

**Aspectos da Biologia e Ecologia da Tartaruga Tigre D`Água,  
*Trachemys dorbigni*, (Testudines – Emydidae) no Extremo  
Sul do Estado do Rio Grande do Sul - Brasil**

**Alex Bager**

**Porto Alegre  
2003**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**DEPARTAMENTO DE BIOCÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA**

**Aspectos da Biologia e Ecologia da Tartaruga Tigre D`Água,  
*Trachemys dorbigni*, (Testudines – Emydidae) no Extremo  
Sul do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil**

**Alex Bager**

Tese apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
como parte das exigências para obtenção do título de Doutor junto  
ao Programa de Pós-graduação em Ecologia do Departamento de  
Biociências – UFRGS.

Orientador:

Prof. Dr. Thales R. O. Freitas

Co-orientadora:

Profa. Dra. Lígia Krause

Porto Alegre  
Março - 2003

EU QUERIA UMA VIDA MEIO NERUDIANA, COM  
FLORESTAS CHILENAS E VIAGENS EXÓTICAS.  
COM SENSIBILIDADE EXTREMA.

Fernanda Albuquerque Monteiro

## AGRADECIMENTOS

É muito bom desenvolver um trabalho que se gosta, mas melhor ainda é poder descobrir que, ao realizar este trabalho, somos capazes de conhecer pessoas como meu orientador, Prof. Dr. Thales R. O. Freitas, e minha orientadora, Profa. Dra. Lígia Krause. A estes dois amigos só posso dizer que foi excelente trabalhar com vocês e espero que tenhamos muitas oportunidades de discutirmos trabalhos durante 10 minutos e ficarmos falando mal dos outros por horas a fio.

Não poderia deixar de lembrar do pessoal do Museu Oceanográfico “Prof. Eliézer de Carvalho Rios” - FURG, os quais um dia resolveram apoiar o trabalho de um estudante de graduação. Parte dos dados aqui apresentados são daquela época de muito trabalho, pouco dinheiro (continua) e excelentes lembranças.

Os incontáveis e inomináveis estagiários que trabalharam comigo desde 1993, quando começamos a pegar tartarugas à unha nos banhados de Rio Grande. Boas lembranças de mergulhos gélidos, leiteinho de cabra (conhaque com leite condensado), banhos com sanguessuga, caminhadas tórridas na Santa Marta, a satisfação de ver os filhotes nascerem, a milésima tartaruga, entre muitas outras.

Ao PPG-Ecologia (funcionários, professores e pós-graduandos) pela possibilidade de estar mergulhado em um ambiente que emana conhecimento e pesquisa, duas coisas que eu tanto gosto.

Ao pessoal da Estação de Piscicultura da UCPel, principalmente ao Prof. Sérgio Piedras, que viabilizou a implantação do meu laboratório, permitindo a ampliação dos meus horizontes de pesquisa na Universidade Católica de Pelotas.

Ao meu ex-orientador de doutorado, Prof. Dr. José Salatiel Rodrigues Pires, o qual tão bem soube compreender minhas decisões. Minha mais sincera admiração e gratidão.

Ao CNPq pela disponibilização da bolsa de doutorado.

A Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, ao WWF e ao IIEB que ao apoiarem/financiarem outros projetos acabaram por ajudar na realização das amostragens e

análises que culminaram nesta tese. Uma lembrança especial a Janilda Cavalcante do IIEB, que, apesar de só nos conhecermos por e-mail e telefone, sempre esteve pronta para receber enxurradas de e-mails. Com certeza foi a sua boa vontade que permitiu grande parte da minha capacitação em conservação durante os últimos anos.

Aos meus pais, pessoas fantásticas que acreditaram no sonho de um adolescente e permitiram que esse sonho se tornasse realidade.

A pessoa mais ecoxiita que eu conheço, minha esposa, Guga. A sua compreensão, companheirismo, amor e amizade foram fundamentais para chegar até aqui. Quantas idas para o Taim, quantos finais de semana caminhando atrás de tartarugas e quantas noites dormindo sozinha para que eu pudesse terminar a tese. Espero que, ao final deste período, a compreensão, companheirismo, amor e amizade se renovem rápido porque infeliz, ou felizmente, isso é só o começo.

E finalmente, às tartarugas, estes seres fantásticos, que povoam as crendices populares a alguns milhares de anos e que até hoje sabemos tão pouco.

## RESUMO

Bager, A. Aspectos da Biologia e Ecologia da Tartaruga Tigre D'Água, *Trachemys dorbigni*, (Testudines – Emydidae) no Extremo Sul do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil. 2003. 100f. Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Palavras-chave: Quelônios límnicos, reprodução, estrutura populacional, deslocamento, orientação, *Trachemys dorbigni*.

Populações de *Trachemys dorbigni* foram estudadas em duas áreas geográficas distintas. Estas áreas localizam-se na Estação Ecológica do Taim (Base Santa Marta) (UTM x=346185 y=6365666 22H) e na Lagoa Verde, no município de Rio Grande (UTM x=385820 y=644500 22H), ambas no sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. A população da Lagoa Verde serviu de subsídio para a caracterização da estrutura populacional da espécie, enquanto que a da Estação Ecológica do Taim foi analisada quanto aos aspectos da biologia e ecologia reprodutiva. A caracterização da estrutura foi analisada utilizando-se 210 exemplares adultos (104 fêmeas e 106 machos). As fêmeas atingem comprimentos da carapaça maiores que os machos ( $\bar{x}$  CMC= 212,1mm  $\pm$  14,823;  $\bar{x}$  CMC= 181,6mm  $\pm$  17,076), sendo significativamente diferente ( $F_{1,207}=191,140$ ;  $P<0,001$ ). O surgimento dos dimorfismos sexuais secundários dos machos ocorre a partir de 130mm de comprimento da carapaça, e se caracterizam pelo maior tamanho da cauda e pela melanização. Os machos de *T. dorbigni* não apresentam dimorfismo quanto à concavidade do plastrão. A maturidade das fêmeas foi estimada entre 150 e 160mm. A espécie desova entre os meses de outubro e janeiro, depositando, em média, 12,1 ovos. Os ovos de *T. dorbigni* são brancos, pergaminosos e elípticos. O comprimento médio dos ovos é 39,3mm  $\pm$  2,06, a largura é 25,8mm  $\pm$  1,07 e o peso é 14,9g  $\pm$  1,47. As fêmeas podem realizar até três posturas por temporada reprodutiva, havendo um intervalo de 15 a 20 dias entre cada evento. Apenas 31% da população de fêmeas desova anualmente. As fêmeas depositam seus ninhos a distâncias que podem variar de 0 a 560,3m ( $\bar{x}=69,2$ m; N=101) da água. As estimativas do deslocamento de fêmeas em terra foi de 132m/dia (Mín.=15m; Máx.=285m; N=8). Já o maior

deslocamento na água foi 950m em um dia. A média geral da distância entre duas capturas consecutivas para fêmeas não transferidas foi de 545,0m, enquanto que para as transferidas foi 520,5m. Constatou-se uma acentuada capacidade de orientação nas fêmeas transferidas ( $t = 59,089$ ;  $P < 0,01$ ), sendo que 86% destas foram capazes de retornarem na direção do seu ponto de captura após sua transferência.

## ABSTRACT

Populations of *Trachemys dorbigni* were studied in two distinct geographic localities. These areas are located in the Estação Ecológica do Taim (Base Santa Marta) (UTM x=346185 y=6365666 22H) and the Lagoa Verde, in the town of Rio Grande (UTM x=385820 y=644500 22H), both in the South of Rio Grande do Sul State, in southern Brazil. Studies in Lagoa Verde allowed characterizing the population structure of this species, while in Estação Ecológica do Taim the population was analyzed regarding biological and ecological reproductive aspects. The structure characterization was carried out using a sample of 210 adults (104 females and 106 males). The females have carapace lengths larger than males ( $\bar{x} \text{CL} = 212.1 \text{mm} \pm 14.823$ ;  $\bar{x} \text{CL} = 181.6 \text{mm} \pm 17.076$ ), being significantly different ( $F_{1,207} = 191.140$ ;  $P < 0.001$ ). Secondary sexual dimorphisms are present in males with carapace length greater than 130mm, and are characterized by a larger tale size and melanization. *Trachemys dorbigni* males do not present dimorphism regarding the plastron concavity. The maturity in females was estimated between 150 and 160mm. The nesting period occur between the months of October and January, depositing in average 12.1 eggs. *Trachemys dorbigni* eggs are white, flexible calcareous and elliptic. The average length of the egg is  $39.3 \text{ mm} \pm 2.06$ ; the width is  $25.8 \text{ mm} \pm 1.07$  and the weight is  $14.9 \text{ g} \pm 1.47$ . Females can perform up to three postures each reproductive season, with an interval of 15 to 20 days between each event. Only 31% of the female population nesting annually. Females deposit their nests in distances that can vary from 0 to 560.3 cm ( $\bar{x} = 69.2 \text{ m}$ ;  $N=101$ ) from the water. The estimates on the distance that females can move on the ground was of 132m/day (min=15m; max=285m;  $N=8$ ), while in water the larger movement was 950m in a day. The average movement distance recorded between two consecutive captures for females, which were not transferred, was 545 m, while for the ones that were transferred was 520.5. An accentuated orientation capacity was observed in the transferred females ( $\chi^2 = 59.089$ ;  $P < 0.01$ ), being 86% capable of returning in the direction of its capture point after its transfer.

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>1</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUÇÃO GERAL</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO 1.- CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DE <i>TRACHEMYS DORBIGNI</i></b>	<b>11</b>
RESUMO	11
INTRODUÇÃO	12
MATERIAL E MÉTODOS	14
<i>Área de Estudo</i>	14
<i>Coleta de dados</i>	17
RESULTADOS	20
DISCUSSÃO	29
LITERATURA CITADA	33
APÊNDICE I	36
APÊNDICE II	38
<b>CAPÍTULO 2.- BIOLOGIA E ECOLOGIA REPRODUTIVA</b>	<b>41</b>
RESUMO	41
INTRODUÇÃO	42
MATERIAIS E MÉTODOS	43
<i>Área de Estudo</i>	43
<i>Coleta e análise dos dados</i>	44
RESULTADOS	47
<i>Atividade de Desova</i>	47
Período de desova	47
Comportamento de desova	47
Frequência de desova dentro de um período de postura	50
Frequência de desova em diferentes anos	52
<i>Caracterização dos Ninhos e Ovos</i>	52
Caracterização das posturas	52
Caracterização dos ovos	54
DISCUSSÃO	59
LITERATURA CITADA	65
<b>CAPÍTULO 3.- MOVIMENTO E FIDELIDADE À ÁREA DE DESOVA</b>	<b>68</b>
RESUMO	68
INTRODUÇÃO	69
MATERIAL E MÉTODOS	71
<i>Área de estudo</i>	71
<i>Coleta de dados</i>	72
<i>Análise dos dados</i>	73
RESULTADOS	75
<i>Análise Geral</i>	75
<i>Distâncias da água</i>	75
<i>Capacidade de Deslocamentos</i>	77
<i>Fidelidade de área de desova em fêmeas não transferidas</i>	79
<i>Fidelidade de área de desova em fêmeas transferidas</i>	83
DISCUSSÃO	86
<i>Distâncias da água</i>	86
<i>Capacidade de Deslocamentos</i>	88
<i>Fidelidade de área de desova em fêmeas não transferidas</i>	89
<i>Fidelidade de área de desova e orientação em fêmeas transferidas</i>	90
LITERATURA CITADA	92

<b>CONCLUSÕES GERAIS</b>	<b>95</b>
<b>LITERATURA CITADA</b>	<b>99</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.- Fêmea adulta de <i>T. dorbigni</i> capturada na Base Santa Marta, Estação Ecológica do Taim, RS, Brasil. _____	9
Figura 2.- Macho adulto de <i>T. dorbigni</i> capturado no Complexo Lagoa Verde – Rio Grande, RS, Brasil. _____	9
Figura 3.- Filhote de <i>T. dorbigni</i> eclodido no Laboratório de Manejo e Conservação Ambiental – UCPel, Pelotas, RS, Brasil. _____	9
Figura 4.- Inserção do Complexo Lagoa Verde no município de Rio Grande, Rio Grande do Sul. _____	15
Figura 5.- Vista de parte da Lagoa Verde, no município de Rio Grande, Rio Grande do Sul. _____	16
Figura 6.- Leito do Arroio Senandes – Complexo Lagoa Verde, Rio Grande, Rio Grande do Sul. _____	16
Figura 7.- Utilização de mergulho livre como técnica de captura de tartarugas no Complexo Lagoa Verde, Rio Grande, Rio Grande do Sul. _____	17
Figura 8.- Carapaças de fêmeas de <i>T. dorbigni</i> . _____	21
Figura 9.- Plastrão de fêmeas de <i>T. dorbigni</i> . _____	21
Figura 10.- Carapaças de machos de <i>T. dorbigni</i> . _____	22
Figura 11.- Plastrão de machos de <i>T. dorbigni</i> _____	22
Figura 12.- Distribuição de frequência do comprimento máximo da carapaça (em mm) de machos e fêmeas de <i>T. dorbigni</i> em Rio Grande, RS. As barras preenchidas representam as fêmeas e, as sem preenchimento, os machos. _____	24
Figura 13.- Relações entre o comprimento máximo da carapaça e a altura da carapaça (a), vão (b) largura cefálica (c) e largura circular da carapaça (d). As fêmeas estão representadas pelos asteriscos e os machos pelos círculos. _____	26
Figura 14.- Distribuição de frequências dos escores canônicos de machos e fêmeas de <i>T. dorbigni</i> calculados a partir da razão entre o comprimento máximo da carapaça e as variáveis largura máxima da carapaça, largura máxima do plastrão, largura do lobo anterior, Vão, largura cefálica e altura da carapaça. As barras hachuradas representam as fêmeas e aquelas sem preenchimento os machos. _____	28
Figura 15.- Esquema das medidas realizadas na carapaça e no plastrão de <i>T. dorbigni</i> . _____	38
Figura 16.- Mapa da Estação Ecológica do Taim e a sua inserção no contexto regional da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil _____	43
Figura 17.- Valores médios de temperatura e precipitação (Jan/91-Jul/02) para o município de Pelotas localizado a 100 km de distância da Estação Ecológica do Taim. A linha contínua refere-se à temperatura (°C) e a linha tracejada a precipitação (mm). _____	44
Figura 18.- Ninho de <i>T. dorbigni</i> construído sobre o acostamento de uma rodovia. _____	48

Figura 19.- Exemplos de locais escolhidos pelas fêmeas de <i>T. dorbigni</i> para a realização das desovas. _____	48
Figura 20.- Distribuição da frequência de comportamentos reprodutivos de <i>T. dorbigni</i> em relação à hora do dia. Barras preenchidas com pontos representam a atividade “deambulação pré-desova”, linhas inclinadas representam o comportamento “cavando”, linhas horizontais indicam o comportamento “desovando”, os espaços quadriculados representam o comportamento “cobrindo” e os losangos representam a “deambulação pós-desova”.____	49
Figura 21.- Exemplar de <i>T. dorbigni</i> em processo de postura dos ovos. _____	50
Figura 22.- Distribuição de frequência das recapturas de fêmeas de <i>T. dorbigni</i> em um mesmo período reprodutivo. _____	51
Figura 23.- Frequência de ocorrência do número de ovos por ninho de <i>T. dorbigni</i> _____	53
Figura 24.- Exemplar de <i>T. dorbigni</i> capturado fechando o ninho. _____	53
Figura 25.- Relação entre o comprimento máximo da carapaça e o número de ovos por ninho de <i>T. dorbigni</i> . A equação calculada foi $N^{\circ}$ de Ovos = $-6,901 + 0,083 * CMC$ , sendo o $R^2 = 0,24$ e $P < 0,001$ . _____	54
Figura 26.- Ovos de <i>T. dorbigni</i> retirados de um ninho na Fazenda Santa Marta – Estação Ecológica do Taim. _____	55
Figura 27.- Ovos de <i>T. dorbigni</i> coletados na Estação Ecológica do Taim e mantidos em chocadeira. _____	55
Figura 28.- Relação entre o peso e o volume dos ovos de <i>T. dorbigni</i> . Os dados foram transformados empregando-se ln. A equação calculada foi $\ln$ volume = $0,10314 + 0,958 * \ln$ peso ( $R^2 = 0,91$ ; $P < 0,001$ ). _____	57
Figura 29.- Relação entre o número de ovos por ninho e a razão das dimensões dos ovos (Comprimento, Largura e Peso) e o número de ovos para <i>T. dorbigni</i> . Os valores foram linearizados aplicando-se ln em ambas as variáveis. Losangos representam a relação com o comprimento dos ovos, quadrados representam a relação com a largura dos ovos e os triângulos representam a relação com o peso dos ovos. _____	58
Figura 30.- Mapa da Base Santa Marta, extremo sul da Estação Ecológica do Taim _____	71
Figura 31.- Distância linear entre a fêmea de <i>T. dorbigni</i> e a margem da Lagoa Mangueira. A linha representa o percentual acumulado do número de fêmeas em relação à distância da água. _____	76
Figura 32.- Distância linear entre os ninhos de <i>T. dorbigni</i> e a margem da Lagoa Mangueira. A linha representa o percentual acumulado do número de ninhos em relação a distância da água. _____	76
Figura 33.- Esquema do deslocamento do indivíduo 303 quando das suas capturas. O ponto central representa o ponto da primeira captura, o quadrado preto representa a base para onde o animal foi transferido e os demais pontos são as posições de recaptura. Observe que a cada captura o exemplar foi transferido até a base. Os dois eixos apresentam os valores em quilômetros em relação ao ponto inicial. _____	78
Figura 34.- Regressão linear entre tempo decorrido entre duas capturas consecutivas de fêmeas de <i>T. dorbigni</i> e a distância entre os dois pontos de captura e distância. _____	79

- Figura 35.- Distância entre duas capturas consecutivas de fêmeas de *T. dorbigni* não transferidas. A linha representa o percentual acumulado do número de fêmeas capturadas em cada intervalo de distância. Foram utilizados os dados agrupados das cinco temporadas reprodutivas. \_\_\_\_\_ 80
- Figura 36.- Análise da fidelidade à área de desova de fêmeas de *T. dorbigni* não transferidas para a base. O diâmetro dos círculos é uma função do número de exemplares naquele ponto. A linha identifica os pontos onde os quadrantes de captura e recaptura são idênticos. \_\_\_\_\_ 82
- Figura 39.- Análise da fidelidade à área de desova de fêmeas de *T. dorbigni* transferidas para a base. O diâmetro dos círculos é uma função no número de exemplares naquele ponto. A linha identifica os pontos onde os quadrantes de captura e recaptura são idênticos. O círculo com a cruz interna marca o quadrante onde a base está localizada. \_\_\_\_\_ 85

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.- Estatística descritiva de algumas das variáveis medidas de *T. dorbigni* no município de Rio Grande - Brasil. Mín./Máx. – Mínimo e Máximo; D.P. – desvio padrão. As medidas lineares estão apresentadas em milímetros e o peso em gramas. A tabela com todas as variáveis encontra-se no apêndice I. \_\_\_\_\_ 23
- Tabela 2.- Análises de regressão linear, covariância e paralelismo calculadas para machos e fêmeas de *T. dorbigni* entre o CMC (comprimento máximo da carapaça) e algumas variáveis. ALT – Altura da carapaça; LCirC – Largura circular da carapaça; LCF – Largura cefálica; VÃO – Distância entre o final da SMV e a sutura entre os escudos supra caudais. a - Intercessão da reta em y; b – Declividade da reta; EP – Erro padrão. \_\_\_\_\_ 27
- Tabela 3.- Coeficientes canônicos das razões entre o comprimento máximo da carapaça e as variáveis largura máxima da carapaça, largura máxima do plastrão, largura do lobo anterior, vão, largura cefálica e altura da carapaça. Wilk's lambda = 0,205;  $\chi^2 = 96,567$ ; g.l. = 6. \_\_\_\_\_ 28
- Tabela 4.- Estatística descritiva das 29 medidas realizadas em exemplares de *T. dorbigni* capturados no Complexo Lagoa Verde, no município de Rio Grande, Rio Grande do Sul. Todas as medidas lineares estão em milímetros e o peso em gramas. A definição de cada variável encontra-se na metodologia do trabalho. \_\_\_\_\_ 36
- Tabela 5.- Medidas dos ovos de *T. dorbigni*. Todas as medidas lineares estão em milímetros, o peso está em gramas e o volume em centímetros cúbicos. \_\_\_\_\_ 56
- Tabela 6.- Relações entre as variáveis dos ovos de *T. dorbigni*. C: Comprimento do ovo; L: Largura do ovo; P: Peso do ovo; V: Volume do ovo. \_\_\_\_\_ 56
- Tabela 7.- Relação entre o número de ovos por ninho e as razões entre o número de ovos e as variáveis dos ovos de *T. dorbigni*. N: número de ovos por ninhos; C: Comprimento dos ovos; L: Largura dos ovos; P: Peso dos ovos. Foi aplicado o logaritmo natural (ln) em todas as variáveis. \_\_\_\_\_ 57
- Tabela 8.- Análise das distâncias entre duas capturas consecutivas de fêmeas não transferidas de *T. dorbigni* em relação ao intervalo de tempo. \_\_\_\_\_ 80
- Tabela 9.- Análise da fidelidade à área de desova de fêmeas não transferidas à base segundo o intervalo de tempo entre duas capturas consecutivas. Quad.- representa o percentual de fêmeas que foram recapturadas no mesmo quadrante da captura. Cont.- percentual de fêmeas capturadas em quadrantes contíguos ao da primeira captura. Norte- percentual de fêmeas que foram recapturadas ao norte do quadrante de captura. Sul- percentual de fêmeas que foram recapturadas ao sul do quadrante de captura. \_\_\_\_\_ 82
- Tabela 10.- Análise das distâncias entre duas capturas consecutivas de fêmeas transferidas de *T. dorbigni* em relação ao intervalo de tempo. \_\_\_\_\_ 83
- Tabela 11.- Análise da fidelidade à área de desova de fêmeas transferidas à base segundo o intervalo de tempo entre duas capturas consecutivas. Quad.- representa o percentual de fêmeas que foram recapturadas no mesmo quadrante da captura. Cont.- percentual de fêmeas capturadas em quadrantes contíguos ao da primeira captura. Norte- percentual de

fêmeas que foram recapturadas ao norte do quadrante de captura. Sul- percentual de fêmeas que foram recapturadas ao sul do quadrante de captura. \_\_\_\_\_ 85

## INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é detentor da quinta maior diversidade de répteis do mundo, tendo sido registradas 468 das 6400 espécies descritas para esta classe (Brasil 1998). Certamente há outras espécies a serem descobertas em todos os seus biomas, sobretudo na Amazônia. Acredita-se que, aproximadamente, metade das 300 espécies de quelônios existentes no mundo encontram-se em perigo de extinção (Turtle Conservation Fund 2002). Atualmente ocorrem 34 espécies de quelônios no Brasil, sendo cinco marinhas, duas terrestres e 27 límnicas (IBAMA, 18/02/2003). A lista oficial de fauna ameaçada de extinção do IBAMA cita seis espécies de quelônios, sendo cinco marinhas e uma límnic. Entretanto, se incorporarmos listas estaduais e internacionais (i.e. IUCN), se constata que, das 34 espécies existentes, 20 são listadas em alguma categoria de ameaça (Base de Dados Tropicais, 6/03/03).

As espécies de quelônios estão expostas a uma grande variedade de impactos diretos e indiretos que afetam os animais e suas áreas de alimentação, desova, hibernação, entre outros. Os impactos podem afetar as espécies em todos os seus estágios de vida e certamente ocorrem de forma acumulativa, magnificando o efeito sobre as populações afetadas. A fragmentação dos habitats terrestres ou aquáticos, degradação da qualidade da água, ocupação desordenada de áreas de desova, consumo de carne e derivados, comércio ilegal destinado a animais de estimação e mortalidade por atropelamento são apenas alguns dos problemas aos quais os quelônios estão expostos (Gibbs & Shriver 2002).

Alguns destes impactos têm sido amplamente estudados para algumas espécies ou algumas regiões do mundo. O tráfico de animais utilizados na alimentação humana tem sido objeto de inúmeros trabalhos na Ásia, onde o hábito de consumo de quelônios tem determinado a inclusão de diversas espécies em listas de espécies ameaçadas de extinção (Van Dijk et al. 2000). O tráfico, visando suprir o mercado de animais de estimação, tem sido reportado para diversas espécies, sobretudo para *T. scripta elegans* (Close & Seigel 1997). Estes autores citam que entre os anos de

1989 e 1994 podem ter sido comercializados mais de 26 milhões de exemplares. No Brasil a ação antrópica sobre populações de quelônios encontra registros desde o final do século XIX.

Há informações de que, entre 1860 e 1870, *Podocnemis* spp. teve milhões de ovos destinados a alimentação e iluminação (Brasil 1989). Ainda é citado que 48 milhões de ovos eram coletados anualmente (Bates apud Brasil 1989). Outro trecho deste livro expressa o destino de fêmeas e filhotes, conforme transcrito abaixo.

“As carcaças eram usadas como bacias, instrumentos agrícolas ou queimadas para cinza, que misturadas com barro, eram usadas na fabricação dos potes que transportavam a manteiga e o óleo preparados. A pele do pescoço era usada como algibeira de tabaco ou esticadas para fabricação de tamborins (Smith 1979), e a gordura misturada com resina era usada para calafetar barcos.

A matança das fêmeas na época de reprodução era constante. Animais vivos eram estocados nos depósitos para servirem de alimentação durante os meses de inverno, e os filhotes eram utilizados na alimentação de animais domésticos.” (Brasil 1989, p. 27)

No início do século XX populações de muçua (*Kinosternon scorpioides*) foram dizimadas na Ilha de Marajó objetivando o comércio de cascos de tartaruga (Urban 1998). Esta autora cita a exploração deste recurso com o seguinte parágrafo:

“As tartarugas também estavam no topo da lista. Nos primeiros cinco anos do século XX, o Brasil exportou 2570 quilos de cascos de tartaruga. Uma das espécies mais procuradas era a tartaruga Mussuan (*Cinosternum scorpicides* Merr.), encontrada na Ilha de Marajó, caçada a “fogo”, com extrema crueldade. Os campos inundados pelas chuvas de inverno serviam de viveiro para as tartarugas: quando as chuvas cessavam, os moradores ateavam fogo aos campos e tinham caça farta. Os cascos eram exportados para a Alemanha, Inglaterra e França.” (Urban 1998, p. 51)

Excluindo-se a região norte do Brasil, somente na década de 90 iniciou-se a produção de literatura técnica e científica reportando impactos antrópicos às populações de quelônios. Bager (1999) descreve o processo de criação ilegal de *T. dorbigni* no sul do Estado do Rio Grande do Sul. Souza (1999) discute o efeito de um ambiente urbano poluído sobre uma população de *Phrynops geoffroanus* no interior do Estado de São Paulo e Bager (2000), também trabalhando com *P. geoffroanus* no Estado de São Paulo, descreve como a fragmentação de habitat por usinas hidroelétricas determinou a alteração na sua estrutura populacional.

Um total de 11 espécies de quelônios ocorrem no Estado do Rio Grande do Sul, sendo cinco marinhas e seis de água doce (Lema & Ferreira 1990). Estes autores ainda citam a possível presença de *Hydromedusa maximiliani*, contudo prefere-se acreditar que as citações da espécie para a área sejam decorrentes de erros na identificação. As espécies límnicas consideradas são *P. hilarii*, *P. williamsi*, *P. geoffroanus*, *Hydromedusa tectifera*, *Acanthochelys spixii* e *T. dorbigni*. *Trachemys dorbigni* (Figuras 1, 2 e 3) é a mais abundante e a que ocorre no maior número de habitats (Bager, obs. pess.). Esta espécie é a mais meridional do seu gênero nas Américas. No Brasil ocorre naturalmente no Estado do Rio Grande do Sul, habitando ainda o Uruguai e o norte da Argentina (Lema & Ferreira 1990). Não existe explicação para a disjunção que separa *T. dorbigni* da espécie mais próxima, *T. adiutrix*, a qual ocorre no Estado do Maranhão, a mais de 3000 quilômetros de distância (Vanzolini 1995).

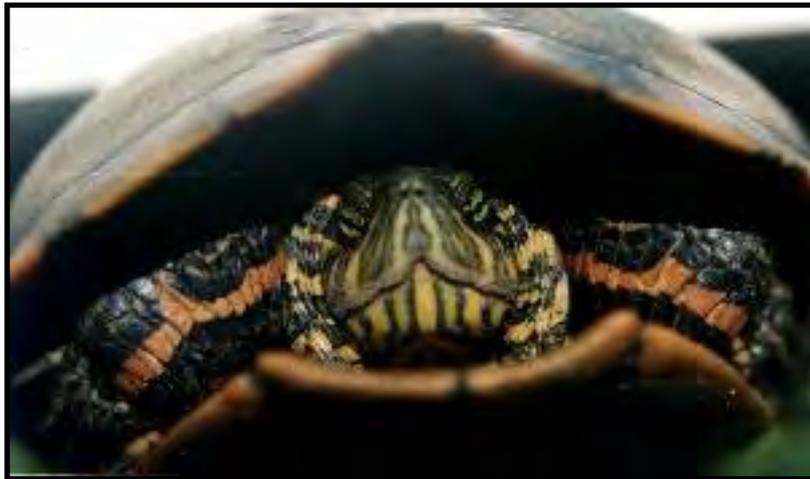


Figura 1.- Fêmea adulta de *T. dorbigni* capturada na Base Santa Marta, Estação Ecológica do Taim, RS, Brasil.



Figura 2.- Macho adulto de *T. dorbigni* capturado no Complexo Lagoa Verde – Rio Grande, RS, Brasil.



Figura 3.- Filhote de *T. dorbigni* eclodido no Laboratório de Manejo e Conservação Ambiental – UCPel, Pelotas, RS, Brasil.

Apesar da abundância de *T. dorbigni* na sua área de ocorrência, a espécie caracteriza-se por ser pouco estudada em seu ambiente natural. O trabalho mais completo aborda a ecologia reprodutiva da espécie na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul (Krause et al. 1982). Algumas informações da biologia e ecologia em vida livre também foram apresentadas por Freiberg (1969; 1971), mas a maioria das publicações foram realizadas em eventos científicos (Bager & Gomes 1996a, b; Bager 1999; Bager 2002; Mascarenhas et al. 2002) e uma dissertação de mestrado (Pereira 1998). Contudo, além do pequeno número de trabalhos, a comunidade científica internacional continua carecendo de informações a respeito da biologia, ecologia e comportamento de *T. dorbigni*.

