

MÁRCIA MOCELIN

BIOLOGIA REPRODUTIVA E DESENVOLVIMENTO DOS FILHOTES
DE CÁGADO AMARELO *ACANTHOCHELYS RADIOLATA* (MIKAN, 1820) EM
CATIVEIRO (REPTILIA: TESTUDINES: CHELIDAE)

ORIENTADOR: RONALDO FERNANDES



DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA DO MUSEU NACIONAL / UFRJ, COMO
PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ZOOLOGIA

RIO DE JANEIRO

2001

MÁRCIA MOCELIN

BIOLOGIA REPRODUTIVA E DESENVOLVIMENTO DOS FILHOTES
DE CÁGADO AMARELO *ACANTHOCHELYSRADIOLATA* (MIKAN, 1820) EM
CATIVEIRO (REPTILIA: TESTUDINES: CHELIDAE)

BANCA EXAMINADORA:

PROF. _____

(PRESIDENTE DA BANCA)

PROF. _____

PROF. _____

RIO DE JANEIRO, _____ DE _____ DE 2001

DISSERTAÇÃO DESENVOLVIDA NO SETOR DE HERPETOLOGIA,
DEPARTAMENTO DE VERTEBRADOS, MUSEU NACIONAL, RIO DE JANEIRO

ORIENTADOR: RONALDO FERNANDES

INSTITUIÇÃO: MUSEU NACIONAL, RIO DE JANEIRO / UFRJ

FICHA CATALOGRÁFICA

MOCELIN, Márcia Andréa de Oliveira

Biologia reprodutiva e desenvolvimento dos filhotes de Cágado Amarelo *Acanthochelys radiolata* (Mikan, 1820) em cativeiro (Reptilia: Testudines: Chelidae). Rio de Janeiro, UFRJ, Museu Nacional, 2001.vii + 46 pp.

Tese: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

1. Biologia reprodutiva 2. *Acanthochelys* 3. Chelidae

I. Universidade federal do Rio de Janeiro - Museu Nacional

II. Teses

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram com a realização deste trabalho.

Ao Thiago e ao Kadu, pela enorme paciência.

A minha minha mãe, meu pai, minha tia e minha avó, que sempre acreditaram em mim.

Ao Dr. Ronaldo Fernandes pela orientação, enorme auxílio na redação do texto e paciência.

Ao Dr. Carlos Ruiz, pela co-orientação e inúmeras sugestões, e enorme auxílio nos trabalhos de campo do meu primeiro projeto de tese, com *Tupinambis merianae*.

Ao "irmão" Carlos Esbérard, pela leitura do texto, auxílio em todos os momentos e por nunca ter deixado com que eu desanimasse.

A Denise e Luiz Paulo, pelas sugestões, constante auxílio, conhecimentos transmitidos e enorme amizade.

Aos grandes amigos Valdir, Gabriela, Flavya e Ana Raquel, pelas sugestões, auxílio no trato dos animais, amizade verdadeira e companheirismo.

Aos tratadores do RIOZOO Rodolfo, Binho e Chico, essenciais para garantir os bons tratos dos animais; e aos funcionários da DTE, sempre presentes em todos os momentos.

A Administração da RIOZOO, em especial ao Presidente Márcio Martins, pela compreensão da minha ausência em alguns momentos.

Ao Dr. Flávio Molina, pelo envio de material e constante transmissão de conhecimentos.

Ao todos os companheiros do Laboratório de Herpetologia do MN, que apesar de me verem pouco sempre demonstraram muito carinho e amizade.

Aos amigos Daniel e Mabi, pelas longas conversas nos momentos de crise.

A Associação Mico Leão Dourado, em especial a Denise Rambaldi e ao IBAMA de Silva Jardim, em especial a Rodrigo e Rafael, pela liberação da área de estudo para o meu primeiro projeto de tese.

Aos Drs. Augusto Abe e Márcio Martins, pelo envio de materiais para o primeiro projeto de tese.

A Secretaria de Meio Ambiente de Búzios, pela indicação para a consultoria na área da Lagoa dos Ossos.

E aos cágados, que me ofereceram a oportunidade de aprender um pouco mais sobre sua biologia.

RESUMO

Para determinar o período de acasalamento, postura, incubação dos ovos e nascimento de filhotes de *Acanthochelys radiolata* foram acompanhados, durante aproximadamente quatro anos, seis machos e dez fêmeas procedentes de diversas regiões do Estado do Rio de Janeiro, pertencentes ao plantel da Fundação Jardim Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro (RIOZOO), alojados em recinto de exposição.

Foram realizadas observações utilizando o método *ad libitum*, 15 minutos por dia, para caracterização de comportamento reprodutivo, onde foram observadas quatro cópulas, entre os meses de novembro e março. O recinto também foi vistoriado diariamente para possível localização de ovos. Foram encontradas 15 oviposturas, entre os meses de março e julho, com uma postura isolada no mês de novembro e uma outra em janeiro. Estes ovos resultaram em um nascimento.

Foram encontrados 14 ovos em natureza, dos quais nasceram três animais. Os ovos encontrados na natureza tinham massa inferior aos obtidos no cativeiro.

O nascimento dos animais ocorreu entre os meses de setembro e novembro. Dois filhotes foram acompanhados durante um ano para determinação da taxa de crescimento e variações ontogenéticas na coloração. Os animais nasceram com coloração vermelha sobre matriz negra, que mudou em três meses para amarelo.

O comportamento reprodutivo dos animais foi muito diferente de estudos realizados em cativeiro, porém comparável a outras pesquisas realizadas em natureza.

ABSTRACT

To determine the mating period, posture, egg incubation and hatchling of the young of *Acanthochelys radiolata*, six males and ten females from several regions of the State of Rio de Janeiro were observed in a stand at the Fundação Jardim Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro (RIOZOO).

Daily observations, 15 minutes each, were made with the *ad libitum* method to characterise the mating behaviour. Four mates were observed between the months of November and March. The stand was daily examined to check the possibility of egg postures. Fifteen egg postures were found between the months of March and July, with an isolated posture in November and another in January. These eggs resulted in one hatchling.

Fourteen eggs were found in the nature, from which three turtles were born. These eggs were less massive than those obtained in captivity.

The hatchling occurred between September and November. Two young were followed for a year to determine the growth rate and the ontogenetic colour variation. The turtles were born with red marks over a black background that changed to yellow marks after three months.

The mating behaviour of the turtles was distinct to those found in other studies of similar species in captivity, but comparable to field observations reported elsewhere.

ÍNDICE

I.	Introdução	1
II.	Materiais e métodos	9
II.1	Manutenção dos adultos	9
II.2	Dados biométricos dos adultos	11
II.3	Observações do comportamento	11
II.4	Incubação dos ovos	12
II.5	Acompanhamento dos filhotes	14
II.6	Análises estatísticas	16
III.	Resultados	17
III.1	Caracterização dos adultos	17
III.2	Acasalamentos, oviposturas e nascimentos	19
III.3	Crescimento dos filhotes	26
III.4	Mudanças na coloração	28
IV.	Discussão	31
IV.1	Acasalamento	31
IV.2	Oviposturas	34
IV.3	Morfologia dos filhotes	37
V.	Conclusões	39
VI.	Referências bibliográficas	40

1. INTRODUÇÃO

Os quelônios são os únicos representantes vivos dos Anapsida, um dos grupos basais de répteis, caracterizados pela ausência de fenestras na região temporal do crânio. Caracterizam-se principalmente pela presença de um casco ósseo, formado por carapaça e plastrão, e pelo posicionamento das cinturas pélvica e escapular no interior da caixa torácica. Quelônios aquáticos possuem carapaças baixas que oferecem pouca resistência à água.

