



**DANIEL FRANCO NETTO DE BORBA ROCHA**

**BIOLOGIA TERMAL DAS TARTARUGAS *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) E *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) DOS LAGOS DE PORTO ALEGRE, RS, BRASIL (TESTUDINES, EMYDIDAE).**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Área de Concentração: Biologia e Comportamento Animal

Orientador: Profa. Dra. Laura Verrastro

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

PORTO ALEGRE

2005

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

BIOLOGIA TERMAL DAS TARTARUGAS *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) E *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) DOS LAGOS DE PORTO ALEGRE, RS, BRASIL (TESTUDINES, EMYDIDAE).

**DANIEL FRANCO NETTO DE BORBA ROCHA**

Aprovada em \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Clarice B. Fialho

\_\_\_\_\_  
Dr. Márcio Borges Martins

\_\_\_\_\_  
Dr. Flávio de Barros Molina

"Buliram muito com o planeta,  
o planeta como um cachorro eu vejo,  
se ele já não agüenta mais as pulgas  
se livra delas num saculejo."

Raul Seixas

## Sumário

Agradecimentos.....	vi
Lista de Figuras.....	vii
Lista de Tabelas.....	ix
Resumo.....	x
Introdução.....	1
Objetivos.....	11
Material e Métodos.....	12
Área de estudo.....	12
Amostragem.....	14
Censo.....	14
Comportamento de assoalhamento.....	17
Interações agressivas.....	18
Biologia termal.....	21
Análise de dados.....	22
Comportamento de assoalhamento.....	22
Interações agressivas.....	23
Biologia termal.....	23
Resultados.....	25
Comportamento de assoalhamento.....	25
Interações agressivas.....	35
Biologia termal.....	38
Discussão.....	45

Conclusões Gerais.....	57
Referências Bibliográficas.....	59

## **Agradecimentos**

Ao Cnpq, pela bolsa concedida.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Laura Verrastro, pela confiança, carinho, atenção e amizade.

Ao pessoal que me deu uma baita força nos trabalhos de campo: Ane, Beta, Beto, Camilo, Carol, Diego, Gabriel, Isabel, Jú, Martin, Monteiro, Pai, Paquito, Paulo, Rê, Rogério, Rossano e Sue.

À todos os colegas do Laboratório de Herpetologia e Ictiologia, em especial para a Ane, pelos vários anos de amizade e companheirismo.

Ao pessoal do NOPA, em especial Moema Leitão de Araújo e Maria Lúcia Machado Alves, por me abrirem as portas e pelos primeiros ensinamentos na herpetologia e Dr. Marcio Borges Martins pelas conversas e auxílios.

À administração do Parque Moinhos de Vento e todos funcionários pelos bons momentos vividos e pela receptividade.

À minha grande família que amo muito e que sempre traz alegria e paz nos momentos necessários, além de todo apoio que se precisa para ser feliz.

Ao meu Pai, minha Mãe e irmã pelo convívio diário maravilhoso, por todo amor e compreensão e por me formarem uma pessoa feliz e realizada.

Ao Ítalo e Jamaira por me sediarem em 50% ou mais de meus dias na atualidade.

À Júlia, por quem eu escreveria milhões de páginas para agradecer a alegria e amor que me dá. Por me ajudar a crescer. Por me fazer sentir uma pessoa plenamente apaixonada e amada. Te amo muito!

## Lista de Figuras

Figura 1 - Distribuição geográfica das subespécies de <i>T. scripta</i> .....	3
Figura 2 - Distribuição geográfica de <i>T. dorbigni</i> .....	5
Figura 3 - Indivíduos de <i>T. dorbigni</i> à direita e <i>T. scripta elegans</i> à esquerda em atividade de assoalhamento no Parque Moinhos de Vento, em Porto Alegre.....	10
Figura 4 - Vista aérea do Parque Moinhos de Vento (ARIOLI & RIZZOTTO, 1998)...	13
Figura 5 - Lago do Jardim Botânico de Porto Alegre.....	14
Figura 6 - <i>Trachemys dorbigni</i> . a: linha pós-orbital; b: membros dianteiros com duas listas longitudinais; c: plastrão.....	15
Figura 7 - <i>Trachemys scripta elegans</i> . a: linha pós-orbital; b: barra transversa na placa pleural; c: plastrão.....	16
Figura 8 - Porcentagem de indivíduos recapturados de <i>T. dorbigni</i> e <i>T. scripta elegans</i> nos meses de setembro/2003 a setembro/2004 no Parque Moinhos de Vento.....	26
Figura 9 - Porcentagem de indivíduos recapturados de <i>T. dorbigni</i> e <i>T. scripta elegans</i> nos meses de novembro/2003 a outubro/2004 no Jardim Botânico.....	27
Figura 10 - Atividade de assoalhamento de <i>T. dorbigni</i> (Td) e <i>T. scripta elegans</i> (Ts) no Jardim Botânico no período de novembro/2003 a outubro/2004.....	28
Figura 11 - Variação horária do número de indivíduos de <i>T. dorbigni</i> (Td) e <i>T. scripta elegans</i> (Ts) em atividade de assoalhamento ao longo das quatro estações do ano no Jardim Botânico.....	30



Figura 12 - Atividade de assoalhamento de <i>T. dorbigni</i> (Td) e <i>T. scripta elegans</i> (Ts) no Parque Moinhos de Vento durante os meses de outubro/2003 a setembro/2004.....	31
Figura 13 - Variação horária do número de indivíduos de <i>T. dorbigni</i> (Ts) e <i>T. scripta elegans</i> (Ts) em atividade de assoalhamento ao longo das quatro estações do ano no Parque Moinhos de Vento.....	33
Figura 14 - Porcentagem de indivíduos de <i>T. dorbigni</i> (Td) e <i>T. scripta elegans</i> (Ts) assoalhando nos diferentes sítios no Parque Moinhos de Vento no período de setembro/2003 a outubro/2004.....	36
Figura 15 - Temperaturas cloacais apresentadas por indivíduos de <i>T. dorbigni</i> (Td) e <i>T. scripta elegans</i> (Ts) em atividade aquática no Jardim Botânico nos meses de novembro/2003 a outubro/2004.....	42
Figura 16 - Temperaturas cloacais apresentadas por indivíduos de <i>T. dorbigni</i> (Td) e <i>T. scripta elegans</i> (Ts) em atividade aquática no Parque Moinhos de Vento nos meses de outubro/2003 a setembro/2004.....	42
Figura 17 - Temperaturas cloacais apresentadas por indivíduos de <i>T. dorbigni</i> (Td) e <i>T. scripta elegans</i> (Ts) em atividade de assoalhamento no Jardim Botânico nos meses de novembro/2003 a outubro/2004.....	43
Figura 18 - Temperaturas cloacais apresentadas por indivíduos de <i>T. dorbigni</i> (Td) e <i>T. scripta elegans</i> (Ts) em atividade de assoalhamento no Parque Moinhos de Vento nos meses de outubro/2003 a setembro/2004.....	44

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Combinações de ações de iniciação e resposta de tartarugas em assoalhamento, no Parque Moinhos de Vento.....	37
Tabela 2 - Temperaturas cloacais de <i>T. dorbigni</i> (Td) e <i>T. scripta elegans</i> (Ts) capturadas no Jardim Botânico associadas com temperaturas ambientais e tipo de atividade. São dadas a média, desvio padrão (dp) e os extremos (entre parênteses).....	39
Tabela 3 - Temperaturas cloacais de <i>T. dorbigni</i> (Td) e <i>T. scripta elegans</i> (Ts) capturadas no Parque Moinhos de Vento associadas com temperaturas ambientais e tipo de atividade. São dadas a média, desvio padrão (dp) e os extremos (entre parênteses).....	39

## Resumo

Nos lagos artificiais dos parques de Porto Alegre, pode-se observar um número muito grande de tartarugas, tanto a nativa *Trachemys dorbigni* quanto a norte-americana *Trachemys scripta elegans* estando abundantemente presentes nos mesmos. Este trabalho realizou-se nos lagos do Parque Moinhos de Vento e Jardim Botânico com o objetivo de se obter dados a respeito do comportamento de assoalhamento, interações agressivas realizadas durante esta atividade e biologia termal desses quelônios. Nessas coletas, os exemplares foram marcados, suas temperaturas cloacais registradas e dados morfométricos foram medidos. Realizou-se amostragens no período de setembro de 2003 a outubro de 2004, com coletas de dados para comportamento de assoalhamento e biologia termal ocorrendo quinzenalmente em ambos lagos. As amostragens a respeito das interações agressivas ocorreram durante quatro dias por estação do ano somente no Parque Moinhos de Vento. O padrão de comportamento de assoalhamento encontrado para ambas as espécies foi basicamente do tipo unimodal simétrico para os dois locais de coleta, sendo *T. scripta elegans* a espécie que ocupou previamente os locais disponíveis para esta atividade. As temperaturas corpóreas de ambas espécies coletadas dentro d'água, foram altamente relacionadas com a temperatura da água, enquanto indivíduos coletados em assoalhamento, apresentaram temperaturas cloacais mais relacionadas com as temperaturas do substrato que estava sendo utilizado, do que com as temperaturas do ar. Foi obtida uma taxa de 2,3 interações agressivas por hora observada, considerando-se esta atividade como bastante freqüente entre as espécies observadas. *T.*

*scripta elegans* demonstrou-se mais agressiva que *T. dorbigni* causando, assim, uma interferência no comportamento de assoalhamento da mesma, e apresentando um perfil muito semelhante às características termorregulatórias que possui em seu hábitat natural.

## Introdução

Os répteis, animais ectotérmicos, podem controlar sua temperatura corpórea através de mecanismos comportamentais associados a condições ambientais propícias. Este controle traz importantes conseqüências para a exploração de recursos ambientais influenciando diversos aspectos da vida de um réptil, tais como: desenvolvimento, forrageio, crescimento, reprodução, sobrevivência e longevidade. A ectotermia, é o modo de regulação de temperatura corpórea em esta depende de forma primária da absorção de energia calórica do ambiente (POUGH & GANS, 1982). Termoconformação (temperatura do corpo próxima à temperatura do ambiente) e heliotermia (uso da radiação solar para aquecimento), são resultados de uma gama de comportamentos termorregulatórios, os quais configuram resultados de aspectos filogenéticos e de ocupação do habitat. A presença de competidores e predadores bem como a disponibilidade de presas e abrigo, também influenciam a termorregulação (POUGH *et al.*, 1998).

Diversas espécies de quelônios límnicos podem deixar a água para assoalhar (expor-se ao sol), alimentar-se, migrar, desovar, e nessas ocasiões a temperatura corpórea sofre uma elevação em relação à temperatura ambiente. A exposição ao sol pode ser esporádica, ou mais ou menos freqüente no ciclo de vida diária do animal (AVERY, 1982).

Na literatura disponível, atribui-se ao assoalhamento as funções de eliminação de ectoparasitas (CAGLE, 1950; BOYER, 1965; MOLL & LEGLER, 1971; SHEARLY, 1976), síntese dérmica de vitamina D (PRITCHARD & GREENHOOD, 1968;

MOLL & LEGLER, 1971; JACKSON & COOPER, 1981), facilitação da ecdise (AVERY, 1982). Porém a função considerada mais importante do assoalhamento é a termorregulação (BOYER, 1965; MOLL & LEGLER, 1971; MEEK & AVERY, 1988).

Segundo BOYER (1965), o assoalhamento ocorre em muitos grupos de tartarugas, mas é melhor desenvolvido em Emydidae. Esta família, pertencente a subordem Cryptodira, ocorre nas Americas do Norte, Central e do Sul, Europa, Ásia Ocidental e noroeste da África. Nos emidídeos, o gênero *Trachemys* é provavelmente o mais estudado dentre os quelônios de todo o mundo. Esse nível de conhecimento é devido a muitos trabalhos realizados com *T. scripta* e suas subespécies (ERNST, 1990). Em termos de conhecimento a respeito de assoalhamento, CAGLE (1950), GATTEN (1974), AUTH (1975), CRAWFORD *et al.* (1983), SPOTILA *et al.* (1984, 1990) e DRESLIK & KUHNS (2000), estudaram esta espécie que ocorre naturalmente no sudeste dos Estados Unidos e nordeste do México (Fig.1) (ERNST, 1990; IVERSON, 1992).

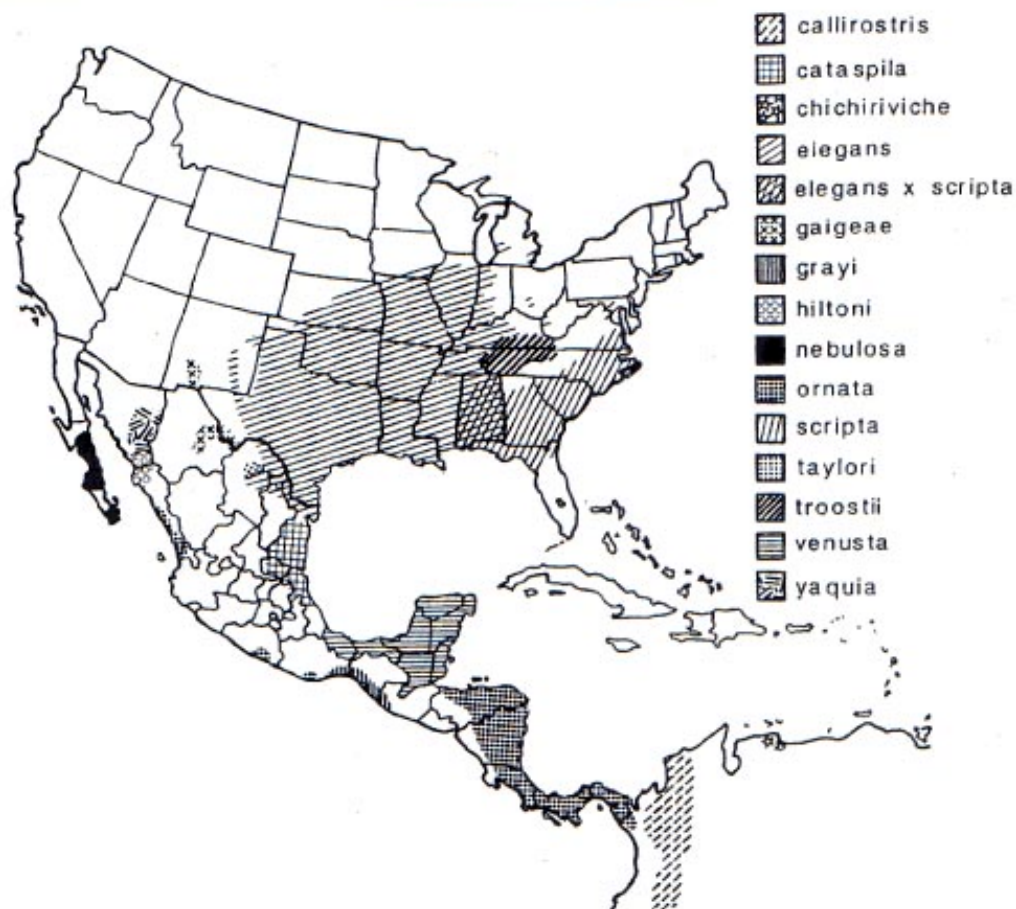


Fig.1: Distribuição geográfica das subespécies de *T. scripta* conforme ERNST (1990).

