

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
NÍVEL MESTRADO
Lísia Cristina Naud Peres

CARACTERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA DE *Phrynops hilarii* (TESTUDINES, CHELIDAE)
EM UM AMBIENTE URBANO DE PORTO ALEGRE, RS, BRASIL

SÃO LEOPOLDO

2010

Lísia Cristina Naud Peres

CARACTERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA DE *Phrynops hilarii* (TESTUDINES, CHELIDAE)
EM UM AMBIENTE URBANO DE PORTO ALEGRE, RS, BRASIL

Dissertação apresentada como requisito parcial para a
obtenção de título de Mestre, pelo Programa de Pós-
Graduação em Biologia da Universidade do Vale do
Rio dos Sinos.

Orientadora: Prof^a. Dra. Larissa Rosa de Oliveira

Co-Orientador: Prof. Dr. Clóvis de Souza Bujes

SÃO LEOPOLDO

2010

P437c Peres, Lísia Cristina Naud

Caracterização demográfica de *Phrynops hilarii* (Testudines, Chelidae) em um ambiente urbano de Porto Alegre, RS, Brasil / por Lísia Cristina Naud Peres. – 2010.
38 f. : il., 30cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Biologia, 2010.

“Orientação: Prof.^a. Dr.^a. Larissa Rosa de Oliveira; Co-orientação: Prof. Dr. Clóvis de Souza Bujes”.

1. Testudines. 2. *Phrynops hilarii*. 3. Abundância populacional. 4. Dimorfismo sexual. 5. Estrutura populacional. 6. Quelônios urbanos. 7. Razão sexual. I. Título.

CDU 598.13(816.5)

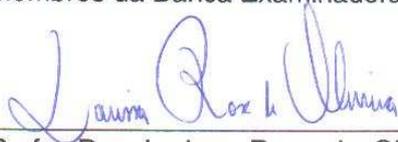
Catálogo na Fonte:

Bibliotecária Vanessa Borges Nunes - CRB 10/1556

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
Área de Concentração: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre

A dissertação intitulada '**Caracterização demográfica de *Phrynops hilarii* (Testudines, Chelidae) em um ambiente urbano de Porto Alegre, RS, Brasil**', elaborada por Lísia Cristina Naud Peres, foi julgada adequada e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora, para obtenção do título de MESTRE EM BIOLOGIA, com área de concentração: Diversidade e Manejo de Vida Silvestre.

Membros da Banca Examinadora da Dissertação:



Profa. Dra. Larissa Rosa de Oliveira, orientadora - Universidade do Vale do Rio dos Sinos.



Profa. Dra. Laura Verrastro - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.



Profa. Dra. Maria Virginia Petry - Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

*Dedico à minha amada heroína,
Maria Cândida Naud Peres.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço eternamente pelo apoio da minha amada mãe Maria Cândida Naud Peres, pelo amor incondicional, por acreditar em mim e proporcionar financeiramente o mestrado. A minha avó Teresinha Naud pelo carinho e preocupação. Ao meu amor, Conrado Ruch Jr. pela ajuda, paciência e incentivo nos momentos difíceis desta caminhada.

A minha orientadora, Prof^a. Larissa Rosa de Oliveira, pela força, compreensão, dedicação e pelos ensinamentos estatísticos passados em tão pouco tempo.

Ao meu co-orientador, Prof. Clóvis de Souza Bujes, pela oportunidade cedida de participar do Projeto Chelonia, apresentando-me ao *Phrynops hilarii*, e principalmente pelo grande conhecimento transmitido.

Aos meus queridos amigos, em especial à Carolina Bossle, pela sua amizade e divertida companhia ao longo destes dois anos e meio, dos quais sentirei saudades.

Aos estagiários do Projeto Chelonia pela grande ajuda nas coletas.

E finalizo agradecendo à população de cágados do Parque Farroupilha, sem os quais, este trabalho não seria realizado.

APRESENTAÇÃO

O Brasil tem a fauna e a flora mais ricas de toda a América Central e do Sul, mas a maioria das informações sobre os répteis é ainda preliminar (RODRIGUES 2005). O Brasil ocupa a segunda posição na relação dos países com maior riqueza de espécies de répteis. Conforme a SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA (2010) existem 721 espécies de répteis no Brasil, dos quais 371 são serpentes, 241 lagartos, 67 anfisbenas, 6 crocodilianos e 36 quelônios.

Os Testudines estão divididos em duas linhagens: os Cryptodira e os Pleurodira (HARLESS & MORLOCK 1989). Os Pleurodira (*pleuro* = lado) retraem a cabeça curvando o pescoço horizontalmente e são encontrados atualmente no Hemisfério Sul, embora tivessem distribuição mundial durante o Mesozóico Superior e o Cenozóico Inferior (POUGH *et al.* 2003).

O presente artigo tem por objetivo contribuir para o conhecimento a respeito das populações de parques urbanos de *Phrynops hilarii* do Rio Grande do Sul. O trabalho é apresentado através de um artigo que trata de parâmetros populacionais como abundância, estrutura e dimorfismo sexual, estando formatado de acordo com as normas de submissão da Revista Brasileira de Zoologia. Contudo, é importante mencionar que as figuras estão coloridas e foram colocadas ao longo do texto a fim de facilitar a leitura do documento.

Caracterização Demográfica de *Phrynops hilarii* (Testudines, Chelidae) em um ambiente urbano de Porto Alegre, RS, Brasil

Lísia Cristina Naud Peres¹

¹Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950. Cristo Rei. Caixa Postal 275, 93022-000. São Leopoldo, RS, Brasil. E-mail: lisiaperes@gmail.com

RESUMO – No presente estudo são apresentados os primeiros parâmetros populacionais para a população de *Phrynops hilarii* do Lago dos Pedalinhos no Parque Farroupilha (30°02'13"S; 51°13'03"W), Porto Alegre, Brasil. Esta população foi analisada quanto a sua estrutura, abundância, razão sexual e existência de dimorfismo sexual em tamanho. As capturas dos espécimes foram realizadas semanalmente entre 8:30h e 15:00h, em dois dias consecutivos, entre maio e dezembro de 2009. Todos os indivíduos capturados foram pesados, sexados (sempre que possível) e marcados com um número individual de identificação. Em adição, em cada espécime capturado foram realizadas nove medidas lineares externas. Após o fim do procedimento, todos os indivíduos capturados foram liberados no mesmo local onde foram coletados. A abundância da população foi estimada através do método para populações abertas de Jolly-Seber e a razão sexual foi obtida através da divisão do número total de machos pelo total de fêmeas. A existência de dimorfismo sexual nas medidas externas foi testada pelo teste-*t*, apenas para os indivíduos sabidamente adultos e de sexo conhecido. Como resultados foram capturados 53 espécimes de *P. hilarii* durante o período de estudo, dos quais 16 eram machos, 25 eram fêmeas e 12 indivíduos tiveram o sexo não determinado. Além disso, 77% eram adultos e 22% subadultos. A abundância populacional de *P. hilarii* no Lagos dos Pedalinhos foi estimada em 282,67 indivíduos e a razão sexual foi significativamente diferente de 1:1 e inclinada a favor das fêmeas, com a existência de um macho para cada 1,56 fêmeas. O resultado do teste-*t* indicou a existência de um acentuado dimorfismo sexual no tamanho, sendo as fêmeas, de uma maneira geral, maiores que os machos, à exceção das medidas da distância máxima da base da cauda ao orifício cloacal e da distância máxima da base à ponta da cauda. Nos quelônios o dimorfismo sexual no tamanho é comum e isto poderia ser um dos fatores que influenciam na maturação e no crescimento diferencial entre os sexos de uma mesma espécie. Acredita-se que a população de *P. hilarii* do Lago dos Pedalinhos é resultante, principalmente, de indivíduos descartados pela comunidade local, após terem sido mantidos em cativeiro (como animais de estimação) por algum período. Os dados obtidos no presente estudo demonstram

que apesar das populações de quelônios de parques urbanos estarem vivendo em áreas altamente antropizadas, elas ainda seriam capazes de manter parâmetros populacionais semelhantes aos das populações naturais de vida livre, sugerindo que estes animais seriam extremamente resistentes às pressões antrópicas. A maior causa de mortalidade dos quelônios em parques urbanos é em decorrência de maus-tratos, atropelamentos, predação e ataque de animais domésticos, bem como por poluição e competição com espécies afins que ocupam o mesmo ambiente (*Trachemys dorbigni* e *T. scripta elegans*). Por fim, as populações de *P. hilarii* de parques urbanos também poderiam servir de modelo na compreensão dos reais efeitos da atividade humana sob quelônios de vida livre em outras áreas impactadas.

Palavras-chave: abundância populacional, dimorfismo sexual, estrutura populacional, *Phrynops hilarii*, quelônios urbanos, razão sexual, Testudines.