As duas sub-ordens de quelônios conhecidas são os Cryptodira, animais que recolhem a cabeça para dentro do casco curvando o pescoço em forma de “S” e os Pleurodira, que retraem a cabeça curvando o pescoço horizontalmente (Pough *et al.*, 1993). Além disso, há uma série de outras características definindo estes grupos. Pleurodira, ao contrário dos Cryptodira, não possui o processo descendente do prefrontal, possui expansões laterais do pterigóide, tem o quadrado separando o pterigóide do basioccipital, não possui epiterigóide, possui um canal exclusivo para o nervo facial, possui uma articulação hemisférica do maxilar, espinhos cervicais posteriores bem desenvolvidos e pélvis fundida ao plastrão (Ernst & Barbour, 1989).

Dentro da sub-ordem pleurodira está inserida a família Chelidae, constituída por cágados semi-aquáticos, encontrados na Austrália e América do Sul (Ernst & Barbour, 1989). Caracteriza-se por apresentar o crânio achatado, largo ou comprido,

presença de ossos nasais, palatinos separados pelo vômer, carapaça variando de arcada com uma quilha média, às vezes um par de quilhas laterais ou achatada com uma calha medial (Ernst & Barbour, 1989).

A história natural dos representantes da família Chelidae é relativamente pouco estudada. Em relação as espécies australianas, alguns trabalhos foram desenvolvidos:

- *Chelodina longicollis*: Incubação dos ovos e desenvolvimento embrionário (Goode & Russel, 1968); tamanho dos ninhos (Vestjens, 1969); corte e cópula (Murphy & Lamoreaux, 1978); morfologia dos filhotes (Ernst & Barbour, 1989);
- *Chelodina novaeguineae*: corte e cópula (Engberg, 1978; Cann, 1978; Feldman, 1979); tamanho do ninho (Goode, 1967); tamanho dos ovos (Ewert, 1979);
- *Chelodina expansa*: Incubação dos ovos e desenvolvimento embrionário (Goode & Russel, 1968); tamanho do ninho (Ewert, 1979); tamanho dos ovos, tamanho do ninho e esforço reprodutivo (Booth, 1998);
- *Chelodina rugosa*: Época reprodutiva, tamanho do ninho e tamanho dos ovos (Cann, 1978);

- *Chelodina siebenrocki*: Cópula, tamanho dos ninhos, tamanho dos ovos e morfologia dos filhotes (Rhodin & Mittermeier, 1976);
- *Chelodina oblonga*: Época reprodutiva, local e tamanho dos ninhos, tamanho dos ovos, tempo de incubação e morfologia dos filhotes (Clay, 1981);
- *Eelseya dentata*: Época reprodutiva, tamanho dos ninhos, tamanho dos ovos e tempo de incubação (Legler & Cann, 1980);
- *Eelseya latisternum*: Corte e cópula (Murphy & Lamoreaux, 1978); época reprodutiva (Cann, 1978); tamanho dos ovos (Ewert, 1979; Legler & Cann, 1980);
- *Emydura krefftii*: Época reprodutiva e local de ovipostura (Cann, 1978); tamanho dos ovos (Legler & Cann, 1980);
- *Emydura subglobosa*: Época reprodutiva, tamanho dos ninhos e tamanho dos ovos (Cann, 1978);
- *Emydura macquarrii*: Incubação dos ovos e desenvolvimento embrionário (Goode & Russel, 1968); corte e cópula (Murphy & Lamoreaux, 1978);

- *Emydura signata*: Época reprodutiva (Cann, 1978);
- *Rheodytes leukops*: época reprodutiva, tamanho dos ninhos, tamanho dos ovos, tempo de incubação e morfologia dos filhotes (Legler & Cann, 1980); e
- *Pseudemydura umbrina*: Época reprodutiva, tamanho dos ninhos, tamanho dos ovos e tempo de incubação (Cann, 1978).

Em relação às espécies sul americanas, um número menos abrangente de trabalhos foram desenvolvidos:

- *Hydromedusa maximiliani*: Morfologia dos recém-nascidos (Souza, 1995a); história natural da espécie em natureza (Souza, 1995b).
- *Hydromedusa tectifera*: Morfologia dos ovos Freiberg (1981).
- *Phrynops dahli*: Cópula, nidificação, morfologia dos ovos e dos filhotes (Medem, 1966)
- *Phrynops geoffroanus*: Corte, cópula, comportamento de nidificação e biologia em cativeiro (Molina, 1989); comportamento e biologia reprodutiva (Molina, 1998) .

- *Phrynops hillari*: comportamento alimentar e dieta de em cativeiro (Molina *et al.*, 1998); nidificação em natureza (Bujes, 1998).
- *Phrynops gibbus*: Reprodução e descrição dos filhotes (Mittermeier *et al.*, 1978).
- *Phrynops nasutus*: Tamanho do ninho e dos filhotes (Medem, 1960).
- *Phrynops rufipes*: Época da nidificação, tamanho do ninho, morfologia dos ovos e dos filhotes (Lamar & Medem, 1982).
- *Platemys platicephala*: Corte, cópula e ovipostura (Medem, 1983a)

Dentro da família Chelidae encontra-se o gênero *Acanthochelys* Gray, 1873, onde são consideradas atualmente quatro espécies, com alguns trabalhos publicados sobre sua biologia:

- *Acanthochelys macrocephala* (Rhodin, Mittermeier & McMorris, 1984): Ninhos e coloração de um filhote (Cintra, 1989)
- *Acanthochelys pallidipectoris* (Freiberg, 1945): Corte e ovipostura em cativeiro (Horne, 1993)

- *Acanthochelys radiolata* (Mikan, 1820): Morfologia dos recém-nascidos (Ernst & Barbour, 1989); comportamento e biologia reprodutiva (Molina, 1998)
- *Acanthochelys spixii* (Duméril & Bibron, 1835): Descrição de ninho, ovos e filhotes de em natureza (D'Amato & Morato, 1991); comportamento, crescimento e variações ontogenéticas em cativeiro (D'Amato, 1992); comportamento e biologia reprodutiva (Molina, 1998)

Até recentemente, estas quatro espécies eram alocadas no gênero *Platemys* Wagler, 1830. A mudança de gêneros foi inicialmente proposta por McBee *et al* (1985), que, baseado em caracteres cromossômicos, propôs a retirada destas quatro espécies, mantendo no gênero anterior apenas *Platemys platicephala*. A separação e utilização do gênero *Acanthochelys* foi reforçada por Iverson (1986). Posteriormente esta separação foi confirmada por Deer *et al.* (1987).

Acanthochelys radiolata é um cágado sul-americano que atinge até 20 cm de comprimento. Possui, quando adulto, carapaça de coloração uniforme olivácea, cinza ou negra. Seu plastrão é amarelo com manchas negras. Possui a cabeça e pescoço pardos dorsalmente, amarelos lateralmente e ventralmente. Destacam-se dois barbelos amarelos, órgãos com elevado grau de enervações na pele, com função sensorial (Murphy *et al.*, 1978), localizados próximos a mandíbula e íris branca. A

espécie é essencialmente carnívora em natureza, alimentando-se de vermes, moluscos, insetos, anfíbios aquáticos e peixes (Ernst & Barbour, 1989).