No Brasil, *Trachemys dorbigni* (DUMÉRIL & BIBRON, 1835) ocorre no Estado do Rio Grande do Sul, e ainda no Uruguai e Argentina (Fig.2) (LEMA & FERREIRA, 1990). Esta espécie está isolada no sul da América do Sul, separada por mais de 3000 km ao sul de *T. audiatrix*, sua espécie mais próxima geograficamente ocorrente no Maranhão (VANZOLINI, 1995). FREIBERG (1969) propôs a existência de duas subespécies para *T. dorbigni* (*T. d. dorbigni* – que ocorreria no Uruguai e Argentina e *T. d. brasiliensis* – que ocorreria no Brasil). DEL BARCO & LARRIERA

(1991) constataram que os caracteres utilizados para a separação de FREIBERG (1969) eram geograficamente inconsistentes e variavam ao longo da ontogenia dos indivíduos. SEIDEL (2002) avaliando filogeneticamente todas as espécies do gênero *Trachemys* inclui as duas subespécies de *T. dorbigni*, mas este referido trabalho apresenta a matriz utilizada para a análise cladística com as duas subespécies diferindo apenas no padrão de coloração da carapaça - caracter que não foi utilizado na descrição da subespécie *T. dorbigni brasiliensis* (FREIBERG, 1969). Assim sendo, a situação taxonômica de *T. dorbigni* permanece incerta e frente a esta situação contraditória, consideramos *T. dorbigni* somente em nível específico. Em relação à grafia desta espécie, encontra-se na bibliografia diferentes formas de soletração, mas tendo em vista que em sua descrição original a espécie foi denominada *Emys dorbigni* DUMÉRIL & BIBRON, 1835, o Artigo 32 do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1999), versa que o nome específico original deve ser mantido. Assim sendo justifica-se aqui a forma que tratamos a referida espécie.



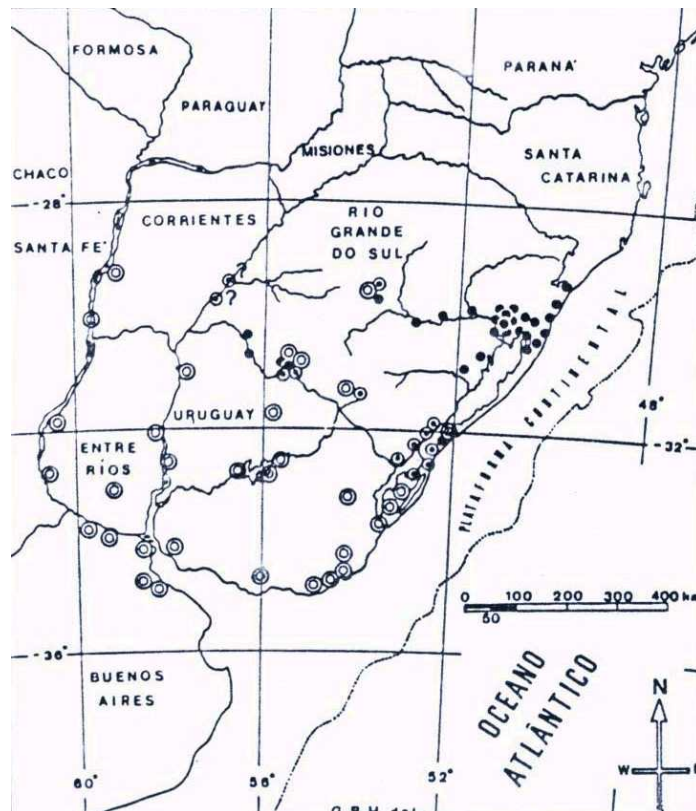


Fig.2: Distribuição geográfica de *T. dorbigni* conforme LEMA & FERREIRA (1990).

Ao contrário de *T. scripta*, pouco se conhece sobre *T. dorbigni*. Estudos esparsos sobre sua biologia, comportamento e ecologia foram realizados nos estudos de FREIBERG (1969), KRAUSE *et al.* (1982), SILVA *et al.* (1984), CASCONI *et al.* (1991), MOLINA (1995), VANZOLINI (1997), MOLINA & GOMES (1998), PEREIRA (1998), MALVASIO *et al.* (1999), SOUZA *et al.* (2000) e BAGER (2003).

PEREIRA (1998) abordou algumas considerações sobre a termorregulação de *T. dorbigni*, propondo um sistema de migração entre diferentes corpos d'água,

águas mais quentes sendo utilizadas para alimentação e mais frias para repouso, outrossim o autor sugere estudos mais completos.

As subespécies de *T. scripta* (SCHOEPFF, 1792) vêm sendo exportadas para muitos países a fim de uso como animais de estimação. TELECKY (2001) informa que *T. scripta elegans* é a espécie de quelônio mais comumente exportada dos Estados Unidos, com 52.122.389 indivíduos exportados entre os anos de 1989 e 1997. A introdução em ambientes naturais de *T. scripta elegans* ocorreu em muitos países e áreas na Ásia, África e Europa (NEWBERY, 1984; UCHIDA, 1989; IVERSON, 1992; PLATT & FONTENOT, 1992; DA SILVA & BLASCO, 1995; OTA, 1995; ARVY, 1997; LUISELLI *et al.*, 1997; SERVAN & ARVY, 1997; CHEN & LUE, 1998), bem como na América do Norte, em regiões fora da sua ocorrência original (HUTCHISON, 1992; IVERSON, 1992).

As tartarugas-de-orelha-vermelha (*T. scripta elegans*) são conhecidas por seus hábitos onívoros, consumindo vegetação aquática, invertebrados, e inclusive vertebrados (PARMENTER & AVERY, 1990). CHEN & LUE (1998) indicam uma grande voracidade nesta espécie. Sua grande tolerância ecológica e dieta alimentar variada podem causar um forte impacto em populações nativas.

PRIMACK & RODRIGUES (2001) afirmam que a introdução de espécies exóticas é um dos perigos que ameaçam a manutenção da diversidade biológica. Infere-se que metade das espécies de quelônios do mundo (aprox. 150) encontram-se ameaçadas de extinção, e que entre outros diversos motivos para tal situação está a introdução de espécies exóticas invasoras (TURTLE CONSERVATION FOUND, 2002). Os resultados de uma introdução são imprevisíveis sem a investigação cuidadosa de demografia, utilização de recursos e interações

bióticas (LODGE, 1993; KAREIVA, 1996). MOLL & MOLL (2004) citam que exemplos claros de competição entre espécies introduzidas e nativas de quelônios são escassos. Uma das conseqüências mais prognosticáveis da introdução de uma espécie exótica é a competição entre espécies intimamente relacionadas (CADI & JOLY, 2003; MOLL & MOLL, 2004).

MARTINEZ-SILVESTRE (1997) indica que *T. scripta elegans* está se reproduzindo em ambientes naturais na Espanha. CHEN & LUE (1998) encontraram fêmeas grávidas, ninhos e filhotes de *T. scripta elegans* em seu estudo em Taiwan, indicando que esta espécie está estabelecida e já se reproduz nesta localidade.

LOVICH (1988) descreveu comportamentos agressivos durante o assoalhamento como atividade freqüente e conspícua nas atividades diárias de *Chrysemys picta*. LINDEMAN (1999) estudou comportamentos agressivos durante assoalhamento em quatro espécies de emidídeos. Na Europa, CADI & JOLY (2000) trabalharam com experimentos em pequenos lagos na França e sugerem que a tartaruga-de-orelha-vermelha compete por sítios de assoalhamento com *Emys orbicularis*, nativa na região.

No Brasil, o comércio de espécimes pertencentes às subespécies de *T. scripta* ocorre há pelo menos 20 anos em lojas de animais de estimação. O que ocorre geralmente (obs. pess.) é que as pessoas adquirem as tartarugas ainda filhotes, e acreditam que elas não crescerão. Porém, ao atingir um determinado tamanho (chegam a aproximadamente 28 cm de carapaça) perdem o atrativo como animais de estimação sendo então liberadas em lagos, lagoas, rios ou

qualquer corpo d'água. Essa atitude parece ser uma constante em todo o mundo, pois CHEN & LUE (1998) indicam o mesmo para Taiwan.

Porto Alegre destaca-se como uma das cidades mais arborizadas do país, possuindo 395 praças, 11 parques e 6 unidades de conservação (MENEGAT *et al.*, 1998).

Atualmente nos lagos artificiais dos parques Farroupilha, Moinhos de Vento, além do Jardim Botânico, é comum a ocorrência de espécies nativas de quelônios dividindo o espaço limitado pelo lago com espécies exóticas (obs. pess., ZERO HORA, 27/02/2003). Tanto espécies nativas, quanto exóticas estão presentes nestes lago devido à soltura inadvertida de seus “donos”.

O Jornal Zero Hora, no dia 27 de fevereiro de 2003, sob o título “Esmagadas pela Metrópole”, publicou na contracapa daquela edição a foto de um cágado-de-barbicha (*Phrynops hilarii*) atropelado e morto, ao atravessar a Avenida Goethe na provável tentativa de encontrar um local apropriado à postura e eclosão de seus ovos, uma vez que junto ao animal morto, estavam seus ovos. Em outra ocasião constatou-se, através de apalpação da região inguinal, ovos em espécimes fêmeas de *T. scripta* e *P. hilarii* retirados do lago do Parque Moinhos de Vento. Tais fatos nos ilustram que mesmo em ambientes artificiais (parques, por exemplo), os quelônios mantêm suas atividades reprodutivas.

A possível introdução de *T. scripta* em ambientes naturais em áreas de ocorrência de *T. dorbigni* ainda não foi estudada, mas pode estar ocorrendo em regiões como o Delta do Jacuí, e margens do Lago Guaíba, onde a população urbana está mais presente.

É importante que se tenha estudos nesse sentido para a criação de estratégias preventivas em relação a essa introdução, e os eminentes eventos de competição com as espécies nativas.

Dentro dos lagos artificiais dos parques de Porto Alegre, as espécies de quelônios nativas do Rio Grande do Sul convivem com esta espécie que está sendo introduzidas em diversos ambientes naturais de todo o mundo. Frente a essa constatação, estes lugares se mostram bons para observações de aspectos comportamentais desses quelônios, principalmente em relação ao comportamento de assoalhamento, uma vez que é possível a observação de muitos indivíduos de ambas espécies assoalhando (Fig.3). A possibilidade de coleta dos indivíduos para a obtenção de suas temperaturas corpóreas, também indicam esses lagos como bons lugares para as amostragens.



Fig.3: Indivíduos de *T. dorbigni* à direita e *T. scripta elegans* à esquerda em atividade de assoalhamento no Parque Moinhos de Vento, em Porto Alegre.

## Objetivos

Este trabalho tem como objetivo geral o estudo de comportamentos termorregulatórios com foco principal no comportamento de assoalhamento de quelônios límnicos em ambientes urbanos de Porto Alegre, sendo seus objetivos específicos:

- Determinar como ocorre o comportamento de assoalhamento das tartarugas tigre-d'água (*T. dorbigni*) durante as estações do ano;
- Determinar como ocorre o comportamento de assoalhamento em *T. scripta elegans* (tartaruga-de-orelha-vermelha) em condições ambientais diferentes daquelas de seus ambientes naturais durante as estações do ano;
- Comparar o comportamento de assoalhamento entre as duas espécies;
- Observar possíveis interações agressivas entre as duas espécies durante o comportamento de assoalhamento;
- Determinar a relação entre as temperaturas corpóreas e as temperaturas do ambiente.

## Material e Métodos

### Área de estudo

O presente trabalho foi realizado nos lagos artificiais dos Parques Moinhos de Vento e Jardim Botânico, no município de Porto Alegre, RS (30°01'59''S e 51°13'48''W) no período de setembro de 2003 a novembro de 2004.

O Parque Moinhos de Vento (30°01'35,1''S, 51°12'04,7''W), localizado na Rua Comendador Caminha, bairro Moinhos de Vento, possui área de 115 000 m<sup>2</sup> e em seu interior um lago de 4 675 m<sup>2</sup> (Fig.4). Apresenta uma ilha de terra, com maricás (*Mimosa bimucronata*) e chorões (*Salix humboldtiana*). Estas plantas também são as principais ocorrentes em suas margens. Dentro do lago e em suas margens, existem pedras emersas. O lago apresenta fundo lodoso com galhos e pedras, e uma profundidade máxima de 150 cm. A água deste lago apresenta aspecto turvo, devido ao alto teor de matéria orgânica suspensa. A fauna aquática deste local, além das tartarugas contempladas neste estudo, é composta por quelônios como o cágado-de-barbicha (*Phrynops hilarii*), o cágado-preto (*Acanthochelys spixii*), e o cágado-de pescoço-comprido (*Hydromedusa tectifera*). As principais espécies de peixes são carpa (*Cyprinus carpio*), tilápia (*Tilapia rendali*), joana (*Crenicichla lepidota*), pintado (*Pimelodus maculatus*) e cará (*Geophagus brasiliensis*).





Fig.4: Vista aérea do Parque Moinhos de Vento (ARIOLI & RIZZOTTO, 1998).

O Jardim Botânico ( $30^{\circ}03'02,1''\text{S}$ ,  $51^{\circ}10'48,3''\text{W}$ ) de Porto Alegre localiza-se na Rua Dr. Salvador França, 1 427, e possui aproximadamente  $430\ 000\ \text{m}^2$  de área e um lago ocupando  $1\ 128\ \text{m}^2$  (Fig.5). Este lago, de profundidade máxima de 100 cm e água de turbidez média, possui bordas compostas de terra e grama e em seu interior há presença de macrófitas, principalmente *Ludwigia sp.* e salvinias (*Salvinia auriculata*). A vegetação disposta em torno do lago é constituída por chorões (*Salix humboldtiana*) e corticeiras-candelabro (*Erithryna speciosa*). A fauna aquática deste local apresenta, além dos quelônios em estudo, o cágado-de-barbicha (*Phrynops hilarii*), o cágado-preto (*Acanthochelys spixii*), o cágado de pescoço comprido (*Hydromedusa tectifera*), e a espécie norteamericana *Gratemys pseudogeografica kohnii*. Estes referidos quelônios ocorrem em menor quantidade do que as espécies em estudo neste trabalho.



Fig.5: Lago do Jardim Botânico de Porto Alegre.

Porto Alegre apresenta um clima do tipo subtropical úmido (Cfa), segundo o sistema de Köppen. Esta categoria apresenta chuvas bem distribuídas durante todo o ano e média do mês mais quente acima de 22°C, sendo a média de temperatura atmosférica anual 19 °C e precipitação anual média 1 324 mm. A insolação média mensal durante o ano varia de 140 horas em junho a 260 em dezembro (LIVI, 1998).

### **Amostragem**

#### **Censo:**

Objetivando a coleta, identificação e marcação dos indivíduos componentes das populações dos lagos artificiais, realizou-se um censo. Este censo visou também a observação e identificação de locais com uma frequência maior dos

quelônios em estudo em suas atividades aquáticas e de assoalhamento. Por ser um local de dimensões maiores, o Parque Moinhos de Vento exigiu um esforço prévio de coleta e marcação que se realizou no mês de setembro de 2004, com 16 dias de coleta e marcação dos indivíduos de *Trachemys scripta elegans* e *Trachemys dorbigni*.

A captura dos indivíduos foi realizada através da utilização de puçá, coletas manuais nas margens do lago e da ilha. Os quelônios capturados foram identificados ao nível específico (*Trachemys dorbigni* e *Trachemys scripta elegans*).

Para a identificação destas duas espécies foram utilizados os seguintes critérios:

*Trachemys dorbigni* – linha pós-orbital de coloração amarela (Fig.6a); membros dianteiros com duas listas longitudinais amarelo-alaranjadas bem evidentes (Fig.6b); plastrão com um padrão negro formado por uma marca mediana longitudinal com extensões transversas nas suturas (Fig.6c).



Fig.6: *Trachemys dorbigni*. a: linha pós-orbital; b: membros dianteiros com duas listas longitudinais; c: plastrão.



*Trachemys scripta elegans* – linha pós-orbital de coloração vermelha (Fig.7a); barra transversa de cor amarela em cada placa pleural (Fig.7b); plastrão com uma mancha negra ou ocelo em cada escudo (Fig.7c).



Fig.7: *Trachemys scripta elegans*. a: linha pós-orbital; b: barra transversa na placa pleural; c: plastrão.