ABSTRACT

In this study is presented the first population parameters to the population of *Phrynops hilarii* from “Lago dos Pedalinhos” (30°02'13"S; 51°13'03"W), an urban lake from the city of Porto Alegre – Brazil. The population structure, size, abundance, and sex ratio as well sexual dimorphism in size were analyzed. The captures and data collection were conducted weekly, between May and December 2009. All the captured specimens were weighed, sexed (whenever possible) and marked with a number of identification. In order to evaluate the differences in size between sexes nine body measurements were taken from adult males and females. After completed the procedure, all individuals captured were released in the same place that they were caught. The population abundance was estimated by Jolly-Seber method for open populations and the sex ratio was calculated by the division between the total number of males and females. The sexual dimorphism in body measurements were tested between sexes using *t*-test, just for adult individuals with known sex. As a result, 53 specimens of *P. hilarii* were captured, which 77% were adults and 22% subadults. From this total, 16 were males, 25 females and 12 were of unknown sex. The population abundance of *P. hilarii* in the study area was estimated in 282.67 specimens. The sex ratio was statistically different from the expected ratio 1:1 and was biased in favor of females (1 male to 1.56 females). The *t*-test results revealed pronounced sexual dimorphism in body size, with females being larger than males, with the exception of the tail's measurements (CCD1 and CCD2). In chelonians the sexual dimorphism in size is common and it may be one of the factors that influence the maturation and differential growth between the sexes. It is believed that studied population is formed, mainly, by animals released by the local community, after being kept in captivity, like pets. The observed results suggest that the chelonian populations that live in urban parks are able to keep the regular population parameters similar to the wild populations of the species, even living in highly impacted areas. In addition, it indicates that this population is extremely resistant to anthropogenic pressure. The mortality of chelonians in urban parks generally is due to direct human actions, such as maltreatment, running over, predation and by the attack of domestic animals, as well pollution and competition with related species that live in the same area (*Trachemys dorbigni* and *T. scripta elegans*). Finally, the study of chelonians from urban parks could be used as a model for understanding the real effects of the human activity on the wild populations of freshwater turtles.

Keywords: *Phrynops hilarii*, population abundance, population structure, sex ratio, sexual dimorphism, Testudines, urban turtles.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Espécime de <i>Phrynops hilarii</i> capturado no Lago dos Pedalinhos, Parque Farroupilha (30°02'13"S; 51°13'03"W). Indivíduo Ph 8e11d macho com CMC 275 mm coletado em 01/12/09.	16
Figura 2. Vista panorâmica do Lago dos Pedalinhos, Parque Farroupilha, Porto Alegre, Brasil (30°02'13"S; 51°13'03"W). Fonte: http://maps.google.com capturada em 11/11/2009.....	19
Figura 3. Equipe coletando os quelônios com auxílio de puçá e do barco “pedalinho”, data: 06/11/2009.....	20
Figura 4. Entalhe no escudo marginal correspondente ao indivíduo Ph 9e de <i>Phrynops hilarii</i>	21
Figura 5. Medidas padrão do casco de um quelônio de água doce: (1) comprimento máximo da carapaça (CMC): medida tomada a partir da borda anterior do primeiro escudo marginal (ou do escudo nugal) até a borda posterior do escudo supra-caudal; (2) largura máxima da carapaça (LMC): é a maior distância entre a borda lateral dos escudos marginais de um lado ao outro; (3) comprimento da sutura médio-ventral do plastrão (CSMV): medida tomada a partir da borda anterior do escudo intergular até o ponto mais posterior da intersecção dos escudos anais; (4) largura máxima do plastrão (LMP): medida tomada a partir da sutura entre os escudos abdominais e peitorais, de um ponto de intersecção entre estes dois escudos e o marginal até o outro; (5) comprimento máximo do plastrão (CMP): medida tomada a partir da borda anterior do escudo gular até a borda posterior do escudo anal; (6) altura máxima do casco (AMC): medida tomada perpendicularmente ao plastrão e na maior distância entre os escudos do plastrão e os escudos vertebrais da carapaça; (7) distância do vão (VAO): medida tomada a partir da abertura compreendida entre o escudo supracaudal e o extremo da sutura médio-ventral do plastrão e (8) curvatura (CURV): distância máxima entre a borda do escudo nugal e a extremidade do escudo supracaudal. (Ilustração modificada a partir de CABRERA 1998).....	22
Figura 6. Medidas da cauda: (A) CCD1: distância máxima da base da cauda ao orifício cloacal; (B) CCD2: distância máxima da base à ponta da cauda. (fonte: http://www.picolio.com/g2/d/56359-2/Rocko_060103i.jpg).	23
Figura 7. Frequência de capturas de espécimes de <i>Phrynops hilarii</i> (machos, fêmeas e sexo não definido - SND) capturados no lago dos Pedalinhos, no Parque Farroupilha, Porto Alegre – RS entre maio e dezembro de 2009.	25

Figura 8. Frequência por comprimento máximo da carapaça (CMC) de espécimes machos, fêmeas e SND de <i>Phrynops hilarii</i> , capturados no lago dos Pedalinhos, no Parque Farroupilha, Porto Alegre – RS, entre maio e dezembro de 2009.....	26
Figura 9. Distribuição de frequência de massa corpórea (em gramas) de machos, fêmeas e sexo não definido (SND) de <i>Phrynops hilarii</i> , do Lago dos Pedalinhos, Parque Farroupilha, Porto Alegre – Brasil.	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Morfometria de espécimes machos e fêmeas adultos em relação ao dimorfismo sexual em tamanho do corpo de *Phrynops hilarii* capturados no Lago dos Pedalinhos, Parque Farroupilha, Porto Alegre – RS – Brasil, entre os meses de maio e dezembro de 2009. As variáveis referem-se ao CMC (comprimento máximo da carapaça), LMC (largura máxima da carapaça), AMC (altura máxima do casco), CSMV (comprimento da sutura médio ventral), CMP (comprimento máximo do plastrão), LMP (largura máxima do plastrão), CCD1 (distância máxima da base da cauda ao orifício cloacal), CCD2 (distância máxima da base à ponta da cauda), VAO (vão), CURV (curvatura) e MASSA; DP, desvio padrão; N, número amostrado; *t*, resultado do teste-*t*; P, significância para $\alpha = 0,05$; ns = não significativo.27

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	6
RESUMO	7
ABSTRACT	9
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABELAS	13
1. INTRODUÇÃO	15
2. MATERIAL E MÉTODOS	18
2.1. Área de estudo	18
2.2. Metodologia	19
2.3. Análise de dados	23
3. RESULTADOS.....	24
4. DISCUSSÃO	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem a fauna e a flora mais ricas de toda a América Central e do Sul, mas a maioria das informações sobre os répteis é ainda preliminar (RODRIGUES 2005). O Brasil ocupa a segunda posição na lista dos países com maior riqueza de espécies de répteis. Conforme a SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA (2010) existem 721 espécies de répteis no Brasil, dos quais 371 são serpentes, 241 lagartos, 67 anfisbenas, 6 crocodilianos e 36 quelônios.

Os quelônios (tartarugas, cágados e jabutis) são répteis da Ordem Testudines, os quais se caracterizam por apresentar cinturas, escapular e pélvica, no interior de um casco. Esta morfologia única reflete a ecologia das, aproximadamente, 320 espécies de quelônios do mundo. Uma única família, Testudinidae, inclui os verdadeiros representantes terrestres com 60 espécies em 18 gêneros e, duas famílias incluem todas as tartarugas marinhas (seis gêneros com sete a oito espécies descritas, já que o reconhecimento de *Chelonia agassizii* como espécie ainda está em discussão, PRITCHARD & MORTIMER 1999). Todos os outros quelônios são tartarugas de água-doce e pertencem a uma das outras 11 famílias. Três Famílias (Chelidae, Pelomedusidae e Podocnemididae) pertencem à Subordem Pleurodira, ocorrendo principalmente no Hemisfério Sul (BOUR 2007).

A Família Chelidae é considerada a mais rica em número de espécies: 56, das quais 20 ocorrem no Brasil (BOUR 2007, SBH 2010). Para o Rio Grande do Sul são listadas seis espécies de Testudines de águas continentais (LEMA 1994), dentre essas o cágado-de-barbelas, *Phrynops hilarii* (DUMÉRIL & BIBRON 1835).

Esta espécie possui ampla distribuição, ocorrendo desde a Província de Buenos Aires, na Argentina, sul do Paraguai, Uruguai, chegando até o sul do Brasil (BUJES 1998). *P. hilarii* pode atingir um comprimento máximo de 450 mm (PRITCHARD 1979) possuindo uma carapaça achatada com escudos epidérmicos lisos, de coloração cinza uniforme, contrastando com o plastrão, que é amarelo claro, salpicado de pontos e manchas negras (Fig. 1). Esta espécie também apresenta cinco unhas nos membros anteriores e quatro nos posteriores; membranas interdigitais bem desenvolvidas, permitindo a este cágado ágeis movimentos aquáticos (BUJES 1998).