Sua distribuição geográfica se restringe à Mata Atlântica, na região litorânea de Alagoas até o sul do Rio de Janeiro, onde habitam regiões alagadiças, várzeas e baixadas litorâneas, principalmente coleções lênticas próximas ao mar (Iverson & Colledge, 1986). Estes autores descrevem uma população isolada para o Brasil central, porém aparentemente esta distribuição refere-se à *Acanthochelys macrocephala*, espécie descrita então recentemente (Rhodin *et al.*, 1984).

Considerando que, devido à ação antrópica, a Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro está atualmente reduzida a menos de 20% de sua cobertura original e que as áreas que mais sofrem com a degradação e fragmentação são as florestas da baixada litorânea e as de encosta (Tanizaki-Fonseca & Moulton, 2000), é justificável a posição de Rocha e Silva (1992) em considerar *Acanthochelys radiolata* a espécie de quelônio mais ameaçada no estado.

Acanthochelys radiolata ainda é encontrada em algumas lagoas no Estado do Rio de Janeiro, de acordo com levantamento de animais recebidos por doações ao Zoológico do Rio de Janeiro – RIOZOO e no acervo da coleção do Museu Nacional. Comparando registros anteriores com os dos últimos dez anos, pode-se especular que *A. radiolata* está seriamente ameaçada de extinção, apresentando hoje

contingente populacional em níveis insatisfatórios. Não surpreendentemente, a espécie está incluída na lista de animais ameaçados do Município do Rio de Janeiro (Fernandes & Gandolfi, 2000) e na lista de animais insuficientemente conhecidas e presumivelmente ameaçadas no Estado do Rio de Janeiro (Rocha *et al.*, 2000).

Com o presente trabalho, pretende-se abordar diversos aspectos da história natural de *Acanthochelys radiolata*, tais como, a taxa de crescimento de filhotes no cativeiro, variações ontogenéticas do padrão de colorido, comportamento reprodutivo no cativeiro, assim como o desenvolvimento de técnicas para a incubação artificial dos ovos.

Estes dados permitirão um melhor conhecimento sobre a biologia da espécie. Atualmente, um dos principais objetivos de um Zoológico é a conservação. No caso de *Acanthochelys radiolata*, pretendemos incrementar o número de espécimes em cativeiro, já que, segundo o censo da Sociedade de Zoológicos do Brasil, poucos zoológicos mantêm plantel considerável destes animais, e a reprodução em cativeiro ainda se encontra em níveis insatisfatórios.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Para determinar o período de acasalamento, ovipostura, incubação dos ovos e nascimento de filhotes de *Acanthochelys radiolata* foram acompanhados, durante aproximadamente quatro anos, seis machos e dez fêmeas procedentes de diversas regiões do Estado do Rio de Janeiro, pertencentes ao plantel da Fundação Jardim Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro (RIOZOO). Todos os animais se encontravam há pelo menos quatro anos em cativeiro, no mesmo recinto.

II.1 MANUTENÇÃO DOS ADULTOS

O recinto do estudo (S02V14) situa-se na área de visitação pública da RIOZOO. Possui tanque de 8,75 m² de área com profundidade de 0,60 m e área seca de 13,75 m², totalizando 21,90 m². e não é compartilhado com outras espécies (Fig. 1). São realizadas trocas de água semanais para manutenção da água.



Figura 1: Recinto de exposição (local de observação)

Os animais foram alimentados com carne bovina picada, ração canina e peixe, suplementados com carbonato de cálcio, três vezes por semana. O peixe utilizado foi a sardinha, e a ração utilizada foi da marca Frolic®, para cães, composta principalmente por carne bovina, vitaminas A, B1, B12, D e E, com níveis de garantia de cálcio (máx) 2,5% e fósforo (min) 1%. Os alimentos eram oferecidos espalhados no tanque de água, alternando o tipo de proteína animal três vezes por semana: segundas-feiras carne bovina, quartas-feiras ração e às sextas-feiras sardinha.

II.2 DADOS BIOMÉTRICOS DOS ADULTOS:

Os animais foram medidos no início do estudo utilizando paquímetro Haglof, com precisão de 0,1 cm. Foi mensurado o comprimento da carapaça, da borda do escudo nugal até a borda do escudo supra-caudal.

II.3 OBSERVAÇÕES DO COMPORTAMENTO:

As observações dos adultos foram realizadas utilizando o método *ad libitum* (Martin & Bateson, 1986), com o observador do lado de fora do recinto, para evitar que os animais fossem perturbados. Foram realizadas duas janelas de observação

diárias, de 15 minutos, uma na parte da manhã e a outra à tarde. De seu lugar, o observador podia ver tanto o fundo do tanque quanto a área seca do recinto. Durante esse tempo o observador anotou todas as ocorrências de caráter reprodutivo, ou seja, qualquer comportamento que demonstrasse de alguma forma interesse do macho em relação à fêmea.

II.4 INCUBAÇÃO DOS OVOS

Os recintos foram vistoriados diariamente para a observação da formação de ninhos.

No período de 1996 a 1999, os ovos foram retirados do recinto e incubados utilizando um recipiente plástico de 7,0 cm de altura, 23,0 cm de largura e 37,0 cm de comprimento, com uma camada de 3,0 cm de vermiculita. Os ovos foram dispostos acima do substrato, tal como foram encontrados no recinto. A sala foi aquecida com uma lâmpada de infra-vermelho de 250 W, colocada a 40 cm da caixa, onde a temperatura foi controlada manualmente para atingir aproximadamente 28°C, acendendo ou apagando a lâmpada, conforme necessário. Diariamente os ovos foram borrifados com água para a manutenção da umidade. No último ano do estudo os ovos retirados do recinto foram numerados, pesados com balança eletrônica Ohaus® L 200, com precisão de 0,1 g e medidos com paquímetro digital Starrett®.

com resolução de 0,01mm. A identificação dos ovos foi feita com grafite na parte superior do ovo, para evitar mudança na posição durante o transporte e colocação na chocadeira. Foi utilizada uma incubadora específica para répteis de marca Lyon® modelo RL-1 para a incubação dos ovos, onde a temperatura e umidade foram mantidas automaticamente em torno dos 28°C e 80-90% de umidade relativa, respectivamente.

Os ovos foram examinados visualmente diariamente, para verificação de sua integridade. Quando constatada qualquer anormalidade em seu desenvolvimento (rachaduras, odor desagradável, coloração escura), estes foram descartados.



Figura 2: Incubadora para répteis Lyon® modelo RL-1

II.5 ACOMPANHAMENTO DOS FILHOTES:

Para determinar a taxa de crescimento dos filhotes e as mudanças na coloração foram acompanhados, no setor de répteis do RIOZOO, três filhotes de *Acanthochelys radiolata* procedentes de Búzios, RJ, oriundos de um ninho encontrado próximo à vegetação da beira da lagoa de Geribá.. Dois destes animais foram doados ao RIOZOO com um dia de idade, juntamente com nove ovos, que foram colocados em incubação artificial na caixa em que foram doados, com areia do próprio local de coleta nas mesmas condições que os ovos retirados do recinto. Um terceiro exemplar nasceu dois meses depois, enquanto os demais ovos não estavam fecundados, conforme demonstrado em necrópsia. Os animais foram mantidos até um ano de idade em aquário ornamentado com pedras e troncos, em sala fechada com incidência de luz solar.

Foram alimentados três vezes por semana com ração específica para quelônios Tetra Reptomin®, composta principalmente por farinha de peixe, farinha de carne, subprodutos de peixe, vitaminas A, C, D3 e E, com níveis de garantia de cálcio (max) 3,5%, fósforo (min) 1,2% e proteína bruta (min) 39%, carne bovina e peixe (sardinha) suplementados com carbonato de cálcio.