Estes emidídeos foram marcados através de corte nos escudos marginais da carapaça conforme CAGLE (1939). Os escudos marginais esquerdos receberam uma numeração de 1 a 12, porém os escudos da junção entre plastrão e carapaça (4,5,6 e 7) não foram marcados. O mesmo ocorre para os escudos direitos. A combinação da marcação de 1 a 4 placas nos quelônios, possibilita a marcação de 2516 espécimes. Os dados morfométricos coletados foram comprimento retilíneo máximo e largura retilínea máxima da carapaça, comprimento e largura do plastrão e altura (cm).

Para a determinação do sexo, foram observados os seguintes caracteres sexuais secundários: cauda e garras dianteiras alongadas para machos de *T. scripta elegans* (ERNST, 1990) e cauda alongada para machos de *T. dorbigni*

(BAGER, 2003). Segundo este autor, a partir de 13,0 cm de comprimento de carapaça, os machos já apresentam este caracter sexual secundário. Assim sendo, fêmeas das duas espécies foram identificadas frente à ausência destas características em exemplares maiores do que 13,0 cm de carapaça. Indivíduos de tamanho inferior a 13,0 cm e sem a caracterização de macho, foram categorizados como jovens.

Posteriormente ao censo, foram aplicadas três distintas metodologias, referentes ao comportamento de assoalhamento, interações agressivas e biologia termal. Durante esta última, a marcação e quantificação de novos indivíduos coletados tanto no Parque Moinhos de Vento como no Jardim Botânico, continuaram a ser realizadas ao longo de todos os meses do estudo.

As amostragens começaram em outubro de 2003 e terminaram em outubro de 2004. Convencionou-se como primavera os meses de outubro, novembro e dezembro; verão os meses de janeiro, fevereiro e março; outono os meses de abril, maio e junho; e inverno os meses de julho, agosto e setembro.

Os dias escolhidos para as amostragens foram aqueles de menor movimento nos parques, para que houvesse a menor interferência humana possível nos quelônios em estudo.

#### **Comportamento de assoalhamento:**

As amostragens ocorreram quinzenalmente em cada um dos pontos de coleta, resultando seis amostragens por estação (primavera, verão, outono e inverno) em cada local. As observações visuais ocorreram em cada intervalo horário entre 07:00h e 19:00h. Neste período, temperaturas do ar (5cm do chão) e

da água (5cm abaixo da superfície) eram registradas e com auxílio de binóculo (8x40), era quantificado o número de indivíduos assoalhando de cada espécie.

Para as observações no Parque Moinhos de Vento, foi feito um mapeamento dos sítios disponíveis para assoalhamento, a fim de observarmos preferências de cada uma das espécies por tipos de substratos. As categorias de sítios para assoalhamento foram terra, pedra, grama e madeira (galhos). Neste local percorreu-se o perímetro do lago registrando-se os indivíduos de cada espécie assoalhando em cada sítio disponível.

No Jardim Botânico foram apenas registradas as espécies e número de indivíduos assoalhando, já que este possui um lago de dimensões mais reduzidas e menor diversidade de sítios disponíveis para assoalhamento. Para as observações foram eleitos quatro pontos com melhor visibilidade de todas as suas margens.

As observações em ambos lagos contemplam apenas atividade de assoalhamento atmosférico.

### **Interações agressivas:**

Para a amostragem utilizou-se somente o lago do Parque Moinhos de Vento devido a uma maior diversidade de sítios disponíveis para assoalhamento. As observações foram feitas desde janeiro de 2004 até novembro de 2004, entre 08:00h e 16:00 h, período de maior atividade das espécies. Utilizou-se 4 dias por estação (verão-outono-inverno-primavera), somando-se 16 dias de observações, 8 horas a cada dia. A ilha presente no lago foi selecionada como ponto focal de amostragem por ser um local muito utilizado pelos quelônios para assoalhar. Em

tais observações foi utilizado binóculo (8x40) para melhor visualização e identificação dos indivíduos envolvidos e os movimentos e interações foram registrados com o auxílio de gravador de fita de mão.

A cada hora de observação eram coletadas temperaturas do ar (5cm do chão) e da água (5cm abaixo da superfície).

O foco era mantido nos indivíduos assoalhando e a partir do momento em que uma agressão era registrada, continuava-se focando os indivíduos em questão por aproximadamente dois minutos a fim de observar e registrar a resposta do receptor da agressão. O observador manteve-se a uma distância que variou entre 4 e 20 metros dos indivíduos.

Os indivíduos foram classificados conforme a espécie (*Trachemys dorbigni* e *Trachemys scripta elegans*) e como iniciador ou receptor das interações. O tamanho do iniciador foi classificado em relação ao tamanho do receptor, podendo ser maior, de igual tamanho ou menor.

O iniciador teve seu comportamento categorizado, segundo LINDEMAN (1999) em:

- Morder: iniciador morde outra tartaruga;
- Subir: tartaruga sobe em outra total ou parcialmente;
- Golpear com membros dianteiros: membro dianteiro estendido em direção a outra tartaruga e rapidamente abduzido, obtendo contato com a outra tartaruga;
- Golpear com membros posteriores: membro posterior estendido em direção à outra tartaruga, e rapidamente aduzido, obtendo contato com a outra tartaruga;

- Movimento abrupto de cabeça: tartaruga assoalhando move sua cabeça em direção a uma tartaruga emergindo;
- Empurrar: qualquer empurrão com qualquer parte do corpo, exceto membros anteriores e posteriores;
- Sinalização com abertura de boca: uma tartaruga abre a boca e direciona este movimento em direção à outra(LOVICH 1988) ;
- Emergir: uma tartaruga avança, obtendo contato ou não, em direção à outra enquanto emergindo;
- Avançar: uma tartaruga assoalhando avança em direção à outra obtendo contato;

Essa última ocorrência somente foi registrada se gerou respostas em outras tartarugas.

As reações do receptor foram classificadas como:

- Sem resposta: a tartaruga que recebe a agressão não exibe reação;
- Ambas na água: ambas tartarugas caem ou pulam na água;
- Não emerge: tartaruga não emerge em resposta a alguma das agressões acima;
- Cair: tartaruga cai na água devido a alguma das agressões acima, ou tentando executar comportamento de iniciador;
- Pular: tartaruga pula na água presumivelmente para evitar interação;
- Deslocamento lateral: tartaruga move-se lateralmente para deslocar tartaruga que se posicionou em cima da carapaça da primeira;



- Virar: tartaruga vira-se pelo menos 90° em relação à outra em resposta a alguma das interações do iniciador;
- Ceder: tartaruga se afasta de outra em resposta a alguma das interações do iniciador;

O “vencedor” é aquela tartaruga que forçou a outra a modificar sua posição de assoalhamento ou que a manteve. No caso de “ambas na água”, a iniciadora é tida como vencedora se voltar à posição de assoalhamento dentro de 1 minuto, caso contrário é considerado “empate” (LINDEMAN, 1999).

As amostragens objetivando a observação de interações agressivas durante assoalhamento ocorreram de forma intercalada com as demais amostragens por exigir foco direto nas manobras realizadas pelos indivíduos assoalhando.

### **Biologia termal:**

Para o estudo da biologia termal de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans*, os espécimes foram capturados manualmente, ou com puçá, no período compreendido entre as 7:00 h até as 19:00 h quinzenalmente em ambos os locais de amostragem. Os dados coletados para os indivíduos na água (em deslocamento ou flutuando) foram a temperatura cloacal, da água e do ar.

Considerou-se como indivíduo assoalhando aquele capturado por um período mínimo de 1 hora após emersão, a fim de não haver coleta de dados de indivíduos recém emersos. Para estes, coletou-se a temperatura cloacal, do ar, e do substrato. A coleta de dados referentes a temperatura corpórea (cloacal) de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* foi realizada com auxílio de termômetro cloacal de

leitura rápida Schultheis (precisão de 0,2°C). Temperaturas cloacais foram medidas em tempo inferior a 30 segundos após a captura.

Durante cada intervalo de hora foram registradas as temperaturas do ar (a 5cm do chão) e da água (5cm de profundidade).

Coletas de dados de temperatura corpórea ocorreram em dias diferentes dos procedimentos de estudo de assoalhamento, a fim de evitar a perturbação dos animais durante este último.

### **Análise de dados**

#### **Comportamento de assoalhamento:**

O número de indivíduos de cada espécie assoalhando foi registrado e separado por intervalos horários (07:00h até 19:00h). Confeccionou-se histogramas de freqüência dos indivíduos assoalhando por intervalo de hora para ambos lagos, separados por estação para a observação de diferenças sazonais na atividade de assoalhamento.

Para verificar as possíveis correlações entre o número de indivíduos de cada espécie assoalhando em cada intervalo horário e as temperaturas horárias do ar e da água, foi utilizado o teste estatístico não paramétrico de Spearman (ZAR, 1999).

Para a comparação entre a utilização de cada sítio de assoalhamento foi executado o cálculo de porcentagens do número total de indivíduos dispostos em cada sítios preestabelecidos por espécie, e posteriormente foi aplicado o teste  $\chi^2$  ( $\alpha=0,05$ ).

### **Interações agressivas:**

Para análise dos eventos de interação agressiva, calculou-se diferenças entre: ocorrência de interações intra e interespecíficas; interações interespecíficas iniciadas por *T. dorbigni* ou *T. scripta elegans*; número de interações intraespecíficas em *T. dorbigni* e *T. scripta elegans*; número de tartarugas de ambas espécies iniciadoras de agressões e número de vitórias das interações em cada espécie através do teste  $\chi^2$  ( $\alpha=0,05$ ) (ZAR, 1999; LINDEMAN, 1999; CALLEGARI-JACQUES, 2003).

Foi calculada a porcentagem de vitórias de indivíduos grandes em interações onde havia diferença de tamanho entre os envolvidos; a porcentagem de indivíduos iniciadores grandes vitoriosos; e a porcentagem de iniciadores vencedores em relação ao número total de interações, além da média de interações ocorridas por hora de observação.

### **Biologia termal:**

As temperaturas coletadas de indivíduos de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* foram analisadas separadamente por localidade. Dentro de cada localidade as temperaturas foram separadas por temperatura dos indivíduos assoalhando e dentro da água.

Para verificarmos diferenças entre as temperaturas cloacais apresentadas por indivíduos de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans*, utilizou-se o teste de Mann-

Whitney separadamente para as tartarugas coletadas dentro da água e para aquelas coletadas em atividade de assoalhamento para ambos locais.

Para a análise das possíveis correlações entre temperatura cloacal e temperaturas do ar e água em indivíduos de ambas espécies exercendo suas atividades aquáticas, e temperatura cloacal e temperaturas do ar e do substrato em indivíduos de ambas espécies em atividade de assoalhamento, utilizou-se o teste estatístico não paramétrico de Spearman (ZAR,1999).

Foram elaborados histogramas com a distribuição das temperaturas cloacais, obtidas durante todo o período amostrado, dos indivíduos de ambas espécies, coletados em atividades aquáticas para cada local de coleta.

Para indivíduos coletados em assoalhamento, confeccionou-se histogramas para cada ponto com a distribuição das temperaturas de cada espécie para todo o período amostrado.

## Resultados

No Jardim Botânico foram coletados e marcados 103 indivíduos de *Trachemys dorbigni*, 21 jovens, 22 machos e 60 fêmeas. Neste mesmo lago também foram quantificados 95 indivíduos de *Trachemys scripta elegans*, sendo 16 jovens, 17 machos e 62 fêmeas. No Parque Moinhos de Vento marcou-se 162 indivíduos de *T. dorbigni*, 27 jovens, 46 machos e 89 fêmeas, além de 153 espécimes de *T. scripta elegans*, 24 jovens, 37 machos e 92 fêmeas.

As Figs.8 e 9 mostram as curvas de recapturas mensais de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* ao longo do estudo. Trabalhou-se com uma taxa de recaptura de *T. dorbigni* variando de 80% a 100% e de 60% a 100% recapturas de *T. scripta elegans* no Parque Moinhos de Vento (Fig.8). No Jardim Botânico recapturou-se entre 70% e 90% indivíduos de *T. dorbigni* e entre 60% e 90% de *T. scripta elegans* para as espécies respectivamente citadas, excetuando-se os dois primeiros meses de amostragem (Fig.9).

### Comportamento de assoalhamento:

Foi realizado um esforço amostral para esta metodologia de 288 horas de observações em cada ponto de coleta. No Jardim Botânico obteve-se 1887 registros de indivíduos de *T. dorbigni* e 3087 indivíduos de *T. scripta elegans* assoalhando durante todo o período amostrado.

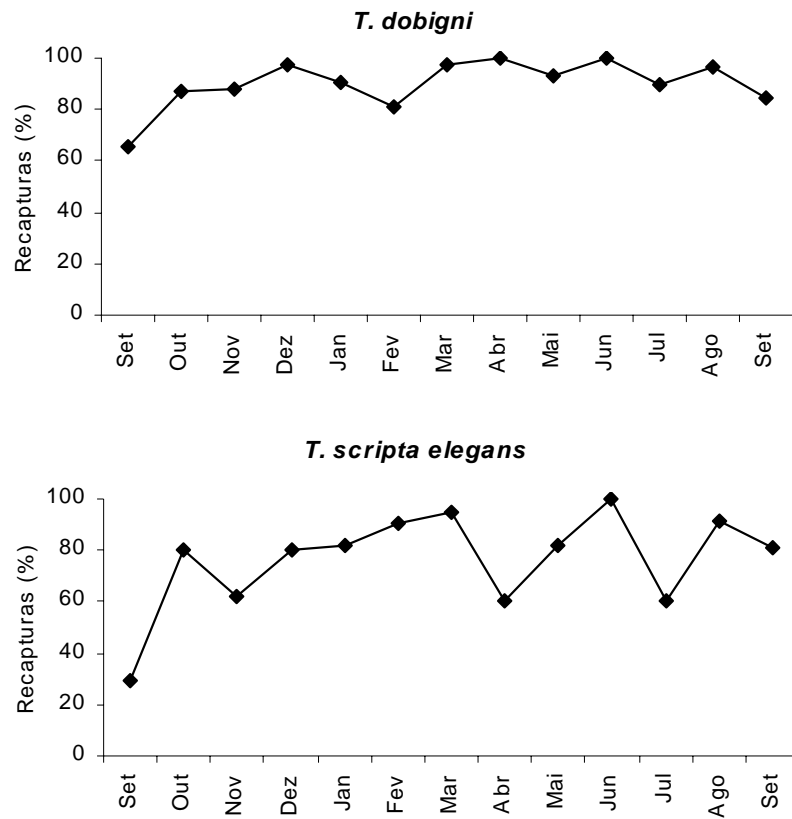


Fig.8: Porcentagem de indivíduos recapturados de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* nos meses de setembro/2003 a setembro/2004 no Parque Moinhos de Vento.

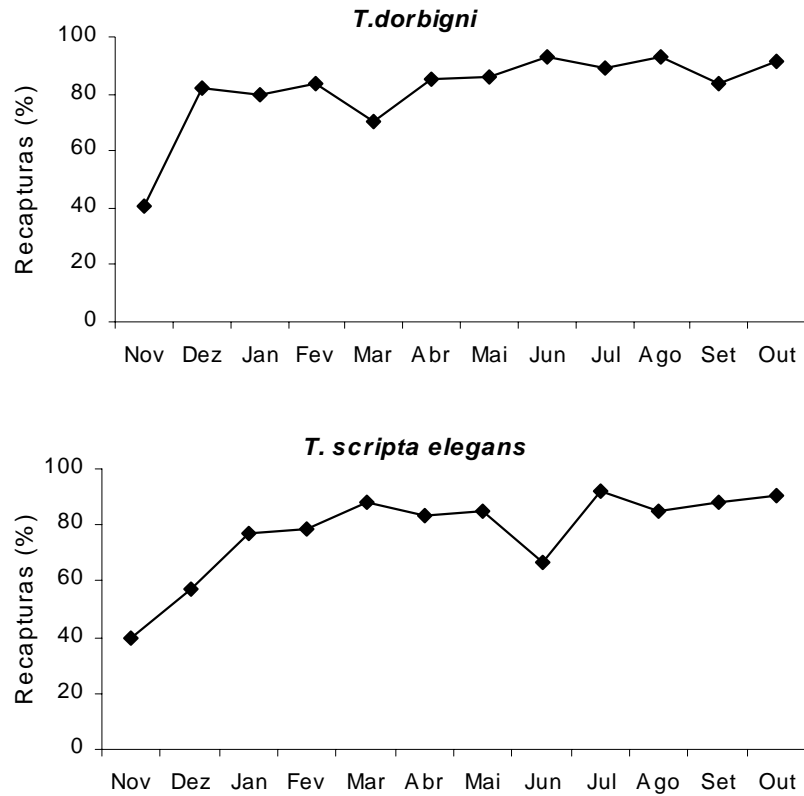


Fig.9: Porcentagem de indivíduos recapturados de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* nos meses de novembro/2003 a outubro/2004 no Jardim Botânico.

