

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Lucas de Souza

Avaliação temporal e espacial de populações de quelônios dulcícolas do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil

Florianópolis

2021

Lucas de Souza

Avaliação temporal e espacial de populações de quelônios dulcícolas do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.
Orientador: Prof. Dr. Selvino Neckel de Oliveira
Coorientador: Me. Leonardo Leite Ferraz de Campos

Florianópolis

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

de Souza, Lucas Avaliação temporal e espacial de populações de quelônios dulcícolas do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil / Lucas de Souza ; orientador, Selvino Neckel de Oliveira , coorientador, Leonardo Leite Ferraz de Campos, 2021. 41 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis, 2021.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Trachemys dorbigni. 3. Phrynops hilarii. 4. Marcação-recaptura. 5. Estimativa populacional. I. Neckel de Oliveira , Selvino. II. Leite Ferraz de Campos, Leonardo. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

Lucas de Souza

Avaliação temporal e espacial de populações de quelônios dulcícolas do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Biológicas e aprovada em sua forma final pela Banca Examinadora.

Florianópolis, 18 de maio de 2021.

Prof. Dr. Carlos Roberto Zanetti
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Selvino Neckel de Oliveira
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Geraldo Jorge Barbosa de Moura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Guilherme Brito
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos querêlônios do PAEST. Foi uma satisfação estudá-los.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais que sempre estiveram ao meu lado me apoiando ao longo de toda a minha trajetória na graduação. Sei que não foi fácil ajudar a me manter em Florianópolis, apesar das dificuldades que vocês passaram, sou eternamente grato por terem acreditado em mim.

A Jéssica pela compreensão e paciência que demonstrou durante todo o período da realização do meu TCC. Obrigado também a sua família por todo apoio e carinho que foram dedicados a mim.

Ao meu orientador Professor Selvino paciência e pelas dicas valiosas que foram feitas durante todo o processo da realização deste TCC. Também sou muito grato por ter aberto as portas do Laboratório de ecologia de anfíbios e Répteis (LEAR) para mim e pelas oportunidades oferecidas. Muito obrigado ao coorientador Leonardo, por ter me ajudado com os campos, pela ajuda nas minhas análises e pela paciência em ajudar a corrigir o meu TCC.

A todos que participaram dos meus campos do TCC, Djonatan, Eduardo, Emmanuel, Giulia, Mayana, Natália e Rafael. Serei grato por terem disponibilizado um pouco do seu tempo para me ajudar.

A todos os demais membros do LEAR, pelos conhecimentos adquiridos durante os inúmeros campos que realizamos juntos e pelos momentos descontraídos que passamos durante todos esses anos de convivência.

Ao pessoal do estágio na Ambiens, principalmente a Amanda, Fernando, Jaqueline e Patrícia, pelos inúmeros conselhos e puxões de orelha que certamente serão muito úteis para o meu futuro profissional. Foram 12 meses muito proveitosos.

Ao pessoal da banca, Professor Bruno, Professor Guilherme e Professor Geraldo por aceitarem avaliar o meu TCC.

Aos meus professores da graduação do curso de ciências biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, que contribuíram na minha formação acadêmica.

Por fim, agradeço a todos os demais amigos que fiz durante todos esses seis anos de graduação, principalmente a Ariane, Beatriz, Bruna, Débora, Estevão, Lucas, Marcos, Mateus, Pedro e Renato, muito obrigado por todos os momentos da graduação que passamos juntos.