A alimentação foi oferecida espalhada na água alternando os itens: segundas-feiras carne bovina moída, quartas-feiras ração Tetra Reptomin® e sextas-feiras sardinha picada.

Foram realizadas observações diárias dos animais para determinar o período da mudança de coloração.

Para determinar a taxa de crescimento foram realizadas mensurações mensais durante os onze primeiros meses de vida dos animais e após isso mensurações anuais. Os animais foram pesados e mensurados utilizando balança eletrônica Ohaus® L 200, com precisão de 0,1 g e paquímetro digital Starrett®, com resolução de 0,01mm, respectivamente. Só foram feitas três medidas do terceiro filhote, que veio a óbito dois meses após seu nascimento. As medidas realizadas foram as seguintes:

- CC: Comprimento da carapaça, da borda do escudo nugal até a borda do escudo supra-caudal.
- CP: Comprimento do plastrão, da borda do escudo intergular até a borda dos escudos anais.

- LP: Largura do plastrão, no ponto da sutura entre os escudos peitorais e abdominais.

II.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS:

Quando apropriado, foram feitas análises estatísticas utilizando o programa Excel 98 para Macintosh. Testes foram realizados utilizando o índice de significância de 0,05. As diferenças de tamanhos foram analisadas através de Análise de Variância (Zar, 1999).

III. RESULTADOS

III.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ADULTOS:

Adultos possuem carapaça ovalada, estando a largura máxima normalmente entre os 8° e 9° escudos marginais. Os escudos da carapaça são lisos. Um sulco dorsal está presente, normalmente nos 2° e 3° escudos vertebrais. Nenhum dos animais observados possuem número irregular de escudos, apresentando um nugal, 12 marginais, cinco vertebrais e cinco pleurais.

A cabeça, membros e cauda possuem escamas irregulares. Nas patas posteriores possuem um pequeno apêndice pré-tibial formado por escamas largas. O pescoço possui uma série de pequenos tubérculos cônicos.

No início do estudo o tamanho das carapaças dos machos adultos variou de 15,0 a 17,3 cm ($\bar{x}= 16,45$; $s=0,8$; $n=6$), e a medida das fêmeas adultas variou de 15,2 a 19,5 cm ($\bar{x}= 17,36$; $s=1,4$; $n=10$), não havendo diferença significativa ($F_{1,15}=0,27$, $p>1,31$) entre os dois sexos.

A carapaça dos adultos é castanho esverdeada. O plastrão é negro com manchas amareladas, em alguns casos quase totalmente negro.



Figura 3: Detalhe da carapaça de *Acanthochelys radiolata*, animal adulto



Figura 4: detalhe do plastrão de *Acanthochelys radiolata*, animal adulto.

III.2 ACASALAMENTOS, OVIPOSTURAS E NASCIMENTOS:

O acasalamento ocorreu nas proximidades do verão, entre os meses de novembro e março. Foram observadas quatro cópulas nos dias 12 de março de 1996, 29 de janeiro de 1997, 17 de março de 2000 e 22 de novembro de 2000. Todas as cópulas ocorreram dentro da água, durante a tarde e seguindo um padrão regular, constituído por três fases: aproximação, perseguição e cópula.

Na fase de aproximação, o macho aborda um outro animal cheirando sua região cloacal. Nesta etapa, alguns machos seguiram outros machos, descartando-os após examinarem a região cloacal, sem interação agressiva. Caso tenha se aproximado de uma fêmea, o macho a perseguirá, no caso dela tentar se afastar, dando assim início a fase de perseguição, ou iniciará a fase de cópula, caso ela permita.

Durante a perseguição, a fêmea nadou em velocidade contínua fazendo círculos amplos limitados pelo espaço físico do tanque. O macho, por sua vez, perseguia a uma distância curta, muitas vezes tocando a fêmea. A perseguição durava cerca de dois minutos, nos quais os animais perfaziam pelo menos cinco voltas no tanque. Nos casos em que a fêmea rejeitou a aproximação, afastando-se repetidas vezes, o macho interrompeu a tentativa de acasalamento, iniciando a aproximação com um outro animal.

Quando conseguiu a aproximação, o macho agarrou-se à fêmea utilizando tanto as patas posteriores quanto anteriores, posicionando-se sobre sua carapaça, apoiando-se nos escudos marginais, segurando-a firmemente, impulsionando o corpo para a frente com auxílio das patas posteriores e anteriores. O macho imediatamente após ter firmado sua posição, exterioriza o pênis e insere-o na cloaca da fêmea. O coito dura cerca de um minuto e meio, ao final do qual o macho libera a fêmea que se afasta imediatamente. Nesta etapa, a fêmea não ofereceu resistência, mantendo-se imóvel no fundo do tanque, assim como não houve interferência por parte de outros machos.

Foram observadas 16 oviposturas, distribuídas nas seguintes datas (Tabela I): uma no dia 30 de abril de 1997, uma em 27 de maio de 1997, uma em 28 de janeiro de 1998, uma em 25 de março de 2000, três em 17 de maio de 2000, quatro em sete de setembro de 2000, cinco em 21 de novembro de 2000. O comportamento de nidificação não pode ser observado, já que todas as oviposturas realizaram-se à noite.

Tabela I: Número de Ovos encontrados em cada ovipostura

Data	Número de oviposturas	N de ovos por ovipostura
30 de abril de 1997	1	3
27 de maio de 1997	1	3
28 de janeiro de 1998	1	4
25 de março de 2000	1	4
17 de maio de 2000	3	3,3,3
7 de setembro de 2000	4	2,3,3
21 de novembro de 2000	5	2,3,4,4,4

Os ninhos apresentavam uma pequena concavidade subsférica – aparentemente construída pela fêmea – de aproximadamente nove centímetros de diâmetro, onde os ovos foram depositados, e sempre foram encontrados sob a vegetação do recinto, bem próximos às raízes. Foram observadas folhas e pouca quantidade de terra sobre os ovos. O número de ovos variou de dois a quatro ($x=3,2$; $s=0,7$; $n=15$). Os ovos pesaram entre 5,2 e 12,1 g ($x= 9,87$; $s=1,74$; $n = 37$ e mediram entre 25,0 e 28,8 mm, ($x= 26,83$; $s=1,15$; $n =37$) (Tab. II). Não foram observados animais adultos próximos ao ninho.

Tabela II: pesos e medidas dos ovos de *Acanthochelys radiolata* encontrados em cativeiro

Data	Procedência	Comp. (mm)	Peso (g)
17/05/00	RIOZOO	27,43	5,9
17/05/00	RIOZOO	27,7	5,2
17/05/00	RIOZOO	28,08	7,4
17/05/00	RIOZOO	27,82	5,6
17/05/00	RIOZOO	28,76	9,8
17/05/00	RIOZOO	28,0	10,4
17/05/00	RIOZOO	28,34	7,9
17/05/00	RIOZOO	28,8	10,9
17/05/00	RIOZOO	27,0	10,4
07/07/00	RIOZOO	26,72	9,7
07/07/00	RIOZOO	25,64	9,6
07/07/00	RIOZOO	26,92	9,8
07/07/00	RIOZOO	25,3	10
07/07/00	RIOZOO	25,0	9
07/07/00	RIOZOO	25,65	9,5
07/07/00	RIOZOO	25,23	9,4
07/07/00	RIOZOO	25,14	9,3
07/07/00	RIOZOO	26,92	11,7
07/07/00	RIOZOO	27,14	10,0
07/07/00	RIOZOO	25,11	8,4
21/11/00	RIOZOO	26,31	10,7
21/11/00	RIOZOO	26,72	10,5
21/11/00	RIOZOO	27,8	11,9
21/11/00	RIOZOO	25,98	9,9
21/11/00	RIOZOO	27,44	12,1
21/11/00	RIOZOO	28,42	11,8
21/11/00	RIOZOO	27,51	11,8
21/11/00	RIOZOO	27,19	11,9
21/11/00	RIOZOO	25,4	9,7
21/11/00	RIOZOO	26,69	9,4
21/11/00	RIOZOO	26,66	11,3
21/11/00	RIOZOO	27,34	11,3
21/11/00	RIOZOO	28,03	12,1
21/11/00	RIOZOO	25,46	9,8
21/11/00	RIOZOO	26,1	9,9
21/11/00	RIOZOO	25,2	9,6
21/11/00	RIOZOO	27,9	11,6