A atividade de assoalhamento apresentou um padrão unimodal simétrico, com freqüência máxima de indivíduos assoalhando no intervalo entre 12:00h e 13:00h para ambas espécies (Fig.10). Nesta análise geral, *T. scripta elegans* demonstrou-se sempre com maior freqüência de atividade de assoalhamento do que *T. dorbigni*.

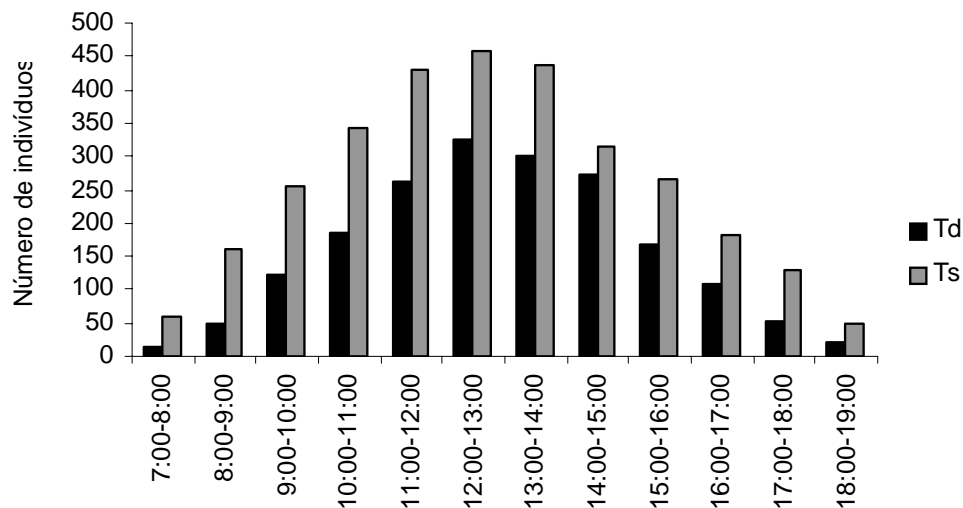


Fig.10: Atividade diária de assoalhamento de *T. dorbigni* (Td) e *T. scripta elegans* (Ts) no Jardim Botânico no período de novembro/2003 a outubro/2004.

Durante as observações realizadas na primavera, as temperaturas mínima e máxima do ar foram, respectivamente 16,0°C e 30,4°C. A temperatura da água variou de 21,0°C a 30,6°C. Obteve-se, neste período, 620 observações de *T. dorbigni* e 1117 de *T. scripta elegans* em atividade de assoalhamento. *T. dorbigni* apresentou seu maior número de espécimes assoalhando tanto nos intervalos horários das 11:00h às 12:00h quanto das 12:00h às 13:00h. *T. scripta elegans* mostrou-se em assoalhamento mais freqüente entre 10:00h e 11:00h. Em todos os



intervalos horários observados, *T. scripta elegans* apresentou maior número de indivíduos assoalhando (Fig.11). Para ambas espécies, durante a primavera, o comportamento de assoalhamento mostrou-se unimodal assimétrico.

No verão, foram obtidas temperaturas do ar entre 20,5°C e 34,0°C e as temperaturas da água variando de 23,5°C e 32°C. Foram observados 330 indivíduos de *T. dorbigni* e 935 espécimes de *T. scripta elegans* em atividade de assoalhamento. O pico do número de indivíduos em assoalhamento de *T. dorbigni* ocorreu no intervalo compreendido entre 12:00h e 13:00h, e esta atividade foi caracterizada como unimodal simétrica, enquanto *T. scripta elegans* assoalhou mais freqüentemente em dois momentos, entre 12:00h e 13:00h e das 15:00h às 16:00h, sem caracterizar um padrão bimodal (Fig.11). Esta espécie esteve assoalhando em maior número em todos os horários observados neste período.

No outono, as temperaturas do ar oscilaram entre 12,0°C e 30,5°C enquanto as temperaturas da água ficaram entre 16,4°C e 28,4°C. Durante esta etapa, *T. dorbigni* teve um total de 458 exemplares assoalhando e *T. scripta elegans* 589 indivíduos. As duas espécies assoalharam em maior número durante o intervalo das 13:00h às 14:00h, sendo que antes das 10:00h e após as 17:00h, a atividade de assoalhamento foi bastante restrita para ambas. No período de temperaturas mais quentes do dia (entre 10:00h e 15:00h), obteve-se mais indivíduos de *T. scripta elegans* assoalhando do que de *T. dorbigni* e o inverso foi observado em horários extremos dos intervalos observados (Fig.11). Obteve-se um padrão de assoalhamento unimodal simétrico para as duas espécies.

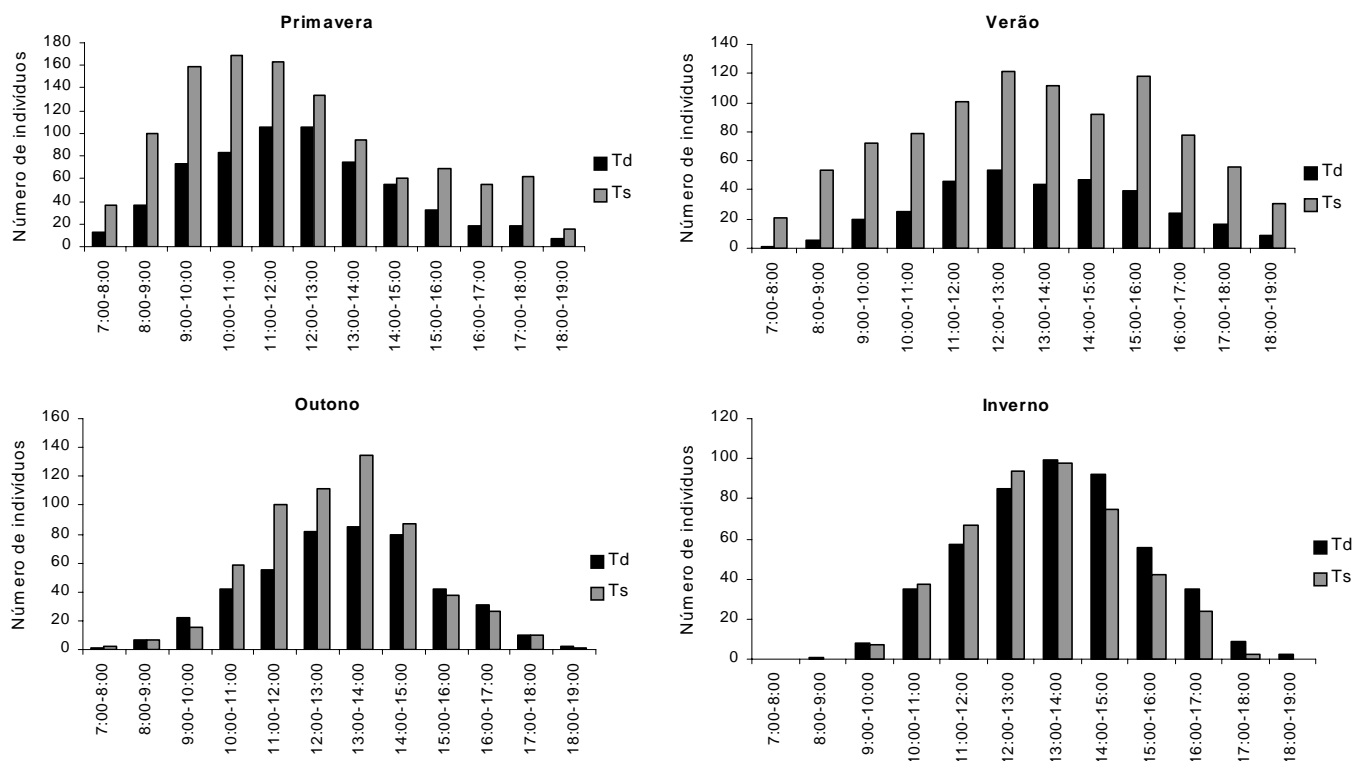


Fig.11: Variação horária do número de indivíduos de *T. dorbignii* (Td) e *T. scripta elegans* (Ts) em atividade de assoalhamento ao longo das quatro estações do ano no Jardim Botânico.

Durante as observações no inverno, as temperaturas do ar variaram de 8,5°C a 26,2°C, a água apresentando temperaturas variando de 13,5°C a 22,9°C. Observou-se no total desta estação 479 indivíduos de *T. dorbignii* assoalhando, enquanto quantificou-se 446 de *T. scripta elegans*. O pico de atividade de assoalhamento de ambas espécies ocorreu entre 13:00h e 14:00h, Observando-se antes das 10:00h e após as 17:00h um número bastante reduzido de exemplares de ambas espécies. Durante o intervalo das 10:00h até às 13:00h, verificou-se um número maior de indivíduos de *T. scripta elegans* em assoalhamento do que de *T. dorbignii*, ocorrendo o inverso após este período (Fig.11). Nesta etapa o

comportamento de assoalhamento ocorreu num padrão unimodal para ambas espécies.

No Parque Moinhos de Vento, durante todo o período amostrado obteve-se 4582 observações de *T. dorbigni* e 4233 de *T. scripta elegans* em atividade de assoalhamento. As espécies tiveram maior atividade no período compreendido entre as 12:00h e as 13:00h, caracterizando um padrão de atividade unimodal simétrico. Nesta análise onde agrupou-se todos os períodos amostrados, *T. scripta elegans* assoalhou em maior número do que *T. dorbigni* durante os intervalos precedentes ao pico de atividade de assoalhamento, e o inverso ocorreu após este pico (Fig.12).

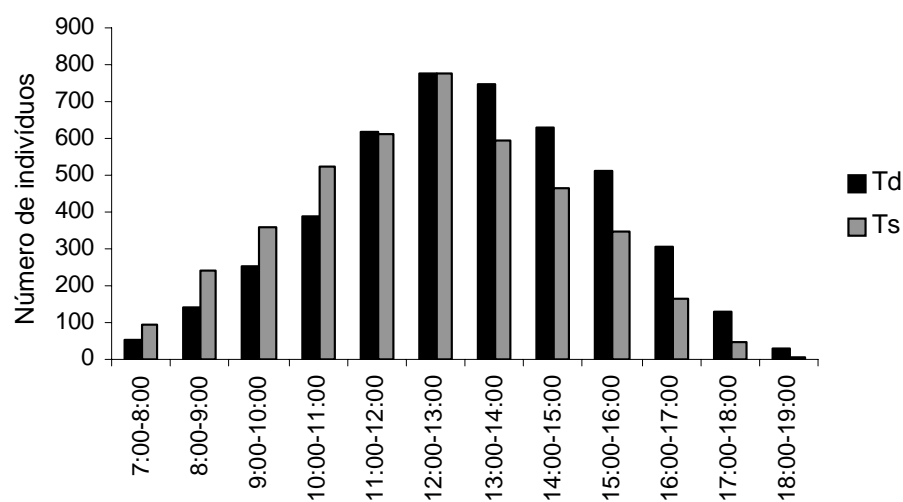


Fig.12: Atividade diária de assoalhamento de *T. dorbigni* (Td) e *T. scripta elegans* (Ts) no Parque Moinhos de Vento durante os meses de outubro/2003 a setembro/2004.

Na primavera, foram obtidas temperaturas do ar variando de 16°C a 26°C. A água apresentou temperatura mínima de 18,5°C e máxima de 27°C.

Quantificou-se nesta estação 1701 espécimes de *T. dorbigni* em comportamento de assoalhamento, enquanto para *T. scripta elegans* o número total de indivíduos nesta atividade foi de 1037, tendo ambas espécies apresentado seu número máximo de exemplares assoalhando durante o intervalo entre as 12:00h e as 13:00h. Com exceção do primeiro intervalo horário, entre 07:00h e 08:00h, em todos os horários ocorreram mais indivíduos de *T. dorbigni* do que de *T. scripta elegans*. Para as duas espécies o padrão de assoalhamento nesta estação foi unimodal simétrico (Fig.13).

As temperaturas do ar no verão oscilaram entre 20,5°C e 31,5°C enquanto a água variou de 23,5°C a 32,4°C. Observou-se 824 espécimes de *T. dorbigni* e 1046 de *T. scripta elegans* assoalhando nesta época. O número máximo de indivíduos assoalhando para *T. dorbigni* foi obtido no intervalo entre 12:00h e 13:00h e para *T. scripta elegans* no período compreendido entre 10:00h e 11:00h, sendo que um alto número de indivíduos desta espécie pode ser visto assoalhando nas primeiras horas do dia nesta etapa. *T. dorbigni* apresentou seu período máximo de atividade de assoalhamento no período entre as 12:00h e as 13:00h. No intervalo horário das 07:00h até às 13:00h, *T. scripta elegans* assoalhou em maior número do que *T. dorbigni*, após este horário, ocorrendo o inverso. Para o verão, *T. scripta elegans* apresentou um padrão unimodal assimétrico de atividade de assoalhamento, enquanto para *T. dorbigni* este padrão foi unimodal simétrico (Fig.13).

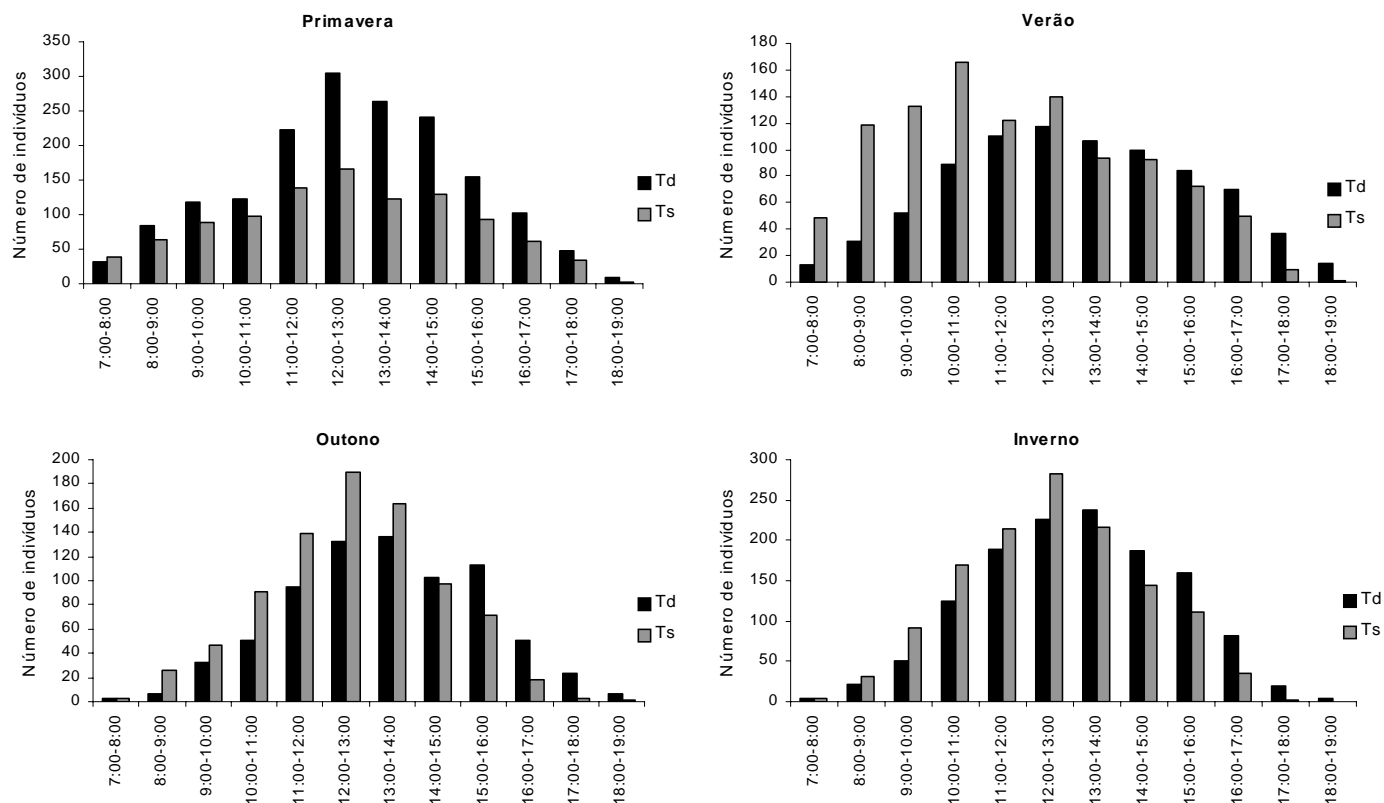


Fig.13: Variação horária do número de indivíduos de *T. dorbignii* (Td) e *T. scripta elegans* (Ts) em atividade de assoalhamento ao longo das quatro estações do ano no Parque Moinhos de Vento.