*Trachemys dorbigni*, assim como as demais espécies de quelônios de água doce que habitam o Estado do Rio Grande do Sul, não consta da lista de espécies ameaçadas de extinção no estado (Marques et al. 2002). Entretanto, a espécie é a mais impactada devido estar sujeita a um grande esforço de coleta de ovos destinados à geração de filhotes para o mercado de animais de estimação (Bager 1999). Sabe-se que, em determinadas áreas, a produção de filhotes atinge quantidades de 60.000 filhotes/ano, mas ainda não existe uma avaliação geral do comércio no Estado.

Com base nestes fatos o presente trabalho tem o objetivo de estudar diferentes aspectos da biologia e ecologia de *T. dorbigni* em vida livre e em diferentes áreas geográficas. Neste momento priorizou-se a busca de dados que caracterizem a população quanto a sua estrutura e que apresentem informações a respeito de diferentes aspectos do processo de reprodução. Complementando estes dados são apresentadas informações a respeito da capacidade de deslocamento e orientação da espécie.

### RESUMO

---

É apresentada a caracterização de uma população de *T. dorbigni* em ambiente natural enfocando aspectos da razão sexual, morfologia e dimorfismos sexuais. Os resultados revelaram uma razão sexual de 1,02 machos por fêmea e uma predominância das fêmeas quanto ao tamanho corporal. Os machos adultos são aproximadamente 14% menores que as fêmeas adultas quando se comparam os valores médios do comprimento máximo da carapaça ( $\bar{x}$  CMC macho = 181,6mm;  $\bar{x}$  CMC fêmea = 212,1mm) ( $F_{1,207}=191,140$ ;  $P<0,001$ ). A espécie apresenta dimorfismos sexuais secundários evidentes, sendo que os machos possuem melanismo e a cauda mais comprida do que as fêmeas de mesmo tamanho. A única medida que os machos superam as fêmeas, o VÃO, demonstrou ser uma excelente variável para diferenciação sexual em tamanhos inferiores a outras medidas ou características morfológicas. A análise discriminante identificou o Vão, juntamente com a largura do lobo anterior (LBA), como as variáveis mais importantes na caracterização dos machos e a largura cefálica e a altura da carapaça como as determinantes das fêmeas. A maturidade sexual é atingida aproximadamente aos 130mm de comprimento da carapaça nos machos e entre 150 e 160mm nas fêmeas.

## INTRODUÇÃO

---

*Trachemys* é, provavelmente, o gênero mais estudado de quelônios em todo o mundo (Ernst 1990). Contudo, apesar das intensas pesquisas realizadas com as espécies deste gênero pouco se conhece a respeito da biologia, ecologia e comportamento de *T. dorbigni*. Esta espécie tem sido estudada superficialmente, existindo publicações esparsas quanto a sua biologia, ecologia e comportamento (i.e. Freiberg 1969; Krause et al. 1982; Silva et al. 1984; Cascone et al. 1991; Molina 1995; Vanzolini 1997; Molina & Gomes 1998; Malvasio et al. 1999; Souza et al. 2000).

*Trachemys dorbigni* ocorre no Estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil, no Uruguai e no norte da Argentina (Lema & Ferreira 1990). Freiberg (1969) apresentou a hipótese da existência de duas subespécies: *T. d. dorbigni*, que habitaria o Uruguai e a Argentina, e *T. d. brasiliensis*, que ocorreria no Brasil. Nunca houve consenso a respeito desta divisão, sendo que Barco & Larriera (1991) refizeram as análises realizadas por Freiberg (1969) utilizando-se de um maior número de exemplares, e constataram que as características morfológicas definidas como discriminantes seriam, principalmente, geradas por variações ontogenéticas, e não evolutivas. Sendo assim, o presente trabalho opta por desconsiderar a divisão proposta por Freiberg (1969), assim como a hipótese de Lema & Ferreira (1990) onde os autores sugerem haver uma zona de hibridização na região geográfica de contato entre as duas subespécies.

Ainda não existem explicações para o isolamento de *T. dorbigni* no sul do continente americano. A espécie mais próxima é *T. audiutrix*, espécie ocorrente no Maranhão (02° 33'S, 43° 14'W) e que se encontra a mais de 3000 km de distância (Vanzolini 1995). Seidel et al. (1999) afirmam que o complexo *T. scripta*, onde possivelmente *T. dorbigni* está incluída, tem sido uma grande fonte de controvérsia a respeito das relações taxonômicas, havendo uma carência de informações genéticas e morfológicas para que seja possível seu entendimento.

Estudos envolvendo aspectos morfométricos são ferramentas importantes em diferenciações entre espécies ou subespécies (Lamb & Lovich 1990; Lovich & Lamb 1995; Seidel et al. 1999), variações geográficas de uma mesma espécie (Iverson 1985), análises de potencial reprodutivo

(Congdon & Van Loben Sels 1991) e avaliações de stress gerado por atividades de exploração comercial (Close & Seigel 1997). Sendo assim, o presente estudo teve por objetivo caracterizar morfometricamente uma população de *T. dorbigni* no sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, visando ampliar as informações existentes sobre o gênero e disponibilizar dados que permitam compará-la a outras espécies de *Trachemys*.

## MATERIAL E MÉTODOS

---

### ÁREA DE ESTUDO

A região de estudo situa-se na Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, tendo sua estrutura geológica formada pela deposição de sedimentos de origem marinha, lacustre e eólica, originada durante o Quaternário. O clima da região é do tipo subtropical úmido (Cfa, segundo classificação de Koeppen), caracterizado por chuvas bem distribuídas durante todos os meses (Média anual de 1252mm), sendo a temperatura do mês mais quente superior a 22°C e oscilando entre 18 e -3°C no mês mais frio (Moreno 1961).

Toda a região é constituída por inúmeras lagoas costeiras associadas a banhados, matas paludosas e campos. A área de estudo denomina-se de Complexo Lagoa Verde (UTM x=385820 y=644500 22H), sendo constituída por um conjunto de corpos d'água formados pela Lagoa Verde, propriamente dita, e pelos Arroios Senandes e Bolaxa (Figura 4). Este Complexo caracteriza-se como uma área de banhados estuarinos (Figura 5), ocorrendo salinizações eventuais que podem atingir 17‰. Abrigam ambientes aquáticos, terrestres e transicionais com uma área aproximada de 3500 ha, uma profundidade máxima de 80cm e uma grande abundância de macrófitas aquáticas flutuantes e enraizadas (Carvalho et al. 2000). Os arroios caracterizam-se por um elevado número de meandros, uma baixa declividade e leito arenoso, podendo apresentar grandes depósitos de matéria orgânica particulada originada da decomposição das macrófitas (Figura 6).

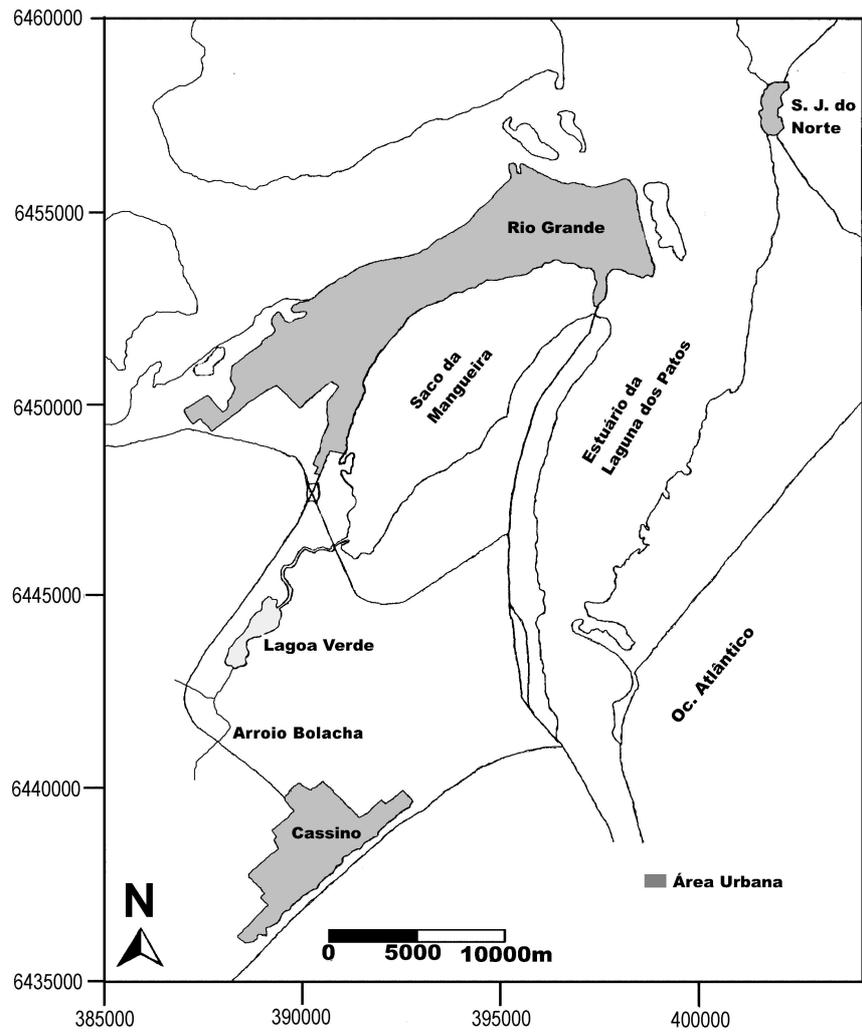


Figura 4.- Inserção do Complexo Lagoa Verde no município de Rio Grande, Rio Grande do Sul.



Figura 5.- Vista de parte da Lagoa Verde, no município de Rio Grande, Rio Grande do Sul.



Figura 6.- Leito do Arroio Senandes – Complexo Lagoa Verde, Rio Grande, Rio Grande do Sul.

Além de *T. dorbigni* outras três espécies de quelônios habitam estes ambientes, *P. hilarii*, *H. tectifera* e *A. spixii*), todas da família Chelidae. *Trachemys dorbigni* é a mais abundante, ocorrendo em todos os ambientes límnicos existentes.

### COLETA DE DADOS

Foram capturados 210 exemplares utilizando-se mergulho livre (Figura 7). A marcação foi realizada nos escudos marginais seguindo a metodologia descrita por Cagle (1939) e modificada para a conveniência deste trabalho. Os animais levados para laboratório foram devolvidos ao ambiente em um prazo máximo de 48h, sendo liberados no mesmo ponto onde haviam sido capturados. Os animais recapturados foram eliminados das análises aqui apresentadas.



Figura 7.- Utilização de mergulho livre como técnica de captura de tartarugas no Complexo Lagoa Verde, Rio Grande, Rio Grande do Sul.

As medidas de cada exemplar foram obtidas com um paquímetro com precisão de 0,5 mm. Contudo, quando a dimensão excedia a capacidade deste aparelho foi utilizado outro com precisão de 1 mm. O peso foi obtido em balanças com uma precisão mínima de 20g. As medidas circulares (CCC e LCirC) foram realizadas com trenas maleáveis que permitiram acompanhar a curvatura da carapaça. Foram obtidas até 29 medidas de cada animal capturado, sendo elas: comprimento máximo da carapaça (CMC), largura máxima da carapaça (LMC), largura central da carapaça,

medida na sutura entre o segundo e terceiro escudo vertebral (LCC) comprimento do 3º escudo central (CC3), largura do 3º escudo central (LC3), comprimento circular da carapaça (CCC), largura circular da carapaça, obtida entre a união do segundo e terceiro escudos vertebrais até a borda da carapaça (LCirC), comprimento do escudo nugal (NCL), comprimento máximo do plastrão (CMP), comprimento da sutura médio ventral (SMV), largura máxima do plastrão (LMP), largura do lóbulo anterior (LBA), largura do lóbulo posterior (LBP), comprimento máximo da ponte (CNX), comprimento central da ponte (CNX2), comprimento do esc. peitoral esquerdo (CPE), largura do esc. peitoral esquerdo (LPE), comprimento do esc. abdominal esquerdo (CAB), largura do esc. abdominal esquerdo (LAB), comprimento do esc. anal esquerdo (CANL), largura do escudo anal esquerdo (DIA), comprimento do esc. gular esquerdo (CGL), largura dos esc. gulares direito e esquerdo (LGLS), distância entre porção posterior da sutura médio ventral dos esc. anais e a porção posterior da sutura dos esc. supra caudais (VÃO), largura cefálica, medida sobre a membrana timpânica (LCF), largura da boca (LBC), comprimento do esc. femural esquerdo (CFE), altura máxima da carapaça (ALT) e PESO. Um esquema das medidas acima descritas é apresentado no apêndice II.

As análises foram realizadas apenas com exemplares adultos, sendo a sexagem realizada através de características sexuais secundárias (comprimento da cauda e melanização). Foram incorporados nas análises todos os machos passíveis de identificação pelos dimorfismos sexuais, já para as fêmeas foi utilizada uma linha de corte de 180mm. Este valor foi selecionado por ser o menor tamanho conhecido para fêmeas capturadas em atividade de desova na área (Bager, in prep.). Nas análises de regressão lineares e na construção do gráfico de distribuição de frequência foram incorporados outros 16 exemplares classificados como fêmeas e que apresentavam o CMC entre 154 e 179mm. Esta inclusão visou a ampliação do intervalo de tamanho dos exemplares analisados para tentar identificar o ponto de diferenciação das retas entre os dois sexos.

A maioria das análises foram realizadas sobre a base de dados originais, sendo exceção a análise discriminante que foi executada utilizando-se a razão dos valores de cada variável dividido

pelo comprimento máximo da carapaça. Este artifício foi empregado visando reduzir o efeito do tamanho e aprimorar as análises quanto à alometria da forma entre machos e fêmeas. Alguns autores têm questionado o uso de dados obtidos a partir da razão entre duas variáveis como uma técnica para avaliar a morfometria de organismos (Peres-Neto et al. 1995), mas Seidel et al. (1999) e Aresco & Dobie (2000) utilizaram-se desta técnica para quelônios e obtiveram sucesso. Todos os testes de normalidade foram realizados utilizando-se Shapiro-Wilk.

A estimativa da maturidade sexual das fêmeas em função de dimorfismos sexuais secundários foram obtidas através de análises de regressão linear. Foram testadas equações não lineares para avaliar o ganho de explicação dos dados apresentados na relação entre o comprimento máximo da carapaça e as demais variáveis. De um modo geral o ganho de explicação ocorreu na terceira casa decimal, não justificando o uso de modelos não lineares.

A comparação das regressões lineares entre machos e fêmeas foram realizadas através de análises de covariância e testes de paralelismo. Na análise de covariância o comprimento máximo da carapaça foi utilizado como variável covariante. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa Statistica 5.1 e Excel 2002.

## RESULTADOS

---

Dos 210 exemplares coletados de *T. dorbigni*, 106 foram machos e 104 fêmeas. A razão sexual foi 1,02 machos por fêmeas, não sendo significativamente diferente de 1:1.

*Trachemys dorbigni* apresenta a carapaça oval, sendo que a maior largura da carapaça ocorre, em ambos os sexos, no 7º ou no 8º escudo marginal, predominando este último. Tanto machos como fêmeas apresentam uma relação de 0,76 entre a largura e o comprimento da carapaça. Em fêmeas e machos jovens (não melânicos) a coloração da carapaça varia entre o verde-escuro e o marrom (Figura 8). Normalmente há uma lista preta que percorre os escudos vertebrais e margeando ambos os lados desta lista existem faixas laranjas de larguras e formas variadas. Sobre a matriz dos escudos costais ocorre uma mancha laranja, bordeada com preto, que, normalmente, se apresenta disposta no sentido da largura do escudo. No primeiro costal esta lista pode formar estrelas de três pontas e no quarto escudos as manchas podem dar origem a ocelos. As partes moles apresentam manchas laranjas, podendo, na cabeça, este padrão ser amarelado (Figura 9).

Nos machos a melanização tem início na carapaça e plastrão, posteriormente atingindo as partes moles do animal, sobretudo na cabeça e membros. Durante este processo o animal muda as cores tipicamente encontradas nas fêmeas e juvenis, por um padrão com uma matriz ocre acinzentada com manchas pretas distribuídas pela carapaça (Figura 10). Esta combinação de cores gera uma coloração próxima ao preto em muitos exemplares. A grande mancha escura existente no plastrão começa a se dissolver e a concentrar-se próximo das suturas dos escudos do plastrão (Figura 11). Aparentemente este padrão de dissolução é ontogenético, sendo que machos muito velhos podem apresentar o plastrão totalmente claro.



Figura 8.- Carapaças de fêmeas de *T. dorbigni*.



Figura 9.- Plastrão de fêmeas de *T. dorbigni*.



Figura 10.- Carapaças de machos de *T. dorbigni*.



Figura 11.- Plastrão de machos de *T. dorbigni*

Além da melanização os machos apresentam um grande aumento no tamanho da cauda em relação ao tamanho da carapaça quando comparado a fêmeas de mesmo comprimento da carapaça.

Cabe ressaltar que o tamanho da cauda diferencia-se antes do início da melanização, podendo ser utilizado, com segurança, em exemplares com um comprimento máximo da carapaça maior ou igual a 132mm.

A média do CMC dos machos e fêmeas foram, respectivamente, 181,6mm  $\pm$  17,076; 105 e 212,1mm  $\pm$  14,823; 104 ( $\bar{x} \pm$  d.p.; N)(Tabela 1), sendo significativamente diferente ( $F_{1,207}=191,140$ ;  $P<0,001$ ). O valor máximo para o CMC das fêmeas nesta área de estudo foi igual a 250,0mm. Contudo, há o registro de um exemplar com 278,0mm para uma outra área geográfica, localizada a aproximadamente 100km de distância. Já para os machos o comprimento de 231mm é o maior já reportado para a espécie. As fêmeas tiveram valores médios maiores do que os machos em 28 das 29 medidas. O VÃO foi a única variável em que as fêmeas foram menores (Machos: 24,3mm  $\pm$  2,9; N=56); (Fêmeas: 22,4mm  $\pm$  2,4; N=43) ( $F_{1,97}= 11,34$ ;  $P<0,001$ ). A maior diferença foi encontrada no peso (Machos: 840,0g  $\pm$  221,4; N=100); (Fêmeas: 1459,7  $\pm$  349,4; N=94) ( $F_{1,192}= 220,24$ ;  $P<0,001$ ), sendo, em média, 74% maior nas fêmeas. Excluindo-se o peso, as quatro variáveis com maior percentual de variação sexual foram o CAB, CGL, CPE e o CANL, sendo todas constituintes do plastrão. No apêndice I é apresentada a tabela com a estatística descritiva de todas as medidas.

Tabela 1.- Estatística descritiva de algumas das variáveis medidas de *T. dorbigni* no município de Rio Grande - Brasil. Mín./Máx. – Mínimo e Máximo; D.P. – desvio padrão. As medidas lineares estão apresentadas em milímetros e o peso em gramas. A tabela com todas as variáveis encontra-se no apêndice I.

	Macho				Fêmea				F	p<
	Média	Mín/Máx	D.P.	N	Média	Mín/Máx	D.P.	N		
CMC	181,6	138,0/231,0	17,076	105	212,1	180,0/250,0	14,8	104	191,14	0,001
LMC	137,4	111,0/167,0	11,459	87	161,5	139,0/185,0	10,5	67	179,95	0,001
CMP	165,2	127,0/206,0	14,727	105	198,3	169,0/236,0	13,7	104	284,04	0,001
LMP	106,5	86,7/130,4	8,074	106	126,1	104,7/144,2	8,4	104	295,39	0,001
VÃO	24,3	17,6/34,4	2,853	56	22,4	17,8/27,3	2,4	43	11,34	0,001
ALT	79,5	59,0/106,0	8,475	106	99,2	79,0/128,0	9,0	103	268,01	0,001
PESO	840,4	350,0/1610,0	221,373	100	1459,7	800,0/2700,0	349,4	94	220,24	0,001

A distribuição de frequência do comprimento máximo da carapaça de machos e fêmeas, construída com base nos intervalos pré-estabelecidos na metodologia, demonstrou ser normal para ambos os sexos (Fêmeas - Shapiro-Wilk  $W=0,988$ ;  $P<0,447$  / Machos - Shapiro-Wilk  $W=0,989$ ;  $P<0,516$ ) (Figura 12). As fêmeas tiveram sua moda no intervalo de classe de 220mm do CMC, enquanto que nos machos isto ocorreu em 190mm.

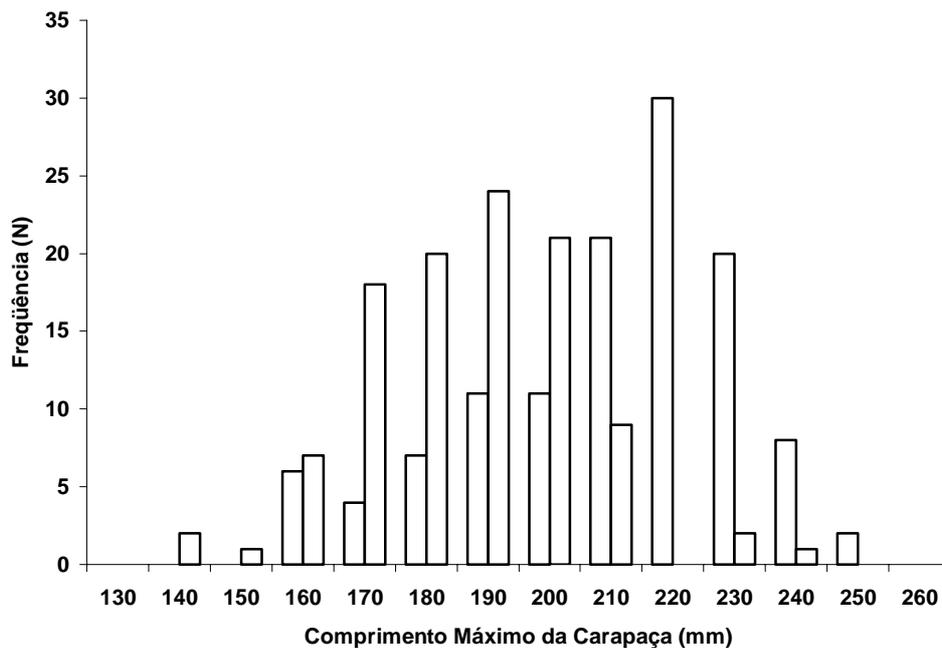
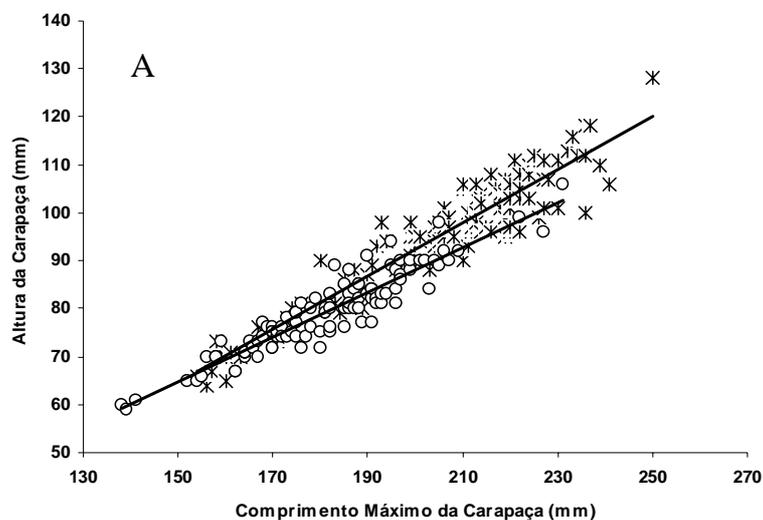


Figura 12.- Distribuição de frequência do comprimento máximo da carapaça (em mm) de machos e fêmeas de *T. dorbigni* em Rio Grande, RS. As barras preenchidas representam as fêmeas e, as sem preenchimento, os machos.

Análises de regressão linear foram realizadas tendo o comprimento máximo da carapaça como variável independente e a altura da carapaça, largura circular da carapaça, largura cefálica e o VÃO como variáveis dependentes. Constatou-se que a reta correspondente às fêmeas diferencia-se entre os 150 e 160mm de comprimento da carapaça (Figura 13a,c,d) quando relacionada à medida da altura da carapaça, largura cefálica e largura circular da carapaça. Já os dados analisados entre o comprimento máximo da carapaça e o VÃO revelaram um elevado dimorfismo sexual, mesmo quando considerado os exemplares de menor tamanho (Figura 13b). Todas as equações tiveram coeficientes de correlação significativos (Tabela 2). Tanto os machos como as fêmeas tiveram o

maior coeficiente de determinação na equação calculada entre o CMC e a LCF (Machos:  $LCF=2,4+0,14*CMC$ ;  $R^2=0,91$  / Fêmeas:  $LCF=2,25+0,17*CMC$ ;  $R^2=0,93$ ) e o menor entre o CMC e o VÃO (Machos:  $VÃO=3,01+0,09*CMC$ ;  $R^2=0,51$  / Fêmeas:  $VÃO=5,12+0,11*CMC$ ;  $R^2=0,66$ ). As análises de covariância foram todas significativas, demonstrando a independência das equações calculadas para machos e fêmeas para uma mesma variável. Já as análises de paralelismo demonstraram a inexistência de paralelismo entre fêmeas e machos quando consideradas as variáveis LCirC, LCF e ALT. Entretanto a análise demonstrou a existência de paralelismo entre machos e fêmeas quando considerada a variável VÃO.

Com base nas observações da diferenciação do tamanho da cauda e nas análises de regressão é possível se inferir que os machos de *T. dorbigni* atingem a maturidade sexual com um tamanho de aproximadamente 130mm, enquanto as fêmeas começam a apresentar dimorfismos sexuais secundários quando o comprimento da carapaça atinge entre 150 e 160mm.



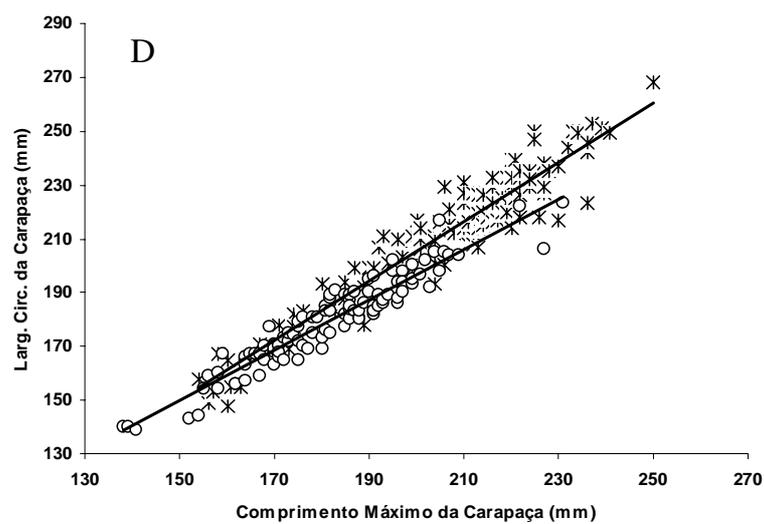
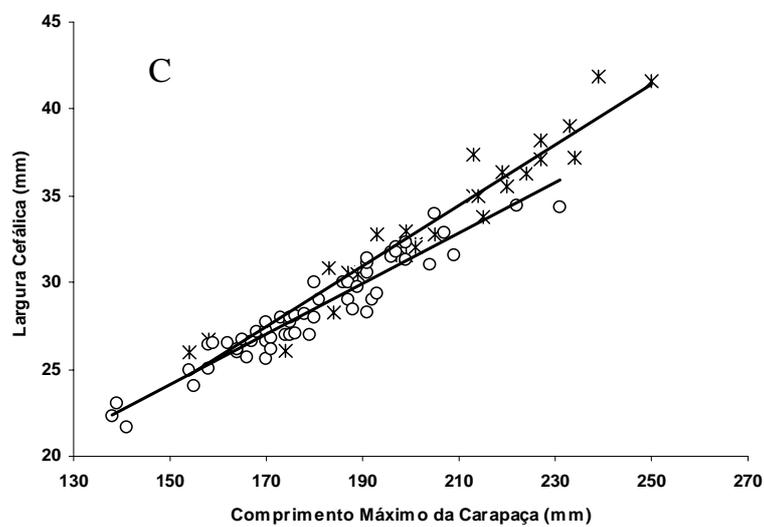
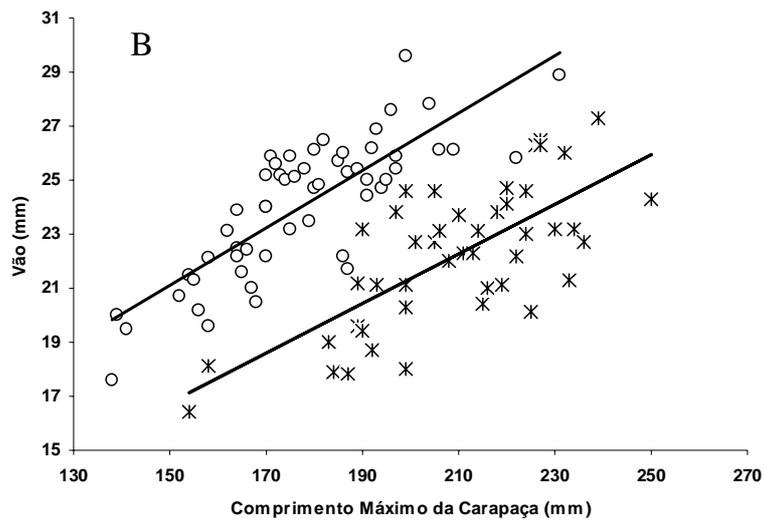


Figura 13.- Relações entre o comprimento máximo da carapaça e a altura da carapaça (a), vão (b) largura cefálica (c) e largura circular da carapaça (d). As fêmeas estão representadas pelos asteriscos e os machos pelos círculos.

A análise discriminante foi conduzida com seis variáveis e 66 exemplares, sendo 44 machos e 22 fêmeas. A seleção das variáveis utilizadas no modelo considerou a maximização do número de exemplares na análise e a normalidade de cada variável. A distribuição de frequência dos escores canônicos (Figura 14) demonstram a separação criada pelos coeficientes canônicos identificados para cada variável (Tabela 3). Esta função definiu uma matriz de classificação com 100% de acertos para ambos os sexos, tendo apresentado um grau de explicação de 89% e uma significância de  $P < 0,001$  (Wilk's lambda = 0,205;  $\chi^2 = 96,567$ ; g.l. = 6).

Tabela 2.- Análises de regressão linear, covariância e paralelismo calculadas para machos e fêmeas de *T. dorbigni* entre o CMC (comprimento máximo da carapaça) e algumas variáveis. ALT – Altura da carapaça; LCirC – Largura circular da carapaça; LCF – Largura cefálica; VÃO - Distância entre o final da SMV e a sutura entre os escudos supra caudais. a - Intercessão da reta em y; b – Declividade da reta; EP – Erro padrão.