Uma ovipostura de *Acanthochelys radiolata* encontrada ocasionalmente em natureza, próximo à Lagoa dos Ossos, Búzios - RJ, coincidiu com o observado em cativeiro no RIOZOO, com três ovos depositados sobre pequena concavidade cavada no chão, sob bromélias em região com pouca incidência de luz solar. Todos os ovos pesavam 10 gramas e mediam entre 26,50 e 26,70 mm ($x=26,59$; $s=0,09$, $n=3$) de diâmetro (Tab. III). Uma segunda ovipostura foi doada ao RIOZOO em 8 de setembro de 1998, tendo sido encontrada junto à vegetação de beira da lagoa de Geribá, Búzios, Rio de Janeiro. Os ovos pesavam entre 6 e 11 g ($x=9,44$, $s=1,74$, $n=9$) e tinham diâmetro variando de 25,05 a 26,65 mm ($x=25,54$; $s=0,77$; $n=9$) (Tab. III). De acordo com o doador, o ninho era similar aos do cativeiro, com os ovos descobertos. Contrastando ambas as oviposturas encontradas na natureza com aquelas oriundas do cativeiro, observou-se que há uma diferença significativa entre o peso ($F_{1,48}=0,90$, $p<0,0016$), mas não no tamanho ($F_{1,48}=0,24$, $p>1,40$) dos ovos.

Tabela III: pesos e medidas dos ovos de *Acanthochelys radiolata* encontrados em natureza

Data	Procedência	Comp. (mm)	Peso (g)
08/09/98	Búzios - RJ	26,55	11
08/09/98	Búzios - RJ	26,65	11
08/09/98	Búzios - RJ	25,05	11
08/09/98	Búzios - RJ	25,05	9
08/09/98	Búzios - RJ	26	9
08/09/98	Búzios - RJ	24,45	6
08/09/98	Búzios - RJ	25,07	11
08/09/98	Búzios - RJ	26	9
08/09/98	Búzios - RJ	25,06	8
15/05/99	Búzios - RJ	26,5	10
15/05/99	Búzios - RJ	26,59	10
15/05/99	Búzios - RJ	26,67	10



Figura 5: local da ovipostura encontrada em natureza (Búzios - RJ)



Figura 6: detalhe do ninho encontrado em natureza (Búzios - RJ)

Durante o período de estudo foram observados quatro nascimentos, que ocorreram entre os meses de setembro e novembro. Dentre eles, três foram dos ovos procedentes de Búzios – RJ e um em incubadora artificial. Este ovo teve um período de incubação de 135 dias. Três outros ovos abertos posteriormente continham animais totalmente formados, que morreram dentro do ovo.

III.3 CRESCIMENTO DOS FILHOTES

Os animais apresentaram crescimento relativamente uniforme durante os doze primeiros meses de vida (Gráfico I). O animal que nasceu menor apresentou crescimento mais acentuado que o outro, vindo inclusive a ultrapassar seu tamanho. O terceiro animal apresentou crescimento semelhante aos demais, porém não foi incluído no gráfico por ter vindo a óbito no segundo mês de vida.

O crescimento foi mais acentuado no primeiro mês e entre o quarto e sexto meses de vida.

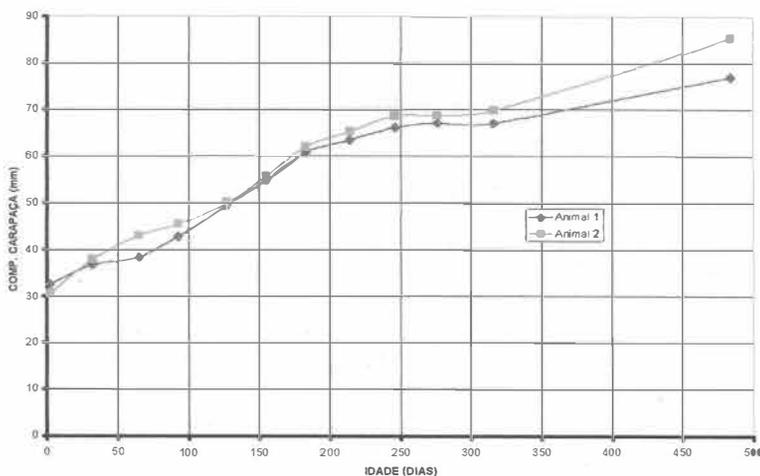


Gráfico I: Crescimento da carapaça dos animais

O peso aumentou gradativamente, com ligeiro decréscimo entre o oitavo e décimo meses de vida. Isso coincidiu com a época mais fria do ano, em que os animais alimentaram-se menos (Gráfico II).

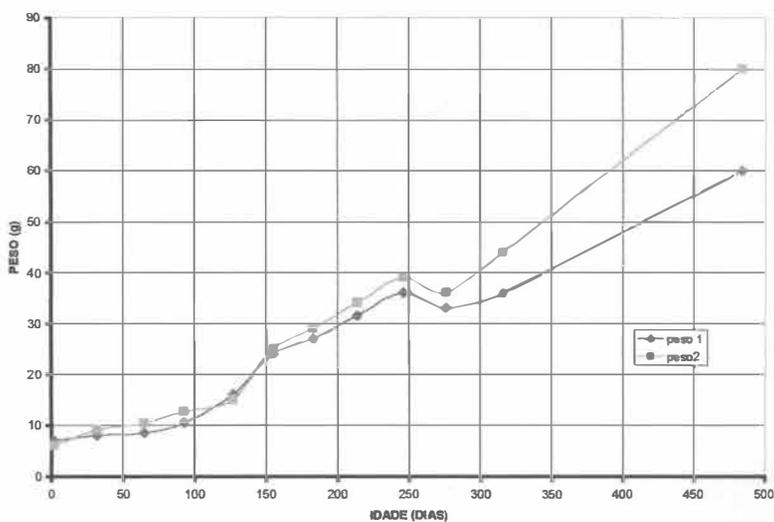


Gráfico II: Aumento do peso dos animais

III.4 MUDANÇAS NA COLORAÇÃO:

Ao nascer, todos os animais apresentavam coloração avermelhada forte sobre matriz negra, nos membros, parte inferior do pescoço, cauda, borda da carapaça e plastrão. A íris também possuía coloração negra. A partir do terceiro mês, os animais começaram a perder a coloração vermelha, que foi se tornando alaranjada passando então em 30 dias para o amarelo. No quarto mês de vida, os animais não apresentavam mais nenhum resquício da coloração avermelhada, apresentando então coloração amarela sobre matriz negra. A coloração da íris dos animais também tornou-se branca no mesmo período.