No outono, as temperaturas do ar variaram entre 9,1°C e 32,6°C, e as temperaturas da água foram de 14,8°C e 30,8°C. Foram quantificados 753 exemplares de *T. dorbignii* em atividade de assoalhamento nesta época, e 850 de *T. scripta elegans*. O pico do número de indivíduos assoalhando ocorreu para *T. dorbignii* entre 13:00h e 14:00h e para *T. scripta elegans* entre 12:00h e 13:00h. Durante o intervalo horário das 08:00h às 14:00h, foi observado um predomínio de indivíduos de *T. scripta elegans* assoalhando em relação a *T. dorbignii*, sendo que a partir das 14:00h foi registrada maior atividade desta última. Antes das 10:00h e

após as 17:00h, o comportamento de assoalhamento de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* foi bastante restrito. Para ambas espécies o padrão de assoalhamento ocorreu de forma unimodal simétrica (Fig.13).

Nas amostragens do inverno, as temperaturas do ar variaram entre 13,8°C e 26,6°C e a água apresentou temperaturas oscilando de 13,9°C a 24,5°C. Foram obtidos 1304 indivíduos de *T. dorbigni* e 1300 de *T. scripta elegans* em atividade de assoalhamento. O número máximo de espécimes de *T. dorbigni* assoalhando foi observado no intervalo compreendido entre 13:00h e 14:00h, enquanto para *T. scripta elegans*, este ponto máximo foi obtido no intervalo de 12:00h às 13:00h. Foi registrado o predomínio de *T. scripta elegans* durante o período entre as 08:00h e 13:00h, *T. dorbigni* apresentando-se mais ativa de 13:00h a 19:00h. Os horários extremos (antes das 09:00h e após as 17:00h) foram de atividade reduzida no que diz respeito a assoalhamento. Obteve-se um padrão unimodal simétrico para as duas espécies no Inverno (Fig.13).

Verificou-se correlação positiva e significativa entre o número de indivíduos assoalhando e a temperatura do ar e a temperatura da água, para as duas espécies no Jardim Botânico: *T. dorbigni* - Spearman;  $r=0,4749$ ;  $p<0,0001$  e *T. scripta elegans* - Spearman;  $r=0,5437$ ;  $p<0,0001$ ; *T. dorbigni* - Spearman,  $r=0,2880$ ;  $p<0,0001$  e *T. scripta elegans* - Spearman,  $r=0,4375$ ;  $p<0,0001$ , respectivamente.

No Parque Moinhos de Vento, a correlação entre o número de indivíduos assoalhando e a temperatura do ar e da água foi positiva e significativa para *T. dorbigni* (Spearman,  $r=,03252$ ;  $p<0,0001$ ; Spearman,  $r=0,1733$ ;  $p<0,0032$ ,

respetivamente). Para *T. scripta elegans* foi verificada correlação positiva e significativa somente entre o número de indivíduos em assoalhamento e a temperatura do ar (Spearman,  $r=0,2623$ ;  $p<0,0001$ ), não existindo correlação entre estes e a temperatura da água (Spearman,  $r=0,1032$ ;  $p>0,05$ ).

Em relação a ocupação de sítios para assoalhamento verificou-se que, no Parque Moinhos de Vento, *T. dorbigni* utilizou em 40,83% das vezes o substrato terra, em 35,85% o substrato galhos, em 14,32% o substrato grama e em 9% o substrato pedras (Fig.14). Durante 36,37% das ocasiões, *T. scripta elegans* utilizou o substrato terra para assoalhar, em 27,96% utilizou o substrato galhos, em 15,39% o substrato grama e em 20,38% o substrato pedras (Fig.14). Comparando estas freqüências entre as espécies, o teste  $\chi^2$  mostrou que *T. dorbigni* utilizou mais os substratos terra e galhos ( $\chi^2 =16,308$ ;  $p<0,0001$  e  $\chi^2=50,375$ ;  $p<0,0001$ , respectivamente) do que *T. scripta elegans*, a qual utilizou mais o substrato do tipo pedra ( $\chi^2 =166,5$ ;  $p<0,0001$ ). No substrato do tipo grama, não houve uma espécie predominante ( $\chi^2 =0,561$ ;  $p=0,4537$ ).

#### **Interações agressivas:**

Registrou-se 300 interações agressivas durante o comportamento de assoalhamento realizando-se um esforço de 128 horas de observação (Tabela 1). As quatro interações de iniciação mais registradas foram: subir, emergir, empurrar e sinalização com abertura de boca, totalizando 255 interações que representaram 85% de todas as observadas (Tabela 1). As respostas mais registradas dos indivíduos receptores foram: sem resposta, ceder, cair e virar,

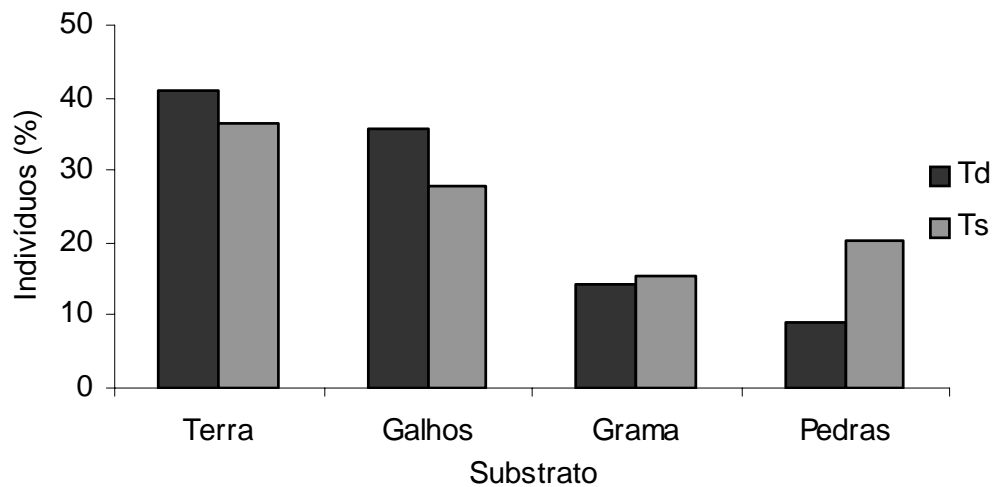


Fig.14: Porcentagem de indivíduos de *T. dorbigni* (Td) e *T. scripta elegans* (Ts) assoalhando nos diferentes sítios no Parque Moinhos de Vento no período de setembro/2003 a outubro/2004.

somando-se 271 interações, totalizando 90,3%. A combinação de agressões e respostas mais freqüentemente observadas foram subir/sem resposta, subir/ceder, sinalização com abertura de boca/sem resposta e emergir/ceder, que representaram 57,7% das observações (173 casos). A interação agressiva mais eficaz em causar deslocamento na receptora foi emergir, tendo o iniciador vencido 95,7% dos casos.



Tabela 1: Combinações de ações de iniciação e resposta de tartarugas em assoalhamento, no Parque Moinhos de Vento.

Ação de Iniciação	Resposta								Total
	Ceder	Virar	Sem resposta	Cair	N emerge	Ambas na água	Pular	Desl lateral	
Avançar	6	1	0	0	0	0	0	0	7
Subir	35	9	89	1	0	8	11	0	153
Empurrar	12	1	6	7	0	0	2	0	28
Emergir	24	7	2	11	0	0	2	0	46
Golpear membro dianteiro	5	0	3	7	1	0	3	0	19
Golpear membro posterior	2	0	7	4	2	0	0	0	15
Sinalização c/ abertura de boca	1	2	25	0	0	0	0	0	28
Movimento abrupto de cabeça	0	0	4	0	0	0	0	0	4
Morder	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	85	20	136	30	3	8	18	0	300

Não foram encontradas diferenças quanto ao número geral de ocorrências de interações intraespecíficas (156) e interespecíficas (144) ( $\chi^2=0,48$ ; gl=1;  $p>0,05$ ). Destas 144 interações interespecíficas, *T. scripta elegans* iniciou 111 enquanto *T. dorbigni* iniciou 33, sendo esta diferença estatisticamente significativa ( $\chi^2=42,25$ ; gl=1;  $p<0,0001$ ). O número de interações agressivas de caráter intraespecífico não diferiu significativamente de 1:1 entre as espécies ( $\chi^2=0,23$ ; gl=1;  $p>0,05$ ). Analisando-se as interações agressivas sem distinção entre inter e intraespecíficas, *T. scripta elegans* mostrou-se iniciadora mais frequentemente do que *T. dorbigni* ( $\chi^2=17,28$ ; gl=1;  $p<0,0001$ ). O número de vitórias conquistadas nesta análise geral não diferiu entre as espécies ( $\chi^2=0,45$ ; gl=1;  $p>0,05$ ).

*T. scripta elegans* ganhou 48,6% (54) das interações interespecíficas que iniciou, enquanto *T. dorbigni* conquistou vitória em 60,6% (20) das interações deste tipo. Indivíduos maiores venceram 67,1% das 204 interações em que foi possível distinguir diferenças no tamanho das tartarugas envolvidas. Entre estas

interações onde o tamanho dos envolvidos diferiam, os indivíduos grandes que iniciaram a interação venceram 39,7% (81) destas. Os iniciadores de todas as interações ocorridas venceram em 53% (159) das vezes. Foi obtido um valor médio de 2,34 interações por hora observada, ambas espécies apresentando número máximo de agressões durante o assoalhamento no intervalo entre 12:00h e 13:00h.

### **Biologia termal:**

No Jardim Botânico, foram capturados 446 indivíduos de *T. dorbigni* e 372 de *T. scripta elegans* em atividades aquáticas num esforço de 288 horas de coleta durante todo o período amostrado. A média das temperaturas de *T. dorbigni* ativas na água foi  $23,94^{\circ}\text{C} \pm 4,37^{\circ}\text{C}$  e de *T. scripta elegans* foi  $24,1^{\circ}\text{C} \pm 3,97^{\circ}\text{C}$  (Tabela 2). Em atividade de assoalhamento, capturou-se 63 indivíduos de *T. dorbigni* que apresentaram temperaturas com média de  $27,95^{\circ}\text{C} \pm 4,33^{\circ}\text{C}$  enquanto foram capturados 64 indivíduos de *T. scripta elegans*, cujas temperaturas apresentaram média de  $30,48^{\circ}\text{C} \pm 4,3^{\circ}\text{C}$  (Tabela 2).

No Parque Moinhos de Vento capturou-se 412 espécimes de *T. dorbigni* e 311 de *T. scripta elegans* ativas na água, realizando-se um esforço de 288 horas de coleta durante todo o período amostrado. Indivíduos de *T. dorbigni* apresentaram média de temperatura  $25,37^{\circ}\text{C} \pm 3,6^{\circ}\text{C}$  e *T. scripta elegans* apresentou média de  $25,26^{\circ}\text{C} \pm 3,7^{\circ}\text{C}$  (Tabela 3). Durante atividade de assoalhamento coletou-se 74 exemplares de *T. dorbigni* cujas temperaturas tiveram média de  $27,66^{\circ}\text{C} \pm 4,68^{\circ}\text{C}$ , enquanto 17 *T. scripta elegans* foram

capturadas em assoalhamento e apresentaram média de temperaturas de 30,27°C  $\pm$  4,38°C (Tabela 3).

Tabela 2: Temperaturas cloacais de *T. dorbigni* (Td) e *T. scripta elegans* (Ts) capturadas no Jardim Botânico associadas com temperaturas ambientais e tipo de atividade. São dadas a média, desvio padrão (dp) e os extremos (entre parênteses).

Atividade	N	T. Cloacal	Temperatura do Ambiente			
			Água	Ar	Substrato	
Td	Assoalhando	63	28,0°C; dp 4,33 (17,0 - 34,4°C)		24,9°C; dp 4,10 (18,4 - 33,0°C)	25,6°C; dp 4,34 (16,8 - 34,9°C)
	Na Água	446	23,9°C; dp 4,37 (13,6 - 32,2°C)	24,2°C; dp 3,94 (14,5 - 32,9°C)	23,8°C; dp 4,54 (11,1 - 35,4°C)	
Ts	Assoalhando	64	30,5°C; dp 4,3 (18,8 - 39,0°C)		26,5°C; dp 4,33 (18,7 - 36,8°C)	27,5°C; dp 4,27 (17,9 - 38,1°C)
	Na Água	372	24,7°C; dp 3,97 (14,0 - 31,6°C)	24,7°C; dp 3,69 (14,9 - 32,9°C)	24,4°C; dp 4,3 (10,5 - 35,4°C)	

Tabela 3: Temperaturas cloacais de *T. dorbigni* (Td) e *T. scripta elegans* (Ts) capturadas no Parque Moinhos de Vento associadas com temperaturas ambientais e tipo de atividade. São dadas a média, desvio padrão (dp) e os extremos (entre parênteses).

Atividade	N	T. Cloacal	Temperatura do Ambiente			
			Água	Ar	Substrato	
Td	Assoalhando	74	27,7°C; dp 4,68 (13,2 - 36,2°C)		24,3°C; dp 4,48 (13,9 - 34,7°C)	25,6°C; dp 4,26 (13,9 - 34,6°C)
	Na Água	412	25,4°C; dp 3,62 (13,2 - 33,4°C)	24,7°C; dp 3,59 (15,5 - 31,0°C)	23,2°C; dp 4,38 (11,2 - 33,9°C)	
Ts	Assoalhando	17	30,3°C; dp 4,38 (21,2 - 36,6°C)		25,0°C; dp 4,11 (16,4 - 30,0°C)	27,2°C; dp 4,06 (19,8 - 35,5°C)
	Na Água	311	25,3°C; dp 3,7 (14,4 - 31,0°C)	24,9°C; dp 3,74 (14,8 - 31,0°C)	23,9°C; dp 3,93 (14,9 - 33,1°C)	

No Jardim Botânico, as temperaturas cloacais apresentadas por indivíduos de *T. scripta elegans* foram mais altas do que as de *T. dorbigni* em atividade dentro d'água, (teste-U Mann-Whitney;  $p < 0,05$ ). No Parque Moinhos de Vento não encontrou-se diferenças entre as temperaturas registradas para indivíduos de ambas espécies em atividades aquáticas (teste-U Mann-Whitney;  $p > 0,05$ ).

