. e SMITH, R.B. **Synopsis of the Herpetofauna of Mexico.** Volume VII. Bibliographic Addendum IV and Index, Bibliographic Addenda II-IV, 1979-1991. University Press of Colorado, Niwot, Colorado. 1082 p. 1993

SMITH, N.J.H. Aquatic turtles of Amazonian: an endangered resource. **Biol. Conserv.** 16: 165-176. 1979 a (Versão em português na **Acta Amazônica**, 9: 87-97, 1979 a).

SMITH, N.J.H. Destructive exploitation of South American river turtle. **Assoc. Pacif. Coast. Geog.** Yearbook, 36:85-102, 1979 b.

SPELLERBERG, I.F. **Biology of reptiles: an ecological approach.** Glasgow, Blackie & Son Ltd. 158 p. 1982.

STEARMAN, A.M. e K.H. REDFORD. Game management and cultural survival: the Yuqui ethno development project in lowland Bolivia. **Oryx**, 29:29-34. 1995.

SORIANO, E.G.; DIRZO, R. e VOGT, R.C. **Historia Natural de los tuxtlas.** Primera Edición, 648 p. 1997.

TCA/SPT. Tratado de Cooperação Amazônica/ Secretaria Pro-Tempore. **Uso y conservación de la fauna silvestre en la Amazonia.** Lima: TCA/SPT, 216p. 1995.

VERDADE, L.M. a exploração da fauna silvestre no Brasil: Jacarés, Sistemas e Recursos Humanos. **Biota Neotrópica**, v. 4 (n 2). 2004

VOGT, R.C.; GUZMAN, S.G. Food partitioning in a Neotropical freshwater turtle community. **Copeia** (1): 37-47. 1988.

VOGT, R.C. e FLORES-VILELLA, O. A. Effects of incubation temperature on sex determination in a community of neotropical freshwater turtles in southern Mexico. **Herpetologica** 48(3): 265-270. 1992.

VOGT, R.C. Temperature controlled sex determination as a tool for turtle conservation. **Chelonian Conserv Biol**.V.1: 159-162. 1994 a.

VOGT, R.C.; CANTARELLI, V.H. e CARVALHO, A. G. Reproduction of the Cabeçudo *Peltecephalus dumerilianus*, in the Biological Reserve of Rio Trombetas, Pará, Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, v.1, n 2. 1994 b.