Figura 1. Espécime de *Phrynops hilarii* capturado no Lago dos Pedalinhos, Parque Farroupilha (30°02'13"S; 51°13'03"W). Indivíduo Ph 8e11d macho com CMC 275 mm coletado em 01/12/09.

Os habitats ocupados por *P. hilarii* são bastante diversificados, ocorrendo em rios, banhados, poças e lagos (BUJES & VERRASTRO 2008). Seus hábitos são primariamente diurnos, assoalhando durante as horas mais quentes do dia sobre troncos, pedras ou ao longo das margens dos rios (SOUZA 2004).

A espécie nidifica, preferencialmente, em locais de solo arenoso, com predomínio de vegetação herbácea e com boa exposição ao sol, ocupando uma área de distância média de 80 m da margem d'água mais próxima. O período de nidificação ocorre entre fevereiro e maio e entre setembro e dezembro. As ninhadas são compostas de 10 a 12 ovos esféricos e de casca dura, depositados em covas não muito profundas. O hábito de nidificação é solitário, obedecendo às seguintes fases: 1) deambulação, 2) abertura da cova, 3) postura dos ovos, 4) fechamento da cova e, 5) abandono do ninho (BUJES 1998).

A dieta da espécie consiste de uma ampla gama de itens de origem animal incluindo invertebrados (como larvas de insetos, que têm parte de seu desenvolvimento na água), vertebrados e carcaças (SOUZA 2004). Devido à diversidade de itens alimentares consumidos, os juvenis são considerados generalistas, por ingerirem uma maior variedade de alimentos, enquanto os adultos especialistas, por terem uma dieta restrita nesta fase de vida (SOUZA & ABE 2000).

As principais ameaças sofridas pelas populações naturais de *P. hilarii* e demais espécies de quelônios de água-doce são a fragmentação e a perda do habitat (MARTINS &

SOUZA 2009). Os impactos da urbanização e da fragmentação do habitat natural resultam, em perdas nas áreas terrestres, reduzindo os locais de nidificação disponíveis facilitando a predação, e aumentando a mortalidade dos indivíduos na tentativa de atravessar estradas (GILES *et al.* 2008). As tartarugas existentes em pequenos córregos localizados em áreas urbanas podem ser mais vulneráveis a predadores, do que aquelas que ocorrem em ambientes naturais (PLUMMER & MILLS 2008).

Também são considerados fatores importantes de ameaça para a espécie a introdução de espécies exóticas, a poluição, as doenças e as mudanças climáticas (PRIMACK & RODRIGUES 2001). Acredita-se também que a construção de rodovias, inundações e a presença de animais domésticos também afetem estes animais (SOUZA & ABE 2000).

Apesar da densidade e da biomassa serem altas para algumas espécies, o conhecimento da história natural das espécies de cágados no Brasil é escasso e vários fatores podem estar ligados a essa carência de dados, entre eles, dificuldades de acesso a algumas áreas de ocorrência das espécies até a falta de estímulo para o desenvolvimento de pesquisas. Até mesmo questões básicas, como distribuição geográfica, alimentação, atividade e reprodução são informações inexistentes para a maioria das espécies (SOUZA 2004).

Os estudos demográficos de quelônios que ocupam ambientes urbanos servem de modelo para aqueles realizados em áreas naturais, permitindo comparações entre as diferentes condições de habitat, associadas à biologia e história natural desses animais (SOUZA 2004).

Neste sentido, o presente estudo tem por objetivo caracterizar uma população de *P. hylarii*, que ocorre em um ambiente urbano, localizado na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Esta população é resultante, principalmente, de indivíduos descartados pela comunidade, após terem sido mantidos em cativeiro (como animais de estimação) por algum tempo. Como esta população se encontra em um parque urbano aberto, onde um grande fluxo de visitantes circula livremente no local, os quelônios são alimentados com itens que não fazem parte de sua dieta como pão, pipoca e ração, conforme já documentado pelas atividades do Projeto Chelonia desde 2004 neste local. O presente estudo pretende responder as seguintes questões: (1) Qual a estimativa de abundância desta população? (2) Qual a biomassa estimada? (3) Existe dimorfismo sexual entre indivíduos adultos nesta população? (4) Qual é a razão sexual apresentada pelos indivíduos adultos capturados?

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O presente estudo foi parte das atividades do Projeto Chelonia coordenado pelo Dr. Clóvis de Souza Bujes e foi realizado, entre maio a dezembro de 2009, com regularidade semanal em todo o período amostral, no “Lago dos Pedalinhos”, no Parque Farroupilha, Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul (30°02'13"S; 51°13'03"W).

O Parque Farroupilha (ou Redenção), fundado em 19 de Setembro de 1935, conta com uma área de, aproximadamente, 37,51 hectares, com altitude média de 10 metros formando um platô de baixa planície constituído por depósitos sedimentares, coluviões e eluviões, originados de rochas graníticas, originando solos de várzea com características hidromórficas (LUZ & OLIVEIRA 2000).

O Parque não é cercado e recebe um grande fluxo de visitantes por ano (cerca de quatro milhões), os quais são atraídos pelas atividades recreativas. Sua área verde contempla aproximadamente 8.716 exemplares de plantas exóticas e nativas (GERMANI 2002).

O lago principal ou “Lago dos Pedalinhos” é o elemento mais importante do parque, apresentando uma área de, aproximadamente, 22.000 m² e profundidade média de um metro. O lago possui traçado e tratamento paisagístico com algumas laterais pavimentadas e presença de vegetação como: corticeiras (*Erythrina sp.*), maricás (*Mimosa bimucronata*), ingazeiros (*Inga edulis*) e aroeiras (*Lithraea brasiliensis*) (LUZ & OLIVEIRA 2000) (Fig. 2).

O lago abriga ainda algumas espécies de aves sinantrópicas, peixes, três espécies de quelônios nativos (*Trachemys dorbigni*, *Hydromedusa tectifera* e *Acantochelys spixii*) e um táxon exótico (*Trachemys scripta elegans*), além da espécie em estudo.



Figura 2. Vista panorâmica do Lago dos Pedalinhos, Parque Farroupilha, Porto Alegre, Brasil (30°02'13"S; 51°13'03"W). Fonte: <http://maps.google.com> capturada em 11/11/2009.

O clima da área de estudo (Porto Alegre) é do tipo *Cfa*, subtropical úmido, com verões quentes e invernos frios e chuvosos (classificação de KÖPPEN 1948). A temperatura média anual é em torno de 19,5°C. A precipitação média anual de chuva é de aproximadamente 1.309 mm, sendo estas bem distribuídas durante o ano todo (MALUF 2000).

2.2. Metodologia

A captura e a coleta de dados foram semanais e realizadas entre 8:30h e 15:00h em dois dias consecutivos. Os espécimes foram capturados manualmente e/ou com auxílio de rede (tipo “puçá”) e com embarcações (“pedalinhos”) (Fig. 3).



Figura 3. Equipe coletando os quelônios com auxílio de puçá e do barco “pedalinho”, data: 06/11/2009.

A cada indivíduo capturado foi atribuído um número individual de identificação. A codificação foi modificada por BUJES (2008) a partir da metodologia de CAGLE (1939): um entalhe (ou chanfradura) em forma de “C”, realizado com auxílio de uma serra nos escudos marginais (Fig. 4). O primeiro escudo marginal direito foi considerado o de número um, sendo que os demais escudos marginais receberam a numeração em ordem crescente até 12. Os escudos marginais quarto, quinto, sexto e sétimo não foram utilizados para marcação. Nos escudos marginais do lado esquerdo foi desenvolvido o mesmo método. Uma seqüência numérica diferente foi atribuída para cada indivíduo registrado (BUJES 2008).



Figura 4. Entalhe no escudo marginal correspondente ao indivíduo Ph 9e de *Phrynops hilarii*.

A sexagem dos indivíduos adultos foi determinada através de características sexuais secundárias, que conforme BUJES (2008), os machos possuem uma discreta concavidade no plastrão, cauda maior, mais grossa e mais longa em relação às fêmeas de igual porte. Os espécimes sem tais características morfológicas foram considerados como de sexo não determinado (SND).

A massa de cada espécime foi obtida com balança digital Giros PG-500 ® (precisão 0,1 g), para os indivíduos com até 500 g; e com balança Spring Pesola ® com capacidade 10 Kg (precisão 100 g), para exemplares com massa superior a 500 g.