As temperaturas cloacais coletadas de espécimes de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* durante atividade de assoalhamento diferiram significativamente em ambos locais amostrados, sendo que *T. scripta elegans* apresentou temperaturas mais altas (Jardim Botânico- teste-U Mann-Whitney;  $p < 0,05$ , Parque Moinhos de Vento- teste-U Mann-Whitney;  $p < 0,05$ ).

No Jardim Botânico, as temperaturas cloacais dos indivíduos de ambas espécies coletadas na água apresentaram correlação positiva significativa tanto entre e as temperaturas da água, quanto as do ar, (*T. dorbigni* - Spearman;  $r = 0,9171$ ;  $p < 0,0001$  e *T. scripta elegans* - Spearman;  $r = 0,8901$ ;  $p < 0,0001$ ; *T. dorbigni* - Spearman;  $r = 0,7348$ ;  $p < 0,0001$  e *T. scripta elegans* - Spearman;  $r = 0,6998$ ;  $p < 0,0001$ ) respectivamente.

Para os indivíduos de ambas espécies, coletados em atividade de assoalhamento no Jardim Botânico, as temperaturas cloacais apresentaram-se positiva e significativamente correlacionadas com as temperaturas do ar e do substrato (*T. dorbigni* - Spearman;  $r = 0,6421$ ;  $p < 0,0001$  e *T. scripta elegans* - Spearman;  $r = 0,3868$ ;  $p < 0,01$ ; *T. dorbigni* - Spearman;  $r = 0,7082$ ;  $p < 0,0001$  e *T. scripta elegans* - Spearman;  $r = 0,4255$ ;  $p < 0,001$ ) respectivamente.

No Parque Moinhos de Vento as temperaturas cloacais coletadas dos indivíduos de ambas espécies dentro da água apresentaram correlação positiva significativa tanto entre as temperaturas água, quanto as do ar (*T. dorbigni* - Spearman;  $r=0,8954$ ;  $p<0,0001$  e *T.scripta elegans* - Spearman;  $r=0,8947$ ;  $p<0,0001$ ; *T. dorbigni* - Spearman;  $r=0,8024$ ;  $p<0,0001$  e *T.scripta elegans* - Spearman;  $r=0,7727$ ;  $p<0,0001$ ) respectivamente.

As temperaturas cloacais de indivíduos de ambas espécies, coletados em atividade de assoalhamento no Parque Moinhos de Vento, apresentaram correlação positiva e significativa com as temperaturas do ar e do substrato (*T. dorbigni* - Spearman;  $r=0,5541$ ;  $p<0,0001$  e *T.scripta elegans* - Spearman;  $r=0,4982$ ;  $p<0,05$ ; *T. dorbigni* - Spearman;  $r=0,6803$ ;  $p<0,0001$  e *T.scripta elegans* - Spearman;  $r=0,6335$ ;  $p<0,01$ ) respectivamente.

As coletas de indivíduos de ambas espécies dentro da água no Jardim Botânico apresentaram um número sensivelmente maior de exemplares com temperaturas cloacais entre 26°C e 27°C (Fig.15) do que qualquer outra temperatura, enquanto que no Parque Moinhos de Vento, as temperaturas cloacais mais freqüentemente obtidas de indivíduos em atividade dentro da água foi, para *T. dorbigni* entre 25°C e 26°C e para *T. scripta elegans* foi entre 28°C e 29°C (Fig.16).

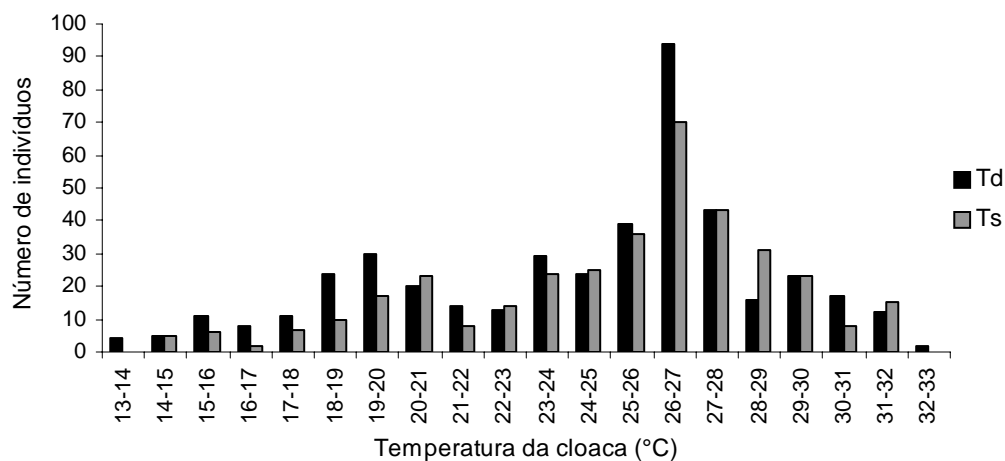


Fig.15: Temperaturas cloacais apresentadas por indivíduos de *T. dorbignii* (Td) e *T. scripta elegans* (Ts) em atividade aquática no Jardim Botânico nos meses de novembro/2003 a outubro/2004.

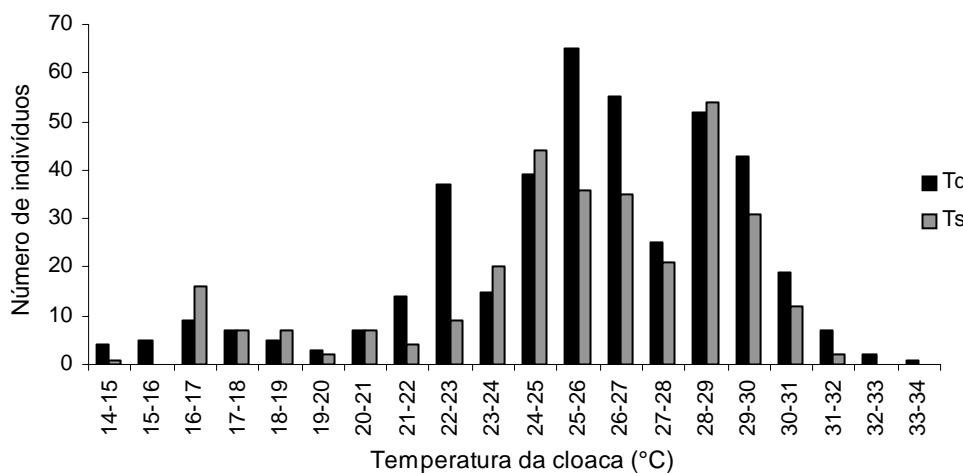


Fig.16: Temperaturas cloacais apresentadas por indivíduos de *T. dorbignii* (Td) e *T. scripta elegans* (Ts) em atividade aquática no Parque Moinhos de Vento nos meses de outubro/2003 a setembro/2004.

Dentre os indivíduos de *T. dorbigni* coletados em atividade de assoalhamento no Jardim Botânico, as temperaturas cloacais mais freqüentemente encontradas foram na faixa de 31°C e 32°C, e indivíduos de *T. scripta elegans* em tal atividade apresentaram mais freqüentemente temperaturas cloacais entre 30°C e 31°C e 32°C e 33°C (Fig.17), e somente indivíduos desta espécie apresentaram temperaturas entre 35°C e 40°C assoalhando.

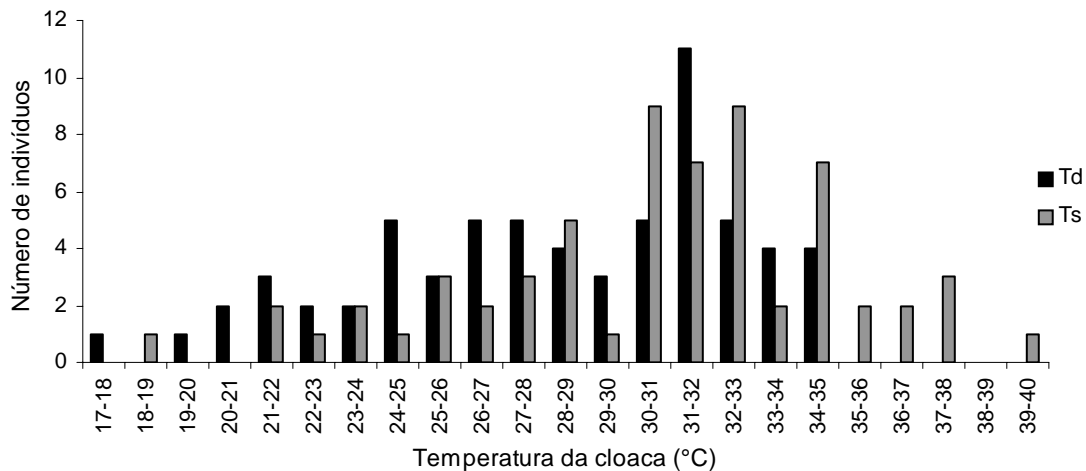


Fig.17: Temperaturas cloacais apresentadas por indivíduos de *T. dorbigni* (Td) e *T. scripta elegans* (Ts) em atividade de assoalhamento no Jardim Botânico nos meses de novembro/2003 a outubro/2004.

No Parque Moinhos de Vento as temperaturas cloacais que mais se repetiram em indivíduos assoalhando em ambas espécies foram entre 31°C e 32°C (Fig.17). Na faixa de temperaturas cloacais entre 13°C e 22°C somente figuraram exemplares de *T. dorbigni*.

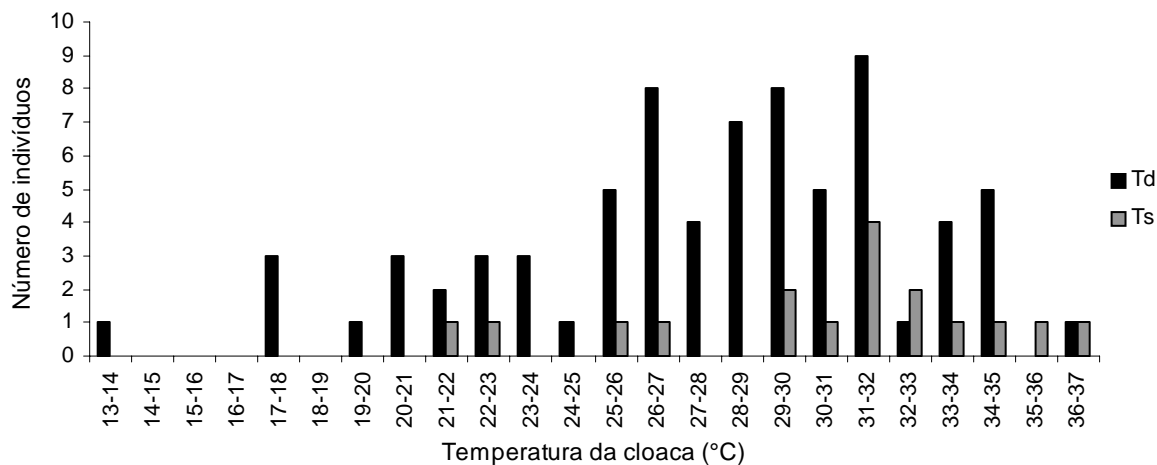


Fig.18: Temperaturas cloacais apresentadas por indivíduos de *T. dorbigni* (Td) e *T. scripta elegans* (Ts) em atividade de assoalhamento no Parque Moinhos de Vento nos meses de outubro/2003 a setembro/2004.



## Discussão

A espécie *Trachemys scripta* apresenta a maior distribuição natural entre todos os quelônios não marinhos existentes, e tem sido amplamente introduzida em diversas áreas do mundo através do comércio de animais de estimação e atividades de aquacultura (MOLL & MOLL, 2004). AGOSTA & PAROLINI (1999), trabalhando com três populações introduzidas de *T. scripta elegans* em Milão, Itália, obtiveram um maior número de indivíduos adultos em relação a jovens, e maior número de fêmeas em relação a machos.

Em Porto Alegre, as lojas de animais de estimação disponibilizam tanto exemplares de *T. scripta elegans*, quanto de *T. dorbigni* e a população em geral adquire estes animais para criação doméstica sob a perspectiva de que não atingirão tamanhos muito avantajados.

Verificou-se nos dois lagos amostrados em Porto Alegre numerosas populações de adultos de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans*. Esta predominância é ocasionada pela grande quantidade de quelônios soltos nos parques pela população urbana. Nas duas espécies, verifica-se uma maior incidência de fêmeas, que pode ser explicada por estas serem preteridas na criação doméstica devido ao fato de atingirem tamanhos maiores que os machos (ERNST, 1990; BAGER, 2003). CHEN & LUE (1998) verificaram que *T. scripta elegans* está sendo amplamente introduzida em Taiwan, e citam que a partir do momento que atingem tamanhos corpóreos indesejáveis para o cativeiro, as tartarugas são liberadas na natureza, o que corrobora a observação feita para Porto Alegre.

As curvas de recaptura de indivíduos das duas populações artificiais estudadas neste trabalho, demonstram que trabalhou-se com recapturas mensais de aproximadamente 80% para ambas espécies. Ambos locais apresentaram uma maior constância nas porcentagens mensais de recapturas para *T. dorbigni*. O fato das curvas de recaptura de *T. scripta elegans* serem apresentadas de forma mais descontínua, pode também ser explicado pela influência da soltura de indivíduos oriundos de criação domiciliar, fato que ocorreu com bastante frequência ao longo deste estudo (obs. pess.). Tanto o lago do Jardim Botânico quanto o do Parque Moinhos de Vento apresentaram números semelhantes de indivíduos de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans*, o que torna mais confiáveis as comparações e inferências realizadas.

O assoalhamento é tido como a atividade mais importante da gama de comportamentos termorregulatórios (HUTCHISON, 1979), e dentre estes o assoalhamento atmosférico é, segundo BOYER (1965), mais desenvolvido nos emidídeos do que em outros quelônios. Segundo MOLINA (1989), informações a esse respeito envolvendo espécies sul-americanas ainda são escassas, carecendo-se quase que totalmente de trabalhos abordando os comportamentos termorregulatórios de *T. dorbigni*. Assim sendo, comparações com espécies nativas do hemisfério norte, ou pertencentes a outras famílias se fazem necessárias.

MOLL & LEGLER (1971), investigando a história de vida de *Trachemys scripta* no Panamá, realizaram observações a respeito do assoalhamento desta espécie, tendo informado que a mesma apresentou atividade de assoalhamento durante todo o dia, sendo o período de maior atividade entre as 09:00h e as 15:00h. Estes

autores obtiveram, assim, um padrão de assoalhamento do tipo unimodal. MOLINA (1989), ao estudar o comportamento de assoalhamento de *Phrynops geoffroanus* em cativeiro na cidade de São Paulo, Brasil, observou que esta espécie assoalhou durante todas as estações do ano, sendo o padrão de assoalhamento unimodal simétrico.

Os resultados obtidos para o comportamento geral de assoalhamento de *T. dorbigni* e de *T. scripta elegans* em ambos lagos amostrados, mostram uma concordância com os dados apresentados por MOLL & LEGLER (1971) e MOLINA (1989), e demonstram que estas espécies possuem um padrão de assoalhamento atmosférico semelhante, do tipo unimodal simétrico.

Analisando o comportamento de atividade de assoalhamento nas diferentes estações, o padrão de assoalhamento durante a primavera coincidiu com o padrão geral obtido para estas espécies, sendo corroborado o padrão unimodal de assoalhamento nesta estação. DRESLIK & KUHNS (2000), citam que uma população de *T. scripta elegans* ocorrente em Illinois, EUA, assoalha durante a primavera num padrão unimodal com atividade máxima dos indivíduos durante o meio do dia. As atividades de assoalhamento nesta estação também são caracterizadas por MOLINA (1989) como unimodais com pico no meio do dia.