"Tudo o que temos de decidir é o que fazer com o tempo que nos é dado."
Gandalf

RESUMO

Os quelônios de água doce possuem um padrão de atividade regulado pelas condições climáticas, principalmente a temperatura e a precipitação e são sensíveis a alterações na paisagem, como a secagem de áreas úmidas. Neste trabalho avaliamos a variação temporal e espacial de populações de quelônios dulcícolas no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PAEST) e testamos se a abundância mensal de quelônios foi afetada pela variação da média mensal da temperatura do ar, precipitação e umidade relativa do ar. Mensalmente, de agosto de 2019 a março de 2020, quelônios foram capturados manualmente e com o auxílio de armadilhas do tipo covo em três lagoas no PAEST. Os indivíduos capturados foram medidos quanto ao comprimento da carapaça, plastrão e cauda, pesados, sexados, marcados e soltos no local de captura. Duas espécies exóticas da família Emydidae (*Trachemys dorbigni* e *Trachemys scripta elegans*) e uma espécie nativa da família Chelidae (*Phrynops hilarii*) foram capturadas. *Trachemys dorbigni* foi a mais abundante com 21 indivíduos, sendo 8 machos, 11 fêmeas e 2 juvenis, apresentando uma razão sexual de 1,37 (fêmeas para cada macho), não sendo encontradas diferenças de recapturas entre os sexos. Oito *T. dorbigni* foram recapturados pelo menos uma vez, em um intervalo de 27 a 153 dias. As estimativas populacionais sazonais de *T. dorbigni* foram semelhantes ao total de indivíduos capturados, principalmente no inverno e no verão, com 21 e 17 indivíduos, respectivamente. Já para *T. s. elegans* foram capturados um macho e duas fêmeas e *P. hilarii* foram capturados um macho e duas fêmeas. A maior abundância de *T. dorbigni* em relação a *P. hilarii* sugere uma dominância da espécie invasora, provavelmente em decorrência das condições ambientais registradas durante este estudo.

Palavras-chave: *Trachemys dorbigni*. *Phrynops hilarii*. Marcação-recaptura. Estimativa populacional. Razão sexual.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: A – Mapa do Brasil destacando o estado de Santa Catarina. B – Estado de Santa Catarina destacando a localização do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro em cinza e o local de estudo em rosa. C – Desenho esquemático das três lagoas amostradas neste estudo: lagoa L-1, lagoa L-2 e lagoa L-3. 16
- Figura 2: Modelo de armadilha do tipo covo utilizada neste estudo..... 17
- Figura 3: Distribuição das armadilhas (em amarelo) nas três lagoas do estudo: L-1, L-2 e L-3. Ponto rosa representa o CV do parque..... 18
- Figura 4: Aparência do corte do escudo marginal. Macho de *T. dorbigni*..... 19
- Figura 5: Esquema do Desenho robusto de Pollock, adaptado de KENDALL, W. L., 2012. 21
- Figura 6: Estrutura populacional conforme o comprimento da carapaça de machos, fêmeas e sexo indeterminado de *T. dorbigni*, capturados mensalmente de agosto de 2019 a março de 2020 em três lagoas na Baixada do Maciambu no PAEST. 22
- Figura 7: Proporção de machos, fêmeas de *T. dorbigni* capturados mensalmente de agosto de 2019 a março de 2020 em três lagoas na Baixada do Maciambu no PAEST. A linha horizontal cruzando no gráfico indica uma proporção sexual de 1: 1. Os números dentro das barras do gráfico são referentes à quantidade de animais capturados por campanha..... 23
- Figura 8: Abundância dos indivíduos dos quelônios marcados durante as oito campanhas nas três lagoas na Baixada do Maciambu no PAEST..... 24
- Figura 9: *T. dorbigni* encontrado em meio a serapilheira da mata na campanha três, próximo à lagoa L-3 - Baixada do Maciambu no PAEST..... 24
- Figura 10: Variação do nível da água no local de estudo de agosto de 2019 a março de 2020. Foto correspondente a lagoa L-2, na Baixada do Maciambu no PAEST. A- Lagoa L-2 em agosto de 2019, B-Lagoa L-2 em setembro de 2019 e C- Lagoa L-2 em novembro de 2019. 25

Figura 11: Tamanho estimado da população (\pm erro padrão) por estação com base na
formulação do desenho robusto de captura-recaptura para *T. dorbigni*.27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tabela 1: Modelos avaliados para estimar a correlação de capturas de *T. dorbigni* com as variáveis ambientais . Os modelos estão classificados pelo AICc. Apresentamos os 18 modelos utilizados ($\Delta AIC_c < 5$) e suas respectivas variáveis: capturas mensais (temp), umidade média mensal (umid) e precipitação média mensal (prec). A sigla npar representa o número de parâmetros em cada modelo.....25