		Reta				Covariância		Paralelismo			
		N	a (EP)	b (EP)	R <sup>2</sup>	F	P	F (g.l.)	P	F (g.l.)	P
LCirC	♀	119	-14,97 (6,98)	1,10 (0,03)	0,9	1071,60	< 0,01	45,90	< 0,01	12,10	< 0,01
		105	9,52 (5,43)	0,94 (0,03)	0,9	986,30	< 0,01				
ALT	♀	118	-18,62 (3,86)	0,55 (0,02)	0,88	887,97	< 0,01	34,31	< 0,01	10,94	< 0,01
		105	-5,17 (3,18)	0,47 (0,02)	0,87	713,79	< 0,01				
LCF	♀	27	-2,25 (2,02)	0,17 (0,01)	0,93	318,47	< 0,01	17,77	< 0,01	7,94	< 0,01
		56	2,40 (1,10)	0,14 (0,006)	0,91	564,67	< 0,01				
VÃO	♀	45	3,01 (2,90)	0,09 (0,01)	0,51	44,07	< 0,01	135,60	< 0,01	0,75	0,39
		55	5,12 (1,90)	0,11 (0,01)	0,66	100,67	< 0,01				

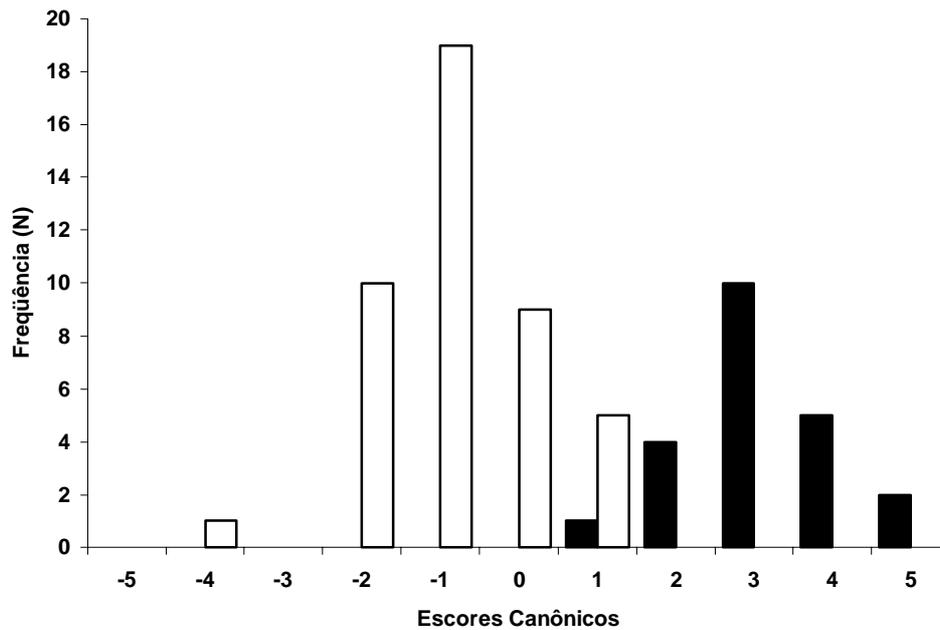


Figura 14.- Distribuição de freqüências dos escores canônicos de machos e fêmeas de *T. dorbigni* calculados a partir da razão entre o comprimento máximo da carapaça e as variáveis largura máxima da carapaça, largura máxima do plastrão, largura do lobo anterior, Vão, largura cefálica e altura da carapaça. As barras hachuradas representam as fêmeas e aquelas sem preenchimento os machos.

Tabela 3.- Coeficientes canônicos das razões entre o comprimento máximo da carapaça e as variáveis largura máxima da carapaça, largura máxima do plastrão, largura do lobo anterior, vão, largura cefálica e altura da carapaça. Wilk's lambda = 0,205;  $\chi^2 = 96,567$ ; g.l. = 6.

	CAN I
VÃO/CMC	-0,892
LBA/CMC	-0,512
LMC/CMC	0,117
LMP/CMC	0,119
ALT/CMC	0,382
LCF/CMC	0,522

## DISCUSSÃO

---

Muito tem sido discutido a respeito da importância do correto conhecimento da razão sexual nas populações de vertebrados (Gibbons 1970; Gibbons 1990; Barbour & Litvaitis 1993; Girondot & Pieau 1993; Marcovaldi et al. 1997; Kruuk et al. 1999). No caso específico de quelônios límnicos acredita-se que um grande número de trabalhos que apresentam razões sexuais desbalanceadas sejam oriundos de falhas amostrais (Gibbons 1970; Gibbons 1990). Não existem evidências de que a população aqui analisada apresenta uma razão sexual assimétrica, o que ficou comprovado no valor de 1,02 machos por fêmea. Acredita-se que um dos fatores determinantes para este resultado foi a utilização do mergulho como técnica de captura. Este método, quando utilizado em espécies onde os sexos não apresentam ocupação diferenciada do hábitat, permite a coleta não seletiva de indivíduos de todas as classes de comprimento maiores de 130mm. A grande vantagem é a eliminação de erros oriundos da utilização de armadilhas com isca, sobretudo quando se desconhecesse o hábito alimentar de machos e fêmeas, seletividade de tamanho das armadilhas, diferença de mobilidade entre os sexos, entre outros.

As características morfológicas descritas para *T. dorbigni* são congruentes com a definição geral do gênero. Lovich et al. (1990) comentam que a melanização dos machos do gênero *Trachemys* ocorre em um grande número de espécies, mas que dentro de uma população alguns machos podem deixar de apresentar melanismo. Nossas observações não confirmam esta afirmativa, assim como também não verificamos fêmeas melânicas conforme citado por McCoy (1968) e Moll & Legler (1971). O padrão de melanização de *T. dorbigni* é o melanismo ontogenético, o qual é o mais comum entre os quatro tipos citados por Lovich et al. (1990). Não estabelecemos o comprimento da carapaça onde o melanismo torna-se evidente, mas Freiberg (1969) cita que este processo tem início quando os machos atingem 150mm de comprimento da carapaça. Se considerarmos que a diferenciação do tamanho da cauda inicia-se com um comprimento da carapaça de aproximadamente 130mm, fica evidente que a maturidade sexual é

atingida em comprimentos inferiores àqueles do início da melanização. Dados semelhantes foram obtidos por Cagle (1950) e McCoy (1968).

A escassa bibliografia sobre *T. dorbigni* tem descrito tamanhos inferiores dos aqui apresentados, sendo que Freiberg (1969) cita um exemplar fêmea com 234mm e um macho com 225mm de comprimento da carapaça e Vanzolini (1997) analisou uma fêmea com 234mm. Molina (1995), trabalhando com uma população em cativeiro, encontrou comprimentos da carapaça entre 185 e 253mm ( $\bar{x} = 223,5\text{mm}$ ) para as fêmeas e 163 e 220mm ( $\bar{x} = 185,9\text{mm}$ ) para os machos.

O gênero *Trachemys* é constituído por espécies que podem atingir entre 200 e 600mm de tamanho máximo da carapaça quando em idade adulta (Ernst 1990). Das 14 subespécies de *T. scripta* descritas por este autor, quatro apresentam um comprimento de carapaça entre 250 e 300mm (*T. s. scripta*; *T. s. elegans*; *T. s. hiltoni* e *T. s. callirostris*), sendo *T. s. callirostris* a única que habita a América do Sul. Outras quatro espécies apresentam tamanhos inferiores aos citados e seis têm tamanhos maiores de 300mm de carapaça. Já Legler (1990), trabalhando com diferentes espécies meso-americanas, verificou que o tamanho médio das fêmeas varia de 167 e 297mm, podendo atingir um máximo de 424mm em *T. s. venusta*. Gibbons & Lovich (1990) listam as médias do comprimento do plastrão para diversas populações de *T. scripta*, as quais variaram de 132 a 200mm para os machos e 186 a 292mm para as fêmeas. Com base nestes dados e considerando-se que os valores médios da carapaça das fêmeas e dos machos são, respectivamente, 212,1mm e 181,6mm, é possível afirmar que *T. dorbigni* encontra-se entre as espécies de pequeno porte do seu gênero.

As fêmeas de *T. dorbigni* apresentam uma estrutura populacional que determina um tamanho médio maior que o dos machos em praticamente todas as variáveis medidas. Anderson (1994) discute as vantagens do maior tamanho ocorrer em fêmeas e lembra que este fato pode determinar um maior potencial reprodutivo com o aumento da capacidade de produção de ovos. Este fato pode ser ainda mais relevante em espécies com múltiplas posturas por temporada

reprodutiva, sobretudo devido a ocorrência de ovos e grandes folículos concomitantemente na cavidade abdominal.

Tanto as análises de regressão como a análise discriminante identificaram o VÃO como um dimorfismo sexual secundário importante na diferenciação sexual. Nas análises de regressão o VÃO foi a única medida onde não foi possível identificar o ponto de intersecção das retas dos machos e fêmeas, indicando que este ponto deve encontrar-se em comprimentos da carapaça inferiores a 130mm. A análise de paralelismo do VÃO resultou na ausência de diferença significativa no coeficiente de declividade, indicando que deve existir uma elevada taxa de crescimento logo que se inicia a maturação sexual e uma posterior redução destas taxas em níveis semelhantes aos das fêmeas. Apesar de significativo, o coeficiente de correlação calculado entre o CMC e o VÃO para as equações de ambos os sexos foi menor que nas demais variáveis analisadas. Acredita-se que tal fato seja em decorrência do tamanho do VÃO estar diretamente relacionado às variações de tamanho e posição de vários escudos e de estruturas como a carapaça e o plastrão.

A suposição de que a maturidade sexual em *T. dorbigni* é atingida aos 130mm de comprimento da carapaça nos machos e entre 150 e 160mm nas fêmeas é congruente com os valores obtidos para outras espécies de *Trachemys*. Para *T. scripta* foi observado que os machos atingem a maturidade com um CMP médio igual a 100mm, podendo variar de 80 a 130mm conforme a área, e as fêmeas com um comprimento de 160mm (Gibbons & Greene 1990). *T. decussata*, nas Ilhas Grande Caimans, apresentou uma estrutura populacional semelhante a aqui reportada e tamanhos de maturidade sexual relativamente próximos a *T. dorbigni*, Machos = 110-120mm e Fêmeas = 145-160mm, sendo estas medidas obtidas do comprimento do plastrão (Seidel 1990). Shine & Iverson (1995) afirmam que a maioria das tartarugas maturam quando atingem aproximadamente 70% do seu tamanho máximo. Nossos dados são relativamente congruentes com esta afirmação uma vez que os machos de *T. dorbigni* maturam a 56% do tamanho máximo encontrado para a área de estudo, e as fêmeas a 64%, quando considerado o CMC de 160mm para a maturidade sexual.

A análise discriminante novamente tornou evidente a influência do VÃO na diferenciação de machos, enquanto que para as fêmeas as duas variáveis com maior influência foram a largura cefálica e a altura da carapaça. A altura (ALT) era uma variável prevista como relevante para as fêmeas tendo em vista a sua importância no aumento do volume da carapaça e, por conseguinte, na ampliação do potencial reprodutivo. Já a largura cefálica dependerá de futuros trabalhos para a identificação da sua importância. Considerando-se a regressão linear entre o CMC e a LCF ter demonstrado que a diferenciação tem início com a maturidade sexual da fêmea, uma possível explicação seria que estas alteram sua dieta com a finalidade de reduzir a competição intraespecífica com os machos.

## LITERATURA CITADA

---

- ANDERSON, M. B. Sexual size dimorphism. In: ANDERSON, M. B. **Sexual Selection**. Princeton: Princeton University Press, 1994. p. 247-293.
- ARESCO, M. J.; DOBIE, J. L. Variation in shell arching and sexual size dimorphism of river cooters, *Pseudemys concinna*, from two river systems in Alabama. **Journal of Herpetology**, v. 34, n. 2, p. 313-317. 2000.
- BARBOUR, M. S.; LITVAITIS, J. A. Niche dimensions of New England cottontails in relation to habitat patch size. **Oecologia**, v. 95, n. 3, p. 321-327. 1993.
- BARCO, D. M.; LARRIERA, A. Sobre la validez de las subespecies de *Trachemys dorbigni* y su distribución geográfica (Reptilia, Chelonia, Emydinae). **Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral**, v. 22, n. 2, p. 11-17. 1991.
- CAGLE, F. R. A system of marking turtles for future identification. **Copeia**, n. 3, p. 170-173. 1939.
- \_\_\_\_\_. The life history of the slider turtle, *Pseudemys scripta troostii* (Holbrook). **Ecological Monographs**, v. 20, p. 31-54. 1950.
- CARVALHO, R. V.; SILVA, K. G.; MESSIAS, L. T. Gestão ambiental para a criação de uma unidade de conservação municipal em Rio Grande- Rio Grande do Sul-Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. II. Campo Grande. **Anais ... Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza**, 2000. p.59-68.
- CASCONE, O.; TURYN, D.; DELLACHA, J. M.; MACHADO, V. L. A.; MARQUES, M.; VITA, N.; CASSAN, C.; FERRARA, P.; GUILLEMOT, J. C. Isolation, purification, and primary structure of insulin from the turtle *Chrysemys dorbigni*. **Gen. Comp. Endocrinol**, v. 84, n. 3, p. 355-359. 1991.
- CLOSE, L. M.; SEIGEL, R. A. Differences in body size among populations of Red-Eared Sliders (*Trachemys scripta elegans*) subjected to different levels of harvesting. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 2, n. 4, p. 563-566. 1997.
- CONGDON, J. D.; VAN LOBEN SELS, R. C. Growth and body size in Blanding's turtles (*Emydoidea blandingi*): Relationships to reproduction. **Canadian Journal of Zoology**, v. 69, p. 239-245. 1991.
- ERNST, C. H. Systematics, taxonomy, variation, and geographic distribution of the Slider Turtle. In: GIBBONS, J. W. (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990. p. 57-73.
- FREIBERG, M. A. Una nueva subespecie de *Pseudemys dorbigni* (Duméril et Bibron) (Reptilia, Chelonia, Emydidae). **Physis**, v. 28, n. 77, p. 299-314. 1969.
- GIBBONS, J. W. Sex ratios in turtles. **Researches on Population Ecology**, v. 12, p. 252-254. 1970.
- \_\_\_\_\_. Sex ratios and their significance among turtle populations. In: GIBBONS, J. W. (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990. p. 171-182

- \_\_\_\_\_; GREENE, J. L. Reproduction in the Slider and other species of turtles. In: GIBBONS, J. W. (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990. p. 124-134.
- \_\_\_\_\_; LOVICH, J. E. Sexual dimorphism in turtles with emphasis on the slider turtle (*Trachemys scripta*). **Herpetological Monographs**, v. 4, p. 1-29. 1990.
- GIRONDOT, M.; PIEAU, C. Effects of sexual differences of age at maturity and survival on population sex ratio. **Evolutionary Ecology**, v. 7, p. 645-650. 1993.
- IVERSON, J. B. Geographic variation in sexual dimorphism in the mud turtle *Kinosternon hirtipes*. **Copeia**, n. 2, p. 388-393. 1985.
- KRAUSE, L.; GOMES, N.; LEYSER, K. L. Observações sobre a nidificação e desenvolvimento de *Chrysemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines, Emydidae) na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 1, n. 1, p. 79-90. 1982.
- KRUUK, L.E.B.; CLUTTON-BROCK, T. H.; ALBON, S. D.; PEMBERTON, J. M.; GUINNESS, F. E. Population density affects sex ratio variation in red deer. **Nature**, v. 399: 459 – 461. 1999.
- LAMB, T.; LOVICH, J. E. Morphometric validation of the striped mud turtle (*Kinosternon baurii*) in the Carolinas and Virginia. **Copeia**, n. 3, p. 613-618. 1990.
- LEGLER, J. M. The Genus *Pseudemys* in Mesoamerica: Taxonomy, distribution, and origins. In: GIBBONS, J. W. (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990. p. 82-105.
- LEMA, T.; FERREIRA, M. T. S. Contribuição ao conhecimento dos testudines do Rio Grande do Sul (Brasil) - lista sistemática comentada (Reptilia). **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 12, n. 1, p. 125-164. 1990.
- LOVICH, J. E.; LAMB, T. Morphometric similarity between the turtles *Kinosternon subrubrum hippocrepsis* and *K. baurii*. **Journal of Herpetology**, v. 29, n. 4, p. 621-624. 1995.
- \_\_\_\_\_; MCCOY, C. J.; GARSTKA, W. R. The development and significance of melanism in the Slider Turtle. In: GIBBONS, J. W. (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990. p. 233-254.
- MALVASIO, A.; GOMES, N.; FARIAS, E. C. Identificação sexual através do estudo anatômico do sistema urogenital em recém-eclodidos e jovens de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron)(Reptilia, Testudines, Emydidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 1, p. 91-102. 1999.
- MARCOVALDI, M. A.; GODFREY, M. H.; MROSOVSKY, N. Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations. **Canadian Journal of Zoology**, v. 75, p. 755 – 770. 1997.
- MCCOY, C. J. The development of melanism in an Oklahoma population of *Chrysemys scripta elegans* (Reptilia: Testudinidae). **Proceedings of the Oklahoma Academy of Science**, v. 47, p. 84-87. 1968.
- MOLINA, F. B. **Observações sobre a biologia e o comportamento reprodutivo de *Trachemys dorbigni* (Dumeril & Bibron, 1835) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Emydidae)**. 1995.

307f. . Tese (Doutorado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

\_\_\_\_\_; GOMES, N. Incubação artificial dos ovos e processo de eclosão em *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron) (Reptilia, Testudines, Emydidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, n. 1, p. 135-143. 1998.

MOLL, E. O.; LEGLER, J. M. The life history of a neotropical slider turtle, *Pseudemys scripta* (Schoeppf), in Panama. **Bulletin of the Los Angeles County Museum of the Natural History Science**, v. 11, p.1-102. 1971.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 31p.

PERES-NETO, P. R.; VALENTIN, J. L.; FERNANDEZ, F. A. S. **Tópicos em tratamentos de dados biológicos**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1995. 175p.

SHINE, R.; IVERSON, J. B. Patterns of survival, growth and maturation in turtles. **Oikos**, v. 72, n. 3, p. 343-348. 1995.

SEIDEL, M. E. Growth and population characteristics of the slider turtle, *Trachemys decussata*, on Grand Cayman Island. **Journal of Herpetology**, v. 24, n. 2, p. 191-196. 1990.

\_\_\_\_\_; STUART, J. N.; DEGENHARDT, W. G. Variation and species status of slider turtles (Emydidae: *Trachemys*) in the Southwestern United States and adjacent México. **Herpetological**, v. 55, n. 4, p. 470-487. 1999.

SILVA, A. M. R.; MORAES, G. S.; WASSERMANN, G. F. Seasonal variations of testicular morphology and plasma levels of testosterone in the turtle *Chrysemys dorbigni*. **Comp. Biochem. Physiol.**, A., v. 78A, n. 1, p. 153-157 . 1984.

SOUZA, A. M.; MALVASIO, A.; LIMA, L. A. B. Estudo do esqueleto em *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron) (Reptilia, Testudines, Emydidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 4 , p. 1041-1063. 2000.

VANZOLINI, P. E. A new species of turtle, Genus *Trachemys*, from the State of Maranhão, Brazil (Testudines, Emydidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 1, p. 111-125. 1995.

\_\_\_\_\_. A note on the reproduction of *Trachemys dorbigni* (Testudines, Emydidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 57, n. 2 , p. 165-175. 1997.

## APÊNDICE I

Tabela 4.- Estatística descritiva das 29 medidas realizadas em exemplares de *T. dorbigni* capturados no Complexo Lagoa Verde, no município de Rio Grande, Rio Grande do Sul. Todas as medidas lineares estão em milímetros e o peso em gramas. A definição de cada variável encontra-se na metodologia do trabalho.

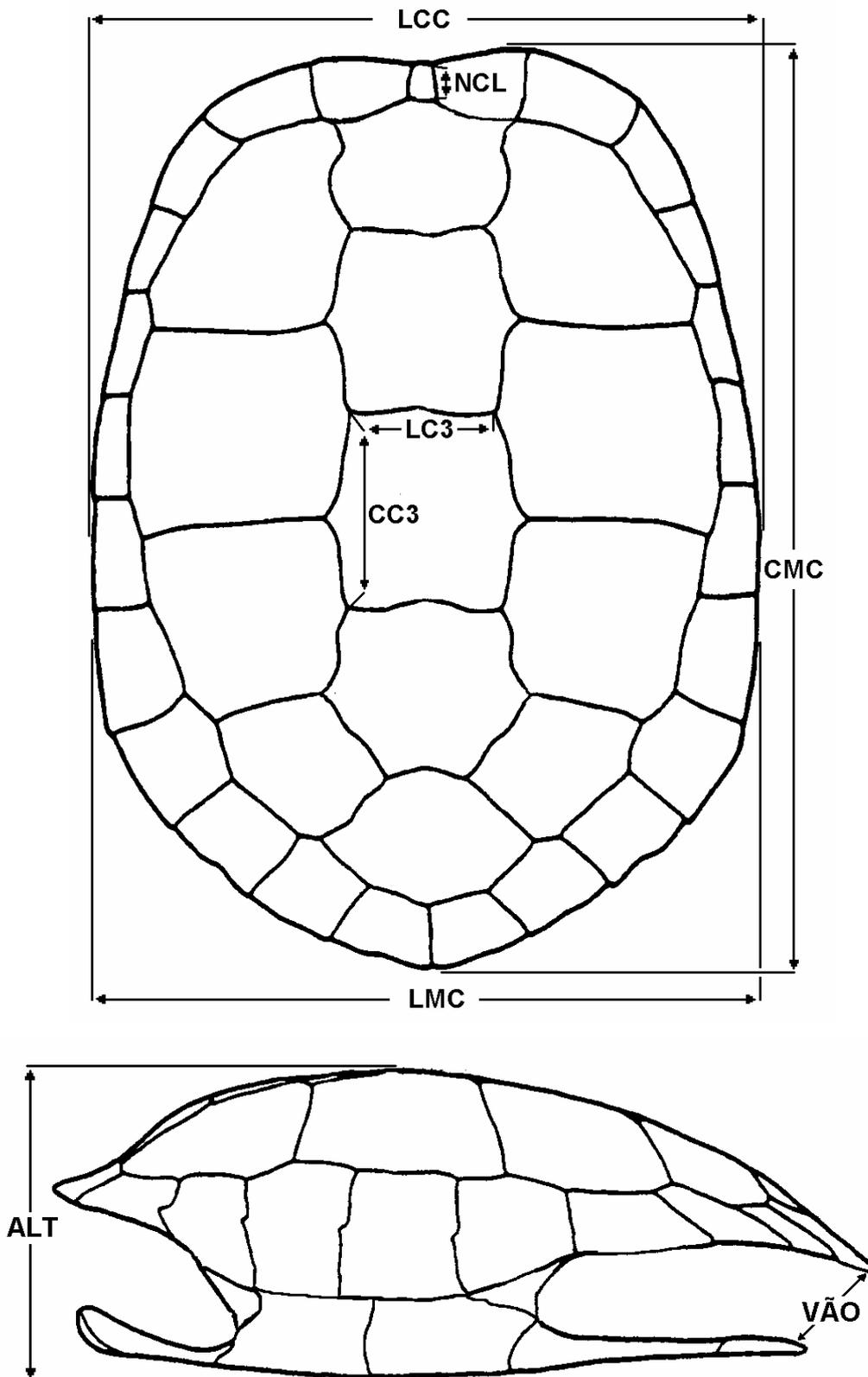
	MACHOS						FÊMEAS					
	<i>N</i>	$\bar{x}$	Min.	Máx.	D.P.	CV	<i>N</i>	$\bar{x}$	Min.	Máx.	D.P.	CV
CMC	105	181,6	138,0	231,0	17,1	9,4	104	212,1	180,0	250,0	14,8	7,0
LMC	87	137,4	111,0	167,0	11,5	8,3	67	161,5	139,0	185,0	10,5	6,5
LCC	104	132,9	105,0	157,0	11,3	8,5	97	157,3	135,0	184,0	11,0	7,0
CC3	82	33,7	24,6	44,0	4,0	11,7	60	42,0	33,0	53,4	4,0	9,4
LC3	47	41,8	33,0	51,9	4,2	10,0	34	48,2	42,4	52,9	3,4	7,1
CCC	104	202,3	154,0	262,0	20,7	10,2	101	237,9	199,0	285,0	17,7	7,4
LCirC	105	179,4	139,0	223,0	16,8	9,3	104	219,3	178,0	268,0	17,3	7,9
NCL	85	11,8	7,3	16,6	1,6	13,2	64	14,5	11,0	18,3	1,7	11,7
CMP	105	165,1	127,0	206,0	14,7	8,9	104	198,3	169,0	236,0	13,7	6,9
SMV	103	160,2	120,3	199,0	14,8	9,2	102	194,8	163,0	234,0	14,4	7,3
LMP	106	106,5	86,7	130,4	8,1	7,6	104	126,1	104,7	144,2	8,4	6,7
LBA	104	88,6	68,2	107,7	7,7	8,7	103	105,3	89,4	123,4	7,8	7,3
LBP	106	90,3	70,5	116,5	8,4	9,2	104	106,5	92,0	123,9	7,8	7,3
CNX	106	77,4	58,4	100,8	8,0	10,3	103	92,3	69,0	117,0	9,1	9,8
CNX2	85	55,4	43,7	72,7	5,6	10,1	61	69,0	57,2	82,8	5,3	7,7
CPE	85	30,6	23,0	49,2	4,2	13,8	59	38,3	28,5	54,9	4,8	12,4
LPE	49	41,1	32,0	51,6	4,3	10,5	35	45,0	42,1	58,5	4,2	8,5
CAB	49	35,0	22,6	44,2	4,6	13,2	35	44,2	33,1	53,1	4,7	10,7
LAB	49	41,7	32,0	53,7	4,6	11,1	35	50,2	41,1	63,9	4,8	9,6
CANL	48	33,6	27,3	42,6	3,8	11,2	35	42,2	36,0	50,4	3,6	8,5

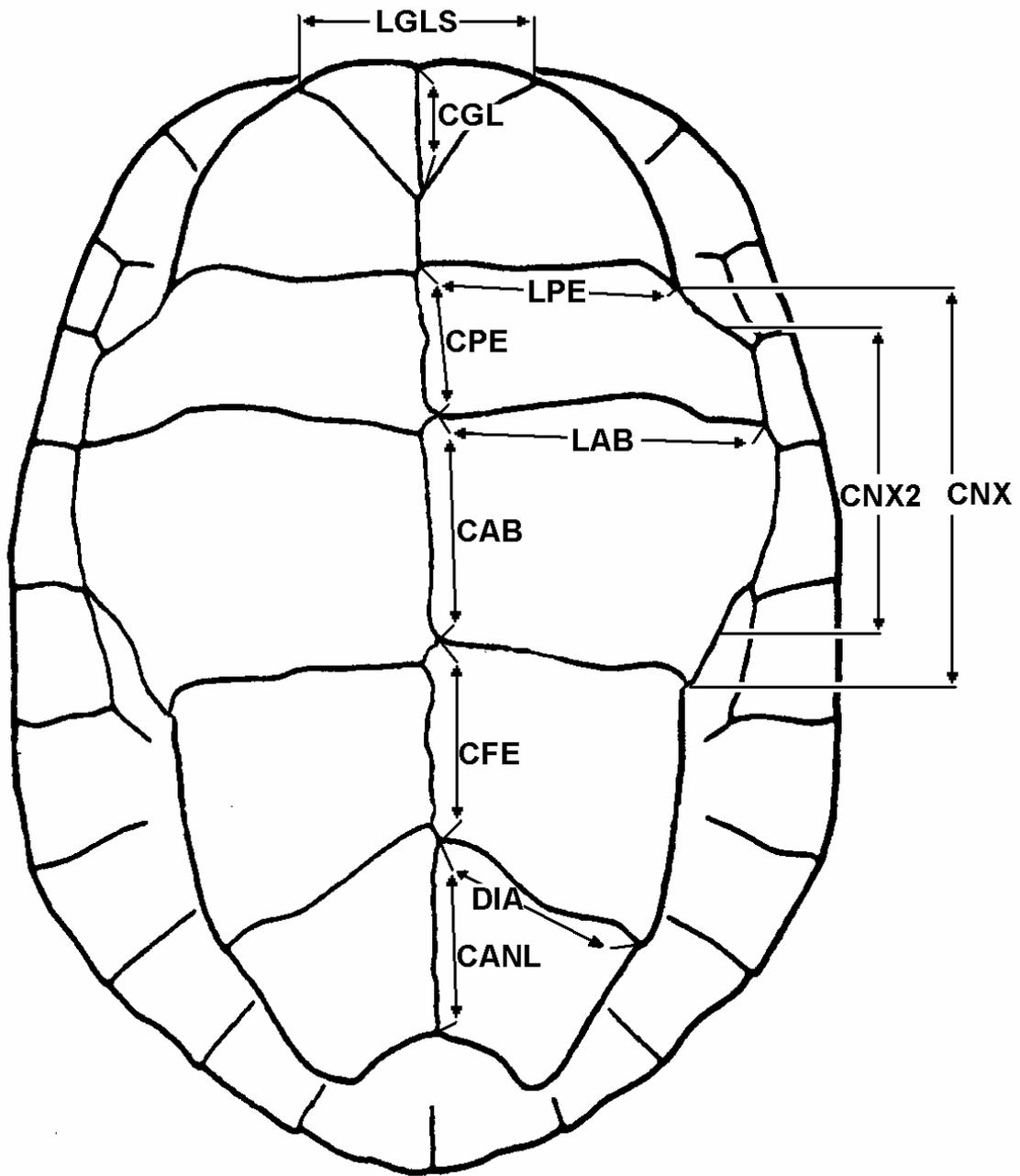
Tabela 4. Continuação

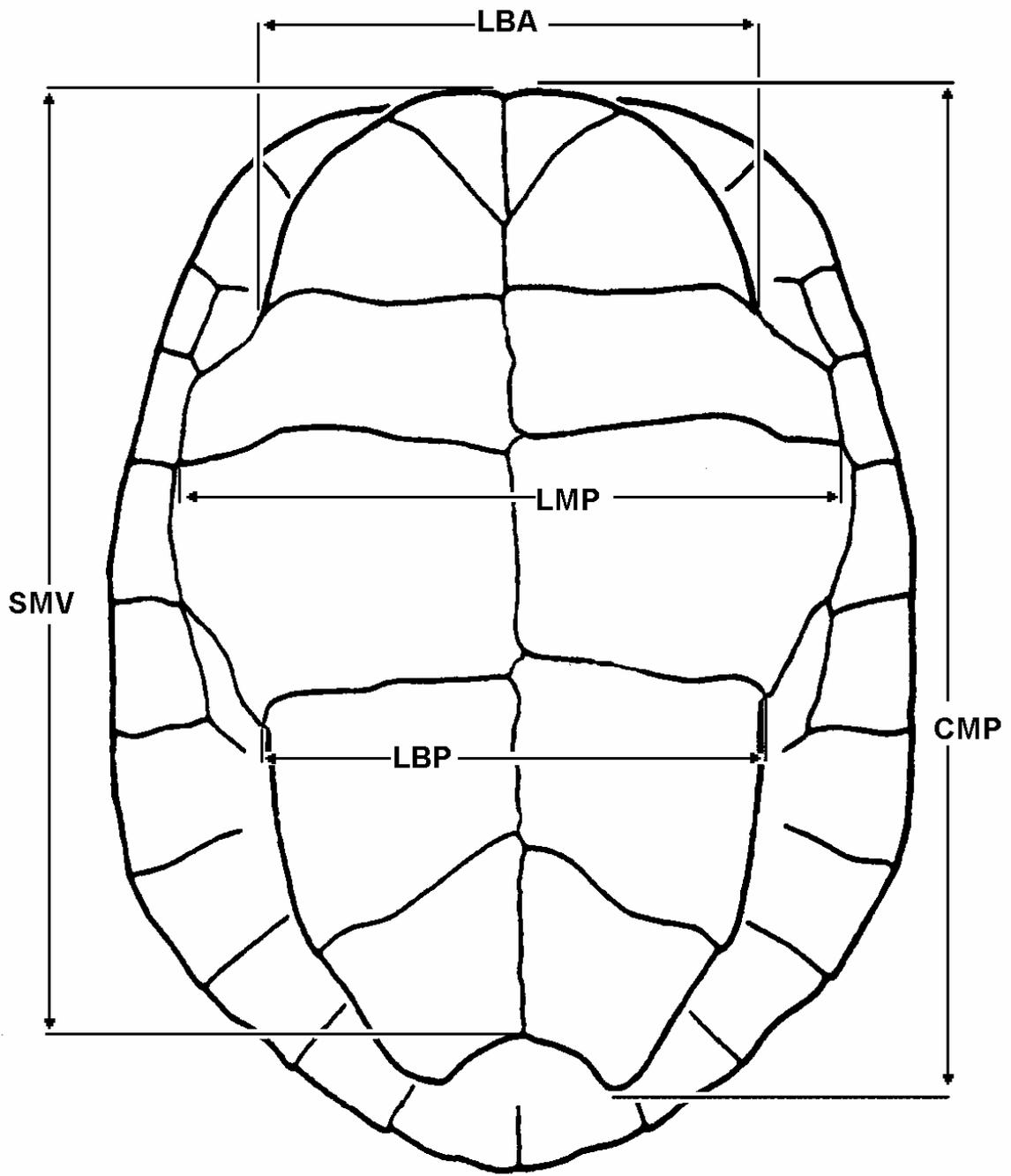
	MACHOS						FÊMEAS					
	<i>N</i>	$\bar{x}$	Min.	Máx.	D.P.	CV	<i>N</i>	$\bar{x}$	Min.	Máx.	D.P.	CV
DIA	48	37,6	30,1	47,5	4,2	11,1	35	45,0	38,2	52,5	3,9	8,6
CGL	47	27,5	19,2	35,9	3,3	12,0	35	34,5	28,3	41,4	3,5	10,0
LGLS	48	43,6	35,6	54,0	4,5	10,3	35	54,1	45,5	69,3	4,9	9,1
VAO	56	24,2	17,6	34,4	2,9	11,8	43	22,4	17,8	27,3	2,4	10,8
LCF	57	28,4	21,7	34,4	2,9	10,1	24	34,6	28,3	41,9	3,6	10,3
LBC	43	22,6	16,9	29,1	2,7	12,0	19	26,5	22,7	31,9	2,8	10,5
CFE	14	17,0	11,3	22,0	2,7	15,8	13	21,1	14,1	28,4	3,9	18,4
ALT	106	79,5	59,0	106,0	8,5	10,7	103	99,3	79,0	128,0	9,0	9,1
PESO	100	840,3	350,0	1610,0	221,4	26,3	94	1459,7	800,0	2700,0	349,4	23,9

APÊNDICE II

Figura 15.- Esquema das medidas realizadas na carapaça e no plastrão de *T. dorbigni*.