Em cada espécime capturado foram realizadas medidas da carapaça e do plastrão com o auxílio de dois paquímetros: um Mitutoyo ® de 200 mm (precisão 0,05 mm) para as medidas da cauda e do vão, e um paquímetro antropométrico Sanny ® de 700 mm (precisão 0,05 mm) para as demais medidas. Nas legendas das figuras 5 e 6 estão as listas das medidas tomadas em cada espécime capturado, conforme HARLESS & MORLOCK (1979), MOLINA (1989) e BUJES (2008):

Finalizado o procedimento, todos os espécimes capturados foram liberados no mesmo local onde foram coletados.

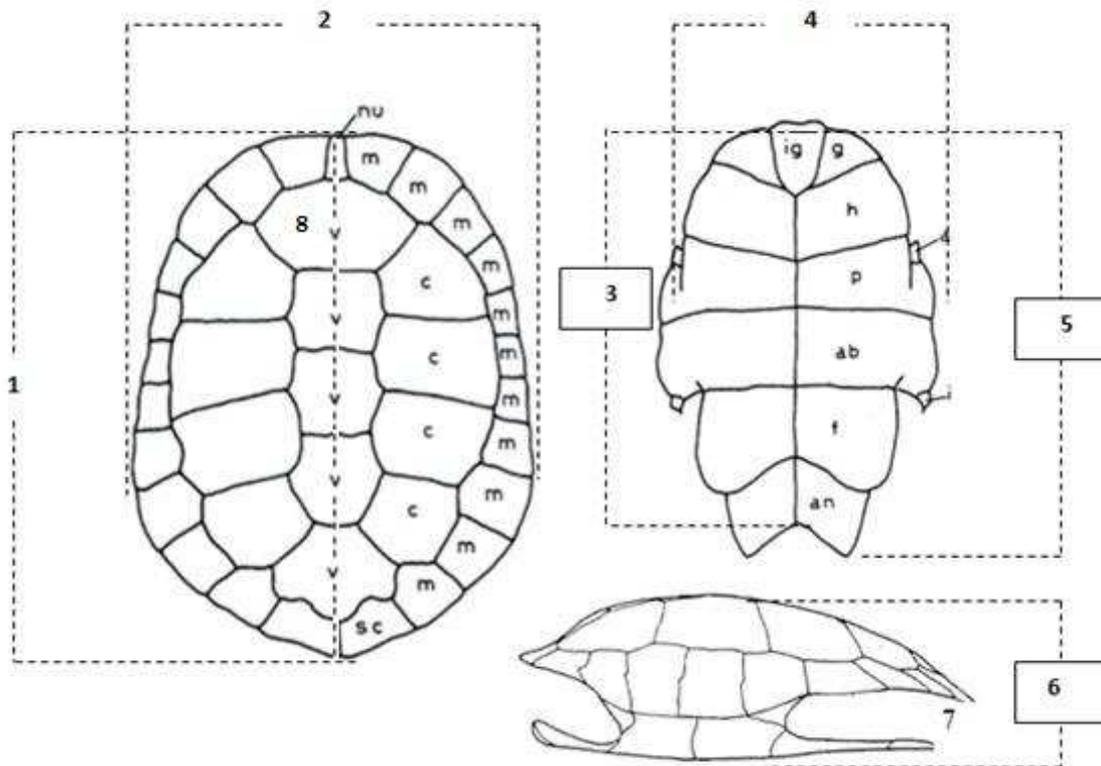


Figura 5. Medidas padrão do casco de um quelônio de água doce: (1) comprimento máximo da carapaça (CMC): medida tomada a partir da borda anterior do primeiro escudo marginal (ou do escudo nucal) até a borda posterior do escudo supra-caudal; (2) largura máxima da carapaça (LMC): é a maior distância entre a borda lateral dos escudos marginais de um lado ao outro; (3) comprimento da sutura médio-ventral do plastrão (CSMV): medida tomada a partir da borda anterior do escudo intergular até o ponto mais posterior da intersecção dos escudos anais; (4) largura máxima do plastrão (LMP): medida tomada a partir da sutura entre os escudos abdominais e peitorais, de um ponto de intersecção entre estes dois escudos e o marginal até o outro; (5) comprimento máximo do plastrão (CMP): medida tomada a partir da borda anterior do escudo gular até a borda posterior do escudo anal; (6) altura máxima do casco (AMC): medida tomada perpendicularmente ao plastrão e na maior distância entre os escudos do plastrão e os escudos vertebrais da carapaça; (7) distância do vão (VAO): medida tomada a partir da abertura compreendida entre o escudo supracaudal e o extremo da sutura médio-ventral do plastrão e (8) curvatura (CURV): distância máxima entre a borda do escudo nucal e a extremidade do escudo supracaudal. (Ilustração modificada a partir de CABRERA 1998).

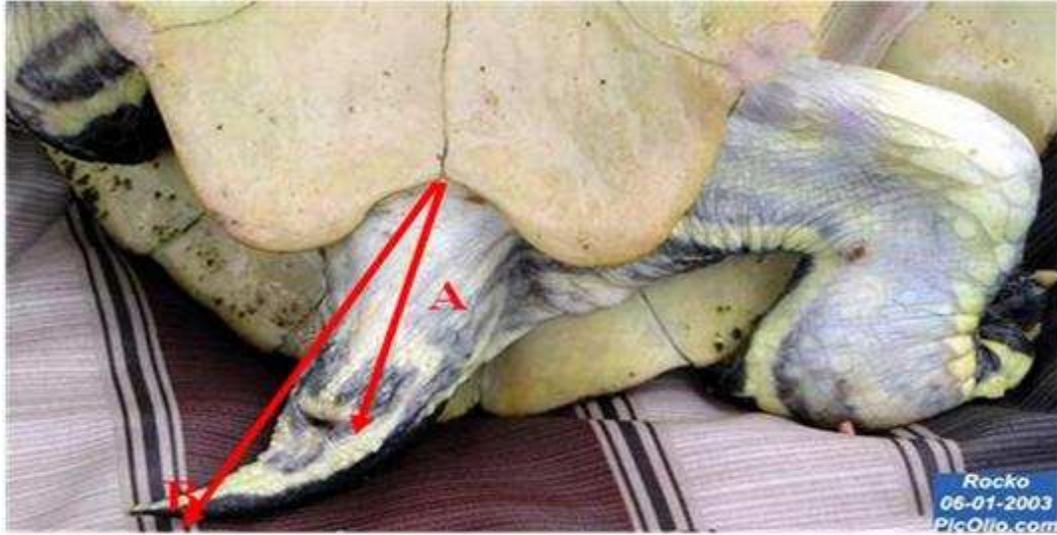


Figura 6. Medidas da cauda: (A) CCD1: distância máxima da base da cauda ao orifício cloacal; (B) CCD2: distância máxima da base à ponta da cauda. (fonte: http://www.picolio.com/g2/d/56359-2/Rocko_060103i.jpg).

2.3. Análise de dados

Assumindo que a população de estudo comporta-se como uma população aberta, onde ocorrem nascimentos, mortes, imigrações e emigrações, bem como solturas (descarte) de animais pela população humana local, alterando constantemente o tamanho da população do lago (KREBS 1999), o método utilizado para estimar a abundância populacional foi o de Jolly-Seber (JOLY 1965, SEBER 1982): tamanho da população marcada pela proporção dos animais marcados. A proporção corrigida de animais marcados foi estimada segundo SEBER (1982) como:

$$\hat{\alpha}_t = \frac{m_t + 1}{n_t + 1}$$

Onde: m_t = número de animais marcados e recapturados no tempo t ; n_t = número total de animais capturados no tempo t ; + 1 = correção para amostras pequenas.

Para calcular a razão sexual entre os indivíduos capturados, o total de machos adultos foi dividido pelo total de fêmeas adultas e este valor foi testado através do teste qui-quadrado.

A existência de dimorfismo sexual na espécie foi analisada através do teste- t para todas as médias das medidas realizadas.

A biomassa foi obtida pela divisão da média das massas dos indivíduos pela dimensão da área do lago.

Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SPSS versão 11.5 for Windows.

3. RESULTADOS

A estimativa de abundância da população de *Phrynops hilarii* entre maio e dezembro de 2009 no lago dos Pedalinhos do Parque Farroupilha foi de 282,67 indivíduos, e a biomassa de 59Kg/ha.

Foram capturados 53 indivíduos, onde 77% foram adultos (25 fêmeas e 16 machos) e 22% SND (Fig. 7). Destes, quatro (7,55%) foram recapturados uma vez (duas fêmeas, um macho, um SND), um exemplar foi recapturado duas vezes e outro foi recapturado três vezes. Nenhum cágado foi capturado nos meses de junho e julho, e a maior ocorrência de capturas foi nos meses de outubro e novembro.