Figura 7: Carapaça do filhote de *Acanthochelys radiolata* com 15 dias de idade



Figura 8: Carapaça do filhote de *Acanthochelys radiolata* com 85 dias de idade



Figura 7: Carapaça do filhote de *Acanthochelys radiolata* com 15 dias de idade



Figura 8: Carapaça do filhote de *Acanthochelys radiolata* com 85 dias de idade



Foto 9: Plastrão do filhote de *Acanthochelys radiolata* com 15 dias de idade



Foto 10: Plastrão do filhote de *Acanthochelys radiolata* com 85 dias de idade

IV. DISCUSSÃO

IV.1 ACASALAMENTO:

Entre os Chelide, o acasalamento propriamente dito foi descrito para várias espécies (e.g. Medem, 1966; Rhodin & Mittermeier, 1976; Murphy & Lamoreaux, 1978; Engberg, 1978; Cann, 1978; Feldman, 1979; Medem, 1983a; Molina, 1989), ainda que as descrições sejam, em geral, sucintas. Em um estudo semelhante a este, realizado no Jardim Zoológico de São Paulo, os acasalamentos ocorreram entre os meses de junho e outubro (Molina, 1998). Tais resultados não se alinham com os encontrados neste estudo, onde os acasalamentos foram observados entre os meses de setembro e fevereiro. Com efeito, dados encontrados na literatura indicam que as espécies de *Acanthochelys* realizam o acasalamento no verão. O período de acasalamento em cativeiro de *A. pallidipectoris* foi descrito entre os meses de setembro e novembro por Horne (1993), sem maiores detalhes. Em relação a *A. spixii* o período de acasalamento no cativeiro estendeu-se entre os meses de novembro e janeiro (Molina, 1998).

O comportamento de acasalamento de *Acanthochelys radiolata* em cativeiro foi semelhante ao descrito por Molina (1998) no Jardim Zoológico de São Paulo. Molina (1998) dividiu o comportamento de acasalamento em quatro fases distintas: procura pela fêmea, perseguição à fêmea, pré-cópula e cópula, onde a terceira fase

foi observada apenas uma vez. No RIOZOO foram observadas três fases, denominadas aproximação, perseguição e cópula. A fase de pré-cópula, conforme descrita por Molina (1998), compreende a etapa em que o macho procura se posicionar sobre a fêmea de forma a permitir a penetração. Neste estudo, os machos se posicionavam num período muito curto e sem resistência da fêmea para justificar a inclusão desta fase. Mesmo Molina (1998), afirma que só observou a pré-cópula uma vez, em dez acasalamentos observados e acredita que esta fase, bem como a segunda, pode não ser obrigatória.

Molina (1989) descreve quatro fases de acasalamento para *Phrynops geoffroanus*, incluindo uma fase de pré-cópula. Nesta espécie, contudo, há diversas interações agressivas, tanto durante a primeira fase, quando outro macho foi perseguido quanto na terceira fase, entre o macho que estava tentando copular e outro que vinha interferir. Em *Phrynops hilarii*, o comportamento de acasalamento se revela ainda mais complicado (Astort, 1984), com a inclusão de uma quinta fase, denominada estabelecimento do par. Nesta fase, o macho, após a perseguição, se posiciona em frente a fêmea, ambos movendo suas cabeças e abrindo as bocas, sendo que o macho pode, inclusive, morder ou golpear a fêmea. No presente estudo, não foram observadas manifestações de agressividade de *Acanthochelys radiolata* em quaisquer das fases.

A primeira fase, de aproximação, é comum ao sem número de espécies de quelônios (e.g. Mahmoud, 1967; Murphy & Lamoreaux, 1978; Astort, 1984; Molina, 1989, 1998). O exame da região da cloaca parece estar relacionado à identificação do sexo (Mahmoud, 1967, Carpenter, 1980). De fato, nos casos observados neste estudo, os machos aparentemente só foram capazes de identificar que estavam perseguindo outro macho após exame da região cloacal do outro. Shealy (1976) acrescenta que, em *Graptemys pulchra*, o exame cloacal possa também estar relacionado a determinar a receptividade da fêmea. Neste estudo, nenhum macho abandonou a perseguição após examinar a cloaca da fêmea, mesmo daquelas que, posteriormente, os rejeitaram. Assim sendo, não parece que, em *Acanthochelys radiolata*, a determinação da receptividade da fêmea possa ser realizada desta forma.

A fase de perseguição também foi descrita para outros quelônios, de várias famílias, incluindo Chelidae (Mahomud, 1967; Astort, 1984; Molina, 1989, 1998). Em *Acanthochelys pallidipectoris*, o macho, ao invés de perseguir a fêmea, a movimentava com as patas e a mandíbula para uma posição que facilite a monta (Horne, 1993). A perseguição, segundo Mahmoud (1967), pode ter função estimulante.

Em alguns quelônios (Lardie, 1975; Molina, 1989, 1998), os machos soltam as patas dianteiras para alcançar um posicionamento mais posterior. No presente

estudo, observou-se que os machos de *Acanthochelys radiolata* se prendem a fêmea numa posição mais posterior, de forma que mantêm-se presos a fêmea com as quatro patas durante toda a duração do coito. Segundo Molina (1989), o acasalamento pode ter duração variável. Ainda que este autor tenha registrado períodos de cópula variando de dez a trinta minutos para *Phrynops geoffroanus*, no presente estudo a cópula de *A. radiolata* não durou mais do que dois minutos, talvez pela facilidade encontrada pelo macho decorrente do comportamento passivo da fêmea.

IV.2 OVIPOSTURAS:

Os ovos foram depositados em concavidade no solo, com apenas algumas folhas caídas e pouca terra por cima, contrastando com o descrito por Molina (1998), onde os ovos foram depositados em ninhos com pescoço e câmara de incubação, com profundidade em média de 7,5 cm. É possível que o comportamento observado por Molina (1998) seja consequência da falta de vegetação nos tanques utilizados por aquele autor (F. Molina, comunicação pessoal). Uma vez que os ovos no presente estudo – tanto os de cativeiro quanto os encontrados na natureza – sempre foram observados sob folhas em decomposição e geralmente próximos à raízes. As oviposturas observadas neste estudo se assemelham mais às aquelas descritas por Medem (1983a) para *Platemys platycephala*, onde a fêmea também

não cavava um ninho mas sim uma ranhura rasa onde os ovos eram depositados sob folhas em decomposição e, por vezes, parcialmente cobertos por areia ou terra.

Todos os ovos tinham formato subesférico, também observado por Molina (1998). Este parece ser um padrão dentro do gênero *Acanthochelys*, compartilhado pela maioria das espécies. Horne (1993), descreve os ovos de *A. pallidipectoris* como subesféricos, variando de 25 a 28 mm e com massa variando de 8,1 a 9,4 g. D'Amato & Morato (1991) descrevem os ovos de *A. spixii* como subesféricos, variando de 24,8 a 27,2 mm e com peso variando de 8,8 e 10,3 g. Uma exceção seria *A. macrocephala*, para a qual Cintra & Yamashita (1989), descrevem ovos esféricos, medindo de 28 a 32,5 de diâmetro e peso variando de 11 a 20 g. Entretanto, em *A. macrocephala* as fêmeas atingem tamanhos bem superiores que as demais espécies do gênero, o que pode explicar tal desvio do padrão.

Os meses em que houveram mais oviposturas foram maio, setembro e novembro. Houveram oviposturas isoladas nos meses de janeiro, março e abril (Gráfico III). No Jardim Zoológico de São Paulo as oviposturas ocorreram entre os meses de junho e outubro (Molina, 1998). É possível que esta pequena diferença esteja relacionada à diferença climática entre os dois sítios de estudo. O presente estudo foi realizado na Cidade do Rio de Janeiro, onde ocorre naturalmente *A. radiolata*, enquanto o de Molina (1998) foi realizado na Cidade de São Paulo, onde o clima é notoriamente diferente, sendo a temperatura média geralmente mais baixa.