### RESUMO

---

Foram realizados sete anos de amostragens (1995-2001) coletando-se informações sobre fêmeas em atividade reprodutiva e ninhos de *Trachemys dorbigni* (Emydidae) em uma área de proteção federal no extremo sul do Brasil. O período de postura ocorre entre outubro e janeiro, apresentando uma maior intensidade no mês de novembro. Verificou-se que a espécie deposita em média 12,1 ovos por ninho, podendo variar de 6 a 19. O número de ovos por ninho é altamente correlacionado ao tamanho da carapaça das fêmeas. A média do comprimento dos ovos foi  $39,3\text{mm} \pm 2,06$ , a da largura foi  $25,8\text{mm} \pm 1,07$  e o peso foi  $14,9\text{g} \pm 1,47$ . O horário das atividades de desova são condicionados pela temperatura do ar, sendo que nos meses mais quentes (novembro e dezembro) a maior parte das desovas são realizadas durante a manhã (7:00 – 11:00). Foram testadas diversas relações entre o tamanho das fêmeas e os ovos. Determinou-se que a espécie pode realizar até 3 desovas por temporada reprodutiva a intervalos de aproximadamente 15 dias. Estimou-se que somente 31% das fêmeas da população desovam a cada ano.

## INTRODUÇÃO

---

Estudos da biologia e ecologia reprodutiva são de fundamental importância para o conhecimento da dinâmica populacional de uma espécie, assim como para a fundamentação de modelos populacionais que visem estabelecer cenários de manejo. O gênero *Trachemys* é, provavelmente, o mais estudado entre todos os quelônios, sobretudo devido aos trabalhos desenvolvidos com *T. scripta* e suas subespécies (Ernst 1990). Entretanto *T. dorbigni*, a espécie mais meridional, é pouco conhecida, principalmente quando consideramos as informações existentes da sua ecologia em ambiente natural.

Dados a respeito da biologia, ecologia e comportamento reprodutivo de *Trachemys* têm sido exaustivamente discutidos (por exemplo, Cagle 1944; Cagle 1950; Gibbons 1970; Gibbons et al. 1981; Congdon & Gibbons 1990; Gibbons & Greene 1990; Mitchell & Pague 1990; Moll & Moll 1990; Vogt 1990). Constatou-se que este gênero apresenta uma grande amplitude de variação em suas características reprodutivas geradas, sobretudo, pela diversidade de espécies e subespécies e pela variação geográfica. A maioria destes trabalhos tem obtido dados de espécies encontradas no hemisfério norte, enquanto que *T. dorbigni* e *T. adiutrix*, as duas espécies brasileiras, têm sido relegadas a publicações esporádicas que não consideram aspectos espaço-temporais. Na realidade, até o momento, um trabalho foi realizado sobre a biologia reprodutiva de *T. dorbigni* em vida livre (Krause et al. 1982). Trabalhos com pequeno número de amostragens foram realizados por Freiberg (1971) e Vanzolini (1997). Assim, pretende-se que o presente trabalho caracterize a biologia e ecologia reprodutiva de *T. dorbigni* e permita comparar nossos resultados com aqueles descritos por Krause et al. (1982), pois foram realizados na mesma área geográfica após um intervalo de, aproximadamente, 20 anos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

---

### ÁREA DE ESTUDO

Foram analisados ninhos de *T. dorbigni* de uma população localizada no extremo sul do Brasil na Estação Ecológica do Taim (Lat. 32° 50' 10'' S / Lon. 52° 38' 42'' O). (Figura 16). O local encontra-se às margens da Lagoa Mangueira, a qual apresenta uma área de 802Km<sup>2</sup> e uma profundidade média de 2,5m. Por encontrar-se na borda sul da Estação Ecológica, esta divide espaço com extensas áreas de plantação de arroz irrigado, atividade realizada a mais de 20 anos no local.

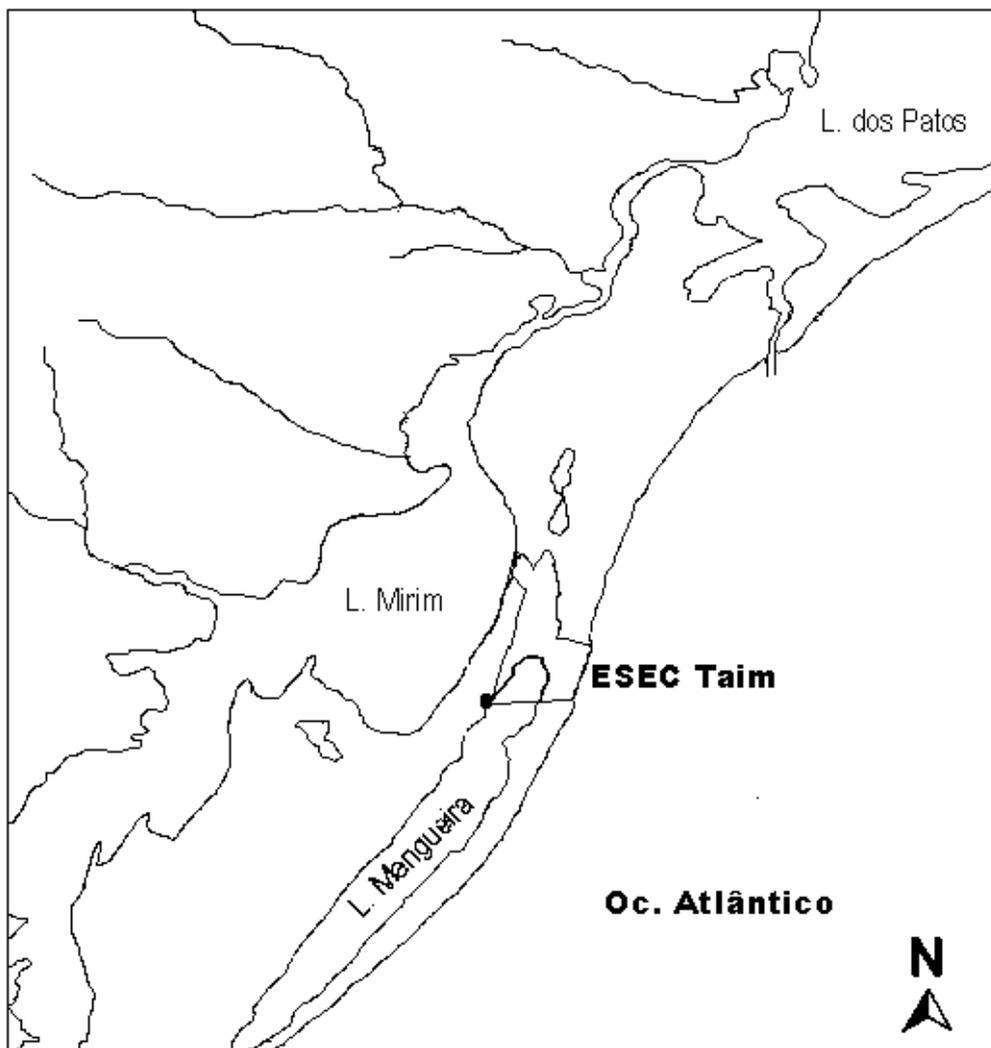


Figura 16.- Mapa da Estação Ecológica do Taim e a sua inserção no contexto regional da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

O clima é do tipo subtropical úmido (Cfa, segundo classificação de Koeppen), caracterizado por chuvas bem distribuídas durante todos os meses (Média anual de 1252mm), sendo a temperatura do mês mais quente superior a 22°C e oscilando entre 18 e -3°C no mês mais frio (Moreno 1961). A análise das médias mensais tomadas entre janeiro de 1991 e julho de 2002, realizadas pela Estação Meteorológica da Universidade Federal de Pelotas – RS – Brasil, confirmam as observações de Moreno (1961). Foi constatado que a média mensal da temperatura foi 18,1 °C (Máx.= 24,8; Mín.= 9,4) e da precipitação foi 125,5 mm (Máx.=510; Mín.=7,6) (Figura 17).

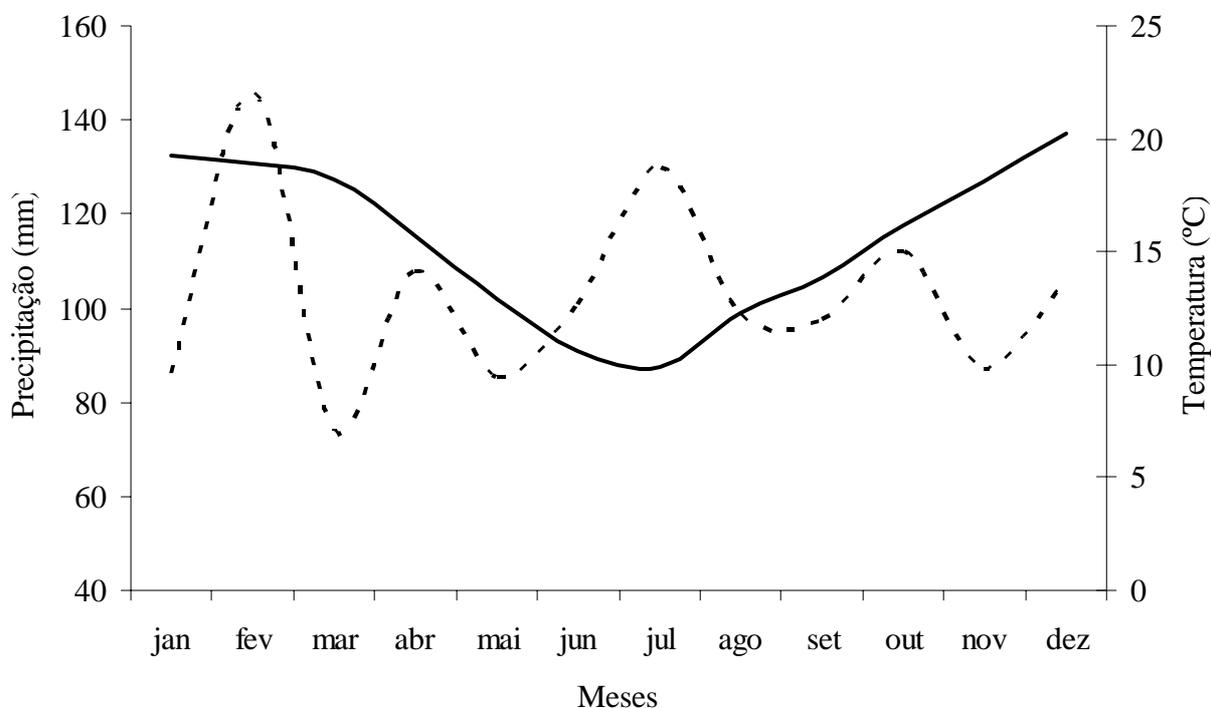


Figura 17.- Valores médios de temperatura e precipitação (Jan/91-Jul/02) para o município de Pelotas localizado a 100 km de distância da Estação Ecológica do Taim. A linha contínua refere-se à temperatura (°C) e a linha tracejada a precipitação (mm).

### COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Os registros obtidos com os ninhos foram coletados entre 1995 e 2001, tendo sido empregados esforços de amostragens diferenciados a cada ano. Todos os dados de fêmeas (N=82) referem-se a exemplares capturados com a mão, no campo, quando em atividade reprodutiva.

Os ninhos (N=139) normalmente foram encontrados quando a fêmea estava em processo de desova, mas também foram identificados durante os monitoramentos de campo. Os ovos coletados foram levados ao laboratório para serem medidos (comprimento e largura) e pesados. A transferência entre o campo e o laboratório foi realizada acondicionando-se os ovos em caixas de isopor e intercalando-se as diferentes posturas com sedimento. Todos os ovos foram numerados com uma combinação de dois números, o do ninho e o do ovo, respectivamente, na seqüência em que eram retirados do ninho. Em laboratório os ovos foram limpos com água e algodão, medidos com um paquímetro com precisão de 0,1 mm e pesados em balança analítica com precisão de 0,1g. Somente foram analisados ovos de ninho depositados a menos de 12h, os quais ainda não haviam sofrido interferência ambiental que determinasse a perda ou absorção de água. Sempre que possível eles foram devolvidos ao ambiente em um prazo inferior à 12h após a sua postura, e sempre se tomou a precaução de não rotar os ovos durante o processo de manuseio, transporte e devolução ao ninho. Alguns ninhos foram manipulados diretamente no campo, sendo realizada a contagem de ovos e obtidas as suas medidas. Nestas ocasiões não foram realizadas pesagens.

O cálculo do volume dos ovos de *T. dorbigni* foi realizado com base no trabalho de Maritz & Douglas (1994), onde se utilizam o grau de esfericidade e o formato do bicone.

Um total de treze fêmeas foram radiografadas utilizando-se a metodologia descrita por Gibbons & Greene (1979). Os dados oriundos desta metodologia somente foram utilizados em comparações com o número de ovos coletados nos ninhos em campo. Não foram obtidas medidas dos ovos radiografados.

O comportamento de desova foi dividido em cinco fases distintas: deambulação pré-desova, cavando, desovando, cobrindo e deambulação pós-desova. A deambulação pré-desova caracterizou-se por fêmeas capturadas deslocando-se no campo e que apresentaram ovos quando apalpadas ou quando o animal liberava grande quantidade de líquido quando da captura. O comportamento era classificado de “cavando” quando se verificava que o ninho estava parcial ou totalmente aberto, mas sem ovos em seu interior. Se as fêmeas eram capturadas nesta fase também se realizava o

apalpamento para constatar a presença de ovos. O comportamento “desovando” caracterizava-se por todas as atividades compreendidas entre a postura do primeiro ovo e o início do processo de cobertura do ninho. O comportamento “cobrindo” refere-se às atividades entre a postura do último ovo e o início do deslocamento de retorno à água. E, finalmente, a “deambulação pós-desova” refere-se a todas as fêmeas encontradas em deambulação e que não apresentavam ovos quando apalpadados. Outras características também auxiliavam na caracterização deste último comportamento, sobretudo a presença de sedimento na porção interna dos membros posteriores.

A análise do número de posturas por período reprodutivo foi realizada em função da recaptura de fêmeas em uma mesma temporada reprodutiva. Também foi considerado o comportamento segundo as classes descritas acima. Foram analisadas as capturas e recapturas de 92 fêmeas (n= 216) calculando-se o intervalo de tempo entre dois eventos consecutivos.

Para se analisar a proporção de fêmeas que realizam desovas a cada ano foram agrupadas informações de captura e recaptura de 112 exemplares entre os anos de 1995 e 2001. A análise foi elaborada com base no percentual de vezes que o exemplar foi capturado nestes sete anos de amostragem. Estes cálculos foram realizados para cada uma das fêmeas e, posteriormente, calculada a média da população.

Todos os dados foram testados quanto a sua normalidade utilizando-se Shapiro-Wilk's. Análises de variância para variáveis não normais empregaram o teste de Kruskal-Wallis, para as demais foi utilizada ANOVA. Somente foram empregadas transformações utilizando-se o logaritmo natural quando as análises envolviam variáveis de diferentes unidades.

## **RESULTADOS**

---

### **ATIVIDADE DE DESOVA**

#### **Período de desova**

Considerando-se os 116 ninhos encontrados no decorrer dos sete anos de amostragens, constatou-se que o período de desova inicia-se na primeira quinzena de outubro, prolongando-se até a primeira quinzena de janeiro. Aproximadamente 80% das desovas ocorrem entre a segunda quinzena de outubro e a segunda quinzena de novembro, sendo esta última o principal período de ovoposição, com 43% desta atividade reprodutiva. Algumas observações têm indicado que uma elevada taxa de pluviosidade no início da primavera pode determinar o início tardio da atividade de postura dos ninhos.

#### **Comportamento de desova**

A espécie parece ser pouco seletiva quanto à área de desova, tendo sido constatados ninhos em substratos arenosos, argilosos e pedregosos. Em inúmeras ocasiões foram encontradas fêmeas cavando o ninho sobre o acostamento de rodovias (Figura 18). Estes locais apresentam-se com pouco ou nenhuma cobertura vegetal, sempre em áreas permanentemente expostas ao sol (Figura 19). As áreas de desova são planas, podendo, eventualmente, encontrar-se vários metros acima do nível da água. Desconhece-se o ciclo reprodutivo da espécie, mas em duas ocasiões no início do outono, em abril, observaram-se machos perseguirem fêmeas fora da água. Em outras duas oportunidades, estas durante o mês de dezembro (verão), foram capturados machos perseguindo fêmeas em córregos de pequena profundidade (15-20cm).



Figura 18.- Ninho de *T. dorbigni* construído sobre o acostamento de uma rodovia.

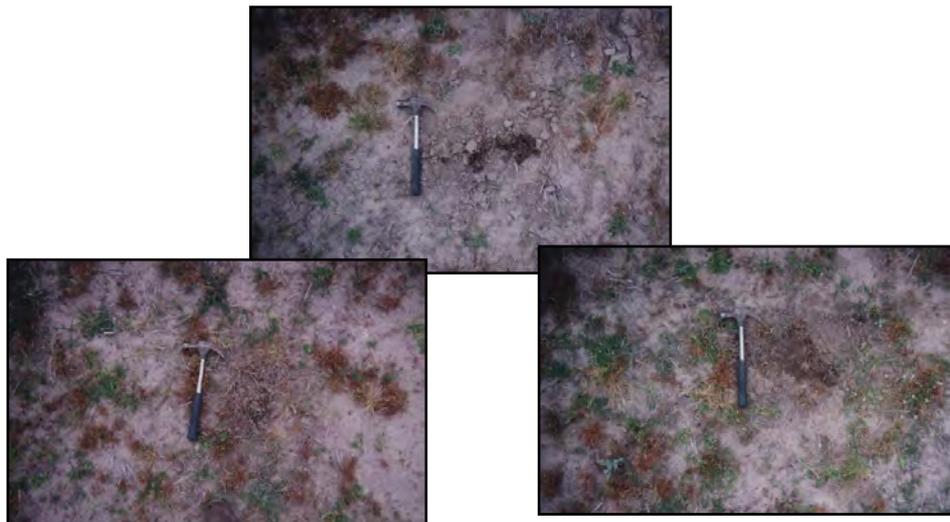


Figura 19.- Exemplos de locais escolhidos pelas fêmeas de *T. dorbigni* para a realização das desovas.

*Trachemys dorbigni* realiza as posturas no período diurno, tanto à tarde como pela manhã, com frequência maior neste último. Normalmente as fêmeas não deixam a água no período mais quente do dia (~13:00h), apenas concluindo as desovas iniciadas em horários anteriores. Não foi analisado o tempo entre a saída da água e o seu retorno, mas acredita-se que todo o processo

despenda de 2 a 3 horas de atividades, sendo que a fêmea busca a água tão logo tenha concluído o fechamento do ninho.

Foram analisadas as taxas de atividade de desova durante os meses de outubro, novembro e dezembro, discriminadamente. Constatou-se que no mês de outubro, quando a temperatura é menor, as desovas têm início às 8:00h e terminam próximo das 18:00h, ocorrendo durante todo o dia. Já nos meses de novembro e dezembro as atividades se concentram no início da manhã (7:00 – 11:00h) e no final da tarde (16:00 – 20:00h). As fêmeas apresentam uma acentuada preferência por realizar as posturas pela manhã, ocorrendo 70% das atividades neste período (Figura 20). Os dados apresentados referem-se à totalidade das observações, não havendo discriminação quanto ao mês de desova. É possível constatar a ausência de deambulação pré-desova às 13:00h, confirmando que, neste horário, apenas se desenvolvem atividades iniciadas em períodos anteriores.

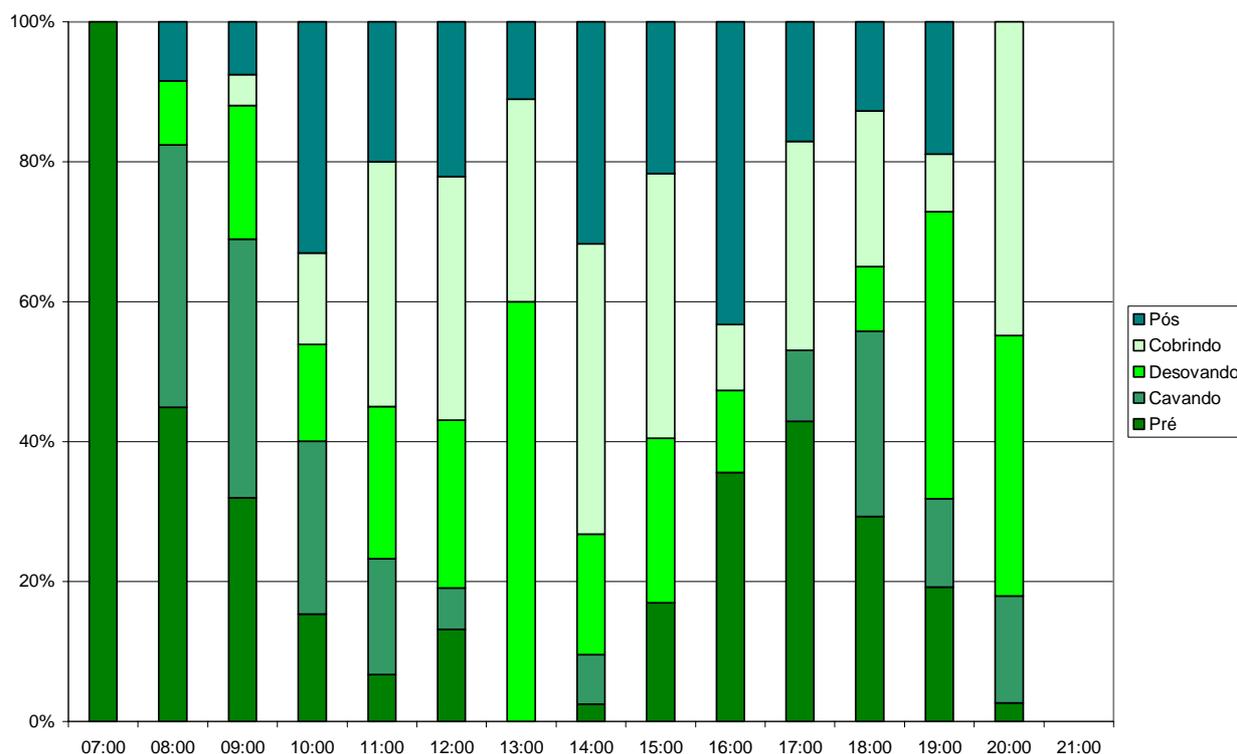


Figura 20.- Distribuição da frequência de comportamentos reprodutivos de *T. dorbigni* em relação à hora do dia. Pré.- Deambulação pré desova; Pós.- Deambulação pós desova.

As fêmeas de *T. dorbigni* depositam seus ovos diretamente dentro do ninho e, somente depois, os posiciona com os membros posteriores (Figura 21).



Figura 21.- Exemplar de *T. dorbigni* em processo de postura dos ovos.

#### **Frequência de desova dentro de um período de postura**

Recapturas realizadas até oito dias da primeira captura foram consideradas como retorno para conclusão da atividade reprodutiva interrompida. É possível verificar que a grande maioria das fêmeas (~60%) tende a retornar para concluir a desova nos dois primeiros dias após a primeira captura. É evidente a presença de três períodos distintos de desova, o primeiro que se estende até o oitavo dia após a primeira captura, o segundo que tem início no décimo quinto dia e o terceiro que se inicia, aproximadamente, no trigésimo quinto dia (Figura 22). Sendo assim as fêmeas de *T. dorbigni* que desovam mais de uma vez em um mesmo período de postura parecem realizá-los em intervalos de quinze a vinte dias. Nenhuma das fêmeas apresentou um padrão de recapturas que indicasse a possibilidade da realização de quatro ou mais posturas em um mesmo período reprodutivo.

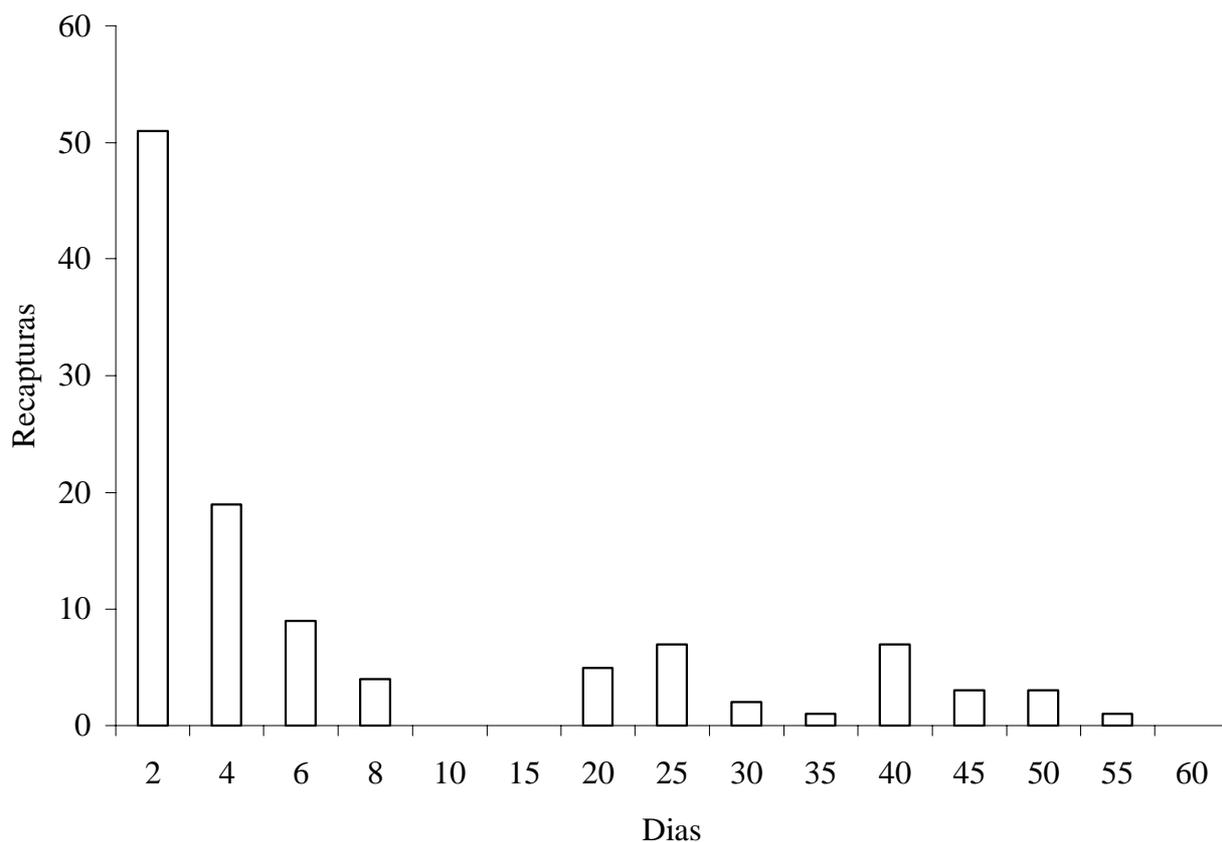


Figura 22.- Distribuição de frequência das recapturas de fêmeas de *T. dorbigni* em um mesmo período reprodutivo.