Tabela 2: Modelos de candidatos avaliados para estimar o tamanho populacional por estação de *T. dorbigni* utilizando o desenho robusto de Pollock. Os modelos estão classificados pelo AICc. Apresentamos os oito modelos utilizados ($\Delta AIC_c < 5$). O valor S é a probabilidade de sobrevivência sazonal, p é a taxa de captura, gama' e gama'' representam respectivamente a probabilidade de permanecer não amostrável entre duas amostras e probabilidade de tornar-se não amostrável entre duas amostras e f0 corresponde ao número de indivíduos que não foram registrados. As siglas npar = o número de parâmetros em cada modelo; Delta AICc = diferença nos valores de AICc de cada modelo; W AICc = peso Akaike (soma de todos os pesos: 1,00); ~ 1 = parâmetro constante; ~ -1 = que pode variar por tempo, session ou session:time = parâmetros de captura-recaptura.....26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	15
1.1.1	Objetivos Específicos	15
2	MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1	ÁREA DE ESTUDO	15
2.2	Coleta de dados	17
2.2.1	Amostragem dos quelônios	17
2.2.2	Coleta de variáveis ambientais	19
2.3	ANÁLISE DE DADOS	20
3	RESULTADOS	21
4	DISCUSSÃO	27
5	CONCLUSÃO.....	31
	REFERÊNCIAS.....	32
	ANEXO A – Descrição Esquema das medidas biométricas para os quelônios capturados na restinga do PAEST	39
	ANEXO B –Esquema numérico de marcação da carapaça segundo Cagle (1939) para os quelônios capturados na restinga do PAEST.....	40
	ANEXO C – Medidas biométricas tomadas para os quelônios capturados na restinga do PAEST	41

1 INTRODUÇÃO

Os quelônios são um dos grupos de vertebrados mais ameaçados do mundo e entre as principais ameaças que os afetam estão a perda de habitat e a competição com espécies introduzidas (RHODIN *et al.*, 2018). Entre quelônios de água doce, a diminuição de áreas úmidas disponíveis pode resultar em distúrbios na estrutura populacional, devido à redução na capacidade de dispersão dos animais, conseqüentemente havendo menor variabilidade genética entre as populações (GIBBONS *et al.*, 2000; CORTÉS-RODRÍGUEZ *et al.*, 2021). Além disso, introdução de quelônios exóticos invasores pode acarretar diversos problemas para as espécies nativas, aumentando a competição por alimentos, por espaço e poluição genética através de hibridização (RHODIN *et al.*, 2017; LAMBERT *et al.*, 2019).

Grande parte das espécies de quelônios se caracteriza por apresentar vida de longa duração, maturação sexual tardia e alta mortalidade dos ovos e filhotes (GIBBONS, 1987; HEPPELL, 1998). Estas particularidades resultam em populações com maiores proporções de adultos sendo que a sobrevivência destes, é apontada como fundamental para a manutenção das populações (GIBBONS, 1987; RACHMANSAH *et al.*, 2020). Populações de quelônios de água doce podem se tornar funcionalmente extintas pela falta de nascimentos devido à alta mortalidade dos adultos, principalmente das fêmeas (NICKERSON; PITT, 2012; MIDWOOD *et al.*, 2015). Fêmeas de *Trachemys scripta scripta*, por exemplo, costumam se deslocar grandes distâncias em terra seca quando estão nidificando (MORREALE *et al.*, 1984). O comportamento de nidificação pode expôr as fêmeas a inúmeros riscos, como predação e atropelamentos quando estas cruzam as estradas para acessar sítios de nidificação (BROWNE; HECNAR, 2007).

Sendo ectotérmicos, os quelônios são animais cuja história de vida está intimamente relacionada a flutuações climáticas ambientais (SHINE, 2005). A temperatura e precipitação tem grande influência no padrão de atividade sazonal de tartarugas de água doce, sendo frequentemente observado aumento de atividade em épocas mais quentes ou chuvosas do ano, e estão relacionadas com alimentação e reprodução (SOUZA, 2004; SMITH; CHERRY, 2016; SEMEÑIUK; ALCALDE, 2017). Por exemplo, o aumento da área de vida ocasionada por enchentes está relacionado indiretamente a maiores densidades populacionais de algumas espécies de quelônios, como observado para algumas espécies de *Podocnemis* que vivem em rios, porque nestas ocasiões, os animais têm acesso a maior quantidade de alimentos (ULLMANN-LEITE, 2010; DE SOUZA ALCÂNTARA *et al.*, 2013). Por outro lado, épocas frias podem fazer com que as fêmeas encurtem a temporada ativa em relação aos machos, para

economizar reservas energéticas que são necessárias para a formação dos ovos, como observado para a espécie *Chrysemys picta* (MOLDOWAN *et al.*, 2018).