Oviposturas de *A. macrocephala* ocorreram entre os meses de abril e maio, no Pantanal Matogrossense (Cintra & Yamashita, 1989) e, portanto, num período compatível com aquele observado para *A. radiolata* no presente estudo. Quatro oviposturas de *A. pallidipectoris* ocorreram entre os meses de novembro e dezembro, com uma ovipostura isolada em março (Horne, 1993). Em todo caso, Horne (1993) realizou suas observações no Estado da Virginia, nos Estados Unidos, sendo assim, de difícil comparação com pesquisas realizadas dentro da área de distribuição do animal em estudo.

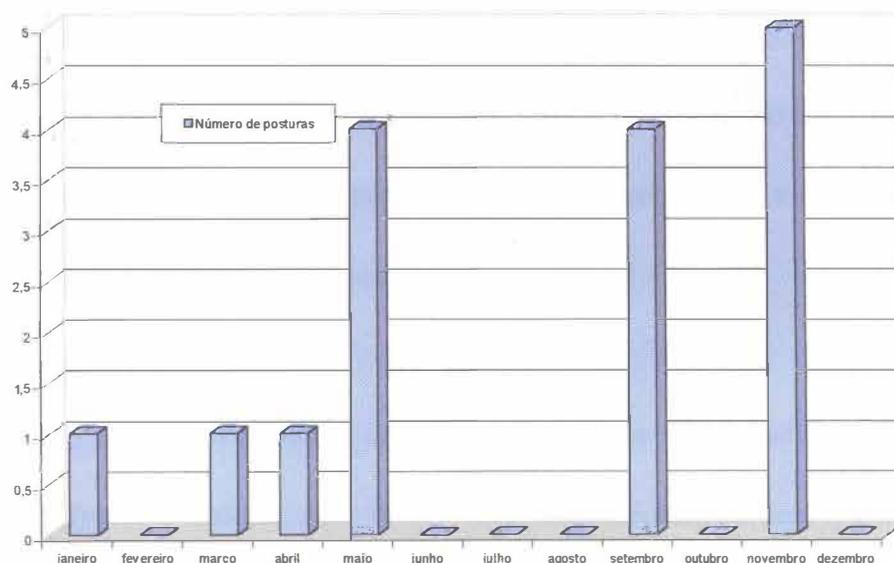


Gráfico III: Período de nidificação de *Acanthochelys radiolata* no RIOZOO

O número de ovos variou entre um e quatro, sendo três o número mais comum entre as oviposturas. Molina (1998), por sua vez, descreve oviposturas variando entre um e seis ovos. Também são descritos quatro ovos para

Acanthochelys spixii em natureza (D'Amato & Morato, 1991), entre dois e cinco ovos para *A. pallidipectoris* em cativeiro (Horne, 1993) e de quatro a oito ovos para *A. macrocephala* em natureza (Cintra & Yamashita, 1989).

IV.3 MORFOLOGIA DOS FILHOTES:

Todos os recém-nascidos de *Acanthochelys radiolata* apresentaram manchas avermelhadas na coloração, contrastando assim da descrição de Ernst & Barbour (1989), que descrevem as manchas como amareladas, um padrão que só surgiu após três meses da eclosão do filhote. Possivelmente, a descrição de Ernst & Barbour (1989) é baseada em filhotes com mais de três meses de vida e não de recém-nascidos, como afirmam os autores.

A mudança ontogenética de coloração parece ser o padrão dentro do gênero *Acanthochelys*. Apesar de não haver informações disponíveis para a espécie *A. pallidipectoris*, este padrão é encontrado nas duas demais espécies. Em *Acanthochelys spixii*, os animais apresentaram ao nascer manchas vermelhas na região do plastrão, carapaça, membros e cauda, mas que, ao contrário de *A. radiolata*, não mudaram para amarelo, e sim foram substituídas por coloração uniforme negra (D'Amato, 1992). Filhotes de *A. macrocephala* também apresentam

coloração avermelhada ao nascer (Cintra & Yamashita, 1989), mas os adultos tem coloração parda uniforme (Ernst & Barbour, 1989).

A presença de coloração forte em filhotes é observada em outras espécies da Família Chelidae, tais como *Chelus fimbriatus* e *Phrynops geoffroanus* (Ernst & Barbour, 1989; Molina, 1989). Provavelmente esta coloração tenha função disruptiva, onde o animal apresenta duas cores, uma em forma de listras ou manchas de coloração muito mais conspícua que a outra, fazendo com que a forma do corpo do animal não fique em evidencia e não pareça solido, evitando a ação de predadores (Phil, 1974; Owen, 1980). Em geral, animais com coloração disruptiva apresentam pouca movimentação para permitir a proteção de sua coloração (Phil, 1974), o que, de fato, foi observado nos filhotes criados em cativeiro (observação pessoal). O fato que os adultos não possuem um padrão tão marcante é provavelmente relacionado à diferenças nos tipos de predadores a serem enfrentados e a maior eficiência da proteção oferecida pela carapaça adulta.

V. CONCLUSÕES

1. O comportamento de acasalamento de *Acanthochelys radiolata* foi observado no período de novembro a março.
2. Os meses com mais nidificações foram maio, setembro e novembro, com oviposturas isoladas nos meses de janeiro, março e abril
3. Comparando os ovos encontrados em natureza com os de cativeiro, observou-se que há diferença significativa entre o peso, porém não no tamanho.
4. Apenas um ovo foi acompanhado durante todo o desenvolvimento, e teve um período de incubação de 135 dias.
5. Os nascimentos ocorreram entre os meses de setembro e novembro.
6. Os filhotes nascem com coloração avermelhada sobre matriz negra, que em três meses se torna amarela sobre matriz negra.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Astort, E.D. 1984. Dimorfismo sexual secundário de *Phrynops (Phrynops) hillarii* (D. y B., 1835) y su conducta reproductora en cautiverio (Testudines – Chelidae). *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. B. Rivadavia, Zool.* 13:107-113.
- Booth, D. T. 1998. Egg size, clutch size, and reproductive effort of the australian broad-shelled river turtle, *Chelodina expansa*. *Journal of Herpetology*, 32(4): 592-596.
- Bujes, C. S., 1998. Atividade de nidificação de *Phrynops hillarii* Duméril & Bibron (Testudines, Chelidae) na Reserva Biológica do Lami, Rio grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 15(4): 921-928.
- Cann, J. 1978. *Tortoises of Australia*. Angus and Robertson, Publ., Sydney. 79p.
- Carpenter, C.C. 1980. An ethological approach to reproductive success in reptiles. Pp. 33-48 *In*: J.B. Murphy & J.T. Collins (eds.) *Reproductive biology and diseases of captive reptiles*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Kansas.
- Cintra, R. , Yamashita, C., 1989. Notes on the nesting ecology of *Platemys macrocephala* in the Brazilian pantanal. *Herpetological Review*, 20(3): 65-66

- Clay, B. T. 1981. observations on the breeding biology and behaviour of the long-necked tortoise, *Chelodina oblonga*. *J. Roy. Soc. West. Austrália* 4: 27-32
- D'Amato, A. F., Morato, S. A. A., 1991. Notas biológicas e localidades de registro de *Platemys spixii* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Chelidae) para o estado do Paraná, Brasil. *Acta biológica Leopoldensia*, 13(2): 119-130.
- D'Amato, A. F., 1992. Notas sobre o desenvolvimento de *Platemys spixii* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines:Chelidae) em cativeiro. *Acta Biologica leopoldensia* 14(1): 87-94
- Deer, J. N., Bickham, J. W., Greenbaum I. F., Rhodin, A. G. J., Mittermeier, R. A., 1987. Biochemical Systematics and Evolution in the South American Turtle Genus *Platemys* (Pleurodira: Chelidae). *Copeia*, 1987(2): 370-375.
- Engberg, N. J. 1978. The seductive snakeneck (*Chelodina novaeguineae*). *Turtles* 1(1): 4-7.
- Ernst, C. H. & Barbour, R. W., 1989. *Turtles of the world*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. XII + 313 p.
- Ewert, M. A. 1979. The embryo and its egg: development and natural history. Pp. 333-413 In: M. Harless & H. Morlock (eds.), *Turtles; perspectives and research*,. Wiley-Interscience, New York.