A estimativa preliminar da frequência de desovas por fêmea por temporada reprodutiva constatou que 70% das fêmeas foram recapturadas em períodos iguais ou inferiores a oito dias, implicando em apenas uma postura. Outros 16% realizaram duas posturas e 14% realizaram três posturas. Com base nestes dados conclui-se que a média de desovas por fêmea por ano é 1,44.

Até o momento não foi possível analisar a existência de variação do número de ovos em desovas consecutivas de uma mesma fêmea. A única informação existente refere-se a uma fêmea capturada no início do período reprodutivo, realizando a postura de 12 ovos e, quando recapturada, aproximadamente um mês depois, havia realizado a postura de 14 ovos.

### **Frequência de desova em diferentes anos**

Constatou-se que, das 112 fêmeas monitoradas, 27 realizaram desovas em dois anos consecutivos e três realizaram desovas em três anos consecutivos. A distribuição de frequência dos intervalos entre duas capturas consecutivas demonstrou que 25% das fêmeas foram capturadas em dois anos consecutivos e que, 30% foi recapturada com um intervalo de dois anos entre capturas. A análise dos dados totais resultou em que 31% da população desova anualmente. Não foi verificada relação entre o comprimento da carapaça e a frequência de captura ( $R^2 = 0,03$ ;  $P = 0,07$ )

## **CARACTERIZAÇÃO DOS NINHOS E OVOS**

### **Caracterização das posturas**

Verificou-se que o número de ovos por ninho variou entre seis e 19, tendo uma média de  $12,1 \pm 2,42$  ( $N=93$ ) e a moda em 11 ovos (Figura 23). Foi comparada a variação da média de número de ovos por ninho em diferentes temporadas reprodutivas (1995 – 1997 e 1999). A média do número de ovos por ninho por ano foi 11,1 ( $N=12$ ; 1995), 12,5 ( $N=26$ ; 1996), 12,6 ( $N=29$ ; 1997), 11,3 ( $N=6$ ; 1998) e 11,6 ( $N=20$ ; 1999) (Figura 24). Não foi constatada diferença significativa no número de ovos por ninho comparando-se os quatro anos em conjunto (Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 5,572$ ; g.l. = 3;  $P = 0,134$ ).

Apesar de haver uma tendência à redução da média do número de ovos por ninho do início para o final da temporada de postura (Out.  $\bar{x}=12,3$ ; Nov.  $\bar{x}=12,3$ ; Dez.  $\bar{x}=10,7$ ), não houve diferença significativa em seus valores ( $F_{2,90} = 2,705$ ;  $P = 0,702$ ).

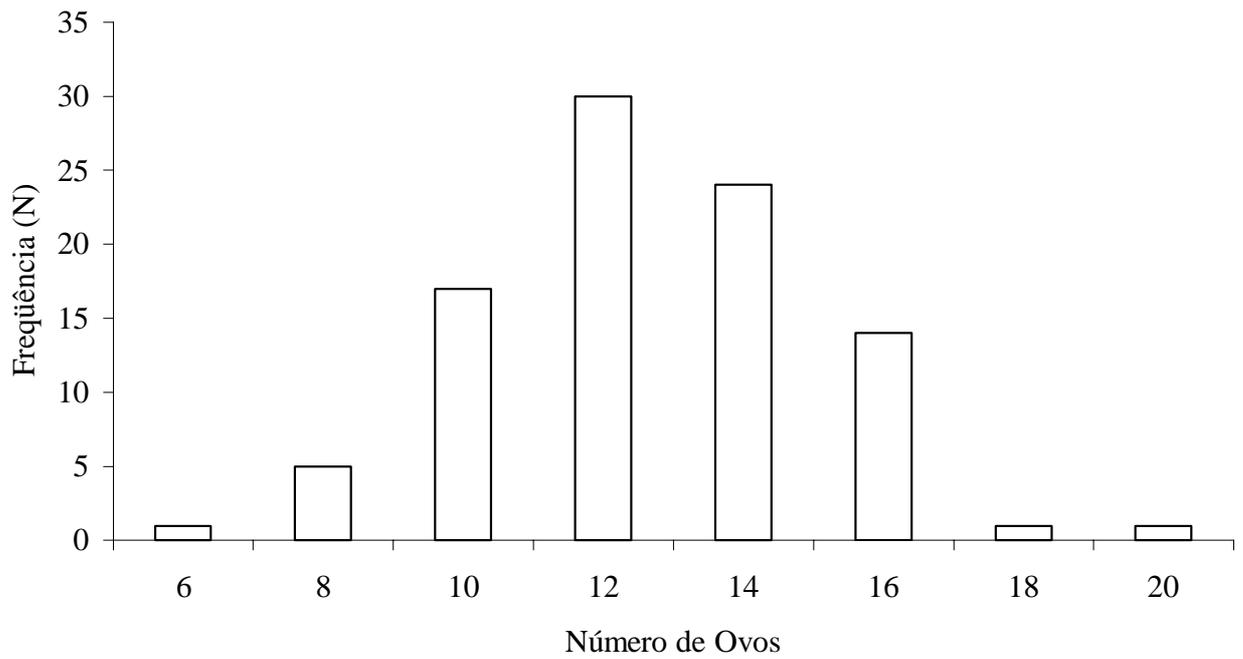


Figura 23.- Frequência de ocorrência do número de ovos por ninho de *T. dorbigni*



Figura 24.- Exemplar de *T. dorbigni* capturado fechando o ninho.

A relação entre o número de ovos e o comprimento máximo da carapaça que foi altamente significativa ( $F_{1,41}=11,850$   $P<0,001$ ) (Figura 25), contudo o coeficiente de correlação destas

variáveis foi relativamente baixa ( $R^2 = 0,24$ ). O gráfico demonstra que existe um dado evidentemente discrepante aos demais, correspondendo a uma fêmea de 235mm de comprimento da carapaça e apenas sete ovos. A eliminação desta fêmea do cálculo de correlação gera valor de  $R^2$  igual a 0,32. A menor fêmea que se tem informação do número de ovos depositados apresentou 214mm de comprimento da carapaça, mas o intervalo de tamanho onde as fêmeas realizam posturas é maior (Mín.= 201mm; Máx.= 278mm;  $\bar{x}$ =232,0mm; D.P.= 11,66; n=657). Apesar de se desconhecer a idade/tamanho no qual as fêmeas atingem a maturidade sexual, acredita-se que o valor mínimo apresentado acima possa ser utilizado com precisão para diferenciar fêmeas adultas e juvenis.

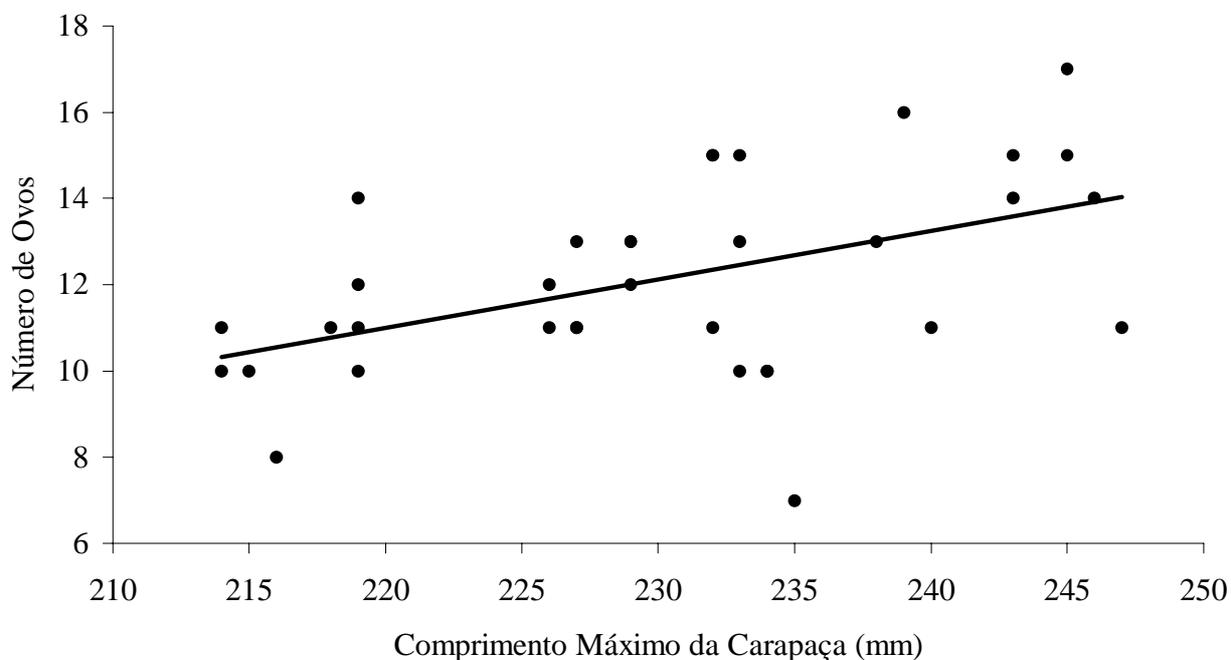


Figura 25.- Relação entre o comprimento máximo da carapaça e o número de ovos por ninho de *T. dorbigni*. A equação calculada foi  $N^{\circ}$  de Ovos =  $-6,901 + 0,083 * CMC$ , sendo o  $R^2 = 0,24$  e  $P < 0,001$ .

### Caracterização dos ovos

Os ovos de *T. dorbigni* são elípticos, brancos e pergaminosos (Figura 26 e Figura 27). A média do comprimento dos ovos foi  $39,3\text{mm} \pm 2,06$  e da largura foi  $25,8\text{mm} \pm 1,07$ . O peso foi a

medida com maior coeficiente de variação, 9,9%, contra 5,2% e 4,1% do comprimento e largura, respectivamente. A média do peso foi  $14,9g \pm 1,47$  (Tabela 5).



Figura 26.- Ovos de *T. dorbigni* retirados de um ninho na Fazenda Santa Marta – Estação Ecológica do Taim.

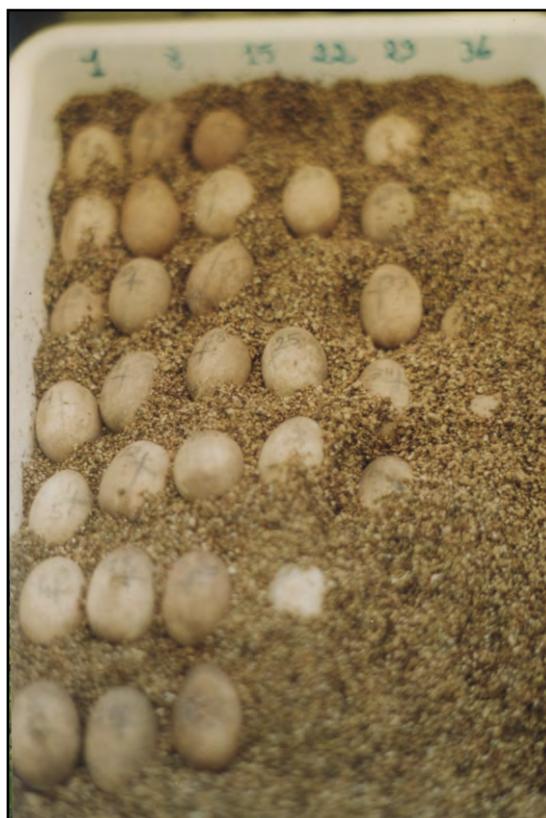


Figura 27.- Ovos de *T. dorbigni* coletados na Estação Ecológica do Taim e mantidos em chocadeira.

Para o cálculo do volume foram utilizados dados de 1092 ovos, obtendo-se um alongamento médio igual a  $1,527 \pm 0,09$  e um valor para o bicone de 0,132. Para o cálculo do bicone utilizou-se um  $\lambda$  de 0,5. Com base nestes valores calculou-se que o volume dos ovos de *T. dorbigni* apresentam um valor médio igual a  $14,39\text{cm}^3 \pm 1,57$  (mín.= 9,98; máx.= 19,86; n = 1092).

Verificou-se que as relações entre o comprimento, a largura, o peso e o volume dos ovos foram significativas ( $P < 0,001$ ), entretanto o comprimento dos ovos foi a variável que apresentou a menor correlação com as demais (Tabela 6). A menor correlação foi verificada entre o comprimento e a largura dos ovos ( $R^2 = 0,07$ ), demonstrando que o incremento da largura é condicionada por outros fatores. A maior correlação foi verificada entre o peso e o volume dos ovos ( $R^2 = 0,90$ ) (Figura 28).

Tabela 5.- Medidas dos ovos de *T. dorbigni*. Todas as medidas lineares estão em milímetros, o peso está em gramas e o volume em centímetros cúbicos.

	Comprimento	Largura	Peso	Volume
Média	39,3	25,8	14,85	13,7
Moda	40,0	25,0	15,23	14,2
Desvio padrão	2,061	1,068	1,475	1,495
Coef. variação	5,2	4,1	9,9	10,9
Mínimo	32,3	21,4	10,30	9,5
Máximo	47,5	29,5	19,24	18,9
N	1101	1095	786	1092

Tabela 6.- Relações entre as variáveis dos ovos de *T. dorbigni*. C: Comprimento do ovo; L: Largura do ovo; P: Peso do ovo; V: Volume do ovo.

	a	b	R <sup>2</sup>	P	N
C x L	20,295	0,139	0,07	< 0,001	1092
C x P	-4,476	0,488	0,46	< 0,001	784
C x V	-5,711	0,494	0,47	< 0,001	1092
L x P	-15,823	1,180	0,64	< 0,001	776
L x V	-18,312	1,243	0,79	< 0,001	1092
P x V	0,489	0,912	0,91	< 0,001	775

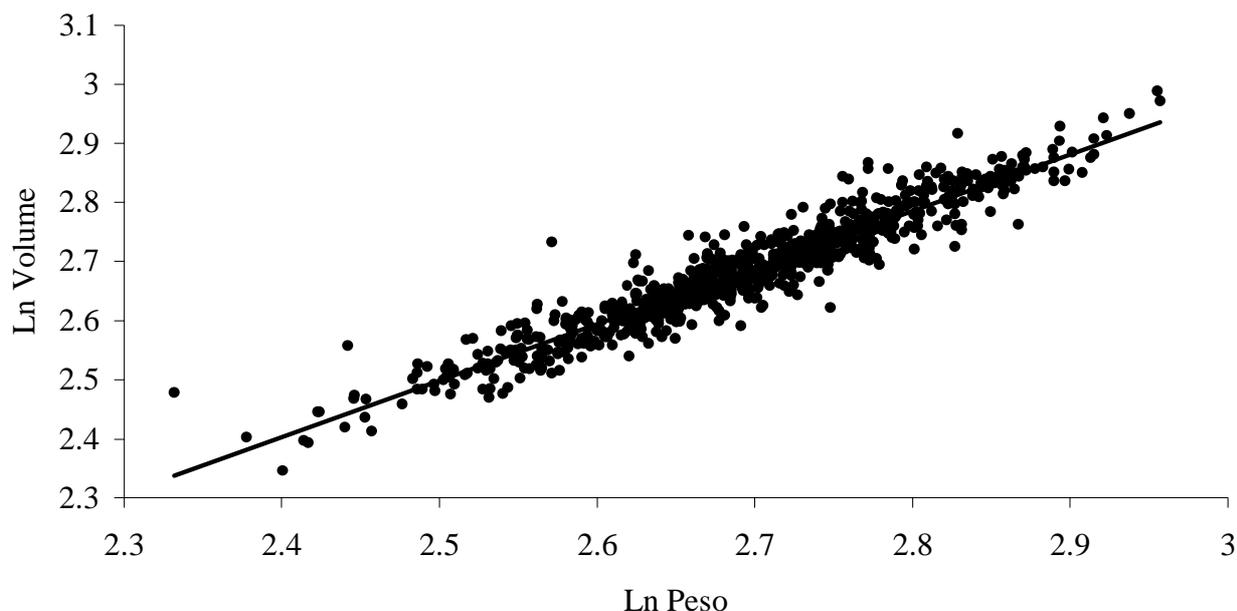


Figura 28.- Relação entre o peso e o volume dos ovos de *T. dorbigni*. Os dados foram transformados empregando-se ln. A equação calculada foi  $\ln \text{ volume} = 0,10314 + 0,958 * \ln \text{ peso}$  ( $R^2 = 0,91$ ;  $P < 0,001$ ).

Existe uma menor variação nas dimensões dos ovos de um mesmo ninho (C.V. Comp.= 2,8; C.V. Larg.= 2,4; C.V. Peso = 5,1) do que quando se comparam a média das medidas dos ovos entre diferentes ninhos (C.V. Comp.= 4,4; C.V. Larg.= 3,5; C.V. Peso = 8,6).

As correlações entre o número de ovos por ninho e a média do comprimento, largura e peso dos ovos não foram significativas (Tabela 7). O número de ovos por ninho foi altamente relacionado à razão do número de ovos por ninho e às variáveis dos ovos (Comp./Nº ovos; Larg./Nº Ovos; Peso/Nº ovos). Os resultados evidenciaram um processo alométrico acentuado, demonstrando haver uma redução relativa do tamanho dos ovos em relação ao aumento do número de ovos por ninho (Figura 29).

Tabela 7.- Relação entre o número de ovos por ninho e as razões entre o número de ovos e as variáveis dos ovos de *T. dorbigni*. N: número de ovos por ninhos; C: Comprimento dos ovos; L: Largura dos ovos; P: Peso dos ovos. Foi aplicado o logaritmo natural (ln) em todas as variáveis.

	a	b	R <sup>2</sup>	P	N
N x C	3,797	-1,047	0,958	< 0,001	58
N x L	3,304	-1,018	0,977	< 0,001	58
N x P	2,918	-1,088	0,865	< 0,001	58

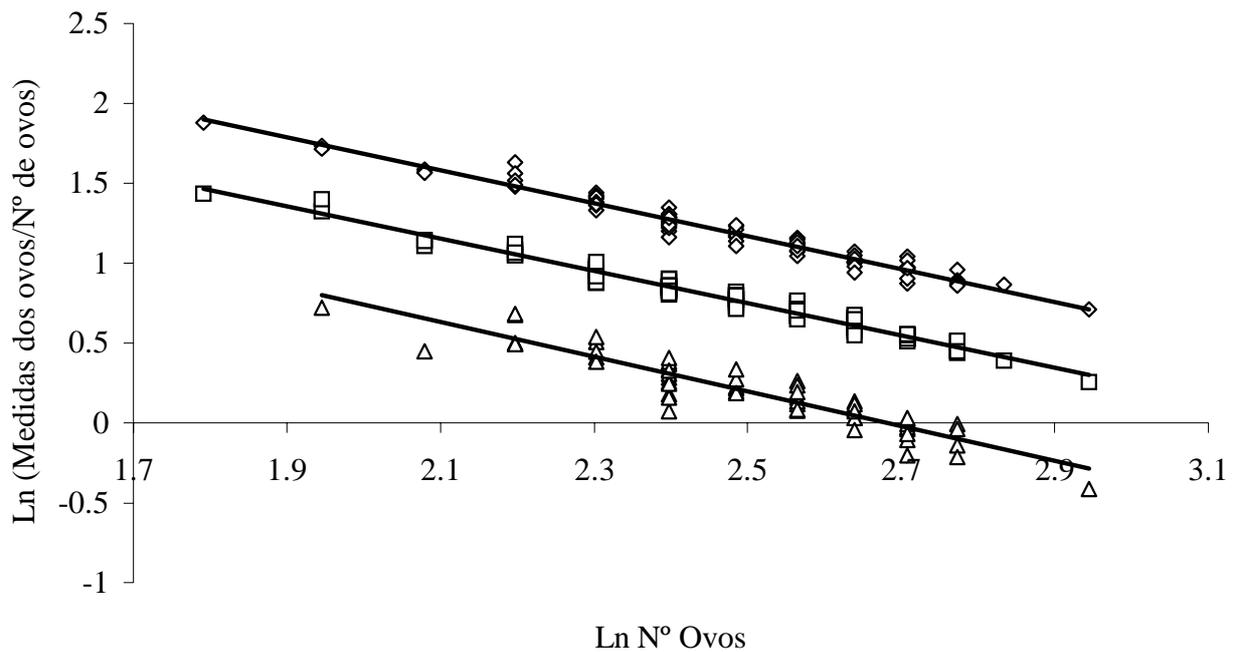


Figura 29.- Relação entre o número de ovos por ninho e a razão das dimensões dos ovos (Comprimento, Largura e Peso) e o número de ovos para *T. dorbigni*. Os valores foram linearizados aplicando-se ln em ambas as variáveis. Losangos representam a relação com o comprimento dos ovos, quadrados representam a relação com a largura dos ovos e os triângulos representam a relação com o peso dos ovos.

Todas as regressões entre as variáveis dos ovos (comprimento, largura e peso) e o comprimento da carapaça das fêmeas foram positivas e significativas ( $P < 0,05$ ). O peso dos ovos foi a variável de maior relação com o comprimento da carapaça das fêmeas ( $\ln \text{Peso} = -0,803 + 0,639 * \ln \text{cmc}$ ;  $R^2 = 0,49$ ;  $P < 0,01$ ;  $n = 28$ ).

## DISCUSSÃO

---

Krause et al. (1982) desenvolveram seu trabalho na mesma área geográfica aqui analisada e identificaram um período de desova um pouco mais extenso, de final de setembro a fevereiro. A principal diferença se refere à constatação de atividade de postura praticamente dois meses depois do encontrado no presente trabalho. Os autores supracitados não informaram o percentual de desovas por mês, somente afirmando que a maior incidência de posturas ocorreu no mês de dezembro. Possivelmente esta diferença seja em decorrência dos meses de setembro a dezembro de 1980 terem se caracterizado por taxas pluviométricas inferiores às médias mensais encontradas para a região (aprox. 40mm/mês). Além de se diferenciar dos dados aqui apresentados, este intervalo contradiz amostragens realizadas em outras áreas geográficas no sul do Estado do Rio Grande do Sul (Bager, obs. pess.).

Já Molina (1995), trabalhando com exemplares em cativeiro e fora da área de distribuição natural da espécie, constatou desovas entre a segunda quinzena de agosto e a primeira quinzena de janeiro. O autor cita que 8,9% das desovas ocorreram durante os meses de agosto e setembro. Acredita-se que a antecipação do período de desova seja em decorrência dos dados terem sido coletados em menores latitudes. Vanzolini (1997) descreve os ovos de uma fêmea coletada em 30 de outubro no norte do Estado do Rio Grande do Sul, data inclusa no período aqui descrito. A maior discrepância foi constatada para uma desova realizada no mês de junho na Argentina (Freiberg 1971). Este dado contradiz todas as expectativas quanto ao período de desova, sobretudo porque se localiza em uma latitude muito superior a da nossa área de estudo e conseqüentemente mais fria neste período do ano.

Krause et al. (1982) constataram a ocorrência de ninhos nos mesmos ambientes aqui descritos. Entretanto, enfatizaram a menor ocorrência em solos argilosos. Este resultado é contrastante com os nossos tendo em vista que a maioria das atividades de desova foram encontradas em área de solo argiloso e extremamente compactado. Acredita-se que tal diferença possa ser o resultado de vinte anos de contínuo manuseio do solo com finalidade agrícola, o qual

pode ter alterado sua característica inicial. Cabe salientar que, devido à compactação do solo na área de estudo as posturas de *T. dorbigni* somente são possíveis de serem realizadas devido ao fato da fêmea transportar água nas bexigas acessórias e liberá-la aos poucos, enquanto escava o solo. Foi observada uma preferência pela realização de posturas após períodos de chuva, devido ao fato do solo tornar-se menos compacto.

O horário predominante para a realização das posturas tem uma grande variação entre diferentes espécies. As informações existentes para *T. dorbigni* demonstram a preferência pelas primeiras horas da manhã (Krause et al. 1982; Molina 1995).

A constatação de que a fêmea deposita os ovos diretamente no ninho e, posteriormente, os posiciona com os membros posteriores, difere do comportamento das outras três espécies que habitam a região (*P. hilarii*, *H. tectifera* e *A. spixii*). Estas espécies desovam sobre os membros posteriores para posicionar os ovos dentro do ninho (Bager 1997). Acredita-se que a diferença deste comportamento ocorra devido ao grau de calcificação dos ovos, os quais em *T. dorbigni* são pergaminosos e, nas demais, são rígidos.

A média do número de ovos por ninho foi a maior já reportada para a espécie ( $\bar{x}=12,1$  ovos), estando muito próxima da média calculada a partir dos dados disponibilizados por Krause et al. (1982) ( $\bar{x}= 11,6$ ; mín.=6; máx.= 16; n=13). Na verdade estes autores citam um ninho com um ovo, que não foi incorporado no cálculo da média por se crer que não caracterize uma desova completa, mas um ninho parcialmente predado. Outros trabalhos apresentam médias tão baixas quanto 8,86 (Molina 1995). Vanzolini (1997) encontrou 15 ovos nos ovidutos de uma fêmea. A classe modal de 11 ovos foi idêntica ao reportado por Krause et al. (1982), mas muito superior ao constatado por Molina (1995) (moda = 8). Freiberg (1971), considerando a existência das duas subespécies de *T. dorbigni* por ele descrita (Freiberg 1969), descreve a postura de 14 ovos por *T. d. brasiliensis*, a subespécie aqui estudada. Nós preferimos não considerar a divisão proposta por Freiberg (1969) por acreditarmos ter sido realizada com um pequeno número de exemplares e utilizando-se de caracteres questionáveis para a diferenciação.

Gibbons (1990) encontrou um maior intervalo de número de ovos para *T. scripta* (2-18). Contudo, os dados do autor demonstram que as fêmeas desta espécie iniciam a postura com um comprimento do plastrão igual a 150mm. Onde a população de *T. scripta* têm fêmeas de maior tamanho (~200 a 270mm) a média é 10,2 ovos por ninho (Gibbons 1982). Já *T. dorbigni* somente inicia a atividade reprodutiva a partir de 198mm de comprimento do plastrão. Outro fato que pode ter determinado a ocorrência de valores menores para *T. scripta* é o fato de Gibbons utilizar-se de dados obtidos por raio-x e de animais sacrificados, o que pode gerar um erro de amostragem por se incluir ovos que permaneceram nos ovidutos após a realização da desova. Nós realizamos raio-x em 18 fêmeas no mês de dezembro de 1995 e constatamos que dois exemplares mantiveram um ovo nos ovidutos após a realização da desova. Analisou-se a existência de variação entre o número de ovos por ninho encontrado em campo e obtido em função de raio x em um mesmo período de desova. As médias do número de ovos foram praticamente idênticas, 10,6 (n=11) e 10,7 (n=14), para os ninhos no campo e no raio x (excluindo-se os dois exemplares com 1 ovo), respectivamente. Tais análises deverão ser mais aprofundadas, com um rol maior de dados.

A ausência de variação significativa da média de número de ovos por ano também foi constatada para *T. scripta*, *Pseudemys floridana*, *Deirochelys reticularia* e *Kinosternon subrubrum*, sobretudo quando eliminado o efeito do tamanho das fêmeas (Gibbons et al. 1982; Gibbons 1982).

A variação da média do número de ovos em uma mesma estação reprodutiva tem demonstrado uma tendência a apresentar valores menores no final da temporada tanto para tartarugas de água doce como marinhas (i.e. Gibbons et al. 1982; Tucker & Frazer 1994). Entretanto destes autores somente Gibbons et al. (1982) constatou diferenças significativas.

Dos 1101 ovos analisados no presente trabalho, nunca foram observados ovos anômalos quanto ao tamanho e forma. Trabalhos em cativeiro têm verificado elevadas taxas de anomalias, em alguns casos podendo chegar a 15% dos ninhos (Molina 1995).

Diversos têm sido os trabalhos que identificaram a relação positiva entre o número de ovos e o tamanho ou peso da fêmea de diversas espécies de quelônios límnicos (i.e. Gibbons 1970;

Gibbons et al. 1979; Gibbons et al. 1982; Congdon & Gibbons 1985; Vogt 1990; Hays & Speakman 1991; Chen & Lue 1999; Iverson 1999) enquanto outros não (i.e. Mitchell & Pague 1990; Gibbons & Tinkle 1969; Congdon & Gibbons 1985; Pedrono et al. 2001). Gibbons et al. (1982), trabalhando com cinco espécies de quelônios límnicos, também constataram que apesar da existência de relações significativas entre o número de ovos e o tamanho da fêmea, normalmente elas tiveram uma baixa correlação. Este fato parece ser generalizado para todas as espécies, o que indica haver outras variáveis determinando a variabilidade no número dos ovos gerados. Tendência diferente foi verificada para *Emydura krefftii*, que apresentou uma elevada correlação entre o número de ovos por ninho e o tamanho da fêmea ( $R^2=0,74$ ) (Georges 1983). Diversos trabalhos que tentaram corroborar a teoria do tamanho ótimo dos ovos não têm obtido sucesso (i.e. Congdon & Gibbons 1987; Tucker 1999-2000). Novos trabalhos devem tentar envolver a análise climática, dieta, competição intra e interespecíficas, entre outros fatores, para que os modelos que definem a tendência do número de ovos por ninho possam ser melhor compreendidos.

Existe uma uniformidade no tamanho médio dos ovos de *T. dorbigni*, mesmo quando se comparam valores de latitudes significativamente distintas. O comprimento médio dos ovos em quatro diferentes trabalhos foram: 41mm (Freiberg 1971), 39,1mm (Krause et al. 1982), 39,0mm (Molina 1995) e 39,2mm (Vanzolini 1997). Também houve grande congruência na largura (24,9 a 27mm) e peso, sendo que este último com uma maior amplitude (13,8 a 15,1g) (Krause et al. 1982; Molina 1995; Vanzolini 1997). É importante notar que os valores apresentados por Vanzolini (1997) e Freiberg (1971) referem-se a dados de uma única postura. A maior amplitude de variação foi obtida por Molina (1995), provavelmente devido a sua amostragem ser realizada com animais mantidos em cativeiro por muitos anos.

Assim como constatado para *Chrysemys picta* (Tucker et al. 1978) e *T. scripta* (Tucker 1999-2000) a variação do comprimento dos ovos foi maior que a largura.

Conhecer a frequência de desovas por ano e entre anos é de fundamental importância para a elaboração de modelos populacionais e estimativas precisas da fecundidade potencial. Gibbons

(1982) sugere que, em alguns casos, a variação do número de desovas por temporada pode ser mais importante na variação anual da fecundidade do que o número de ovos por desova.

Até o momento os dados existentes da frequência de desova de *T. dorbigni* indicavam a possibilidade de duas desovas em um mesmo período reprodutivo (Vanzolini 1997). Vanzolini (1997) refere-se a uma fêmea necropsiada com dois grupos de ovos de diferentes tamanhos nos ovidutos. Este autor também encontrou uma grande quantidade de folículos, dos quais preferiu não inferir informações sobre a conclusão do seu desenvolvimento.