SPOTILA *et al.* (1984) observaram em uma população americana de *Trachemys scripta*, a presença de um padrão tipicamente bimodal ao longo do verão, com picos durante a manhã e o meio da tarde, e postularam que este padrão assumido foi uma estratégia para evitar o superaquecimento nas horas mais quentes do dia. Outros autores, como SCHWARZKOPF & BROOKS (1985) para *Chrysemys picta* e MOLINA (1989) para *Phrynops geoffroanus*, registraram um

padrão bimodal de assoalhamento em dias mais quentes, ainda que não encontrando este padrão para a estação como um todo. Durante o verão, encontrou-se esta característica para *T. scripta elegans* que apresentou um padrão bimodal somente nos dias mais quentes do verão, com maiores frequências de assoalhamento durante a metade da manhã e metade da tarde. Não encontrou-se porém o padrão citado por SPOTILA *et al.* (1984) como regra para o verão nesta espécie. Já *T. dorbigni* não apresentou a característica de bimodalidade no verão, nem em um padrão para a estação como um todo, nem em análises de dias isolados.

Em relação ao outono, AUTH (1975), estudando a ecologia do assoalhamento de *Trachemys scripta scripta* na Flórida, EUA, obteve resultados que permitiram-no concluir que esta espécie apresenta uma atividade diária de assoalhamento num padrão unimodal. Tal perfil de atividade também foi obtido para *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* neste trabalho durante o outono e inverno, para ambos locais. Há ausência de informações sobre comportamento de assoalhamento durante o inverno para espécies de *T. scripta* e outras norte-americanas, possivelmente devido a *T. scripta* realizar brumação ou “hibernação” em sua distribuição geográfica natural (CAGLE, 1950; cita esta atividade para *Trachemys scripta*). Porém, nas localidades amostradas neste trabalho, houve atividade de assoalhamento de *T. scripta elegans* durante todos os dias amostrados nesta estação, possivelmente por Porto Alegre possuir um inverno menos rigoroso do que o dos locais de sua ocorrência natural.

A partir dos dados discutidos sobre comportamento de assoalhamento, pode-se concluir que *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* ocorrentes nos parques

Moinhos de Vento e Jardim Botânico possuem um padrão de assoalhamento semelhante durante todas as estações do ano, sendo este do tipo unimodal simétrico.

Os padrões de assoalhamento de duas espécies que coabitam um mesmo ambiente podem oferecer informações relevantes sobre competição por sítios de termorregulação. A distribuição de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* assoalhando ao longo das horas do dia mostrou-se diferenciada entre as estações. No verão, pode-se observar um padrão de assoalhamento com uma distribuição mais regular de indivíduos ao longo do dia, enquanto no inverno há uma grande concentração de indivíduos com atividade mais restrita ao período compreendido no meio do dia. Já os meses de primavera e outono apresentaram padrões intermediários. Segundo CADI & JOLY (2003), padrões similares de assoalhamento favorecem a competição sobre os sítios, e estes autores obtiveram em seus experimentos, *T. scripta elegans* ocupando sítios de assoalhamento mais favoráveis, sendo esta espécie mais competitiva do que *Emys orbicularis*.

Observando-se os resultados obtidos a respeito do padrão de atividade, com exceção à amostragem da primavera no Parque Moinhos de Vento, todas outras amostragens apresentaram um número maior de indivíduos de *T. scripta elegans* no período entre 07:00h às 12:00h. Este fato pode sugerir uma ocupação prévia de indivíduos desta espécie por locais preferencias para assoalhamento, forçando indivíduos de *T. dorbigni* a ocupar os sítios restantes. Segundo LEFEVRE & BROOKS (1995) e KRAWCHUCK & BROOKS (1998), a seleção do tempo e locais de assoalhamento devem respeitar regras que otimizem esta atividade.

Segundo RICHARD (1999), a importância dos sítios de assoalhamento não tem sido levada em conta no contexto geral de atividades de assoalhamento atmosférico. Este autor, estudando tal atividade em *Phrynops hilarii*, cita que a seleção de substratos com maior condutividade térmica ocorre em casos onde a temperatura do ambiente é relativamente baixa. Estes dados discordam do que foi afirmado por BOYER (1965), que não encontrou evidências de que a condutividade térmica fosse um fator importante na seleção de sítios de assoalhamento. Durante as observações no Parque Moinhos de Vento, *T. dorbigni* ocupou significativamente mais sítios de galhos e terra, enquanto *T. scripta elegans* ocupou mais pedras para assoalhar, sendo este o tipo de substrato disponível com maior condutividade térmica. O tipo de substrato grama, foi usado igualmente por ambas espécies. Estas observações, aliadas ao fato já citado de que *T. scripta elegans* ocupa anteriormente os sítios de assoalhamento que *T. dorbigni*, permitem supor que ocorre competição pelos sítios mais favoráveis ao assoalhamento.

BOYER (1965), em seu estudo sobre assoalhamento em quelônios observou para *Pseudemys scripta elegans* correlação positiva entre o número de indivíduos assoalhando e temperatura da água somente até esta atingir em torno de 14°C, e entre estes e temperatura do ar até 16°C, quando esta correlação deixou de existir. MOLINA (1989) não encontrou correlação entre o número de indivíduos de *Phrynops geoffroanus* e temperaturas do ar e água. Para as tartarugas dos parque de Porto Alegre, encontrou-se correlação positiva significativa entre temperaturas do ar e água e o número de indivíduos assoalhando para *T. scripta elegans* e *T. dorbigni* do Jardim Botânico e para *T. dorbigni* do Parque Moinhos de Vento, o que

concorda com os dados de BOYER (1965), porém sem apresentar limites na existência desta correlação. Embora *T. scripta elegans* não tenha apresentado correlação entre o número de indivíduos assoalhando e a temperatura da água no Parque Moinhos de Vento, esta é importante para iniciar a atividade de assoalhamento (MOLL & LEGLER, 1971).

Na família Emydidae, a atividade de assoalhamento é bastante freqüente (BOYER, 1965), e é tido como consenso que a função primária da mesma tem um caráter termorregulatório. Alguns autores (BOYER, 1965; ERNST, 1971) citam a ausência de agressões entre indivíduos em assoalhamento, entretanto BURY *et. al.* (1979) sugerem que tais interações garantem acesso a locais preferenciais para assoalhar. Trabalhos incluindo interações interespecíficas ainda são escassos (LINDEMAN, 1999), contudo, LOVICH (1988) propõe que maior rigor metodológico, revelará a existência de comportamentos agressivos na competição por sítios de termorregulação entre quelônios.

O presente trabalho englobou duas espécies pertencentes à mesma família (Emydidae) e foi constatada uma média de 2,34 interações agressivas por hora. Este resultado é relativamente baixo em relação ao obtido por BURY & WOLFHEIN (1973), que obtiveram 3,9 interações por hora para *Clemmys marmorata*, e ao observado por BURY *et al.* (1979), que resultou na observação de 22,3 interações por hora entre indivíduos de *Chrysemys picta*. Entretanto, o resultado aqui obtido foi o dobro da taxa horária de interações agressivas apresentada por LINDEMAN (1999), 1,2 interações por hora, que também trabalhou com interações interespecíficas entre quatro espécies de emidídeos (incluindo-se *T. scripta elegans*). Desta forma corrobora-se a hipótese de que há presença de disputa

corporal entre indivíduos de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* por sítios de assoalhamento.

O tipo de agressão mais obtido na observação realizada entre *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* foi subir, manobra que é amplamente citada por diversos autores como uma interação agressiva entre quelônios termorregulando (LINDEMAN, 1999). Alternativamente sobre esta categoria de agressão, RICHARD (1999) sugere que em *Phrynops hilarii* um indivíduo subir em outro é uma estratégia social de tolerância extrema. MOLINA (1989) observou *Phrynops geoffroanus* em atividade de assoalhamento com *T. dorbigni* e registrou a ocorrência de movimentos de indivíduos subindo em outros, não considerando-os interações agressivas. No presente estudo subir gerou a vitória do iniciador em 36,6% das vezes em que foi realizada, sendo, portanto, considerada como uma atividade importante nas disputas entre indivíduos em assoalhamento e desta forma identificada como interação agressiva.

BURY & WOLFHEIN (1973), BURY *et al.* (1979) e LOVICH (1988), registraram grande número de sinalizações com abertura de boca, que causaram resposta em outros indivíduos, e estes geralmente se afastaram. Assim sendo, estes autores sugeriram que estes movimentos constituem um importante significado social durante o assoalhamento. No presente trabalho, assim como em LINDEMAN (1999), estes movimentos não eram direcionados a outra tartaruga, e na sua grande maioria não geraram respostas. Esta manobra (citada na literatura como *gaping*) pode ser uma função meramente termorregulatória, onde esta abertura evitaria o superaquecimento do animal (RICHARD, 1999).



Também encontrou-se uma grande freqüência das categorias emergir e empurrar, sendo estas, juntamente com subir, as três categorias mais encontradas neste trabalho. Estas categorias também foram, embora em outra ordem, as três mais registradas para o estudo de LINDEMAN (1999), confirmando que as características das agressões apresentadas no presente trabalho estão de acordo e são semelhantes à bibliografia disponível.

CADI & JOLY (2003) em seus experimentos sobre competição por sítios de assoalhamento entre *T. scripta elegans* e *Emys orbicularis* não encontraram nenhuma ocorrência de interação do tipo morder, sendo o mesmo resultado obtido no presente trabalho. LINDEMAN (1999) encontrou uma baixa porcentagem de ocorrências do tipo morder (2,4%), enquanto LOVICH (1988) obteve em seus estudos uma porcentagem de 14% desse tipo de agressão.

*T. scripta elegans* mostrou-se iniciadora de três vezes mais interações agressivas de caráter interespecífico do que *T. dorsalis*, o que sugere uma predisposição da mesma a disputar os espaços disponíveis para assoalhar. Esta constatação pode ser explicada pelo fato de que, enquanto *T. dorsalis* ocorre conjuntamente nos ambientes naturais com *Phrynosoma hernandesi*, dividindo sítios de assoalhamento, *T. scripta elegans* apresenta no mínimo mais 5 espécies em simpatria na região sul do Alabama e Mississippi (GIBBONS, 1990; CADI & JOLY, 2003), estando possivelmente mais adaptada a este tipo de disputa entre espécies.

*T. scripta elegans* demonstrou-se bem adaptada a estes lagos nos quais tem sido introduzida, podendo-se considerar que esta causa uma modificação no comportamento de assoalhamento de *T. dorsalis*, pela alta agressividade que

apresentou durante as observações realizadas e pelo alto número de vitória logradas (48,6%), competindo muitas vezes com vantagem pelos recursos termorregulatórios disponíveis. Finalmente, segundo LINDEMAN (1999), a tartaruga que obtiver sucesso em tais interações, estará apta a permanecer por mais tempo assoalhando e podendo chegar a temperaturas ótimas em tal atividade.

Os dados obtidos no presente trabalho concordam com AVERY (1982), que afirma que as temperaturas corpóreas de tartarugas aquáticas ou semiaquáticas, geralmente acompanham as temperaturas da água, visto que os valores das correlações obtidas para *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* coletadas dentro d'água foram maiores para temperaturas da água do que as temperaturas do ar. Desta forma, indivíduos de ambas espécies nos lagos do Parque Moinhos de Vento e Jardim Botânico apresentaram, quando coletados dentro d'água, temperaturas cloacais muito próximas das temperaturas da água. Assim sendo, não houve de uma forma geral diferenças significativas entre as temperaturas cloacais de indivíduos de *T. dorbigni* e *T. scripta elegans* quando realizando atividades aquáticas.

O assoalhamento aumenta a temperatura corpórea, ativando o metabolismo (JACKSON, 1971; KEPENIS & MCMANUS, 1974), e aumenta ainda tanto as taxas de ingestão (PARMENTER, 1980) quanto as de digestão (CRAWFORD *et al.*, 1983). De um modo geral, este comportamento primariamente termorregulatório, quando realizado de uma forma ótima, permite maior uso do ambiente, dos recursos e evita os riscos durante esta exposição. CADI & JOLY (2003) citam que a seleção pelos melhores sítios de assoalhamento (aqueles que respeitam as regras de otimização do assoalhamento), se trata de um *trade-off* entre ganho de calor e

proteção de riscos. Neste contexto, os dados obtidos neste trabalho indicam que *T. scripta elegans* parece mais eficaz no processo de assoalhamento, pois em ambos locais de estudo esta espécie apresentou temperaturas cloacais mais altas durante a atividade de assoalhamento do que *T. dorbigni*. Complementarmente, a espécie norte-americana buscou, em ambos locais amostrados, substratos para assoalhar que apresentaram temperaturas mais altas do que as usadas por *T. dorbigni*. A importância do substrato utilizado para assoalhamento no aumento da temperatura corpórea de uma tartaruga assoalhando ficou evidenciada nesta pesquisa, visto que as temperaturas cloacais registradas para indivíduos de ambas espécies capturadas em tal atividade mostraram-se mais correlacionadas com as temperaturas do substrato do que com as do ar. Assim sendo, este trabalho sugere que *T. scripta elegans* escolhe sítios de maior temperatura e obtém um aumento de temperatura mais eficientemente do que *T. dorbigni*.

SPOTILA *et al.* (1990) citam que as temperaturas corpóreas preferidas por *T. scripta* tanto em campo quanto em laboratório ficaram entre 28°C e 29°C, e BOYER (1965) obteve em relação a tartarugas desta espécie assoalhando a temperatura de 30,6°C, sendo os resultados aqui obtidos bastante semelhantes aos dados obtidos por estes autores. *T. scripta elegans* apresentou em atividades aquáticas no Parque Moinhos de Vento o intervalo entre 28°C e 29°C, as mesmas temperaturas citadas por SPOTILA *et al.* (1990), e a média das temperaturas cloacais registradas no Jardim Botânico para esta mesma espécie foi 30,5°C, muito semelhante ao obtido por BOYER (1965). Estes dados informam que *T. scripta elegans*, nos locais amostrados, apresentou um perfil muito semelhante às características termorregulatórias que possui em seu habitat natural (as águas

doces do sudeste norte-americano), mostrando que em aspectos termais é facilmente adaptável ao clima do sul do Brasil, sendo uma espécie que apresenta um grande potencial de invasão biológica.

## Conclusões Gerais

A comercialização e o costume da criação de tartarugas como animais de estimação pelas populações urbanas, freqüentemente gera a soltura de indivíduos cativos, pois as tartarugas, com o passar do tempo vão atingindo tamanhos corpóreos avantajados, e se tornam indesejáveis para criação residencial. Assim sendo, os quelônios são soltos nos lagos artificiais de Porto Alegre, o que tem gerado grandes populações artificiais de *Trachemys dorbingi* e *Trachemys scripta elegans* no Parque Moinhos de Vento e Jardim Botânico.

Nos locais amostrados, *T. dorbingi* apresenta um padrão de assoalhamento unimodal simétrico, com pico de atividade no meio do dia. *T. scripta elegans* também apresenta tal padrão, ocupando, além disso, os sítios de assoalhamento anteriormente à espécie nativa e utilizando significativamente mais vezes os substratos de maior condutividade térmica do que *T. dorbingi*, fato este que otimiza seu comportamento termorregulatório.

Concluiu-se que interações agressivas durante o assoalhamento são bastante freqüentes nos lagos amostrados, e que estas influenciam fortemente este comportamento termorregulatório das espécies envolvidas, demonstrando que existe competição pelos sítios de assoalhamento. Concluiu-se ainda que *T. scripta elegans* apresenta mais agressividade durante esta atividade.