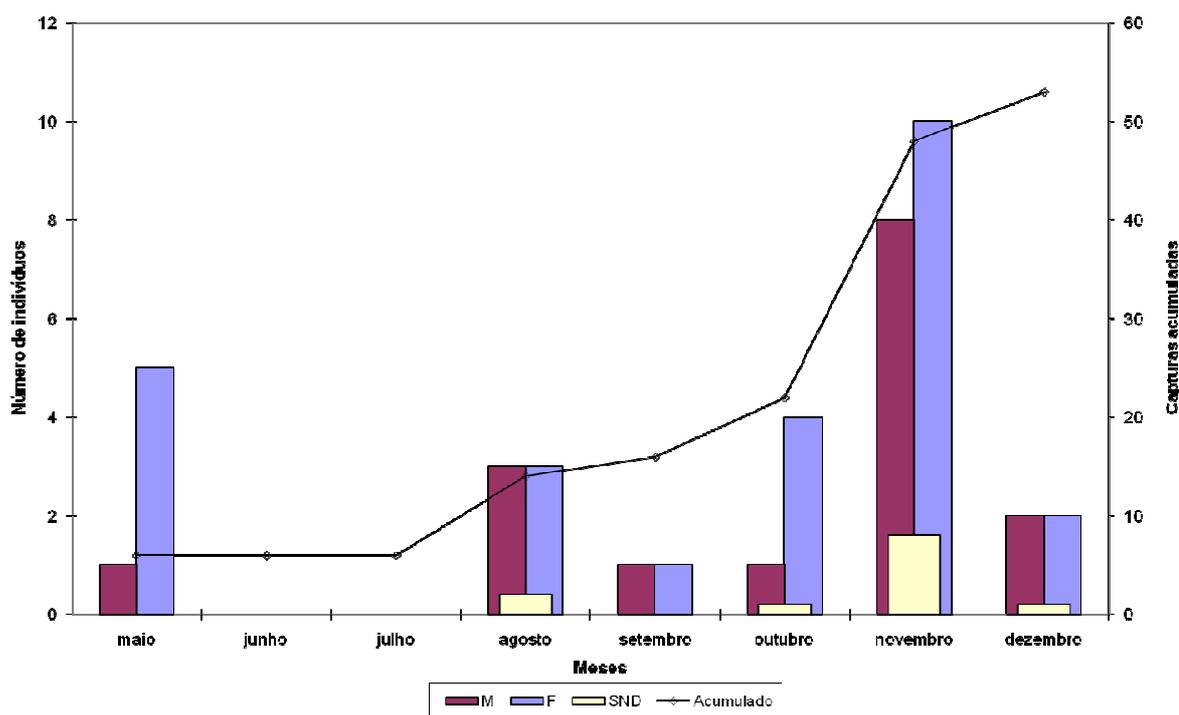


Figura 7. Frequência de capturas de espécimes de *Phrynops hilarii* (machos, fêmeas e sexo não definido - SND) capturados no lago dos Pedalinhos, no Parque Farroupilha, Porto Alegre – RS entre maio e dezembro de 2009.

A população investigada foi composta de 47,17% de fêmeas, 30,19% de machos e 22,64% de indivíduos de sexo não determinado (SND). A razão sexual observada entre os indivíduos adultos foi de 1,56 fêmeas para cada macho, a qual foi diferente da proporção sexual esperada de 1:1 ($\chi^2 = 1,98$, gl = 1, P = 0,160).

De uma maneira geral as fêmeas apresentaram as médias maiores que as dos machos, na maioria das medidas externas estudadas (Tabela 1 e Figs 8 e 9), com exceção das variáveis CCD1 e CCD2. Detalhes da amplitude de tamanho de cada medida, média e desvio padrão na Tabela 1. Contudo, apenas cinco das nove medidas realizadas nos espécimes, além da massa, foram diferentes entre machos e fêmeas. As médias foram superiores nas fêmeas nas medidas CSMV, CMP e massa. Nos machos as médias foram significativamente maiores nas medidas CCD1 e CCD2. Os machos e as fêmeas não apresentaram diferenças significativas entre as médias das variáveis CURV, VAO, CMC e LMP (Tabela 1). A massa das fêmeas variou de 1600 a 6600g (média = 4153,6 g; DP = 1308,69; N = 25) e a dos machos variou de 750 a 5100 g (média = 2909,38 g; DP = 1221,78; N = 16) (Fig. 9). Entre os SND a massa ficou entre 56 e 1000 g (média = 486,91; DP = 352,17; N = 12) (Tabela 1).

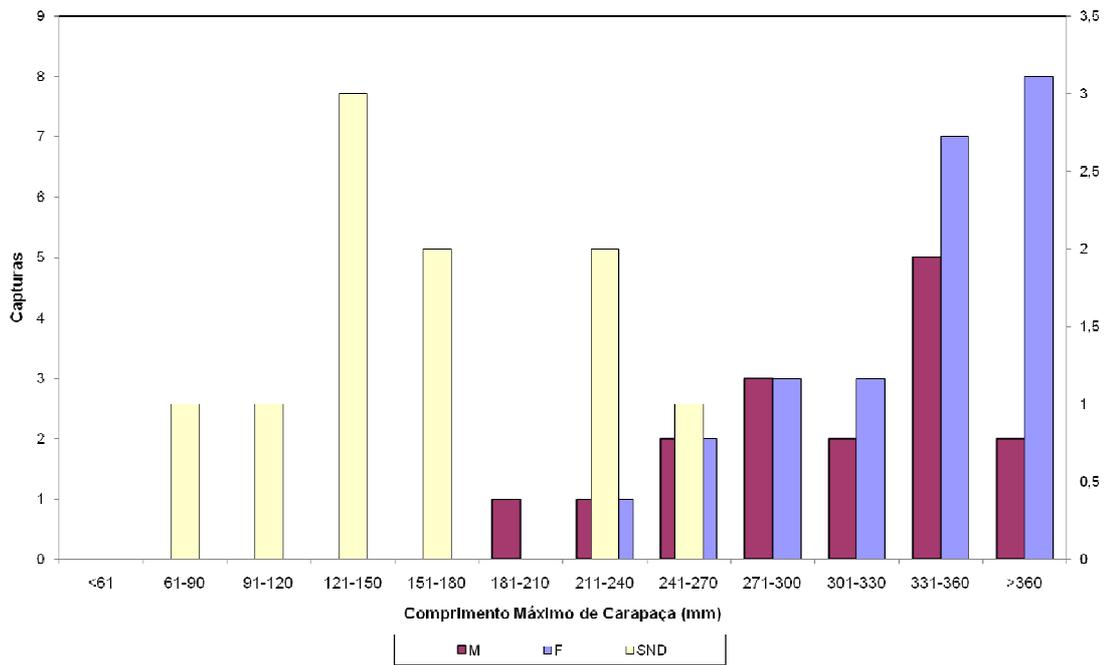


Figura 8. Frequência por comprimento máximo da carapaça (CMC) de espécimes machos, fêmeas e SND de *Phrynops hilarii*, capturados no lago dos Pedalinhos, no Parque Farroupilha, Porto Alegre – RS, entre maio e dezembro de 2009.

Tabela 1. Morfometria de espécimes machos e fêmeas adultos em relação ao dimorfismo sexual em tamanho do corpo de *Phrynops hilarii* capturados no Lago dos Pedalinhos, Parque Farroupilha, Porto Alegre – RS – Brasil, entre os meses de maio e dezembro de 2009. As variáveis referem-se ao CMC (comprimento máximo da carapaça), LMC (largura máxima da carapaça), AMC (altura máxima do casco), CSMV (comprimento da sutura médio ventral), CMP (comprimento máximo do plastrão), LMP (largura máxima do plastrão), CCD1 (distância máxima da base da cauda ao orifício cloacal), CCD2 (distância máxima da base à ponta da cauda), VAO (vão), CURV (curvatura) e MASSA; DP, desvio padrão; N, número amostrado; *t*, resultado do teste-*t*; P, significância para $\alpha = 0,05$; ns = não significativo.

variáveis	Machos				Fêmeas				teste- <i>t</i>	
	média	DP	amplitude	N	média	DP	amplitude	N	<i>t</i>	P
CMC	307,06	55,52	205,4 - 386,6	16	333,88	46,36	232,4 - 401,9	25	-1,594	0,119 ns
LMC	212,13	37,63	142,3 - 268,3	16	242,71	44,44	123,5 - 382,5	25	-2,199	0,034
AMC	86,79	28,91	36 - 150,6	16	112,21	21,12	72,7 - 157,6	25	-3,186	0,003
CSMV	250,91	49,97	171,5 - 358,7	16	283,41	44,87	125,3 - 353,1	25	-2,094	0,043
CMP	257,85	43,89	187,3 - 320,3	16	302,06	54,44	126,1 - 366,3	25	-2,065	0,013
LMP	150,86	55,9	95,5 - 331,3	16	174,45	37,18	115 - 299,6	25	-1,572	0,124 ns
CCD1	51,36	10,9	34,3 - 69,2	16	36,68	11,13	19,2 - 60,5	25	4,005	0,0001
CCD2	84,37	13,62	57,2 - 102,3	16	70,82	27,27	23 - 166,1	25	3,165	0,003
VAO	472,89	225,74	39,2 - 734	16	460,69	232,63	49,7 - 746	25	0,236	0,815 ns
CURV	331,81	53,51	224 - 400	16	365,12	47,69	266 - 465	25	-2,018	0,051 ns
MASSA	2.909,38	1.221,78	750 - 5.100	16	4.153,60	1.308,69	1.600 - 6.600	25	-3,045	0,004