Nossos dados reforçam resultados anteriores onde o gênero *Trachemys* é tido como capaz de realizar duas ou mais posturas em uma mesma estação reprodutiva, apresentando um período médio de duas semanas entre cada desova (Congdon & Gibbons 1990; Gibbons 1982). Contudo, constatamos que até 30% da população de *T. dorbigni* realiza mais de uma postura por temporada reprodutiva, sendo superiores aos verificados para *T. scripta* (9-22%) (Gibbons 1982; Gibbons et al. 1982). Tucker (2001) analisou a frequência de desova de *T. scripta*, e constatou uma média de 2,68 quando considerou os dados de análise da anatomia do ovário. Contudo este autor não conseguiu confirmar seus dados em campo, tendo verificado taxas muito inferiores de recaptura. Frazer et al. (1990) encontraram valores menores para a frequência de desova (~1,1 desovas/ano), sendo mais próximo do valor aqui calculado. Em algumas espécies têm-se verificado que o número de desovas por ano está diretamente relacionado ao tamanho da fêmea (Iverson 1999), fato não testado neste trabalho. O período entre desovas consecutivas pode ser muito variável, entretanto os valores médios para o gênero *Trachemys* têm se mostrado próximos aos aqui reportados (15 a 20 dias) (Tucker 2001). Iverson & Smith (1993), trabalhando com *Chrysemys picta*, definiram que o intervalo entre desovas consecutivas pode variar de 12 a 20 dias, apresentando uma média de 16,4.

Comparando-se as informações aqui apresentadas com aquelas encontradas por Krause et al. (1982) fica evidente que houve poucas alterações nos parâmetros reprodutivos da espécie após um período de 20 anos. Inclusive, as diferenças entre os dados podem ter ocorrido em consequência de diferentes técnicas de amostragem e um reduzido número de observações realizadas pelos autores

anteriores. Contudo, é importante notar que duas décadas de degradação ambiental, gerada pela atividade de agricultura extensiva de arroz irrigado, ainda não tenha sido o suficiente para afetar alguns parâmetros reprodutivos como o número médio de ovos por ninho e as dimensões dos ovos. Este fato não implica na afirmação que tais atividades não estejam gerando efeitos na população, sobretudo porque se desconhece as taxas de sucesso de eclosão que existiam em anos passados. A continuidade das amostragens, assim como a ampliação do espectro de dados, deverão ser implementados para que tenhamos a capacidade de criar cenários confiáveis a respeito do status populacional da espécie para a região de estudo.

Tem se tornado evidente que espécies com um ciclo de vida tão grande quanto das tartarugas requerem estudos de longa duração (Burke et al. 1995), principalmente porque nestes grupos as ações antrópicas diretas e indiretas geralmente só demonstraram seus efeitos após longos períodos.

## LITERATURA CITADA

---

- BAGER, A. Aspectos da dinâmica reprodutiva de *Phrynops hilarii* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines – Chelidae) no sul do Rio Grande do Sul. 1997. 110f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BURKE, V. J.; GREENE, J. L.; GIBBONS, J. W. The effect of sample size and study duration on metapopulation estimates for slider turtles (*Trachemys scripta*). **Herpetologica**, v. 51, n. 4, p. 451-456. 1995.
- CAGLE, F. R. Sexual maturity in the female of the turtle *Pseudemys scripta elegans*. **Copeia**, p. 149-152. 1944.
- \_\_\_\_\_. The life history of the slider turtle, *Pseudemys scripta troostii* (Holbrook). **Ecological Monographs**, v. 20, p. 31-54. 1950.
- CHEN, T.; LUE, K. Population characteristics and egg production of the yellow-margined box turtle, *Cuora flavomarginata flavomarginata*, in the Northern Taiwan. **Herpetologica**, v. 55, n. 4, p. 487-498. 1999.
- CONGDON, J. D.; GIBBONS, J. W. Egg components and reproductive characteristics of turtles: Relationships to body size. **Herpetologica**, v. 41, n. 2, p. 194-205. 1985.
- \_\_\_\_\_; GIBBONS, J. W. Morphological constraint on egg size: A challenge to optimal egg size theory? **Proc. Natl. Acad. Sci. Usa.**, v. 84, p. 4145-4147. 1987.
- \_\_\_\_\_; GIBBONS, J. W. Turtle eggs: Their ecology and evolution. In: GIBBONS, J. W. (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990. p. 109-123.
- ERNST, C. H. Systematics, taxonomy, variation, and geographic distribution of the Slider Turtle. In: GIBBONS, J. W. (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990. p. 57-67.
- FREIBERG, M. A. Una Nueva Subespecie de *Pseudemys dorbigni* (Dumeril et Bibron) (Reptilia, Chelonia, Emydidae). **Physis**, v. 28, n. 77, p. 299-314. 1969.
- \_\_\_\_\_. **El mundo de las tortugas**. Albatros. Buenos Aires. 1971. 143p.
- FRAZER, N. B.; GIBBONS, J. W.; GREENE, J. L. Life tables of a Slider turtle population. In: GIBBONS, J. W. (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990. p. 183-200.
- GEORGES, A. Reproduction of the Australian freshwater turtle *Emydura krefftii* (Chelonia: Chelidae). **Journal of Zoology**, v. 201, p. 331-350. 1983.
- GIBBONS, J. W. Reproductive dynamic of a turtle (*Pseudemys scripta*) population in a reservoir receiving heated effluent from a nuclear reactor. **Canadian Journal of Zoology**, v. 48, p. 881-895. 1970.
- \_\_\_\_\_. Reproductive Patterns in Freshwater Turtles. **Herpetologica**, v. 38, p. 222-227. 1982.

- \_\_\_\_\_; GREENE, J. L. X-ray photography: A technique to determine reproductive patterns of freshwater turtles. **Herpetologica**, v. 35, p. 86-89. 1979.
- \_\_\_\_\_; GREENE, J. L. Reproduction in the Slider and other species of turtles. In: GIBBONS, J. W. (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990. p. 124-134.
- \_\_\_\_\_; GREENE, J. L.; PATTERSON, K. K. Variation in reproductive characteristics of aquatic turtles. **Copeia**, n. 4, p. 776-784. 1982.
- \_\_\_\_\_; GREENE, J. L.; SCHUBAUER, J. P. Variability in clutch size in aquatic chelonians. **British Journal of Herpetology**, v. 6, p. 13-14. 1979.
- \_\_\_\_\_; SEMLITSCH, R. D.; GREENE, J. L.; SCHUBAUER, J. P. Variation in age and size at maturity of the slider turtle (*Pseudemys scripta*). **American Naturalist**, v. 117, p. 841-845. 1981.
- \_\_\_\_\_; TINKLE, D. W. Reproductive variation between turtle populations in a single geographic area. **Ecology**, v. 50, n. 2, p. 340-341. 1969.
- HAYS, G. C.; SPEAKMAN, J. R. Reproductive investment and optimum clutch size of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). **J. Anim. Ecol.**, v. 60, p. 455-462. 1991.
- IVERSON, J.B. Reproduction in the Mexican Mud Turtle *Kinosternon integrum*. **Journal of Herpetology**, v. 33, n. 1, p. 144-148. 1999.
- \_\_\_\_\_; SMITH, G. R. Reproductive ecology of the painted turtle (*Chrysemys picta*) in the Nebraska sandhills and across its range. **Copeia**, n. 1, p. 1-21. 1993.
- KRAUSE, L.; GOMES, N.; LEYSER, K. L. Observações sobre a nidificação e desenvolvimento de *Chrysemys dorsibigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines, Emydidae) na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul. **Revta. bras. Zool.**, v. 1, n. 1, p. 79-90. 1982.
- MARITZ, F. M.; DOUGLAS, R. M. Shape quantification and the estimation of volume and surface area of reptile eggs. **Journal of Herpetology**, v. 28, n. , p. 281-291. 1994.
- MITCHELL, J. C.; PAGUE, C. A. Body size, reproductive variation, and growth in the Slider Turtle at the Northeastern edge of its range. In: GIBBONS, J. W. (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990. p. 146-151.
- MOLINA, F. B. **Observações sobre a biologia e o comportamento reprodutivo de *Trachemys dorsibigni* (Dumeril & bibron, 1835) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Emydidae)**. 1995. 307f. Tese (Doutorado em Zoologia), Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MOLL, D. e MOLL, E. O. The Slider Turtle in the neotropics: Adaptation of a temperate species to a tropical environment. In: GIBBONS, J. W. (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990. p. 152-161
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 31p.
- PEDRONO, M.; SMITH, L. L.; SAROVY, A.; BOUROU, R.; TIANDRAY, H. Reproductive ecology of the ploughshare tortoise (*Geochelone yniphora*). **Journal of Herpetology**, v. 35, n. 1 , p. 151-156. 2001.

TUCKER, A. D. Eggs size in the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*). **Herpetological Natural History**, v. 7, n. 2, p. 171-174. 1999-2000.

\_\_\_\_\_. Clutch frequency in the Red-Eared Slider (*Trachemys scripta elegans*). **Journal of Herpetology**, v. 35, p. 664-668. 2001.

\_\_\_\_\_; FRAZER, N. B. Seasonal variation in clutch size of the turtle, *Dermochelys coriacea*. **Journal of Herpetology**, v. 28, n. 1, p. 102-109. 1994.

\_\_\_\_\_; FUNK, R. S.; PAUKSTIS, G. L. The adaptive significance of egg morphology in two turtles (*Chrysemys picta* and *Terrapene carolina*). **Bulletin Maryland Herpetological Society**, v. 14, n. 1, p. 10-23. 1978.

VANZOLINI, P. E. A note on the reproduction of *Trachemys dorbigni* (Testudines, Emydidae). **Rev. Brasil. Biol.**, v. 57, n. 2, p. 165-175. 1997.

VOGT, R. C. Reproductive parameters of *Trachemys scripta venusta* in Southern Mexico. Pp. 162-170. In: GIBBONS, J. W. (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990. p. 162-170.

### RESUMO

---

Foi analisada a capacidade de deslocamento, orientação e fidelidade à área de desova de uma população de *T. dorbigni* no sul do Brasil. Foram realizados cinco anos de monitoramento, utilizando-se técnicas de captura-marcação-recaptura de fêmeas deslocando-se no campo durante o período reprodutivo e de machos capturados com armadilhas com isca. Analisou-se as posições de 99 indivíduos (90 fêmeas e 9 machos) e 101 ninhos de *T. dorbigni*. Além da análise da distância entre duas capturas consecutivas, foi testada a capacidade de retorno à área de captura após o exemplar ser transferido para outro ponto. As fêmeas depositam seus ninhos a distâncias que podem variar de 0 a 560,3m ( $\bar{x}$ =69,2m; N=101) da água. Estimativas para o deslocamento de fêmeas em terra foi de 132m/dia (Mín.=15m; Máx.=285m; N=8). Já o maior deslocamento na água foi 950m em um dia. A média geral da distância entre duas capturas consecutivas para fêmeas não transferidas foi de 545,0m, enquanto que para as transferidas foi 520,5m. Constatou-se uma acentuada capacidade de orientação nas fêmeas transferidas ( $\chi^2=59,089$ ;  $P<0,01$ ), sendo que 86% destas retornaram na direção oposta a de transferência. Fêmeas transferidas tendem a apresentar uma pequena taxa de retorno à área de desova durante a mesma temporada reprodutiva da sua transferência (29%). Entretanto após dois anos de intervalo foram encontradas 61% das fêmeas na mesma área de postura.

## INTRODUÇÃO

---

O sucesso de uma espécie é, em grande parte, determinado pela sua capacidade de aumentar em número. Quelônios são organismos que tendem a apresentar uma maturidade tardia, obrigando aos indivíduos a desenvolverem estratégias de sobrevivência e as fêmeas a apresentarem estratégias para ampliar o sucesso reprodutivo da espécie. Nas fêmeas algumas destas estratégias são a variação morfológica, visando ampliar seu volume interno e o potencial reprodutivo, variação na quantidade de reserva energética no vitelo, determinando um aumento na probabilidade de sobrevivência dos embriões e filhotes, seletividade da área de desova, buscando identificar áreas com características ambientais que favoreçam o incremento da taxa de eclosão, entre outros (Fowler 1979; Congdon & Tinkle 1982; Congdon et al. 1983; Long 1985; Congdon & Van Loben Sels 1991; Horrocks & Scott 1991; Roosemburg 1996; Garmestani et al. 2000; Pedrono et al. 2001)

Os fatores que determinam a seleção de um local para a realização da postura são extremamente variáveis conforme a espécie. Trabalhos têm demonstrado a influência da temperatura e umidade do solo, cobertura vegetal, declividade, granulometria do substrato, além de inúmeras outras (Ross & Anderson 1990; Janzen 1994; Bodie et al. 1996; Wood & Bjorndal 2000). Considerando-se a existência de um aprendizado quando da identificação de uma área de desova, pode-se considerar que a capacidade de retorno a esta área em temporadas futuras pode determinar uma grande economia de energia à fêmea e um incremento significativo ao potencial de sobrevivência dos filhotes. A fidelidade a sítios de reprodução e suas conseqüências ecológicas são descritas para uma infinidade de espécies de vertebrados, sobretudo para aves e répteis (Madsen & Shine 1999; Schaefer et al. 2000; Shackford & Leslie 2000; Webb et al. 2001).

Entre os quelônios, as espécies marinhas apresentam a maior fidelidade a áreas de desova, mesmo após a realização de grandes deslocamentos (NMFS & FWS 1998; Lohmann et al. 1999; Richardson et al. 1999). Entretanto, espécies terrestres e límnicas também têm demonstrado que podem apresentar elevada taxa de fidelidade aos locais de postura, realizando ou não deslocamentos para alcançá-los (Christens & Bider 1987; Tucker 2001).

A seleção de um sítio de desova pode ser determinante a inúmeros fatores condicionantes de parâmetros populacionais. Entre os mais estudados podemos citar a influência na razão sexual nas espécies que possuem sexo dependente da temperatura de incubação (Schwarzkopf & Brooks 1987; Janzen 1993; Roosenburg 1996), variação na taxa de predação de ninhos (Temple 1987; Buhlmann & Coffman 2001; Spencer 2001), alteração nas taxas de sucesso de eclosão (Fowler 1979; Horrocks & Scott 1991; Janzen 1994), variação no tamanho corporal (Janzen 1993), entre outros.

Considerando-se a importância dos sítios de desova no contexto de manutenção da estabilidade e perpetuação da espécie, a capacidade de deslocamento em ambientes aquáticos e terrestres torna-se fundamental para atingi-los. Deslocamentos podem ocorrer com variados objetivos (i.e. alimentação, reprodução, busca de ambiente favoráveis) e em diferentes escalas de tempo e espaço (Gibbons et al. 1990). Os movimentos relacionados à reprodução ocorrem, normalmente, de forma sazonal e podem implicar em distâncias de centenas de quilômetros. Neste caso envolvem fêmeas buscando sítios de desova e machos em busca de fêmeas para cópula (Cagle 1944; Obbard & Brooks 1980; Alho & Pádua 1982; Rhodin 1982)

Não existem informações quanto a fidelidade à área de desova de *T. dorbigni*, assim como a respeito do seu potencial de deslocamento por água e terra. Deste modo, o presente trabalho objetiva apresentar as primeiras estimativas a respeito deste tema. Para tanto foram utilizados dados de marcação e captura coletados durante um período de cinco anos de amostragem no extremo sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

---

### ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado em uma área de, aproximadamente, 180ha localizado na zona limite entre a Estação Ecológica do Taim (Base Santa Marta) e extensas plantações de arroz irrigado, no Estado do Rio Grande do Sul – Brasil (UTM x=346185 Y=6365666 22H) (Figura 30). Devido a intensa atividade agrícola mecanizada a vegetação perene é ausente em toda a extensão deste local. A única exceção é uma formação arbórea formada por duas manchas contíguas de eucalipto (*Eucalyptus* sp) com uma área total de 1,5ha. Foram monitorados 5000m da margem oeste da Lagoa Mangueira. A base de pesquisa, à margem da Lagoa Mangueira, foi instalada, aproximadamente, na porção central da área de estudo. Assim, os animais transportados para ela tiveram a mesma probabilidade de deslocar-se para o norte ou para o sul.

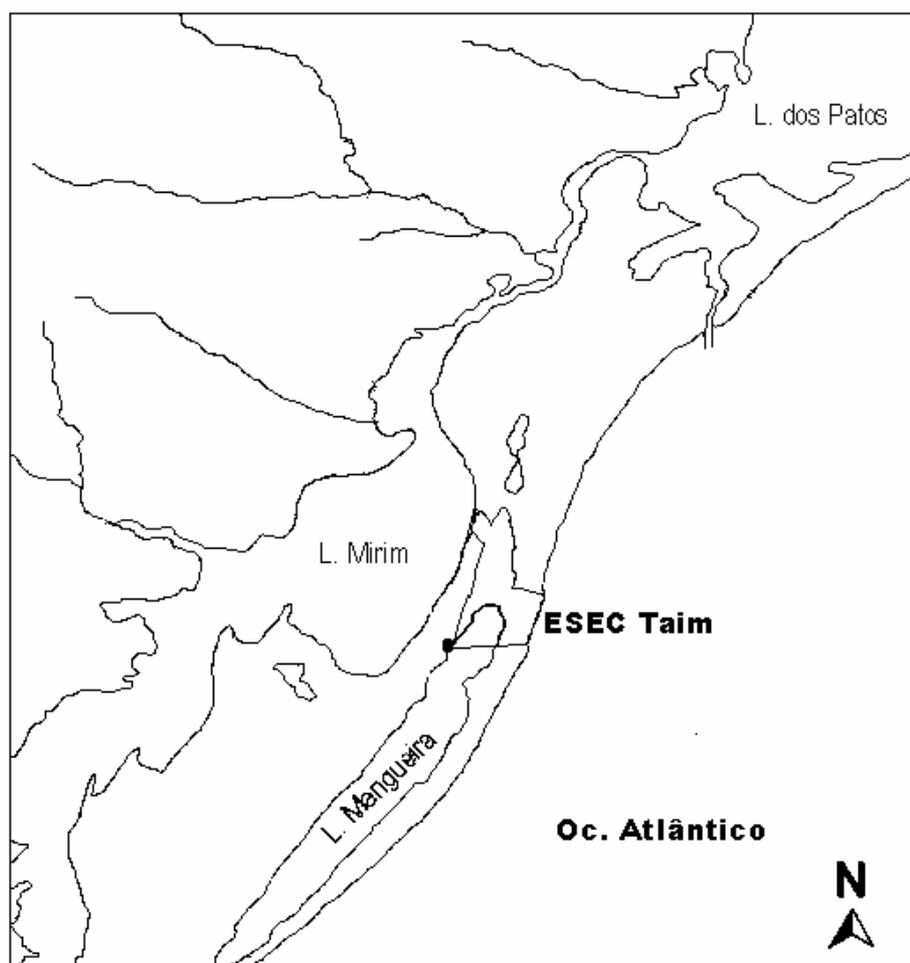


Figura 30.- Localização da Estação Ecológica do Taim no extremo sul do Rio Grande do Sul

## COLETA DE DADOS

O trabalho foi desenvolvido durante cinco anos consecutivos (1997 a 2001), sendo as amostragens realizadas nos meses de postura (Outubro a Dezembro). Os dados utilizados nas análises referem-se a fêmeas capturadas em terra, enquanto deslocavam-se para a realização de posturas e a machos capturados em armadilhas com isca. As capturas de machos somente foram realizadas durante o ano de 1999, exceção foi um exemplar capturado deslocando-se no campo durante o ano de 1998. Todos os exemplares foram medidos e individualizados através de marcação dos escudos marginais (Cagle 1939) e tiveram sua posição geográfica anotada. Todos os dados referentes ao posicionamento geográfico de animais e de ninhos foram obtidos utilizando-se um GPS Garmin 12. Optou-se pelo uso do sistema de coordenadas UTM e o datum Córrego Alegre.

Os valores do comprimento da carapaça aqui apresentados são aqueles obtidos quando da primeira captura. Somente foram analisados dados de exemplares adultos, sendo sexados utilizando-se a melanização e o tamanho da cauda como caracteres de dimorfismo sexual. Todo o trabalho foi realizado em campo, sendo o indivíduo liberado após um período máximo de 20 minutos e no mesmo local onde foi capturado. Exceção a este padrão foi empregado no ano de 1999, quando todos os exemplares capturados foram transferidos para a base instalada às margens da Lagoa Mangueira. Estes animais foram liberados diretamente na Lagoa, sendo anotada a sua posição geográfica de soltura. Tal procedimento buscou viabilizar a análise da capacidade de orientação.

O termo “atividade reprodutiva” utilizado neste trabalho refere-se a animais em atividade de deslocamento em busca do sítio de postura, abertura e fechamento do ninho e a desova propriamente dita. O comportamento de desova foi dividido em cinco fases: deambulação pré-desova, cavando, desovando, cobrindo e deambulação pós-desova. A deambulação pré-desova caracterizou-se por fêmeas capturadas deslocando-se no campo e que apresentaram ovos quando apalpadadas ou quando o animal liberava grande quantidade de líquido quando da captura. O comportamento era classificado de “cavando” quando se verificava que o ninho estava parcial ou

totalmente aberto, mas sem ovos em seu interior. Se as fêmeas eram capturadas nesta fase também se realizava o apalpamento para constatar a presença de ovos. O comportamento “desovando” caracterizava-se por todas as atividades compreendidas entre a postura do primeiro ovo e o início do processo de cobertura do ninho. O comportamento “cobrindo” refere-se às atividades entre a postura do último ovo e o início do deslocamento de retorno à água. E, finalmente, a “deambulação pós-desova” refere-se a todas as fêmeas encontradas em deambulação e que não apresentavam ovos quando apalpadados. Outras características também auxiliavam na caracterização deste último comportamento, sobretudo a presença de sedimento na porção interna dos membros posteriores.

### **ANÁLISE DOS DADOS**

Foi utilizado o programa AutoCad 2000 para plotar os indivíduos e ninhos em um mapa digital da área de estudo, permitindo a estimativa das suas distâncias até a água.

Foram analisadas as posições de 99 indivíduos (90 fêmeas e 9 machos) e 101 ninhos de *T. dorbigni*. Outros 20 ninhos foram eliminados devido ao erro de coleta inerente ao GPS, o que gerou o posicionamento dos ninhos sobre a lâmina d'água da Lagoa Mangueira. Dos nove machos, três foram capturados somente uma ocasião, quando se deslocavam no campo e somente foram incorporados nas análises da capacidade de deslocamento em relação à água.

Uma análise espaço-temporal foi realizada utilizando-se as posições geográficas de capturas e recapturas das fêmeas individualmente. Neste caso, excluiu-se os primeiros 500m de cada extremidade dos 5000m monitorados, e dividiu-se os 4000m restantes em oito segmentos de 500m. Os dados foram divididos e analisados segundo o intervalo de tempo entre duas capturas consecutivas. As análises foram realizadas com base na comparação do quadrante onde a fêmea foi capturada e naquele onde foi recapturada. Os dados foram inseridos em uma matriz de oito colunas e oito linhas, as quais representaram os quadrantes de captura e recaptura, respectivamente. Na diagonal desta matriz estão representados os animais que se mantiveram no mesmo quadrante durante o intervalo de tempo analisado. A porção acima e abaixo da diagonal são exemplares capturados ao sul e ao norte do seu quadrante inicial, respectivamente. O resultado final foi

utilizado como uma taxa de fidelidade à área de desova. É importante notar que, devido a área de estudo ser contínua, todos os quadrantes também são contíguos. Este fato determinou que alguns exemplares recapturados a algumas dezenas de metros da sua primeira captura fossem identificados em quadrantes distintos. Estas análises foram realizadas para fêmeas transferidas e não transferidas com a finalidade de verificar a fidelidade à área de desova, orientação e capacidade de retorno à mesma após a transferência. Para as fêmeas não transferidas dividimos os anos de análise em cinco intervalos de tempo (Ano 0 – Ano 4), já para as fêmeas transferidas houveram três intervalos de tempo (Ano 0 – Ano 2) Os dados utilizados na construção dos gráficos destas análises foram padronizados para 100 ninhos com o intuito de permitir uma comparação fidedigna entre os animais transferidos e não transferidos.

## RESULTADOS

---

### ANÁLISE GERAL

Foram analisadas as capturas e recapturas de 90 fêmeas e 6 machos, totalizando 240 contatos (226 Fêmeas; 14 Machos). A média de capturas por exemplar foi de 2,5 (Mín.: 2; Máx.: 6) para as fêmeas e 2,3 (Mín.=2; Máx.=4) para os machos. Outros três machos foram encontrados enquanto deslocavam-se em terra, tendo sido utilizados nas análises de distância da água, mas não foram usados nas demais análises. O comprimento da carapaça das fêmeas variou de 203 a 278mm ( $\bar{x} = 234,4\text{mm}$ ; D.P.= 11,8; N=89) e o dos machos de 182 a 216mm ( $\bar{x} = 195,2\text{mm}$ ; D.P.=12,4; N=6).

### DISTÂNCIAS DA ÁGUA

As fêmeas capturadas estavam, em média, a 45,6m da margem da água (Mín.=0m; Máx.=307,7m; N=157). Mais de 70% foram capturadas a distâncias inferiores a 50m da margem da lagoa e 97% encontravam-se a menos de 200m (Figura 31). Os intervalos de classe entre zero e 10m e entre 10 e 20m foram os que apresentaram maiores incidências de capturas de fêmeas, ambos com 18% de ocorrência. As quatro posições conhecidas para exemplares machos deslocando-se por terra resultaram nos seguintes valores de distância da água: 28,4m, 35,0m, 56,5m e 169,7m ( $\bar{x}=72,4\text{m}$ ). O exemplar capturado a 169,7m foi encontrado nas proximidades de um canal de irrigação, podendo ter se deslocado por dentro da água até próximo do ponto de captura.

A análise da distância média dos ninhos à água revelou que os mesmos encontraram-se a 69,2m (Mín.=0m; Máx.=560,3m; N=101) (Figura 32). O percentual acumulado destas distâncias identificou que 53,4% dos ninhos estavam a menos de 50m da margem e um percentual de 97% de ocorrência nos primeiros 200m. A maior frequência de ninhos foi verificada entre os 10 e 20m de distância da lagoa (16 ninhos, 16%). A análise de variância das distâncias das fêmeas e dos ninhos em relação à água demonstrou haver diferença significativa entre os dados ( $F_{1,256}=7,807$ ;  $P<0,01$ ), indicando que os ninhos encontram-se a distâncias superiores as das fêmeas capturadas no campo.

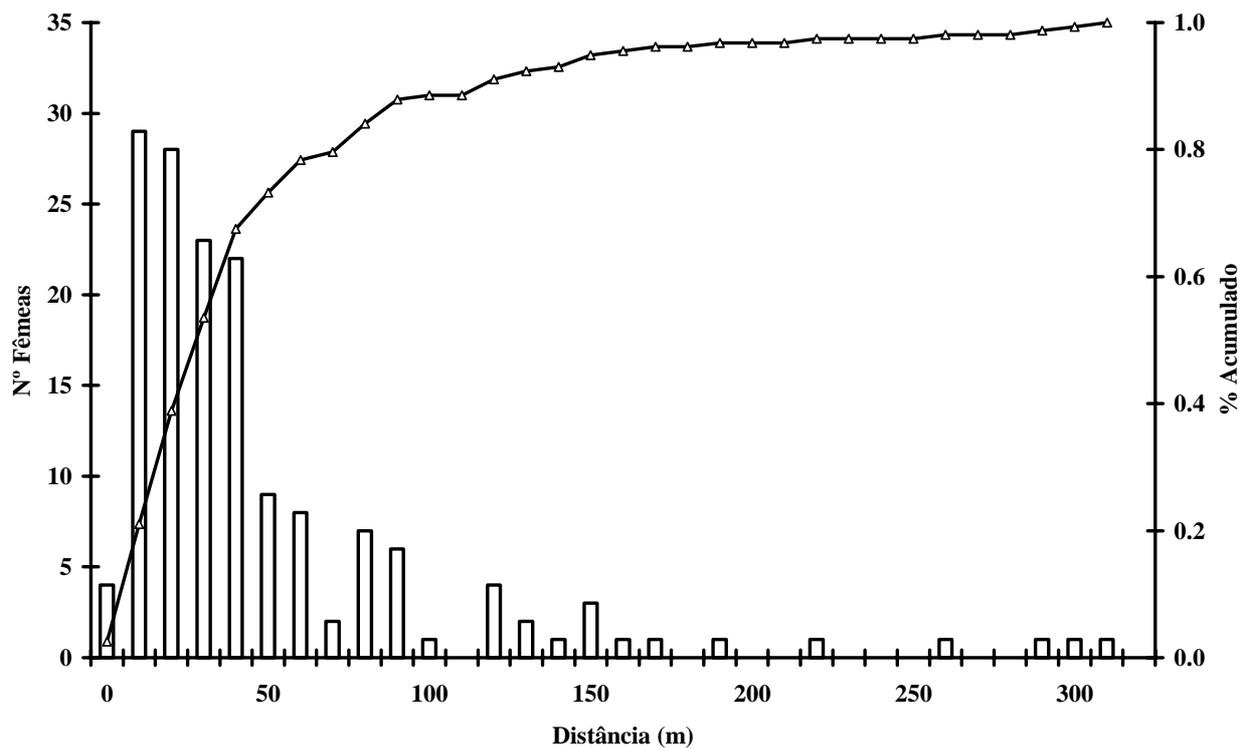


Figura 31.- Distância linear entre a fêmea de *T. dorbignii* e a margem da Lagoa Mangueira. A linha representa o percentual acumulado do número de fêmeas em relação à distância da água.