As temperaturas corpóreas de *T. dorbingi* e *T. scripta elegans* capturadas em atividades aquáticas, são altamente correlacionadas com as temperaturas da água, não ocorrendo diferença entre as temperaturas de ambas espécies. As temperaturas corpóreas de indivíduos coletados em assoalhamento estiveram

mais relacionadas com as temperaturas do substrato do que com as do ar, permitindo a conclusão de um maior influência do substrato na regulação das temperaturas das tartarugas de ambas espécies. Entretanto, *T. scripta elegans* apresentou temperaturas significativamente mais altas do que *T. dorbigni* nesta atividade, demonstrando um maior uso de substratos mais quentes e uma maior eficiência na elevação das temperaturas corpóreas das mesmas.

## Referências Bibliográficas

- AGOSTA, F. & L. PAROLINI. 1999. Autoecologia e rapporti sinecologici di popolazioni introdotte in Lombardia di *Trachemys scripta elegans*. **Rivista-di-Idrobiologia**. 38 (1-3): 421-430.
- ARIOLI, M. S. & R. S. RIZZOTTO. 1998. Capítulo 11. Evolução das áreas verdes dos largos às praças e parques arborizados. P.119-132. In. R. MENEGAT, M. L. PORTO, C. C. CARRARO & L. A. D. FERNANDES (eds.). **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. Ed. Universidade/UFRGS. Porto Alegre. 233p.
- ARVY, C. 1997. Le commerce de *Trachemys scripta elegans*: une menace d'expansion de l'espece dans le monde entier. **Bulletin de la Société Herpétologique de France**. 84: 15-24.
- AUTH, D.L. 1975. Behavioral ecology of basking in the yellow-bellied turtle, *Chrysemys scripta scripta* (Schoepff). **Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences**. 20 (1): 1-45.
- AVERY, R.A. 1982. Field studies of body temperatures and thermoregulation, p. 93-166. In: C. Gans & F.H. Pough (Eds.). **Biology of the Reptilia**, Vol. 12 (Physiology C, Physiological Ecology). London, Academic Press. XV+536p.
- BAGER, A. 2003. **Aspectos da biologia e ecologia da tartaruga tigre d'água, *Trachemys dorbignyi* (Testudines, Emydidae) no extremo sul do Rio Grande do Sul – Brasil**. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 100p.
- BOYER, D.R. 1965. Ecology of the basking habit in turtles. **Ecology**. 46: 99-118.

- BURY, R. B. & J. H. WOLFHEIM. 1973. Aggression in free-living pond turtles (*Clemmys marmorata*). **BioScience**. 23: 659-662.
- BURY, R. B., J. H. WOLFHEIM & R. A. LUCKENBACH. 1979. Agonistic behavior in free-living painted turtles (*Chrysemys picta bellii*). **Biological Behavior**. 4: 227-239.
- CADI, A. & P. JOLY. 2000. **The introduction of the slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) in Europe: competition for basking sites with the european pond turtle (*Emys orbicularis*)**. Proceedings of the 11nd International Symposium on *Emys orbicularis*, June 1999. Chelonii, Le Blanc. 2: 95-97.
- CADI, A. & P. JOLY. 2003. Competition for basking places between the endangered european pond turtle (*Emys orbicularis galloitalica*) and the introduced red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*). **Canadian Journal of Zoology**. 81 (8): 1392-1398.
- CAGLE, F.R. 1939. A system of marking turtles for future identification. **Copeia**. (3): 170-173.
- CAGLE, F.R. 1950. The life history of the slider turtle, *Pseudemys scripta troostii* (Hoolbrook). **Ecological Monographs**. 20: 31-54.
- CALLEGARI-JAQUES, S. M. 2003. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre, Artmed. 255p.
- CASCONE, O.; D. TURYN; J.M. DELLACHA; V.L.A. MACHADO; M. MARQUES; N. VITA; C. CASSAN; P. FERRARA & J.C. GUILLEMOT. 1991. Isolation, and primary structure of insulin from the turtle *Chrysemys dorbignyi*. **General and Comparative Endocrinology**. 84 (3), 355-359.



- CHEN, T.H. & K.Y. LUE. 1998. Ecological Notes on Feral Populations of *Trachemys scripta elegans* in Northern Taiwan. **Chelonian Conservation and Biology**. 3 (1): 87-90.
- CRAWFORD, K.M.; J.R. SPOTILA & E.A. STANDORA. 1983. Operative environmental temperatures and basking behavior of the turtle *Pseudemys scripta*. **Ecology**. 64 (5): 989-999.
- DA SILVA, E. & M. BLASCO. 1995. *Trachemys scripta elegans* in southwestern Spain. **Herpetological Review**. 26: 133-134.
- DEL BARCO, D.M. & A. LARRIERA. 1991. Sobre la validez de las subespecies de *Trachemys dorbignyi* y su distribución geográfica (Reptilia, Chelonia, Emydinae). **Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral**. 22(2): 11-17.
- DRESLIK, M.J. & A.R. KUHNS. 2000. Early season basking in the red-eared slider, *Trachemys scripta*. **Transactions of the Illinois State Academy of Science**. 93 (3): 215-220.
- ERNST, C.H. 1990. Systematics, taxonomy, variation and geographic distribution of the Slider Turtle. p. 57-73. In: J.W. GIBBONS (Ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C, Smithsonian Institution Press. XIV+368p.
- ERNST, C.H. 1971. Population dynamics and activity cycles of *Chrysemys picta* in southeastern Pennsylvania. **Journal of Herpetology**. 5: 151-160.
- FREIBERG, M.A. 1969. Una nueva subespecie de *Pseudemys dorbignyi* (Duméril & Bibron) (Reptilia, Chelonia, Emydidae). **Physis**. 28 (77): 299-314.

- GATTEN JR., R.E. 1974. Effect of nutritional status on the preferred body temperature of the turtles *Pseudemys scripta* and *Terrapene ornata*. **Copeia**. 4: 912-917.
- GIBBONS, J. W. 1990. **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Washington, D.C, Smithsonian Institution Press. XIV+368p.
- HUTCHISON, V.H. 1979 Thermoregulation. p.207-228. In: M. HARLESS & H. MORLOCK. (Eds.) **Turtles: Perspectives and Research**. Robert E. Krieger Publishing Co. Malabar, Florida. 695 pp.
- HUTCHISON, A.M. 1992. A reproducing population of *Trachemys scripta elegans* in southern Pinellas County, Florida. **Herpetological Review**, Cincinnati. **23**: 74-75.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE. 1999. **International code of zoological nomenclature**. 4 ed. London. XXIX+306p.
- IVERSON, J.B. 1992. **A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world**. Richmond, Privately printed. 363 p.
- JACKSON, D. C. 1971. The effect of temperature on ventilation in the turtle, *Pseudemys scripta elegans*. **Respiration Physiology**. 12: 131-140.
- JACKSON, O.F. & J.E. COOPER. 1981. Nutritional diseases. p. 409-428. In: J. E. COOPER & O. F. JACKSON (eds.). **Disease of reptilia**. V.2. Academic Press. London, U.K. 526p.
- KAREIVA, P. 1996. Developing a predictive ecology for non-indigenous species and ecological invasion. **Ecology**. 77: 1651-1652.
- KEPENIS, V. & J. J. MCMANUS. 1974. Bioenergetics of young painted turtles *Chrysemys picta*. **Comparative Biochemistry and Physiology**. 48: 309-317.

- KRAUSE, L.; N. GOMES. & K.L. LEYSER. 1982. Observações sobre a nidificação e desenvolvimento de *Chrysemys dorbigny* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines, Emydidae) na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**. 1 (1): 79-90.
- KRAWCHUK, R. L. & R. J. BROOKS. 1998. Basking behavior as a measure of reproductive cost and energy allocation in the painted turtle, *Chrysemys picta*. **Herpetologica**. 54: 112-121.
- LEMA, T. & M.T.S. FERREIRA. 1990. Contribuição ao conhecimento dos testudines do Rio Grande do Sul (Brasil) – lista sistemática comentada (Reptilia). **Acta Biologica Leopoldensia**. 12 (1): 125-164.
- LEFEVRE, K. & R. J. BROOKS. 1995. Effects of sex and body size on basking behavior in a northern population of the painted turtle, *Chrysemys picta*. **Herpetologica**. 51: 217-224.
- LINDEMAN, P.V. 1999. Aggressive interactions during basking among four species of emydid turtles. **Journal of Herpetology**. 33: 214-219.
- LIVI, F.P. 1998. Capítulo 18. Elementos do clima: o contrastes de tempos frios e quentes. p.73-18. In. R. MENEGAT, M. L. PORTO, C. C. CARRARO & L. A. D. FERNANDES (eds.). **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. Ed. Universidade/UFRGS. Porto Alegre. 233p.
- LODGE, D.M. 1993. Biological invasions: lessons for ecology. **Tree**. 8:133-137.
- LOVICH, J. 1988. Aggressive basking behavior in eastern painted turtles (*Chrysemys picta picta*). **Herpetologica**. 44: 197-202.
- LUISELLI, L.; M. CAPULA; D. CAPIZZI; E. FILIPPI; V.T. JESUS & C. ANIBALDI. 1997. Problems for Conservation of Pond Turtles (*Emys orbicularis*) in central Italy: is

- the Introduced Red-Eared Turtle (*Trachemys scripta elegans*) a Serious Threat? **Chelonian Conservation and Biology**. 2(3): 417-419.
- MALVASIO, A.; N. GOMES & E.C. FARIAS. 1999. Identificação sexual através do estudo anatômico do sistema urogenital em recém-eclodidos e jovens de *Trachemys dorbignyi* (Dumeril & Bibron) (Reptilia, Testudines, Emydidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. 16(1): 91-102.
- MARTINEZ-SILVESTRE, A. 1997 - Nota sobre la reproduction en condiciones naturales de la tortuga de Florida, *Trachemys scripta elegans*, en Masquefa (Cataluna, Espana). **Boletin de la Asociacion Herpetologica Espanola**. 8: 40-42.
- MENEGAT, R.; F.V. MOHR; C.C. CARRARO, & R. FLÔRES. 1998. Capítulo 18. Porto Alegre em dados. p.203-205. In. R. MENEGAT, M. L. PORTO, C. C. CARRARO & L. A. D. FERNANDES (eds.). **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. Ed. Universidade/UFRGS. Porto Alegre. 233p.
- MEEK, R. & R.A. AVERY. 1988. Thermoregulation in chelonians. **The Herpetological Journal**. 1 (7): 253-259.
- MOLINA, F.B. 1989. **Observações sobre a biologia e o comportamento de *Phrynops hilarii* (Schweigger, 1812), em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae)**. Dissertação de Mestrado – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 185p.
- MOLINA, F.B. 1995. **Observações sobre a biologia e o comportamento reprodutivo de *Trachemys dorbignyi* (Dumeril & Bibron, 1835) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Emydidae)**. Tese de Doutorado – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 307 p.

- MOLINA, F.B. & N. GOMES. 1998. Incubação artificial dos ovos e processo de eclosão em *Trachemys dorbignyi* (Dumeril & Bibron) (Reptilia, Testudines, Emydidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. 15 (1): 135-143.
- MOLL, E.O. & J.M. LEGLER. 1971. The life history of a neotropical Slider Turtle, *Pseudemys scripta* (Schoepf) in Panama. **Bulletin Los Angeles County Museum of Natural History**. 11: 1-102.
- MOLL, D. & E. O. MOLL. 2004. **The ecology, exploitation and conservation of river turtles**. Oxford University Press, New York. 393 p. il.
- NEWBERY, R. 1984. The american red-eared terrapin in South Africa. **African Wildlife**. 38: 186-189.
- OTA, H. 1995. A review of introduced reptiles and amphibians of the Ryukyu Archipelago, Japan. **Island Studies in Okinawa**. 13: 63-78.
- PARMENTER, R.R. 1980. Effects of food availability and water temperature on the feeding ecology of pond sliders (*Chrysemys scripta scripta*). **Copeia**. 1998: 235-238.
- PARMENTER, R.R. & H.W. AVERY. 1990. Chapter 20. The feeding ecology of the slider turtle. p. 257-265. In: J. W. GIBBONS (ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. XIV+368p.
- PEREIRA, F. E. 1998. **Aspectos da ecologia de *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bilbron, 1835) (Testudines; Emydidae) em dois corpos de água artificiais na região da grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul**. Dissertação de Mestrado – Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 73p.

- PLATT, S.G. & L.W. FONTENOT. 1992. The red-eared slider, *Trachemys scripta* (Wied) in South Korea. **Bulletin of the Chicago Herpetological Society**. 27: 113-114.
- POUGH, F.H. & C. GANS. 1982. The vocabulary of reptilian thermoregulation. p. 17-23. In: C. GANS & F. H. POUGH (eds.). **Biology of the Reptilia**, Vol. 12 (Physiology C, Physiological Ecology). Academic Press, London, UK. XV+536p.
- POUGH, F.H.; R.M. ANDREWS; J.E. CADLE; M.L. CRUMP; A.H. SAVITZKY & K.D. WELLS. 1998. **Herpetology**. Prentice-Hall, New Jersey, US. 577p.
- PRIMACK, R.B. & E. RODRIGUES. 2001. **Biologia da conservação**. Miograf, Londrina. 328p.
- PRITCHARD, P.C.H. & W.F. GREENHOOD. 1968. The sun and the turtle. **International Turtle & Tortoise Society Journal**, 2: 20-25.
- RICHARD, E. 1999. **Tortugas de las regiones aridas de Argentina**. L.O.L.A., Buenos Aires. 224p.
- SCHWARZKOPF, L. & R. J. BROOKS. 1985. Applications of operative environmental temperatures to analysis of basking behavior in *Chrysemys picta*. **Herpetologica**. 41: 206-212.
- SEIDEL, M.E. 2002. Taxonomic observations on extant species and subspecies of slider turtles, genus *Trachemys*. **Journal of Herpetology**. 36(2): 285-292.
- SERVAN, J. & C. ARVY. 1997. The introduction of *Trachemys scripta* in France. A new competitor for the European pond turtles. **Bulletin Francais de la Peche et de La Pisciculture**. 344-45: 173-177.

- SHEARLY, R.M. 1976. The natural history of the Alabama map turtle, *Graptemys pulchra* Baur, in Alabama. **Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences**. 21 (2): 47-111.
- SILVA, A.M.R.; G.S. MORAES. & G.F. WASSERMANN. 1984. Seasonal variations of testicular morphology and plasma levels of testosterone in the turtle *Chrysemys dordigyi*. **Comparative Biochemistry and Physiology**. 78A (1): 153-157.
- SOUZA, A.M.; A. MALVASIO & L.A.B. LIMA. 2000. Estudo do esqueleto em *Trachemys dorbignyi* (Dumeril & Bibron, 1835) (Reptilia, Testudines, Emydidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. 17 (4): 1041-1063.
- SPOTILA, J.R.; R.E. FOLEY.; J.P. SCHUBAUER.; R.D. SEMLITSCH.; K.M. CRAWFORD.; E.A. STANDORA, & J.W. GIBBONS. 1984. Opportunistic behavioral thermoregulation of turtles, *Pseudemys scripta*, in response to microclimatology of a nuclear reactor cooling reservoir. **Herpetologica**. 40 (3): 299-308.
- SPOTILA, J.R., R.E. FOLEY & E.A. STANDORA. 1990. Chapter 22. Thermoregulation & climate space of the slider turtle. p. 288-298. In: J. W. GIBBONS (ed.). **Life History and Ecology of the Slider Turtle**. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. XIV+368p.
- TELECKY, T. M. 2001. United States import and export of live turtles and tortoises. **Turtle and Tortoise Newsletter**.4: 8-13.
- TURTLE CONSERVATION FUND. 2002. **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. 30p.
- UCHIDA, I. 1989. The current status of feral turtles of Japan. **Anima**. 205: 80-85.

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

VANZOLINI, P.E. 1997. A note on reproduction of *Trachemys dorbignyi* (Testudines, Emydidae). **Revista Brasileira de Biologia**. 57 (2): 165-175.

Zar, J. H. 1999. **Bioestatistical analisis**. New Jersey, Prentice-Hall, 663p.



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)