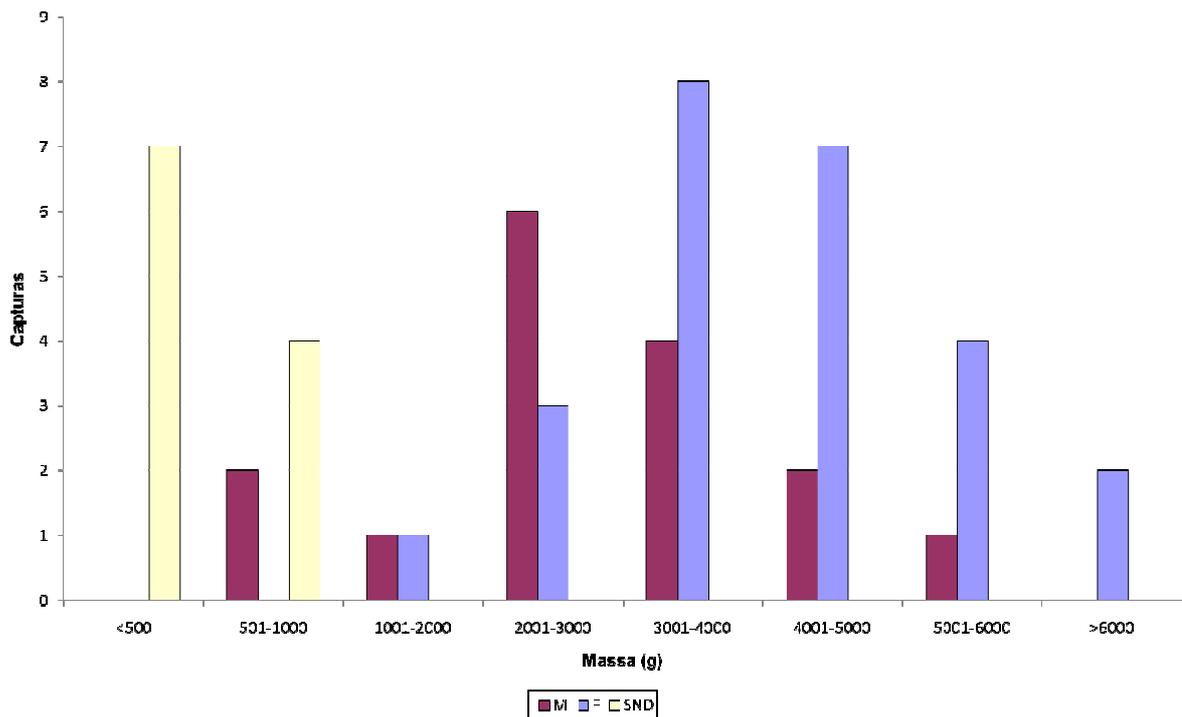


Figura 9. Distribuição de freqüência de massa corpórea (em gramas) de machos, fêmeas e sexo não definido (SND) de *Phrynops hilarii*, do Lago dos Pedalinhos, Parque Farroupilha, Porto Alegre – Brasil.

4. DISCUSSÃO

Os quelônios compreendem a maior biomassa dos ecossistemas de água doce (BURY 1979). Neste estudo, a biomassa estimada da população foi de 59 Kg/ha, o que pode variar de acordo com a estação, assim como o período reprodutivo, especialmente entre as fêmeas, uma vez que nesta época elas estão à procura de locais para a desova (DODD 1989). De acordo com MOLL & MOLL (2004), a distribuição e composição dos quelônios nos ambientes, tanto urbano quanto natural, são afetados por componentes abióticos quanto bióticos, muitas vezes relacionados à competição co-específica, predação e à temperatura.

A abundância estimada no presente estudo de 282,67 indivíduos para a população de *Phrynops hilarii* do Lago dos Pedalinhos no Parque Farroupilha, modifica-se constantemente em decorrência de fatores como entrada e saída de indivíduos na maioria das vezes descartados pela comunidade local, mortalidade ocasionada por ações antrópicas diretas, como maus-tratos, atropelamentos, predação e ataque de animais domésticos no parque e poluição (PERES com. pess.). A abundância de indivíduos pode ser regulada pela

disponibilidade de recursos como alimento, pela habilidade em acessá-lo e espaço físico. Se os recursos forem limitados, principalmente por alteração do habitat, pode haver uma diminuição no rendimento reprodutivo e na taxa de crescimento dos jovens reduzindo, assim, o número de adultos (ALLANSON & GEORGES 1999).

Além disso, a densidade dessas populações depende da espécie e das condições ambientais durante a amostragem, particularmente em populações abertas (FORERO-MEDINA *et al.* 2007). Muitos indivíduos podem aglomerar-se em grandes números próximos a locais favoráveis à alimentação ou ao assoalhamento, atingindo, grandes densidades em um determinado local (BURY 1979). MOLL (1990) registrou aumento em populações de quelônios, em intervalos de quatro meses, devido à emigração entre habitats aquáticos efêmeros.

O fato de nenhum cágado ter sido capturado nos meses de junho e julho pode estar relacionado ao comportamento da espécie em relação à temperatura. Como animais ectotérmicos, muitos indivíduos das populações de quelônios de ambientes temperados têm por hábito entrar em diapausa nos meses mais frios do ano, diminuindo suas atividades e permanecendo enterrados no fundo lodoso de seus habitats (GEORGES *et al.* 1993). Conseqüentemente, nos meses mais quentes aumenta a incidência de capturas.

A maior frequência na captura de fêmeas, em relação aos machos e indivíduos de sexo indeterminado, observada nesta população, pode ser atribuída ao comportamento reprodutivo das fêmeas, que ao procurar locais para nidificação às margens, ficam mais disponíveis à captura. No período reprodutivo as fêmeas estão mais ativas e aumenta a probabilidade de encontros entre animal e coletor. MARTINS & SOUZA (2009), estudando uma população de *Hydromedusa maximiliani* (Família Chelidae), observaram que nos períodos reprodutivos as fêmeas estão mais ativas devido à procura de locais para a desova. TERÁN & VOGT (2004) obtiveram capturas diferenciadas entre animais adultos e indivíduos de sexo indeterminado, 73,4% e 26,6%, respectivamente. Conforme esses autores, a captura de poucos jovens pode estar relacionada à preferência de microhabitats e à predação nesta fase de vida, embora a população estudada não sejam animais de vida livre, e sim oriundos de solturas por parte das pessoas que as mantinham cativas como animais de estimação.

Durante as coletas foram capturadas fêmeas com a medida CMC (comprimento máximo da carapaça) entre 232 e 401 mm e massa entre 1600 e 6600 g, e machos entre 205 e 386 mm e massa entre 750 e 5100 g. Contudo, os valores apresentados por BAGER (1997) referentes a uma população *P. hylarii* em um ambiente natural foram respectivamente, CMC

entre 194 e 380 mm e massa entre 690 e 5310 g para as fêmeas, e 184 e 334 mm e 560 e 2590 g para os machos. Os valores obtidos do CMC indicam que esta não é uma boa medida para dimorfismo sexual, devido à grande sobreposição de valores entre machos e fêmeas, assim como a medida SND até o intervalo de 270 mm, o que dificulta a identificação do sexo.

As fêmeas de *P. hilarii* apresentaram médias corpóreas superiores a dos machos, com exceção das medidas da distância máxima da base da cauda ao orifício cloacal (CCD1) e distância máxima da base à ponta da cauda (CCD2) evidenciando a existência de dimorfismo sexual. Este fenômeno em quelônios está fortemente ligado ao comportamento reprodutivo e à seleção sexual (MARTINS & SOUZA 2008). Na maioria das espécies de quelônios os machos apresentam caudas mais longas e mais grossas, quando comparadas as caudas das fêmeas de similar proporção corpórea (GIBBONS & LOVICH 1990). Na maioria das vezes, estas diferenças são mais visíveis nos machos e se expressam através de caracteres secundários, surgindo normalmente, no início da maturidade sexual se intensificando com o avanço da idade (BATISTELLA 2008).