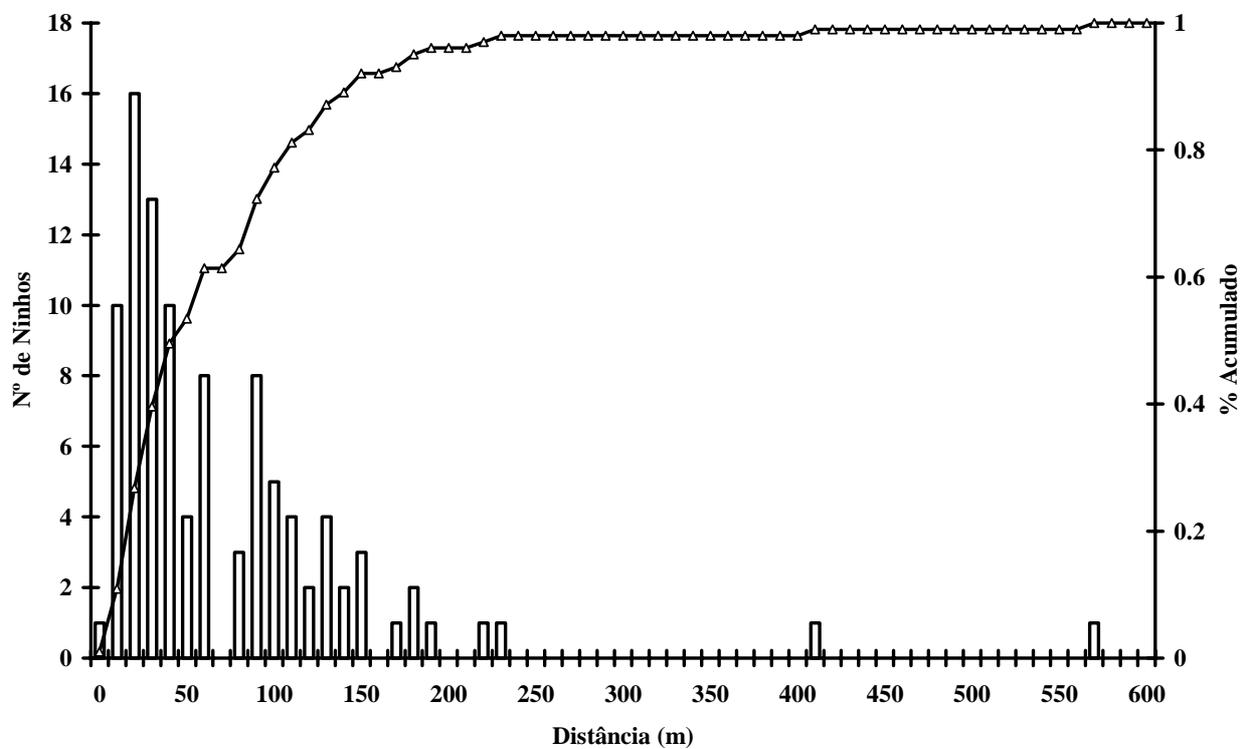


Figura 32.- Distância linear entre os ninhos de *T. dorbignii* e a margem da Lagoa Mangueira. A linha representa o percentual acumulado do número de ninhos em relação a distância da água.

## **CAPACIDADE DE DESLOCAMENTOS**

Dos seis machos analisados, o exemplar 303 foi capturado em 1998 caminhando no campo e recapturado, em uma armadilha, em 1999 a uma distância de 495,9m. Os outros cinco animais foram capturados exclusivamente com armadilhas, sendo todas as capturas e recapturas realizadas em 1999 e todos os animais transferidos da sua localização inicial para a base. A tendência geral dos machos foi de não retornar para a área da primeira captura, o que foi constatado em três dos cinco exemplares. Dos quatro exemplares que foram transportados por distâncias maiores de 1000m, apenas o exemplar 360, o qual foi transferido 1738m, foi recapturado na mesma armadilha após um período de 37 dias. Os outros três indivíduos foram recapturados em armadilhas localizadas no sentido oposto às da primeira captura. O exemplar 303, o qual foi capturado em quatro ocasiões, foi transferido na primeira captura a uma distância de 1296m e recapturado, 13 dias depois, a uma distância de 506m da base e a 1760m do ponto da primeira captura. O exemplar foi novamente transferido para a base e, após 13 dias, foi recapturado a 504m da base e a 55m do ponto da segunda captura. Foi transferido pela terceira vez para a base e, após nove dias, estava a 560m da base e a 56m do local da terceira captura (Figura 33). Este fato mostra que apesar do animal não ter retornado ao ponto da primeira captura, foi capaz de deslocar-se para um mesmo ponto em três vezes consecutivas. Finalmente, o exemplar 251, transferido por uma distância de 506m até a base, foi recapturado a 55m do local da primeira captura após 39 dias.

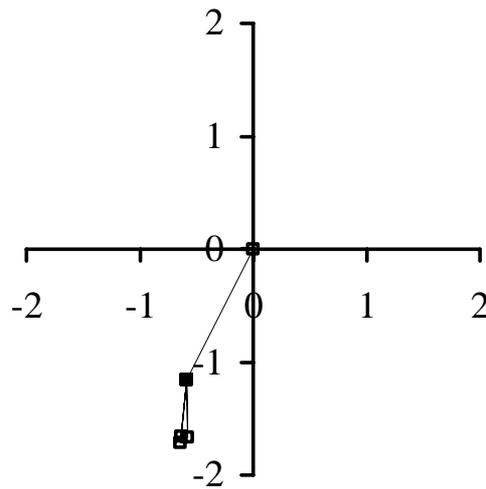


Figura 33.- Esquema do deslocamento do indivíduo 303 quando das suas capturas. O ponto central representa o ponto da primeira captura, o quadrado preto representa a base para onde o animal foi transferido e os demais pontos são as posições de recaptura. Observe que a cada captura o exemplar foi transferido até a base. Os dois eixos apresentam os valores em quilômetros em relação ao ponto inicial.

Oito fêmeas com ovos foram capturadas duas vezes no mesmo dia deslocando-se em terra. O intervalo de tempo entre a captura e a recaptura variou de 1:50h a 10:20h e a distância de deslocamento foi de 15 e 285m ( $\bar{x} = 132\text{m}$ ). A regressão linear calculada entre o tempo decorrido entre as duas capturas e a distância entre as duas ocasiões resultou em um coeficiente de declividade não significativo ( $\text{Distância} = 261,6 - 537,6 * \text{tempo}$ ;  $F_{1,6} = 5,035$ ;  $P = 0,066$ ;  $N = 8$ ). Entretanto, o gráfico desta relação demonstra uma acentuada tendência da redução da distância entre as capturas com o aumento do intervalo de tempo (Figura 34). A capacidade de deslocamento na água é significativamente superior que por terra. Este fato pôde ser demonstrado com base em duas fêmeas transferidas para a base. Uma foi recapturada um dia após a soltura, a uma distância de 950m da base, e outra foi encontrada a 1600m da base após dois dias.

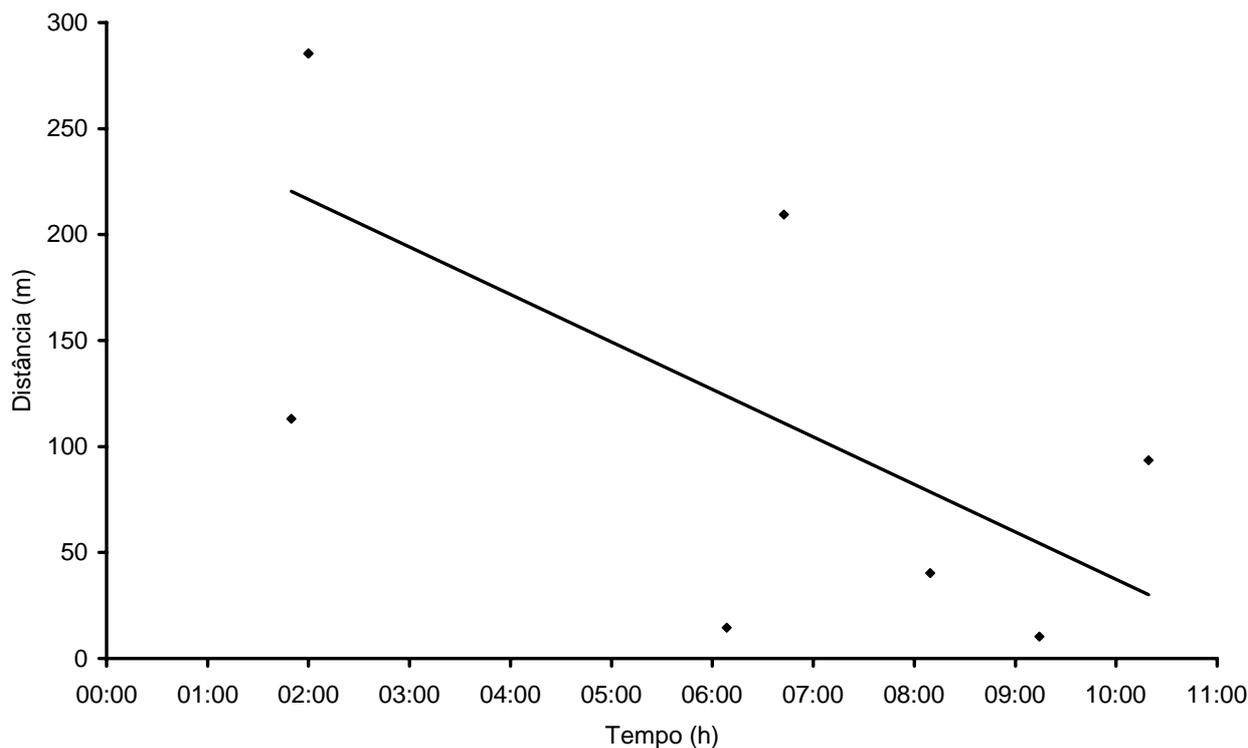


Figura 34.- Regressão linear entre tempo decorrido entre duas capturas consecutivas de fêmeas de *T. dorbigni* e a distância entre os dois pontos de captura e distância.

#### **FIDELIDADE DE ÁREA DE DESOVA EM FÊMEAS NÃO TRANSFERIDAS**

O intervalo de tempo entre duas capturas consecutivas de fêmeas não transferidas ocorreram de poucas horas a quatro anos (1518 dias). A média geral das distâncias entre a primeira e segunda capturas foi 545m (Mín.: 8,1m; Máx.: 2160,9m) e verificou-se que mais de 40% das fêmeas retorna a distâncias inferiores a 400m do ponto da primeira captura (Tabela 8, Figura 35). Não houve diferença significativa das distâncias calculadas para animais recapturados em diferentes intervalos de anos (Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 2,54$ ; g.l.= 4; P = 0,636). Os animais recapturados no mesmo ano foram os que apresentaram a menor distância média entre duas capturas consecutivas (451m). Constatou-se que 26% destas fêmeas retornaram a distâncias inferiores a 200m da primeira captura e que, 80% foram recapturados a distâncias inferiores a 600m.

Tabela 8.- Análise das distâncias entre duas capturas consecutivas de fêmeas não transferidas de *T. dorbigni* em relação ao intervalo de tempo.

	Distância				
	Média	Mínimo	Máximo	D.P.	N
Ano 0	451,0	19,2	1595,2	376,63	34
Ano 1	731,2	8,1	1149,0	404,18	7
Ano 2	552,5	211,5	1139,0	339,37	7
Ano 3	456,6	83,7	1195,6	508,38	4
Ano 4	701,6	44,8	2160,9	655,30	14
Geral	545,0	8,1	2160,9	457,89	66

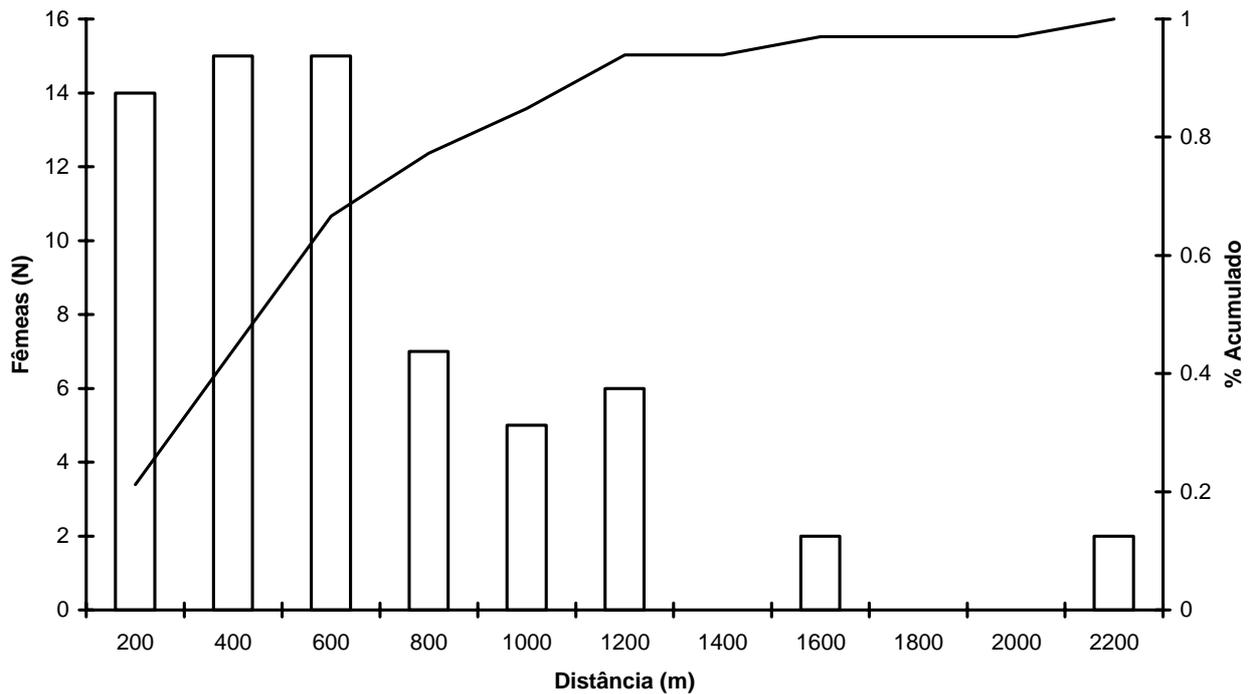


Figura 35.- Distância entre duas capturas consecutivas de fêmeas de *T. dorbigni* não transferidas. A linha representa o percentual acumulado do número de fêmeas capturadas em cada intervalo de distância. Foram utilizados os dados agrupados das cinco temporadas reprodutivas.

Considerando-se o fato de podermos estar incorrendo em um erro incluindo fêmeas que estavam deslocando-se no campo, calculamos a média da distância de duas capturas consecutivas utilizando-se apenas fêmeas que estavam cavando o ninho, desovando ou cobrindo o ninho. Constatou-se que a média da distância foi 630,1m (N=5), podendo apresentar valores como 107,7m após um dia da primeira captura e 1133m após 39 dias da captura.

A análise da fidelidade à área de desova com base no quadrante de origem identificaram uma elevada taxa de retorno (Figura 36). Considerando-se apenas os casos onde as capturas e recapturas foram realizadas no mesmo período reprodutivo (N=38), se constatou que 42% das fêmeas foram encontradas no mesmo quadrante. Outras 47% foram recapturadas em quadrantes contíguos aos originais. Analisou-se a variação da fidelidade à área de desova em função do tempo entre duas capturas consecutivas. Constatou-se que, quando considerados os somatórios dos quadrantes originais e os contíguos, houve uma redução da fidelidade com o aumento do tempo. A média dos cinco períodos de desova demonstrou que 40% das fêmeas retornam ao seu quadrante de origem nas posturas subsequentes, e que, outros 40% realizam suas atividades reprodutivas nos quadrantes contíguos ao original (Tabela 9). Também se verificou que as fêmeas que não retornam aos seus quadrantes de origem tendem a deslocar-se para o norte do ponto da primeira captura.

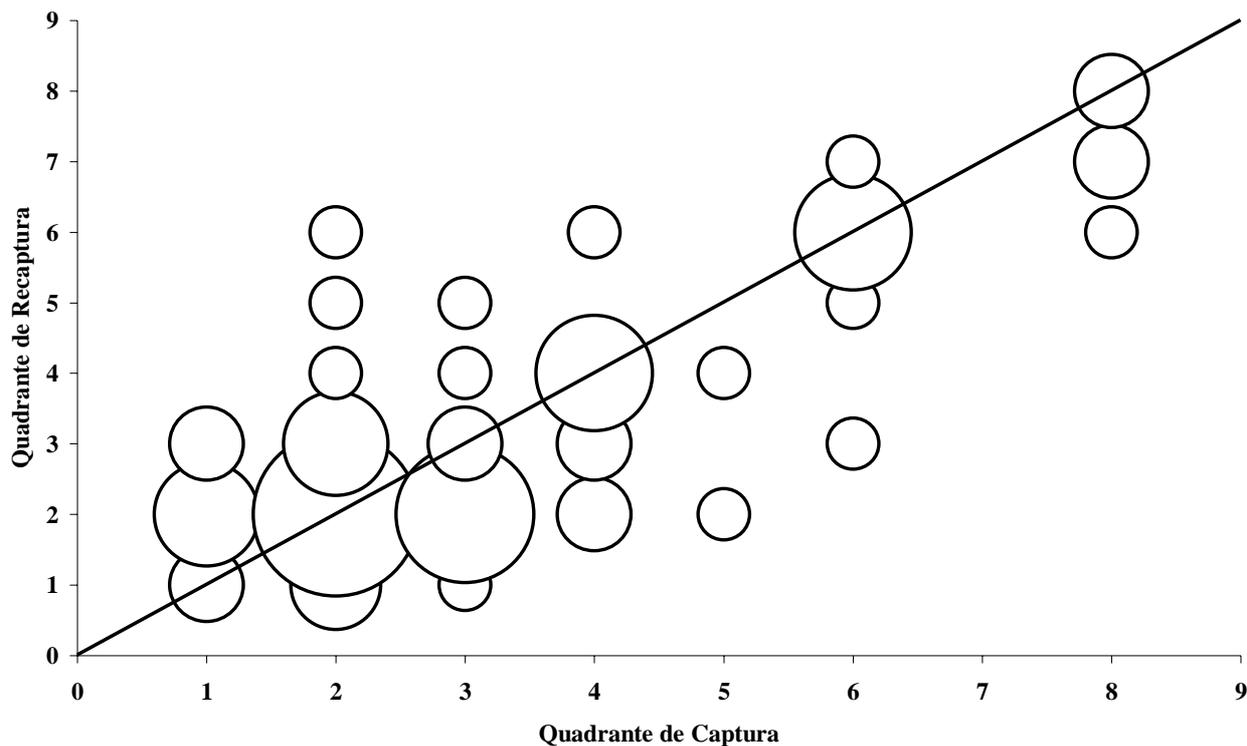


Figura 36.- Análise da fidelidade à área de desova de fêmeas de *T. dorbigni* não transferidas para a base. O diâmetro dos círculos é uma função do número de exemplares naquele ponto. A linha identifica os pontos onde os quadrantes de captura e recaptura são idênticos.

Tabela 9.- Análise da fidelidade à área de desova de fêmeas não transferidas à base segundo o intervalo de tempo entre duas capturas consecutivas. Quad.- representa o percentual de fêmeas que foram recapturadas no mesmo quadrante da captura. Cont.- percentual de fêmeas capturadas em quadrantes contíguos ao da primeira captura. Norte- percentual de fêmeas que foram recapturadas ao norte do quadrante de captura. Sul- percentual de fêmeas que foram recapturadas ao sul do quadrante de captura.

	Fêmeas Não Transferidas				
	Capturas	Quad.	Cont.	Norte	Sul
Ano 0	38	0,42	0,47	0,29	0,29
Ano 1	6	0,17	0,67	0,67	0,17
Ano 2	9	0,67	0,00	0,00	0,33
Ano 3	3	0,00	0,33	0,67	0,00
Ano 4	9	0,33	0,22	0,56	0,11
Geral	65	0,40	0,40	0,34	0,26

## FIDELIDADE DE ÁREA DE DESOVA EM FÊMEAS TRANSFERIDAS

A distância de transferência das fêmeas entre o local de captura e a base variou de 71,3 a 2550m ( $\bar{x}$  = 1005,7m; D.P.= 542,6; N=43). A distância entre o ponto da primeira e da segunda captura variou de 16 a 2794m ( $\bar{x}$ =523,8m; D.P.=572,7; N=41) (Tabela 10), sendo significativamente diferente da distância de transferência ( $F_{1,84}=16,670$ ;  $P<0,01$ ). Aproximadamente 86% das fêmeas transferidas foram recapturadas a distâncias inferiores a da transferência, indicando haver uma tendência em retornarem na direção do ponto de captura. Um total de 35% dos exemplares foram recapturados a distâncias inferiores a 200m do local da primeira captura e, 60% foram recapturados a menos de 400m.

Tabela 10.- Análise das distâncias entre duas capturas consecutivas de fêmeas transferidas de *T. dorbigni* em relação ao intervalo de tempo.

	Distância				
	Média	Mínimo	Máximo	D.P.	N
Ano 0	657,9	38,1	2794,1	680,10	23
Ano 1	949,4	484	1524,2	528,66	3
Ano 2	233,1	16	414,0	107,74	15
Geral	523,8	16	2794,1	572,75	41

Não houve relação significativa entre a distância de transferência e a distância entre a primeira e segunda captura ( $R^2=0,03$ ;  $P=0,283$ ).

Da mesma forma que nas análises das fêmeas não transferidas, foi calculada a fidelidade à área de desova, utilizando-se apenas indivíduos que apresentaram um comportamento reprodutivo classificado como desovando, cavando ou cobrindo ninho. A média da distância entre duas capturas consecutivas foi 490,5m (Mín.=73,0; Máx.=1677,9; D.P.= 472,6; N=11), não havendo diferença significativa do valor calculado para a todos os dados (Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 0,114$ ; g.l.= 1;  $P = 0,736$ ).

As análises de fidelidade à área de desova, realizadas em função do quadrante de captura, apresentaram resultados distintos daqueles encontrados para as fêmeas não transferidas. Das 24 recapturadas realizadas no mesmo período de desova, apenas 7 (29%) foram no quadrante de origem e 9 (38%) estavam em quadrantes contíguos aos da captura. As recapturas realizadas durante o período reprodutivo subsequente (Ano 1) foram todas em quadrantes adjacentes aos originais, contudo apenas três eventos foram registrados neste período. Foram as fêmeas recapturadas após dois anos (Ano 2) que apresentaram os resultados mais contrastante com os demais. Obteve-se uma taxa de retorno de 61% aos quadrantes originais e outros 33% das recapturas foram realizadas em quadrantes contíguos. Estes valores totalizam uma taxa de fidelidade de 94% dos exemplares para a mesma área ou para a sua proximidade, mesmo após terem sido transferidos para a base. No cômputo geral, analisando-se os três períodos de postura agrupados, as taxas de fidelidade foram praticamente idênticas às obtidas para as fêmeas não transferidas (Tabela 11).

Dos 34 animais capturados ao sul da base apenas um foi recapturado na região ao norte da base e outros três se mantiveram no quadrante 5. Este dado reforça as análises de orientação, demonstrando que apesar de terem sido transferidas de seus quadrantes originais, 91% das fêmeas apresentaram uma capacidade de orientação positiva (Figura 37).

Não houve diferença entre as médias das distâncias entre a primeira captura e a recaptura quando comparados exemplares transferidos e não transferidos ( $F_{1,107}=0,06$ ;  $P=0,804$ ).

Tabela 11.- Análise da fidelidade à área de desova de fêmeas transferidas à base segundo o intervalo de tempo entre duas capturas consecutivas. Quad.- representa o percentual de fêmeas que foram recapturadas no mesmo quadrante da captura. Cont.- percentual de fêmeas capturadas em quadrantes contíguos ao da primeira captura. Norte- percentual de fêmeas que foram recapturadas ao norte do quadrante de captura. Sul- percentual de fêmeas que foram recapturadas ao sul do quadrante de captura.

	Fêmeas Não Transferidas				
	Capturas	Quad.	Cont.	Norte	Sul
Ano 0	24	0,29	0,38	0,33	0,38
Ano 1	3	0,00	1,00	0,67	0,33
Ano 2	18	0,61	0,33	0,28	0,11
Geral	45	0,40	0,40	0,33	0,27

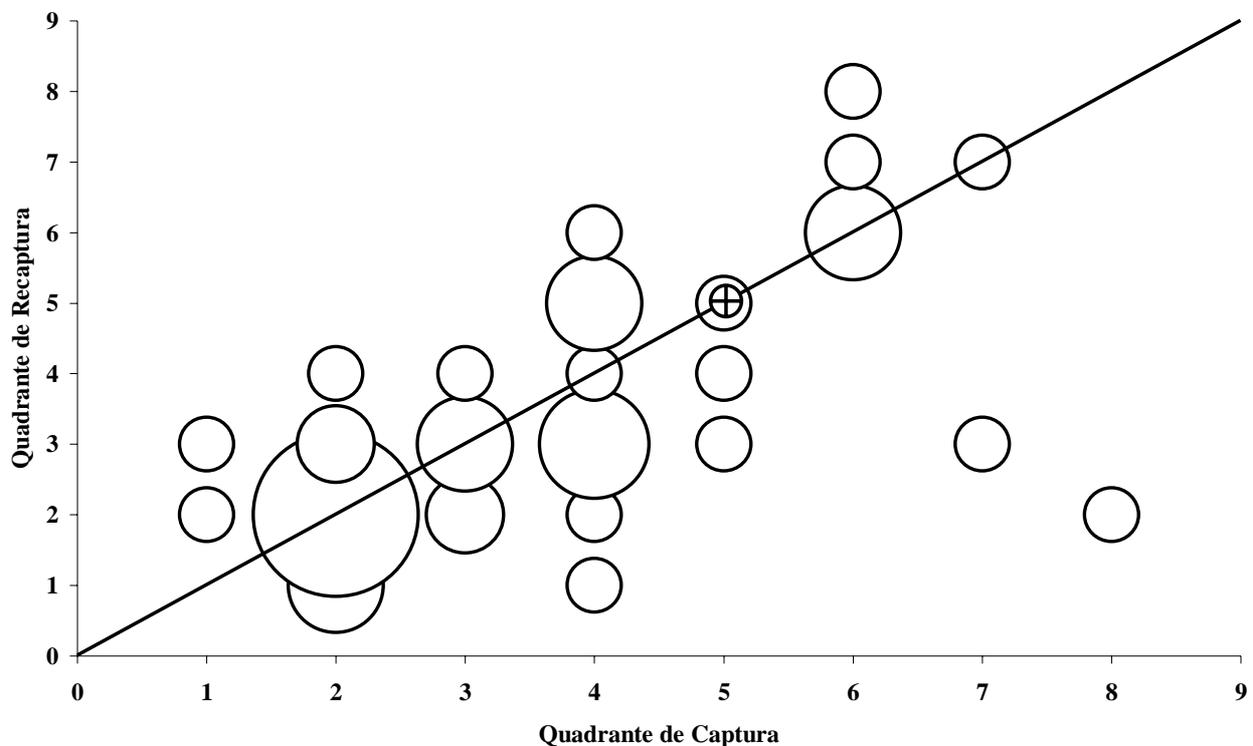


Figura 37.- Análise da fidelidade à área de desova de fêmeas de *T. dorbigni* transferidas para a base. O diâmetro dos círculos é uma função no número de exemplares naquele ponto. A linha identifica os pontos onde os quadrantes de captura e recaptura são idênticos. O círculo com a cruz interna marca o quadrante onde a base está localizada.

### DISTÂNCIAS DA ÁGUA

A seleção de uma área de desova é nitidamente um gasto energético elevado. Entretanto, se considerarmos a energia gasta na produção dos ovos, a busca por locais favoráveis ao sucesso de incubação apresenta uma relação custo/benefício positiva. Assim, cabe à fêmea, minimizar a probabilidade da redução do sucesso de incubação buscando áreas onde impactos ambientais, predação e a ação antrópica seja reduzida. A distância dos ninhos à água é influenciada por vários aspectos, dos quais alguns podem ser generalizados para todas as espécies. Pode-se considerar que a maior distância favorece a minimização da possibilidade de inundação, mas também determina um fator de risco acentuado aos filhotes que obtiverem sucesso na incubação. Isto porque terão que se deslocar por maiores distâncias até a água, permanecendo expostos aos fatores climáticos e aos predadores. A distância dos ninhos à água apresenta uma grande amplitude de valores conforme a espécie e o ambiente considerado. Ewert (1976) constatou que *Macrolemys* se desloca, em média, apenas 12,2m para realizar suas posturas. Já *Emydoidea blandingi* apresenta uma grande amplitude de distância entre o ninho e a água, podendo variar de 2 a 1115m, com uma média de 135m (Congdon et al. 1983). Congdon et al. (1987) constataram que *Chelydra serpentina* desova a uma distância média de 37,1m da água e Christens & Bider (1987) encontraram uma média de 90,4m para *Chrysemys picta marginata*. *Trachemys dorbigni* apresentou um valor intermediário aos acima citados, 69,2m. No momento se desconhece qual ou quais aspectos influenciam a realização das desovas nesta faixa de distância. Conforme descrito na metodologia, a área de estudo é extremamente homogênea, apresentando-se, em geral, a pouco mais de um metro acima do nível da água. A vegetação é composta por gramíneas que se distribuem de forma descontínua e o solo é compactado em função das atividades agrícolas. Serão necessárias análises refinadas quanto à topografia, solo e aspectos climáticos para se tentar identificar os fatores determinantes da distribuição dos ninhos. A diferença encontrada entre a distância dos ninhos e das fêmeas em

relação à margem provavelmente se deve ao fato de termos incluído, nas análises, animais que ainda estavam se deslocando entre a água e o local de postura.

No momento se desconhece os motivos que determinam o deslocamento terrestre dos machos de *T. dorbigni* na área de estudo. Diversos autores têm explicado os deslocamentos de machos como uma busca por ambientes mais favoráveis no que se refere à disponibilidade de alimento, volume de água, áreas de assoalhamento, entre outros (Lovich 1990; Ross & Anderson 1990; Lovich et al. 1992; Kaufmann 1995; Tuberville et al. 1996) A Lagoa Mangueira, devido as suas características hidrológicas e ambientais, sugere ser o ambiente mais propício para estes animais permanecerem, o que descartaria as hipóteses acima. Parker (1984) reportou que os machos de *Pseudemys scripta* podem se deslocar por grandes distâncias em busca de acasalamento. Está é uma hipótese viável para nossas observações, sobretudo devido termos visualizado machos e fêmeas apresentando comportamento reprodutivo durante o mesmo período em que encontramos os machos em terra. Eventualmente, em outras áreas de estudo, já foram encontrados machos perseguindo fêmeas em terra. Serão necessários dados adicionais para podermos identificar precisamente os motivos destes deslocamentos. Os valores encontrados para os deslocamentos dos machos em relação à água foram muito menores que os citados por Morreale et al. (1984), onde constataram distâncias maiores que 3,5km. Nossos dados não confirmam as observações realizadas por Morreale et al. (1984); Parker (1984); Ernst (1986) e Jones (1996), onde descreveram que os machos apresentam taxas de deslocamento maiores do que as fêmeas. Possivelmente esta diferença seja determinada pelo pequeno número de machos aqui analisados.

É importante salientar que as estimativas de distância estão sujeitas a dois erros além daquele inerente ao GPS. A existência de inúmeros pequenos canais artificiais, utilizados no transporte de água para as diferentes áreas das plantações de arroz pode estar sobreestimando os valores aqui apresentados por propiciar um ambiente favorável ao deslocamento de quelônios. Por outro lado, os monitoramentos, normalmente, foram realizados deslocando-se sobre a estrada que

margeia a Lagoa Mangueira, favorecendo a localização de ninhos e fêmeas mais próximos desta área e determinando uma redução na média apresentada para os ninhos.