Quelônios dulcícolas também são especialmente sensíveis a alterações na paisagem, principalmente durante anos secos, já que estes animais dependem de áreas alagadas para sobreviver (ROE; GEORGES, 2008; PURCELL *et al.*, 2017). Quando os corpos d'água começam a secar, os quelônios residentes podem migrar para outros locais, estiver enterrados na lama ou entre raízes de plantas (ROE; GEORGES, 2008). Durante a migração ou estivação, as tartarugas de água doce estão mais sujeitas a ação de predadores, desidratação e fome (PURCELL *et al.*, 2017). Estes fatores podem reduzir a densidade populacional local (CHESSMAN, 2012). Espécimes de tamanhos menores tendem a ter capacidade de dispersão menor do que de tamanhos maiores, porque estão mais sujeitas a ação de predadores e do clima (BOWNE *et al.*, 2006). Durante estações secas, corpos d'água perenes apresentam altas densidades de quelônios, fato que pode levar a baixas taxas de crescimento e redução da atividade dos animais (KENNETT; GEORGES, 1990).

Em Santa Catarina é encontrada uma importante área de conservação de proteção integral de Mata Atlântica, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PAEST), sendo a maior do tipo no estado (IMA, 2021a). A vegetação presente no Parque é considerada como um dos maiores complexos da restinga do sul do Brasil, sendo que inúmeras espécies típicas deste ambiente têm seu limite sul de distribuição no PAEST (FUKAHORI, 2004). O ambiente aquático desta área enfrenta diversas ameaças, estando relacionadas a expansão e ocupação urbana, carga de agrotóxicos provenientes das riziculturas no entorno e pesca ilegal (FUKAHORI, 2004). Para a região da restinga do PAEST, são conhecidas quatro espécies de quelônios dulcícolas: *Phrynops hilarii*, *Hydromedusa tectifera*, *Trachemys dorbigni* e *Trachemys scripta elegans* (TORTATO *et al.*, 2014).

Apesar da importância destes ambientes, poucos estudos ecológicos com tartarugas de água doce foram realizados na região, incluindo um estudo em que foram registrados ovipostura, predação de ovos e biometria de *P. hilarii* (TORTATO, 2007), aspectos reprodutivos de *T. dorbigni* e *T. s. elegans* (TORTATO *et al.*, 2014), estrutura populacional, razão sexual e dimorfismo sexual de *P. hilarii* (SANTOS, 2015) e comportamental de *T. dorbigni* (MAIA-CARNEIRO *et al.*, 2016). Esta carência de estudos segue o padrão geral para a região sul do Brasil que contribui com 13,2% do total dos estudos realizados com quelônios no país (SOUZA; MOLINA, 2007). Os maiores volumes de trabalhos são provenientes das regiões Sudeste (39,7%) e Norte (24%) (SOUZA; MOLINA, 2007). A falta de estudos com quelônios, principalmente na região Sul tem prejudicado a elaboração de medidas que visam a

conservação de espécies nativas e erradicação de espécies invasoras devido à falta de informações básicas sobre ecologia e estimativas populacionais das mesmas (SOUZA, 2004).

Nenhum estudo publicado até então abordou aspectos envolvendo estimativa populacional e sazonalidade para nenhuma das espécies de quelônios de água doce que ocorrem no PAEST. Por este motivo, este estudo teve como objetivo descrever a variação temporal e espacial no tamanho e na estrutura populacional de quelônios dulcícolas em lagoas na restinga do PAEST.