Outra variável que refletiu dimorfismo sexual em tamanho foi a massa, onde as fêmeas se mostraram pesadas em relação aos machos. O mesmo foi descrito por TERÁN *et al.* (2003) para as fêmeas de *Podocnemis sextuberculata*, as quais foram significativamente mais pesadas que os machos, apresentando massa média de 1.130,00 g em comparação as 810 g para os machos.

Dentro de uma mesma população os padrões de crescimento da carapaça e tamanho que atingem a maturação, em alguns quelônios, podem ser diferentes entre machos e fêmeas de uma mesma espécie. Nos quelônios o dimorfismo sexual no tamanho é comum e isto pode ser um dos fatores que influenciam na maturação e crescimento diferencial entre os sexos de uma mesma espécie (MARTINS 2006).

O dimorfismo sexual é bastante estudado em quelônios de água doce, sendo que na maioria das espécies as fêmeas são maiores que os machos. Os resultados obtidos neste estudo nos levam a aceitar que as fêmeas de *P. hilarii* são relativamente maiores do que os machos dessa espécie, corroborando assim dados da literatura (e.g. MOLL & MOLL 2004, GIBBONS & LOVICH 1990, MOLINA 1992).

O tamanho diferenciado entre machos e fêmeas de *P. hilarii* encontrado neste estudo pode estar relacionado a alguma das teorias propostas por BERRY & SHINE (1980). Este autor propôs algumas explicações referentes ao maior porte das fêmeas de tartarugas de água doce

em relação aos machos, as quais estariam relacionadas ao aumento de seu sucesso reprodutivo: (1) fêmeas maiores produziram maior quantidade de ovos e, muitas vezes, ovos de maior volume e, ainda, postariam mais de uma ninhada por evento reprodutivo; (2) machos menores seriam mais ágeis e, assim, contariam com maiores probabilidades de encontrar fêmeas; e (3) machos seriam menores por investirem uma maior quantidade de energia na busca de fêmeas do que no crescimento.

A razão sexual encontrada nesta população de *Phrynos hylarii* é semelhante daquelas relatadas em vários estudos populacionais de quelônios (AYAZ *et al.* 2008), (VERDON & DONNELLY 2005), (BAGER 1997), porém esta relação pode variar ao longo do tempo na mesma população. Muitos estudos que apresentam razões sexuais desproporcionais, segundo GIBBONS (1970, 1990), podem ser resultado de falhas amostrais. BAGER (2003) analisando uma população de *Trachemys dorbigni* no extremo sul do Rio Grande do Sul verificou que a razão sexual foi de 1,02 machos para cada fêmea. Este mesmo autor em 1997, estudando uma população de *P. hylarii* encontrou uma proporção de 1,75 fêmeas para 1 macho, atribuindo estes resultados ao método de captura por ele utilizado.

De acordo com BUJES (2008) uma proporção sexual desviada se dá também pela interpretação incorreta do tamanho necessário para atingir a maturidade sexual, seleção de hábitat ou mortalidade entre os sexos. A razão sexual pode ser resultado diferencial por comportamento migratório entre machos e fêmeas durante o período reprodutivo, por exemplo, ou também por ações humanas que resultem em mortes por atropelamento de quelônios que atravessam estradas em sua dispersão (MARTINS & SOUZA 2009), (MILLER 2006).

Estudos populacionais de quelônios de água doce em ambientes urbanos podem contribuir significativamente para a ecologia deste grupo por várias razões: (1) esses animais geralmente mantêm alta densidade e biomassa em comunidades aquáticas e constituem um componente essencial no fluxo de energia e ciclagem de nutrientes; (2) populações que sofrem repetidos distúrbios de origem humana, típicos de córregos urbanos, são ideais para o estudo do efeito da perturbação sobre a estrutura da comunidade; e (3) estudos referentes aos distúrbios ecológicos requerem longos períodos de pesquisas relacionados ao táxon de interesse e deveriam incluir a frequência, extensão, e intensidade do distúrbio (PLUMMER & MILLS 2008).

Apesar da ampla extensão territorial brasileira, informações sobre a distribuição de tartarugas são escassas, principalmente quando consideramos a ameaça de desaparecimento dos ecossistemas brasileiros, com o acelerado aumento da poluição de nossos rios e a deterioração dos ambientes naturais, por isso é fundamental a identificação de áreas que permitam o estabelecimento de planos para o monitoramento de populações. Nos ecossistemas urbanos as alterações antrópicas podem determinar a extinção local de algumas espécies ou permitir a ocupação por outras. Tais espécies encontrariam nos ecossistemas alterados condições que propiciariam sua maior dispersão a aproveitamento dos ambientes com diferentes disponibilidades de recursos. Além disso, espaços abertos em partes centrais das cidades costumam sustentar apenas as espécies que estão bem adaptadas ao impacto humano (RIBAS & MONTEIRO FILHO 2002). Os dados obtidos no presente estudo demonstram que apesar das populações de quelônios de parques urbanos estarem vivendo em áreas altamente antropizadas, elas ainda seriam capazes de manter parâmetros populacionais semelhantes aos das populações na natureza, sugerindo que estes animais seriam extremamente resistentes as pressões antrópicas. Desta forma, em função destes fatos acredita-se que as populações de *P. hylarii* de parques urbanos também poderiam servir de modelo na compreensão dos reais efeitos da atividade humana sob quelônios de vida livre em outras áreas impactadas pelo homem, auxiliando assim na elaboração de medidas de manejo mais realistas para a conservação dos quelônios de água doce.

É importante mencionar que muitos indivíduos que foram capturados durante o presente estudo apresentavam lesões ocasionadas por ações antrópicas diretas, como maus-tratos, atropelamentos, predação e ataques de animais domésticos, resultando seguramente nas principais causas de mortalidade da espécie nesta área urbana, além da poluição e competição com espécies afins ali presentes no lago (*e.g. Trachemys dorbigni* e *T. scripta elegans*).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo sobre a população de *Phrynops hilarii* do Lago dos Pedalinhos no Parque Farroupilha permitiu formular as seguintes conclusões:

- Há uma maior frequência de capturas de fêmeas em relação à de machos;
- Os espécimes de *P. hilarii* são mais ativos entre os meses de outubro e novembro;
- Em relação ao dimorfismo sexual em tamanho, as fêmeas são maiores e mais pesadas do que os machos;
- Acredita-se que esta população é resultante, principalmente, de indivíduos descartados pela comunidade, após terem sido mantidos em cativeiro (como animais de estimação) por algum tempo;
- Os dados obtidos no presente estudo demonstram que apesar das populações de quelônios de parques urbanos estarem vivendo em áreas altamente antropizadas, elas ainda são capazes de manter parâmetros populacionais semelhantes aos das populações na natureza, sugerindo que estes animais são extremamente resistentes as pressões antrópicas;
- As populações de *P. hilarii* de parques urbanos podem servir de modelo na compreensão dos reais efeitos da atividade humana sob quelônios de vida livre em outras áreas impactadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLANSON, M. & A. GEORGES. 1999. Diet of *Elseya purvisi* (Testudines, Chelidae), a sibling species pair of freshwater turtles from Eastern Australia. **Chelonian Conservation and Biology** 3 (3): 473 – 477.
- AYAZ, D.; U. FRITZ; M. K. ATATÜR; A. MERMER; K. ÇIÇEK & M. AFSAR. 2008. Aspect of Population Structure of the European Pond Turtle (*Emys orbicularis*) in Lake Yayla, Western Anatolia, Turkey. **Journal of Herpetology** 42 (3): 518 – 522.
- BAGER, A. 1997. Aspectos da Dinâmica Reprodutiva de *Phrynops hilarii* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines, Chelidae) no sul do Rio Grande do Sul. **Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ecologia, do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia, área de Concentração em Ecologia Aquática**. Orientador: Dr^a. Lígia Krause, Co-orientador: Dr. Alberto C. Peret.
- BAGER, A. 2003. Aspectos da Biologia e Ecologia da Tartaruga Tigre D`água, *Trachemys dorbignii*, (Testudines, Emydidae) no Extremo Sul do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil. **Tese apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor junto ao Programa de Pós-graduação em Ecologia do Departamento de Biociências – UFRGS**. Orientador: Dr. Thales R. O. Freitas, Co-orientadora: Dra. Lígia Krause.
- BATISTELLA, A. M. 2008. Biologia de *Trachemys adiutrix* (Vanzolini, 1995) (Testudines, Emydidae) no litoral do nordeste – Brasil. **Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA/UFAM, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas, área de concentração em Biologia de Água Doce e Pesca Interior**. Orientador: Dr. Richard Carl Vogt.
- BERRY, J. F. & R. SHINE. 1980. Sexual size dimorphism and sexual selection in turtles (Order Testudines). **Oecologia** 44: 185 – 191.
- BOUR, R. 2007. Global diversity of turtles (Chelonii, Reptilia) in freshwater. **Hydrobiologia: The International Journal of Aquatic Sciences** 595: 593 – 598.