### **CAPACIDADE DE DESLOCAMENTOS**

Não existem informações sobre a área de vida de *T. dorbigni*, nem do seu comportamento de deslocamento nas diferentes estações do ano. Algumas observações realizadas em rios, utilizando-se mergulho, indicam que a espécie não apresenta migrações ou deslocamentos em função do período reprodutivo. Estas observações também demonstraram que a espécie não possui habilidade para a realização de deslocamentos em direção da cabeceira de rios quando estes apresentam um fluxo d'água intenso. Assim, as distâncias encontradas no presente trabalho não devem ser factíveis para as populações que habitam rios.

Os dados aqui reportados demonstram que as fêmeas têm a capacidade de se deslocar longas distâncias por dia em ambiente aquático (800 - 900m/dia). Sabe-se ainda que esta taxa de deslocamento pode ser mantida por dois dias consecutivos, mas se desconhece a sua viabilidade para períodos maiores. Estes valores foram obtidos através das distâncias percorridas por fêmeas impostas a uma transferência forçada, o que, apesar de demonstrar a sua capacidade de deslocamento, pode não ocorrer naturalmente como um comportamento da espécie. Foi impossível avaliar a habilidade de deslocamento diário dos machos. Os dados demonstraram que são capazes de deslocarem-se longas distâncias, como o constatado para o exemplar 360. Este animal foi capaz de retornar a sua posição inicial, localizada a 1738m da base. Contudo, o intervalo de tempo entre a soltura e a recaptura foi excessivamente grande, 37 dias, inviabilizando considerações sobre a taxa de deslocamento diário.

Por outro lado, em relação às fêmeas, acredita-se que os valores apresentados devem estar subestimados. Esta conclusão se baseia no fato de que foram encontradas fêmeas deslocando-se em terra a distâncias de até 307,7m da água e ninhos a 560,3m da margem. Em 10 anos de amostragens em diferentes áreas geográficas, todas as observações comportamentais demonstram que a espécie

retorna para a água imediatamente após a desova. Assim, algumas fêmeas realizaram deslocamentos terrestres superiores a 1000m no processo de busca do sítio de desova e retorno à água.

Gibbons (1986) analisou o padrão de deslocamento de *Pseudemys scripta* e definiu como um grande deslocamento aqueles movimentos maiores que 1km, quando realizados em ambientes aquáticos, e 100m, quando por terra. *Trachemys dorbigni* demonstrou poder deslocar-se estas distâncias facilmente, tanto nos movimentos realizados em uma mesma temporada de desova quanto em movimentos anuais. Taxas de deslocamento tão elevadas como as aqui apresentadas têm sido reportadas para machos de *Graptemys geographica* (1457,5m/dia) (Pluto & Bellis 1988) e *Chelydra serpentina* (1,7km/dia) (Obbard & Brooks 1980). Serão necessários estudos complementares para a compreensão do significado ecológico da capacidade de realizar grandes deslocamentos por *T. dorbigni*.

#### **FIDELIDADE DE ÁREA DE DESOVA EM FÊMEAS NÃO TRANSFERIDAS**

Fidelidade à área de desova são difíceis de serem analisadas quando se desconhece a área de vida da espécie em questão. O retorno de fêmeas de tartarugas marinhas em diferentes anos às mesmas praias são consideradas como fidelidade ao sítio de desova mesmo quando a postura de dois ninhos subsequentes ocorre a quilômetros de distância (Talbert et al. 1980). Este fato se deve à comparação entre o seu deslocamento durante a migração e a distância entre as duas desovas. A inexistência de informações sobre os deslocamentos realizados por *T. dorbigni* durante o ano inviabilizam uma conclusão precisa quanto a sua fidelidade aos locais de desova. A distância média medida entre duas desovas consecutivas e incorporando informações de quatro períodos de desova, foi de 545m entre duas posturas consecutivas. Das 66 fêmeas analisadas, apenas quatro apresentaram distâncias superiores a 1500m (Figura 35) e destas, duas tiveram distâncias acima de 2000m. Considerando-se que estas distâncias não correspondem ao padrão de comportamento da espécie sendo casos isolados ou erros de amostragem, excluímos seus valores da análise e obtivemos uma distância média de 463m. Congdon et al. (1983) consideraram que fêmeas de

*Emydoidea blandingi*, que realizaram desovas a distâncias superiores a 258m, não apresentavam fidelidade ao sítio de postura. Fidelidade à área de desova foi constatada para *Kinosternon baurii*, a qual foi recapturada, em média, a distâncias de 65,7m da primeira captura (Wilson et al 1999). Para *Chrysemys picta marginata* foi constatado que vários exemplares retornaram a distâncias menores que 10m e que uma fêmea desovou a apenas 10cm da posição do ninho depositado no ano anterior (Christens & Bider 1987). Nossos dados são significativamente maiores que os acima reportados, mas ainda assim concluímos que indicam um certo grau de fidelidade à área de desova. Sugere-se que novos trabalhos sobre fidelidade à área de desova tendam a reforçar a caracterização dos ambientes onde ocorrem às posturas, considerando diferentes escalas de análise e a área disponível para a realização da desova. No trabalho de Christens & Bider (1987), uma das principais áreas de desova utilizadas pelas fêmeas possui menos de 1ha, certamente influenciando a proximidade entre as desovas consecutivas. Acredita-se que as fêmeas buscam áreas propícias para realização da desova e não objetivam retornar ao ponto exato da postura anterior. Assim, distâncias maiores ou menores entre desovas consecutivas devem estar condicionadas ao tamanho das áreas favoráveis, às condições ambientais (i.e. temperatura, umidade, pluviosidade) do momento da desova e à capacidade da fêmea retornar ao sítio previamente identificado.

Considerando-se toda a extensão de margem analisada, foi constatado que o quadrante 2 (Figura 36) caracterizou-se por apresentar um grande número de desovas (N=20) e uma elevada taxa de retorno em anos consecutivos (50%).

#### **FIDELIDADE DE ÁREA DE DESOVA E ORIENTAÇÃO EM FÊMEAS TRANSFERIDAS**

As fêmeas foram transferidas, em média, a uma distância de 1006m do seu ponto de captura, entretanto foram recapturadas a, aproximadamente, 520,5m deste ponto. A comparação entre as distâncias de transferência e as de recaptura foram significativamente diferentes, indicando que as fêmeas são capazes de discernir a sua direção de origem. Este fato foi reforçado na comparação dos ângulos de transferência e os de recaptura, onde se observou que 72,1% das fêmeas capturadas ao sul da base e 75% da capturadas ao norte, foram recapturadas nas suas respectivas regiões de

origem. Este resultado implica na constatação que houve um esforço, não aleatório, das fêmeas de *T. dorbigni* no retorno para sua área de desova inicial, demonstrando uma acentuada capacidade de orientação. O fator que condiciona o retorno das fêmeas ainda é desconhecido, podendo inclusive ser a fidelidade ao sítio de captura. Também se desconhece como se processa a orientação nesta espécie.

Apesar das fêmeas transferidas serem hábeis em deslocarem-se no sentido inverso ao da sua transferência, somente voltaram a apresentar uma alta taxa de fidelidade aos seus sítios de desova após dois anos (Tabela 11). O quadrante 2 foi o que, novamente, apresentou o maior número de capturas (N=15) e uma taxa de fidelidade de 60% considerando-se as três temporadas reprodutivas em conjunto (Figura 37).

A inexistência de diferença significativa entre as distâncias das capturas consecutivas de fêmeas não transferidas e transferidas é outro fator que reforça os resultados encontrados quanto a orientação e a fidelidade aos sítios de desova. Será necessária a realização de experimentos com radiotelemetria para se verificar se a fidelidade também ocorre para sítio de hibernação e se a espécie pode apresentar algum grau de territorialidade.

## LITERATURA CITADA

---

- ALHO, C. J. R.; PÁDUA, L. F. M. Sincronia entre o regime de vazante do rio e o comportamento de nidificação da tartaruga da Amazônia *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae). **Acta Amazonica**, v. 12, n. 2, p. 323-326. 1982.
- BODIE, J.R.; SMITH, K. R.; BURKE, V. J. 1996. A comparison of diel nest temperature and nest site selection for two sympatric species of freshwater turtles. **Am. Midl. Nat.**, v.136, n. 1, p. 181 – 186.
- BUHLMANN, K.A.; COFFMAN, G. Fire ant predation of turtle nests and implications for the strategy of delayed emergence. **The Journal of the Elsha Mitchell Scientific Society**, v. 117, n. 2, p. 94-100. 2001.
- CADE, B. S.; RICHARDS, J. D. **User manual for Blossom statistical software**. Fort Collins, Colorado: USGS. 2001. 111p.
- CAGLE, F. R. A system of marking turtles for future identification. **Copeia**, n. 3, p. 170-173. 1939.
- \_\_\_\_\_. Home range, homing behavior, and migration in turtles. **Miscellaneous Publications - Museum of Zoology**, v. 61, p. 1-37. 1944.
- CHRISTENS, E.; BIDER, J. R. Nesting activity and hatching success of the painted turtle (*Chrysemys picta marginata*) in Southwestern Quebec. **Herpetologica**, v. 43, n. 1, p. 55-65. 1987.
- CONGDON, J. D.; BREITENBACH, G. L.; VAN LOBEN SELS, R. C.; TINKLE, D. W. Reproduction and nesting ecology of snapping turtles (*Chelydra serpentina*) in Southeastern Michigan. **Herpetologica**, v. 43, n. 1, p. 39-54. 1987.
- \_\_\_\_\_; TINKLE, D. W. Reproductive energetics of the painted turtle (*Chrysemys picta*). **Herpetologica**, v. 38, n. 1, p. 228-237. 1982.
- \_\_\_\_\_; GIBBONS, J. W.; GREENE, J. L. Parental investment in the chicken turtle (*Deirochelys reticularia*). **Ecology**, v. 64, n. 3, p. 419-425. 1983.
- \_\_\_\_\_; VAN LOBEN SELS, R. C. Growth and body size in Blanding's turtles (*Emydoidea blandingi*): relationship to reproduction. **Can. J. Zool.**, v. 69, p. 239-245. 1991.
- ERNST, C. H. Ecology of the turtle, *Sternotherus odoratus*, in Southeastern Pennsylvania. **Journal of Herpetology**, v. 20, n. 3, p. 341-352. 1986.
- EWERT, M.A. Nest, nesting and aerial basking of *Macrolemys* under natural conditions, and comparisons with *Chelydra* (Testudines, Chelydridae). **Herpetologia**, v. 32, p. 150-156. 1976.
- FOWLER, L.E. Hatching success and nest predation in the green sea turtle, *Chelonia mydas*, at Tortuguero, Costa Rica. **Ecology**, v. 60, n. 5, p. 946-955. 1979.
- GARMESTANI, A. S.; PERCIVAL, H. F.; PORTIER, K. M.; RICE, K. G. Nest site selection by the Loggerhead sea turtle in Florida's Ten Thousand Islands. **Journal of Herpetology**, v. 34, n. 4, p. 504-510. 2000

- GIBBONS, J. W. Movement patterns among turtle populations: applicability to management of the desert tortoise. **Herpetologica**, v. 42, n. 1, p. 104-113. 1986.
- \_\_\_\_\_; GREENE, J. L.; CONGDON, J. D. Temporal and spatial movement patterns of sliders and other turtles. In: GIBBONS, J. W. (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1990. p. 201-215.
- HORROCKS, J. A.; SCOTT, N. McA. Nest site location and nest success in the hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata* in Barbados, West Indies. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 69, n. 1, p. 1-8. 1991.
- JANZEN, F.J. An experimental analysis of natural selection on body size of hatchling turtles. **Ecology**, v. 74, n. 2, p. 332-341. 1993.
- \_\_\_\_\_. Vegetational cover predicts the sex ratio of hatching turtles in natural nests. **Ecology**, v. 75, n. 6, p. 1593-1599. 1994.
- JONES, R. L. Home range and seasonal movements of the turtle *Graptemys flavimaculata*. **Journal of Herpetology**, v. 30, n. 3, p. 376-385. 1996.
- KAUFMANN, J. H. Home ranges and movements of wood turtles, *Clemmys insculpta*, in central Pennsylvania. **Copeia**, n. 1, p. 22-27. 1995.
- LOHMANN, K. J.; HESTER, J. T.; LOHMANN, C. M. F. Long-distances navigations in sea turtles. **Ethology Ecology & Evolution**, v. 11, p. 1-23. 1999.
- LONG, D. R. Lipid utilization during reproduction in female *Kinosternon flavescens*. **Herpetologica**, v. 41, n. 1, p. 58-65. 1985.
- LOVICH, J. E. Spring movement patterns of two radio-tagged male spotted turtles. **Brimleyana**, v. 16, p. 67-71. 1990.
- \_\_\_\_\_; HERMAN, D. W.; FAHEY, K. M. Seasonal activity and movements of bog turtles (*Clemmys muhlenbergii*) in North Carolina. **Copeia**, n. 4, p. 1107-1111. 1992
- MADSEN, T.; SHINE, R. Life history consequences of nest-site variation in tropical pythons. **Ecology**, v. 80, n. 3, p. 989-97. 1999.
- MORREALE, S.J.; GIBBONS, J. W.; CONGDON, J. D. Significance of activity and movement in the yellow-bellied slider turtle (*Pseudemys scripta*). **Can. J. Zool.**, v. 62, p. 1038-1042. 1984.
- OBARD, M. E.; BROOKS, R. J. Nesting migrations of the snapping turtle (*Chelydra serpentina*). **Herpetologica**, v. 36, n. 2, p. 158-162. 1980.
- PARKER, W. S. Immigration and dispersal of slider turtles (*Pseudemys scripta*) in Mississippi farm ponds. **Am. Midl. Nat.**, v. 112, p. 280-293. 1984.
- PEDRONO, M.; SMITH, L. L.; SAROVY, A.; BOUROU, R.; TIANDRAY, H. Reproductive ecology of the ploughshare tortoise (*Geochelone yniphorai*). **Journal of Herpetology**, v. 35, n. 1, p. 151-156. 2001.
- PLUTO, T. G.; BELLIS, E. D. Seasonal and annual movements of riverine map turtles, *Graptemys geographica*. **Journal of Herpetology**, v. 22, n. 2, p. 152-158. 1988.

- RICHARDSON, J. I.; BELL, R.; RICHARDSON, T. H. Population ecology and demographic implication drawn from an 11-year study of nesting hawksbill turtles, *Eretmochelys imbricata*, at Jumby Bay, Long Island, Antigua, West Indies. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 3, n. 2, p. 244-250. 1999.
- RHODIN, A. G. J. Reproductive data on a female Leatherback turtle, *Dermochelys coriacea*, stranded in New Jersey. **Copeia**, n. 1, p. 181-183. 1982.
- ROOSENBURG, W. M. Maternal condition and nest site choice: An alternative for the maintenance of environmental sex determination ? **Am. Zool.**, v. 36, n. 2, p. 157-168. 1996.
- ROSS, D. A.; ANDERSON, R. K. Habitat use, movements, and nesting of *Emydoidea blandingi* in central Wisconsin. **Journal of Herpetology**, v. 24, n. 1, p. 6-12. 1990.
- SCHAEFER, J. A.; BERGMAN, C. M.; LUTTICH, S. N. Site fidelity of female caribou at multiple spatial scales. **Landscape Ecology**, v. 15, p. 731-739. 2000.
- SCHWARZKOPF, L.; BROOKS, R. J. Nest-site selection and offspring sex ratio in painted turtles, *Chrysemys picta*. **Copeia**, n. 1, p. 53-61. 1987.
- SHACKFORD, J. S.; LESLIE, D. M., Jr. Status of breeding mountain plovers (*Charadrius montanus*) on cultivated landscape in Western Oklahoma. **Proc. Okla. Acad. Sci.**, v. 80, p. 40-51. 2000.
- SPENCER, R. **The Murray River Turtle, *Emydura macquarii*: population dynamics, nesting ecology and impact of the introduced red fox, *Vulpes vulpes***. 2001. 209f. Tese (Doutor em Biologia), School of Biological Science, University of Sydney.
- TALBERT, O. R., JR.; S. E. STANCYK; J. M. DEAN; J. M. WILL. Nesting activity of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) in South Carolina I: A rookery in transition. **Copeia**, n. 4, p. 709-718. 1980.
- TEMPLE, S. A. Predation on turtle nests increases near ecological edges. **Copeia**, n. 1, p. 250-252. 1987.
- TUBERVILLE, T. D.; GIBBONS, J. W.; GREENE, J. L. Invasion of new aquatic habitats by male freshwater turtles. **Copeia**, n. 3, p. 713-715. 1996.
- TUCKER, J. K. Nesting red-eared sliders (*Trachemys scripta elegans*) exhibit fidelity to their nesting areas. **Journal of Herpetology**, v. 35, n. 4, p. 661-664. 2001.
- USA. National Marine Fishery Service - U. S. Fish and Wildlife Service. **Recovery plan for U. S. Pacific populations of the green turtle (*Chelonia mydas*)**. Silver Spring, MD: National Marine Fishery Service, 1998. 84p.
- WEBB, J. K.; BROWN, G. P.; SHINE, R. Body size, locomotor speed and antipredator behavior in a tropical snake (*Tropidonophis mairii*, Colubridae): the influence of incubation environments and genetic factors. **Funcional Ecology**, v. 15, p. 561-568. 2001.
- WILSON, D. S.; MUSHINSKY, H. R.; MCCOY, E. D. Nesting behavior of the striped mud turtle, *Kinosternon baurii* (Testudines: Kinosternidae). **Copeia**, n. 4, p. 958-968. 1999.
- WOOD, D.W.; BJORN DAL, K. A. Relation of temperature, moisture, salinity, and slope to nest site selection in loggerhead sea turtle. **Copeia**, n. 1, p. 119-128. 2000.

## CONCLUSÕES GERAIS

*Trachemys dorbigni* é, provavelmente, uma das espécies menos conhecidas do seu gênero. É impossível traçar um padrão para as diferentes espécies de *Trachemys*, não importando o aspecto biológico ou ecológico considerado. As espécies que compõem este grupo apresentam uma grande variabilidade de tamanho, ocupação de habitat, latitude de ocorrência, dieta, isto citando apenas algumas dentre muitas diferenças encontradas. Estas variações não ocorrem apenas interespecificamente, podendo ocorrer também entre populações de áreas geográficas distintas e, até mesmo, em um mesmo ambiente.

Nos últimos 10 anos foram realizados trabalhos em diferentes áreas do sul do Rio Grande do Sul, por esse autor, sendo os resultados aqui apresentados apenas uma pequena parcela do banco de dados existente para *T. dorbigni*. Estas amostragens realmente têm demonstrado que existem diferenças regionais para a espécie, mas ainda carecem de análises para que possamos quantificá-las adequadamente.

Na introdução geral foi comentado da importância da realização de trabalhos com populações pouco impactadas antropicamente. É muito difícil avaliar o grau de impacto imposto a populações durante o seu passado, requerendo análises do contexto atual e uma criteriosa inferência dos acontecimentos históricos locais para se definir um cenário de conservação. As duas regiões onde foram realizados os trabalhos aqui apresentados têm graus diferenciados de impactos e, ao contrário do esperado, a base da Fazenda Santa Marta, no extremo sul da Estação Ecológica do Taim, impõem um passado de impactos maiores que aqueles encontrados no Complexo Lagoa Verde, em Rio Grande.

Na Santa Marta os impactos históricos passíveis de serem quantificados são aqueles referentes ao tempo no qual as fazendas de arroz têm desenvolvido suas culturas. Considerando-se observações atuais, a plantação de arroz tem determinado uma contínua imposição de perdas diretas ao sucesso reprodutivo de *T. dorbigni*. Este fato pode ser comprovado considerando-se os

resultados obtidos com a média da distância dos ninhos à água, 69,2m, com uma variabilidade de 0 a 560m. Até o ano de 1999 a administração da Estação Ecológica do Taim não impunha uma distância mínima para a realização das plantações de arroz na área de entorno da Unidade. Este fato permitia o desenvolvimento de cultura a distâncias inferiores a 20m da margem da Lagoa Mangueira. Análises têm demonstrado que apenas 25% das desovas de *T. dorbigni* estariam protegidas nestes casos (Bager *in prep.*). Atualmente existe um limite de 100m imposto pelo IBAMA, o qual propicia uma proteção de 82% das desovas. Sabe-se que os sítios de desova são intensamente predados por diversas espécies de animais selvagens, tendo sido constatadas taxas de 75% para outras áreas geográficas (Mascarenhas et al. 2002). Se considerarmos que o cultivo de arroz reduziu o número de ovos como recursos para os predadores, é possível que a taxa de predação imposta ao restante dos ninhos tenha sido incrementada.

Ainda existe um impacto indireto causado pela intensa utilização de defensivos agrícolas, os quais tem como destino final as águas da Lagoa Mangueira. Desconhece-se o grau de absorção dos constituintes destes produtos químicos pelo organismo dos quelônios, assim como suas conseqüências aos animais e seus ovos.

A pesca realizada na região também deve determinar a mortalidade de um certo número animais, mas, observações ocasionais, realizadas nas redes de pesca, não evidenciaram uma captura significativa de animais.

Apesar destas considerações, é interessante notar que os resultados obtidos com o trabalho referente à biologia reprodutiva de *T. dorbigni* (Capítulo 2) encontrou resultados praticamente idênticos aos descritos por Krause et al. (1982). Se considerarmos o trabalho desenvolvido por Crouse et al. (1987) é possível estabelecer uma hipótese para este fato. Estes autores analisaram a importância dos diferentes estágios de vida de *Caretta caretta* em um contexto de conservação, e determinaram que o estágio de vida “ovo” apresenta pouca importância na manutenção da população. Os autores questionaram a eficiência dos projetos de conservação que priorizam a proteção dos ovos de tartarugas marinhas em detrimento de esforços à preservação de estágios sub-

adultos e adultos. Considerando-se que esta constatação possa ser aplicada às espécies límnicas, e que os principais impactos existentes na área de estudo foram impostos ao estágio de vida 'ovo', a estrutura da população pode se manter estável. Infelizmente não existem dados do número de indivíduos habitando a área nos períodos anteriores ao do presente trabalho, o que impossibilita considerações a respeito das taxas de crescimento populacional. Acrescido à hipótese criada com base em Crouse et al. (1987), devemos levar em conta que a longevidade dos quelônios determina um retardo de resposta às ações antrópicas de baixa intensidade. Congdon et al. (1993) citam que o tempo de geração de *Emydoidea blandingii* foi estimado em 37 anos e Scribner et al. (1995), trabalhando com *T. scripta*, determinaram um período de 23 anos. Estes valores implicam na constatação de que, se os impactos forem crônicos e de baixa intensidade, e a resposta aos seus efeitos somente serão perceptíveis após algumas gerações.

Se compararmos os trabalhos publicados com *T. scripta* com os disponíveis sobre *T. dorbigni* verificamos que o conhecimento adquirido sobre esta última nos últimos anos é ínfimo. Assim, concluindo este trabalho, apresento algumas sugestões a respeito de temas e procedimentos metodológicos que poderão auxiliar futuras pesquisas.

No que se refere a temas para pesquisas, creio ser de fundamental importância a obtenção de informações da estrutura populacional e da biologia reprodutiva da espécie em diferentes áreas geográficas. Isto propiciará o estabelecimento de padrões geográficos e/ou latitudinais para a espécie e permitirá verificar se é possível gerar um único cenário de manejo para a espécie ou se há necessidade de cenários populacionais.

Desconhecem-se trabalhos que discutam a dieta da espécie, havendo a necessidade de verificar a sua variabilidade sexual, ontogenética, geográfica e sazonal.

Atualmente está em voga trabalhar-se com manejo de metapopulações. No caso de quelônios límnicos a única técnica plausível para um trabalho de curto ou médio prazo é a utilização de biologia molecular. Além disto seria interessante realizar análises que comprovassem, ou não, as teorias apresentadas por Freiberg (1969) sobre a existência de duas subespécies de *T. dorbigni*.

Ainda são necessários trabalhos com predação em diferentes estágios de vida, estabelecimento de movimentos e comportamentos sazonais, crescimento, taxas de sobrevivência em diferentes estágios de vida, entre muitos outros.

Quanto aos procedimentos metodológicos, é importante citar que, apesar de inúmeras críticas existentes, o melhor e mais barato método de marcação de indivíduos é o que utiliza corte nos escudos marginais. Em quase 10 anos de amostragens não foram identificados animais que indicassem problemas de mal formação da carapaça em decorrência deste método. Contudo, ainda há necessidade de acompanhar-se filhotes marcados para verificar os seus efeitos neste estágio de vida.

Se o trabalho for desenvolvido em duas ou mais áreas geográficas dentro da mesma bacia hidrográfica ou se as bacias forem muito próximas (< 20km), aconselha-se o uso de uma numeração seqüencial única. Como atualmente se desconhece o potencial de deslocamento da espécie, isto eliminará eventuais dúvidas sobre animais recapturados.

Concluindo, na obtenção de medidas da carapaça e do plastrão siga um padrão pré-estabelecido por pesquisas anteriores. Inicie obtendo entre 10 e 15 medidas de cada animal até que possua, aproximadamente, 50 exemplares de cada sexo. Isto permitirá a realização de análises multivariadas que poderão ser utilizadas como indicativos para o estabelecimento de populações. Obviamente, sempre que possível, a coleta de uma pequena amostra de tecido da membrana interdigital poderá, no futuro, facilitar o entendimento da dinâmica gênica em um contexto regional ou de espécie.

## LITERATURA CITADA

- BAGER, A. 1999. Exploração de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines) visando o comércio de animais de estimação In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE HERPETOLOGIA, V, Montevideu. **Publicacion Extra - Museu Nacional de Historia Natural**. 1999. p. 33.
- \_\_\_\_\_. 2000. **Estrutura populacional e dinâmica reprodutiva dos quelônios do Rio Paranapanema. Relatório**. Pelotas, 72 p. Relatório não publicado.
- \_\_\_\_\_. Dinâmica reprodutiva de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines - Emydidae) In: LABORATÓRIO DE PESQUISA DA UCPEL, X, Pelotas, **Anais ...** 2002. p. 152.
- \_\_\_\_\_; GOMES, N. M. B. Caracterização morfométrica de uma população de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines - Emydidae) na região sul do estado do Rio Grande do Sul In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, XXI, Porto Alegre, **Resumos ...** 1996. p. 193-193
- \_\_\_\_\_; GOMES, N. M. B. Comportamento de *Trachemys dorbigni* e *Phrynops hilarii* (Duméril e Bibron, 1835) (Testudines) quando em submersão In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, XXI, Porto Alegre, **Resumos ...** 1996. p. 193-193
- BASE DE DADOS TROPICAIS. **Lista dos animais ameaçados de extinção**. Disponível em: <<http://www.bdt.fat.org.br/redlist/>>. Acesso em: 6 de março de 2003.
- BRASIL. IBAMA. **Projeto Quelônios da Amazônia – 10 anos**. Brasília: IBAMA. 1989. 119p.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre a Diversidade Biológica**: Brasil. Brasília. 1998. 283p.
- CLOSE, L. M.; SEIGEL, R. A. Differences in body size among populations of Red-Eared Sliders (*Trachemys scripta elegans*) subjected to different levels of harvesting. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 2, n. 4, p. 563-566. 1997.
- CONGDON, J.D.; TINKLE, D. W.; BREITENBACH, G. L.; VAN LOBEN SELS, R. C. Nesting ecology and hatching success in the turtle *Emydoidea blandingi*. **Herpetologica**, v. 39, n. 4, p. 417-429. 1983.
- CROUSE, D. T.; CROWDER, L. B.; CASWELL, H. A stage-based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation. **Ecology**, v. 68, n. 5, p. 1412-1423. 1987.
- FREIBERG, M. A. Una nueva subespecie de *Pseudemys dorbigni* (Duméril et Bibron) (Reptilia, Chelonia, Emydidae). **Physis**, v. 28, n. 77, p. 299-314. 1969.
- \_\_\_\_\_. **El mundo de las Tortugas**. Buenos Aires: Albatros. 1971. 134p.
- GIBBS, J. P.; SHRIVER, G. Estimating the effects of road mortality on turtle populations. **Conservation Biology**, v. 16, n. 6, p. 1647-1652. 2002.

- IBAMA. Quelônios e jacarés do Brasil. Elaborado por Maria Goretti M. Pinto, PNUD/RAN/IBAMA. Disponível em: <[http://www.ibama.gov.br/projetos\\_centros/centros/ran/quelonios\\_Jacares.htm](http://www.ibama.gov.br/projetos_centros/centros/ran/quelonios_Jacares.htm)>. Acesso em: 18 fevereiro 2003
- KRAUSE, L.; GOMES, N.; LEYSER, K. L. Observações sobre a nidificação e desenvolvimento de *Chrysemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines, Emydidae) na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 1, n. 1, p. 79-90. 1982.
- LEMA, T.; FERREIRA, M. T. S. Contribuição ao conhecimento dos testudines do Rio Grande do Sul (Brasil) - lista sistemática comentada (Reptilia). **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 12, n. 1, p. 125-164. 1990.
- MARQUES, A.A.B.; FONTANA, C.S.; VÉLEZ, E.; BENCKE, G.A.; SCHNEIDER, M.; REIS, R.E. **Lista de referência da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Decreto nº 41672, 10 de junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT-PUCRS/PANGAEA. 2002. 52p. (Publicações avulsas FZB, 11).
- MASCARENHAS, C. S.; ROSADO, J. L. O.; BAGER, A.; GARCIA, J. B. Taxa de predação de ninhos de *Trachemys dorbigni* (Testudines) às margens da Lagoa Mirim - RS In: LABORATÓRIO DE PESQUISA DA UCPEL, X, Pelotas, **Anais ...** 2002. p. 163.
- PEREIRA, F. E. **Aspectos da ecologia de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines; Emydidae) em dois corpos de Água Artificiais na região da grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul**. 1998. 73f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Departamento de Biociências, UFRGS, Porto Alegre.
- SCRIBNER, K. T.; MORREALE, S. J.; SMITH, M. H.; GIBBONS, J. W. Factors contributing to temporal and age-specific genetic variation in the freshwater turtle *Trachemys scripta*. **Copeia**, n. 4, p. 970-977. 1995.
- SOUZA, F. L. **Ecologia do cágado *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) em ambiente urbano poluído (Reptilia, Testudines, Chelidae)**. 1999. 51f. Doutorado - Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro.
- TURTLE CONSERVATION FUND. **A global action plan for conservation of tortoise and freshwater turtles. Strategy and funding prospectus 2002-2007**. Washington, DC: Conservation International and Chelonian Research Foundation, 2002. 30p.
- URBAN, T. **Saudade do matão: lembrando a história da conservação da natureza no Brasil**. Curitiba: UFPR, 1998. 374p.
- VAN DIJK, P. P.; STUART, B. L.; RHODIN, A. G. J. **Asian turtle trade**. Chelonian Research Foundation, 2000. 164p.
- VANZOLINI, P. E. A new species of turtle, genus *Trachemys*, from the State of Maranhão, Brazil (Testudines, Emydidae). **Rev. Brasil. Biol.**, v. 55, n. 1, p. 111-125. 1995.