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo descrever a variação temporal e espacial no tamanho e na estrutura populacional de quelônios dulcícolas em três lagoas localizadas em uma região de restinga do PAEST. Hipotetizamos que a abundância mensal de capturas das espécies de quelônios encontradas na região é afetada pela variação de características ambientais tais como temperatura, precipitação e umidade do ar.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Verificar a estrutura populacional e razão sexual das espécies de quelônios;
- Estimar a tamanho populacional sazonal das espécies de quelônios;
- Relacionar os valores médios mensais da temperatura do ar, umidade relativa do ar e precipitação com a abundância mensal dos quelônios.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

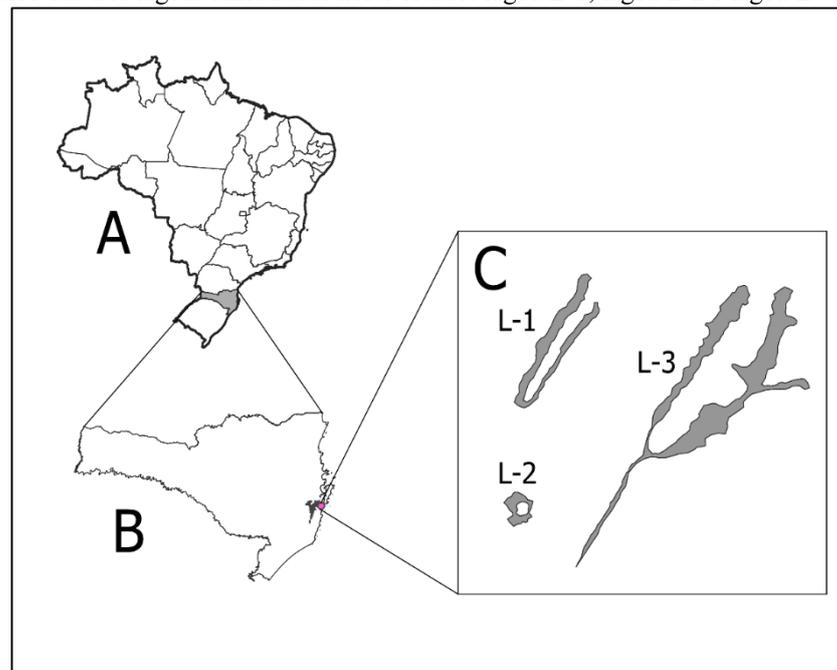
Este estudo foi realizado em três lagoas naturais em uma área de restinga de entorno ao Centro de Visitantes do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PAEST), município de Palhoça, em Santa Catarina (Figura 1). A maior das três lagoas (L-3) mediu aproximadamente 500 m de extensão por 70 m de largura, com profundidade variando de 0,50 cm a 2 m. Já a segunda maior lagoa (L-1) mediu aproximadamente 160 metros de extensão por 30 m de largura, com profundidade entre 0,50 cm a 1 m. Já a menor lagoa (L-2) mediu aproximadamente

20 m de extensão por 25 m de largura, com profundidade entre 0,50 cm a 1 m. A distância entre as lagoas variou aproximadamente de 72 a 115 metros. O fundo das lagoas às vezes se apresentava com um substrato arenoso e/ou lodoso e as lagoas eram circundadas em sua maioria por vegetação arbórea de médio porte, típica das formações de restinga do Sul do Brasil.

A vegetação de restinga ocorre próxima ao oceano, em planícies costeiras arenosas formadas no período quaternário (IMA, 2021a). No PAEST, a restinga ocupa área de 2.003,49 hectares, correspondendo a aproximadamente 2,4% da cobertura vegetal total do Parque (IMA, 2021a). Na região, é encontrada sob cordões arenosos que foram formados pelas oscilações do nível do mar nos últimos milhares de anos e tem o formato semi-circular acompanhando o contorno da praia da Pinheira (IMA, 2021a). Entre cada cordão existe uma depressão por onde a água das chuvas se acumula, formando brejos e lagoas (ECKEL, 2008).

De acordo com a classificação de Koppen, a maior parte do PAEST está localizado na região com clima mesotérmico úmido (Cfa), caracterizado como tendo verões quentes e sem estação seca. O outono e inverno são as épocas com temperaturas mais baixas e as chuvas estão distribuídas ao longo de todo o ano, com verões tendo geralmente chuvas intensas, de curta duração e com invernos apresentando chuvas mais fracas e contínuas (ECKEL, 2008).