- BUJES, C. S. 1998. Atividade de nidificação de *Phrynops hilarii* Duméril & Bibron (Testudines, Chelidae) na Reserva Biológica do Lami, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia** **15**: 921 – 928.
- BUJES, C. S. 2008. Biologia e conservação de quelônios no Delta do Rio Jacuí RS: Aspectos da história natural de espécies em ambientes alterados pelo homem. **Tese de doutorado 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 Doutor em Biologia Animal. Área de concentração: Biodiversidade.** Orientadora: Prof^a. Dr^a. Laura Verrastro Viñas.
- BUJES, C. S. & L. VERRASTRO. 2008. Quelônios do Delta do Jacuí, RS, Brasil: uso de habitats e conservação. **Natureza & Conservação** **6**: 47 – 60.
- BURY, R. B. 1979. Population ecology of freshwater turtles. *In*: M. HARLESS & H. MORLOCK (Ed.). **Turtles, Perspectives and Research**. New York, John Wiley & Sons, 695p.
- CABRERA, M. R. 1998. **Las Tortugas Continentales de Sudamérica Austral**. Buenos Aires, Argentina, 108p.
- CAGLE, F. R. 1939. A System of marking turtles for future identification. **Copeia** **3**: 170 – 173.
- DODD, C. K .JR. 1989. Population Structure and Biomass of *Sternotherus odoratus* (Testudines, Kinosternidae) in a Northern Alabama Lake. **Brimleyana** **15**: 47 – 56.
- FORERO-MEDINA, G.; O. CASTAÑO-MORA & O. MONTENEGRO. 2007. Abundance, Population Structure, and Conservation of *Kinosternon scorpioides albogulare* on the Caribbean Island of San Andrés, Colombia. **Chelonian Conservation and Biology** **6(2)**:163 – 169.
- GEORGES, A.; C. J. LIMPUS & C. J. PARMENTER. 1993. Natural history of the Chelidae, p.138 – 159. *In*: C.J. GLASBY, G.J.B. ROSS & P.L. BEESLEY (Eds). **Fauna of Australia**, Canberra, vol. 3, 439p.
- GERMANI, A. M. 2002. O Parque Farroupilha: ensaio sobre a evolução do projeto paisagístico. Porto Alegre: **UFRGS/Faculdade de Arquitetura**, 18 p.

- GIBBONS, J. W. 1970. Reproductive dynamics of a turtle (*Pseudemys scripta*) population in a reservoir receiving heated effluent from a nuclear reactor. **Canadian Journal of Zoology** **48**: 881 – 885.
- GIBBONS, J. W. 1990. Sex ratios and their significances among turtle populations, p 171 – 182. *In*: J. W. GIBBONS (Ed.). **Life history and ecology the slider turtle**. Washington DC, Smithsonian Institution Press, 368p.
- GIBBONS, J. W. & J. E. LOVICH. 1990. Sexual dimorphism in turtles with emphasis on the slider turtle (*Trachemys scripta*). **Herpet. Monogr.** **4**: 1 – 29.
- GILES, J. C.; G. KUCHLING & J. A. DAVIS. 2008. Populations of the Snake-Necked turtle *Chelodina oblonga* in three suburban lakes of Perth, Western Australia. **Herpetological Conservation** **3**: 275 – 283.
- HARLESS, M & H. MORLOCK. 1979. **Turtles: Perspectives and Research**. Malabar, Fl Usa Krieger, 695p.
- HARLESS, M & H. MORLOCK. 1989. **Turtles: Perspectives and Research**. New York, John Wiley, 659p.
- JOLY, G. M. 1965. Explicit estimates from capture-recapture data with both death and immigration – stochastic model. **Biometrika** **52**: 225 – 247.
- KÖPPEN, W. 1948. **Climatologia**. Fondo Cultura Economica, Mexico City.
- KREBS, C. J. 1999. **Ecological methodology**. 2nd Ed. Addison-Wesley Educational Publishers.
- LEMA, T. 1994. Lista comentada dos répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Série Zool.**, Porto Alegre, **7**: 41 – 150.
- LUZ, L. F. & A. R. OLIVEIRA. 2000. Espaço de lazer e cidadania: o Parque Farroupilha, Porto Alegre. **Arquitetura e Urbanismo**, n. **92**, out./nov., p. 69 – 72.
- MALUF, J. R. T. 2000. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. **8**, p. 141 – 150.
- MARTINS, F. I. 2006. Crescimento corpóreo e Dinâmica populacional de *Hydromedusa maximiliani* (Testudines, Chelidae) no Parque Estadual de Carlos Botelho, São Paulo. **Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ecologia e**

Conservação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação, área de concentração Ecologia. Orientador: Franco Leandro de Souza.

- MARTINS, F. I. & F. L. SOUZA. 2008. Estimates of Growth of the Atlantic Rain Forest Freshwater Turtle *Hydromedusa maximiliani* (Chelidae). **Journal of Herpetology** **42**: 54 – 60.
- MARTINS, F. I. & F. L. SOUZA. 2009. Demographic Parameters of the neotropical freshwater turtle *Hydromedusa maximiliani* (Chelidae). **Herpetologica** **65** (1): 82 – 91.
- MILLER, V. A. 2006. Selected Demography and Population Estimation of *Trachemys scripta* (Yellow-Bellied Slider) in North Carolina as it relates to turtle harvesting. **A thesis submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science.**
- MOLL, D. 1990. Population sizes and foraging ecology in a tropical freshwater stream turtle community. **Journal of Herpetology** **24**: 48 – 53.
- MOLL, D. & E. O. MOLL. 2004. **The ecology, exploitation and conservation of river turtles.** New York, Oxford University Press, 393p.
- MOLINA, F. B. 1989. Observações sobre a biologia e o comportamento de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae). **Dissertação não publicada.** Universidade de São Paulo, Brasil. 185p.
- MOLINA, F. B. 1992. O comportamento reprodutivo de quelônios. **Biotemas** **5** (2): 61 – 70.
- PLUMMER, M. V. & N. E. MILLS. 2008. Structure of an Urban Population of Softshell turtles (*Apalone spinifera*) before and after severe stream alteration. **Herpetological Conservation** **3**: 95 – 105.
- POUGH, F. H.; J. B. HEISER & W. N. FARLAND. 2003. **A Vida dos Vertebrados.** São Paulo: Atheneu Editora, 839 p.
- PRIMACK, R. B & E. RODRIGUES. 2001. **Biologia da Conservação.** Londrina: E. Rodrigues, 327 p.
- PRITCHARD, P. C. H. 1979. **Encyclopedia of turtles.** Jersey, T. F. H. Publications, 895 p.

- PRITCHARD, P. C. H. & J. A. MORTIMER. 1999. Taxonomy, External Morphology, and Species Identification, p. 198 - 215. *In*: K. L. ECKERT, K. A. BJORNDALE, F. A. ABREU-GROBOIS, M. DONNELLY (Eds). **Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles**. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication. n. 4, 224p.
- RIBAS, E. R & E. L. A. MONTEIRO-FILHO. 2002. Distribuição e Habitat das tartarugas de água-doce (Testudines, Chelidae) do Estado do Paraná, Brasil. **Biociências 10**: 15 – 32.
- RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso. **Megadiversidade 1**: 87 – 94.
- SBH. 2010. Lista de espécies de répteis do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Available online at: <http://www.sbherpetologia.org.br/> [25/05/2010].
- SEBER, G. A. F. 1982. **The estimation of animal abundance**. 2nd Ed. Charles Griffin and Company, London.
- SOUZA, F. L. & A. S. ABE. 2000. Feeding ecology, density and biomass of the freshwater turtle, *Phrynops geoffroanus*, inhabiting a polluted urban river in south-eastern Brazil. **Journal Zoology London 252**: 437 – 446.
- SOUZA, F. L. 2004. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). **Phyllomedusa 3**: 15 – 27.
- TERÁN, F. A.; R. C. VOGT & J. B. THORBJARNARSON. 2003. Estrutura populacional, razão sexual e abundância de *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Podocnemididae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. **Phyllomedusa 2**: 43 – 63.
- TERÁN, F. A. & R. C. VOGT. 2004. Estrutura populacional, tamanho e razão sexual de *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae) no rio Guaporé (RO), norte do Brasil. **Phyllomedusa 3** (1): 29 – 42.
- VERDON, E. & M. A. DONNELLY. 2005. Population Structure of Florida Box Turtles (*Terrapene carolina bauri*) at the Southernmost Limit of their Range. **Journal of Herpetology 39** (4): 572 – 577.