- Feldman, F. 1979. Mating observed in captive New Guinea snake-necked turtles. *Notes from NOAH* 7(3): 9.
- Fernandes, R. & Gandolfi, M.B. 2000. Répteis. Pp. 48-50 *In: Espécies ameaçadas de extinção no Município do Rio de Janeiro: Flora e fauna*. Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Rio de Janeiro.
- Freiberg, M. A. 1981. *Turtles of South America*. T. F. H. Publ., Inc., Neptune, New Jersey. 125p.
- Goode, J. 1967. *Freshwater tortoises of Australia and New Guinea (in the family Chelidae)*. Landsdowne Press, Melbourne. 154p.
- Goode, J. & Russel, J. 1968. Incubation of eggs of three species of chelid tortoises, and notes on their embryological development. *Australian J. Zool.* 16: 749-761.
- Horne, B. D., 1993. Courtship Behavior And Ovoposition Of Captive *Acanthochelys pallidipectoris* Freiberg. *Herpetological Review* 24(1): 25, 1993
- Iverson, J. B. & College, E., 1986. *A checklist with distribution maps of the turtles of the world*. Richmond, Privately printed. Paust printing. 283p.
- Lamar, W. W., Medem, F. 1982. Notes on the chelid turtle *Phrynops rufipes* in Colômbia (Reptilia: Testudines: Chelidae). *Salamandra* 18: 305-321.

- Lardie, R.L. 1975. Courtship and mating behavior in the yellow mud turtle *Kinosternon flavescens flavescens*. *J. Herp.* 9: 223-227.
- Legler, J. M., Cann, J. 1980. A new genus and species of chelid turtle from Queensland, Australia. *Los Angeles Co. Mus. Natur. Sci. Contrib. Sci.* (324): 1-18.
- Martin, P. & Bateson, P. 1986. *Measuring behavior, an introductory guide*. British Library cataloguing in publication data. Cambridge.
- Mahmoud, I.Y. 1967. Courtship behavior and sexual maturity in four species of kinosternid turtles. *Copeia* 1967: 314-319.
- Medem, F. 1960. Datos zoo-geográficos y ecológicos sobre los Crocodylia y Testudinata de los rios Amazonas, Putumayo y Caqueta. *Caldasia* 8: 341-351.
- Medem, F. 1966. Contribuciones al conocimiento sobre la ecología y distribución geográfica de *Phrynops (Batrachemys) dahli*; (Testudinata, Pleurodira, Chelidae). *Caldasia* 9: 467-489.
- Medem, F. 1983a. Reproductive data on *Platemys platicephala* (Testudines: Chelidae) in Colômbia. pp. 429-434 In A. G. J. Rhodin and K. Miyata (eds.), *Advances in herpetology and evolutionary biology*. Mus. Comp. Zool. Harward, Cambridge, Mass.

- McBee, K., Bickham, J. W., Rhodin, A. G. J., Mittermeier, R. A., 1985. Karyotypic Variation in the Genus *Platemys* (Testudines: Pleurodira). *Copeia*, 1985(2): 445-449
- Molina, F. B., 1989. *Observações sobre a biologia e o comportamento de Phrynops geoffroanus (Schweigger, 1812) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae)*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da USP: São Paulo.
- Molina, F. B., 1998. Comportamento e biologia reprodutiva dos cágados *Phrynops geoffroanus*, *Acanthochelys radiolata* e *Acanthochelys spixii* (Testudines, Chelidae) em cativeiro. *Revista de Etologia (n. especial)*, 25-40.
- Molina, F. B., Rocha, M. B. & Lula, L. A. B. M., 1998. Comportamento alimentar e dieta de *Phrynops hillary* (Duméril & Bibron) em cativeiro (Reptilia, testudines, Chelidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 15(1):73-79.
- Murphy, J. B. & Lamoreaux, W. E., 1978. Mating behavior in three australian chelid turtles (Testudines: Pleurodira: Chelidae). *Herpetologica*, 34(4): 398-405.
- Owen, D. F., 1980. *Camouflage and mimicry*. The University of Chicago Press, Chicago. 150 p.
- Phil, M.E.M.A.D. *Defence in animals: A survey of anti-predator defences*. Longman, Burnt Mill. 357 p.

- Pritchard, P. C. H., 1979. *Encyclopedia of turtles..* Neptune, New Jersey, T.F.H. Publications. 895 p.
- Pough, H., Heiser, J. B., McFarland, W. N., 1993. *A vida dos vertebrados.* São Paulo, Atheneu, 839 p.
- Rhodin, A. G. J., Mittermeier, R. A. 1976. *Chelodina parkeri*, a new species of chelid turtle from New Guinea, with a discussion of *Chelodina siebenrocki* Werner, 1901. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard* 147: 465-488.
- Rocha, C.F.D., Van Sluys, M., Puerto, G., Fernandes, R., Barros, J.D., Filho, Rocha e Silva, R., Néo, F.A. & Melgarejo, A. 2000. Répteis. Pp. 79-87, *In*: H.G. Bergallo, C.F.D. Rocha, M.A.S. Alves & M. Van Sluys (eds.) *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro.* EdUERJ, Rio de Janeiro.
- Rocha e Silva, R., 1992. Considerações sobre quelônios de água doce no Estado do Rio de Janeiro. *Second International Symposium on Environmental studies of Tropical Rainforests.*
- Shealy, R.M. 1976. The natural history of the Alabama map turtle *Graptemys pulchra* Baur, in Alabama. *Bull. Fla St. Mus. Bio. Sci.* 21: 47-111.
- Souza, F. L. 1995a. Natural history notes. *Hydromedusa maximiliani* (Maximilian's snake-necked turtle). Juvenile morphology. *Herpetological review.* 26:34

- Souza, F. L. 1995b. *História natural do cágado Hydromedusa maximiliani (Mikan, 1820) no Parque Estadual de Carlos Botelho, SP, região de Mata Atlântica (Reptilia, Testudines, Chelidae)*. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo.
- Tanizaki-Fonseca, K. & T.P. Moulton. 2000. A fragmentação da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro e a perda da biodiversidade. Pp. 23-35, *In*: H.G. Bergallo, C.F.D. Rocha, M.A.S. Alves & M. Van Sluys (eds.) *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. EdUERJ, Rio de Janeiro.
- Vestjens, W. J. M. 1969. Nesting, egg-laying and hatching of the snake-necked tortoise at Cambera, A. C. T. *Australian Zool.* 15: 141-149.
- Zar, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4 ed. Simon & Schuster, Upper Saddle River.