Figura 1: A – Mapa do Brasil destacando o estado de Santa Catarina. B – Estado de Santa Catarina destacando a localização do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro em cinza e o local de estudo em rosa. C – Desenho esquemático das três lagoas amostradas neste estudo: lagoa L-1, lagoa L-2 e lagoa L-3.



2.2 COLETA DE DADOS

2.2.1 Amostragem dos quelônios

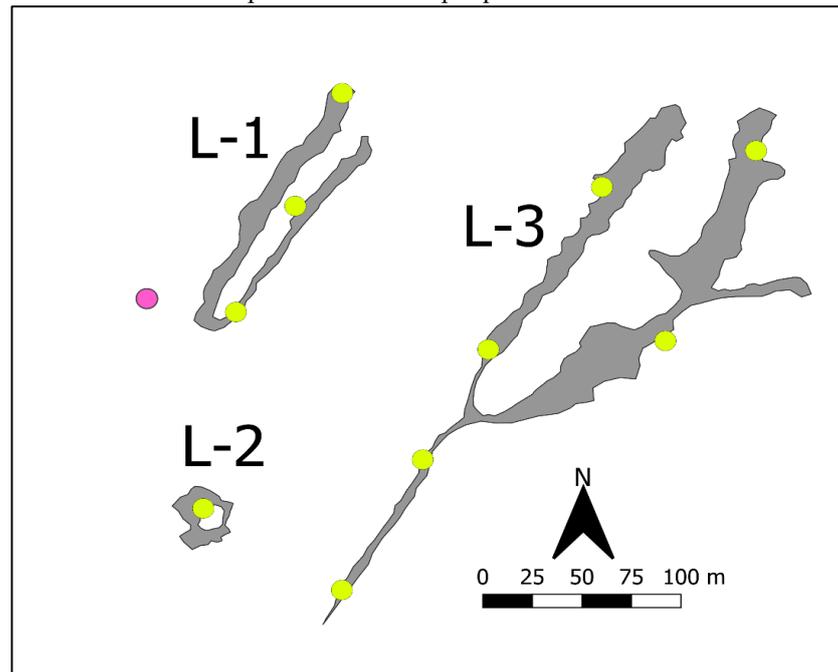
Neste estudo, realizamos a coleta de dados mensalmente, de agosto de 2019 a março de 2020. Os quelônios foram capturados através da instalação de armadilhas do tipo covo e por captura manual. As armadilhas do tipo covo tinham formato cilíndrico com 80cm de comprimento por 45 cm de diâmetro, suportado por uma mola em espiral ligando os dois aros em suas extremidades e recoberta por uma rede de nylon, malha 22mm (Figura 2). Em uma das extremidades ficava a abertura da armadilha em forma de funil com 26cm de diâmetro, que permitia a entrada dos quelônios, mas dificultava a sua saída.

Figura 2: Modelo de armadilha do tipo covo utilizada neste estudo.



No total, usamos 10 destas armadilhas que foram distribuídas de maneira proporcional ao tamanho de cada lagoa, a lagoa L-3 recebeu seis armadilhas, L-1 três armadilhas e L-2 uma armadilha. As armadilhas foram posicionadas com uma distância mínima de 80 metros uma das outras, a fim de minimizar a correlação espacial e permitir uma melhor distribuição das armadilhas ao longo das lagoas (Figura 3).

Figura 3: Distribuição das armadilhas (em amarelo) nas três lagoas do estudo: L-1, L-2 e L-3. Ponto rosa representa o CV do parque.



As armadilhas foram instaladas nas margens das lagoas, presas por cordas amarradas na vegetação do entorno para evitar possíveis deslocamentos. As armadilhas ficaram parcialmente submersas de maneira a deixar a porção superior fora da água, a fim de evitar possíveis afogamentos dos quelônios capturados (SILVEIRA; DE MENDONÇA, 2019). Para atrair as tartarugas, utilizamos iscas de sardinhas in natura. Em cada armadilha colocamos aproximadamente a metade de uma sardinha dentro de uma garrafa pet perfurada, permitindo que o aroma das iscas se espalhasse pela água. As armadilhas ficaram abertas por três dias consecutivos em cada campanha amostral, sendo vistoriadas três vezes ao dia (às 7, 14 e 18 horas). Para manter sempre iscas frescas dentro dos covos e repor aquelas que por ventura tenham sumido devido ao consumo por outros animais (e.g. peixes), substituímos as iscas a cada 24 horas (SILVEIRA; DE MENDONÇA, 2019).

A captura manual ocorreu nos momentos de vistoria das armadilhas. Quando possível, capturamos os quelônios avistados com as mãos ou com auxílio de uma rede do tipo puçá. Este método foi facilitado com a participação de um ajudante, que ficava nas margens observando os movimentos dos quelônios na água. Para cada animal capturado, identificamos a espécie e sexo, medimos o comprimento, largura da carapaça, plastrão e comprimento da cauda (ANEXO A). Para as medidas da carapaça e plastrão utilizamos uma fita métrica, para as medidas do comprimento da cauda utilizamos um paquímetro e para a pesagem utilizamos pesolas de 2,5

ou 5 quilogramas. Para a identificação dos sexos, utilizamos os dados morfométricos dos exemplares capturados.

Para a determinação do sexo dos indivíduos, utilizamos como base o comprimento, espessura da cauda e também no tamanho corpóreo. Machos das três espécies estudadas têm um tamanho corpóreo menor do que as fêmeas quando adultos e apresentam cauda mais comprida e grossa (BALESTRA *et al.*, 2016). Foram utilizadas também outras características corporais como presença de melanismo ou concavidade do plastrão, dependendo da espécie capturada (BUJES, 2010).

Em seguida marcamos os quelônios com um corte central do escudo marginal da carapaça com código previamente estabelecido (segundo CAGLE, 1939) (ANEXO B). Para a realização deste corte, utilizamos uma lima em formato retangular, que deu à marcação um formato quadrado, facilitando assim a sua posterior identificação (Figura 4). Este método tem a vantagem de não causar ferimentos na carapaça, evitando assim possíveis infecções que poderiam interferir na saúde do animal e possivelmente aumentar o risco de predação. Ao fim, fotografamos os animais e os libertamos no mesmo local de captura. As fotografias foram utilizadas em nosso estudo para auxiliar na identificação dos machos e fêmeas.

Figura 4: Aparência do corte do escudo marginal. Macho de *T. dorbigni*.



2.2.2 Coleta de variáveis ambientais

Os dados ambientais (temperatura, umidade e precipitação) foram fornecidos pela EPAGRI através dos dados da estação meteorológica mais próxima do Centro de Visitantes do PAEST (Estação 124-Florianópolis - São José). Os dados climáticos utilizados incluem

temperatura média diária, umidade média diária e chuva diária acumulada. Para cada uma dessas variáveis ambientais fizemos médias mensais para poder relacionar com a abundância mensal de capturas dos quelônios.

2.3 ANÁLISE DE DADOS

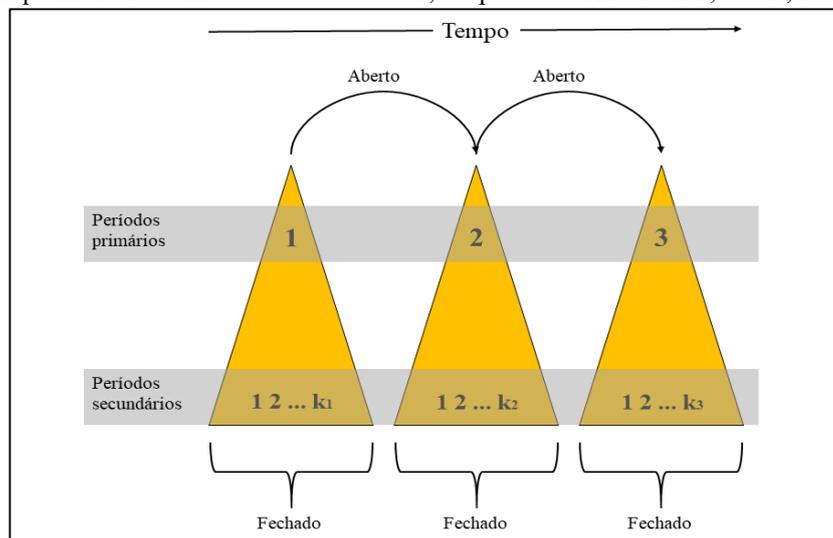
Para determinar a razão sexual dos quelônios, utilizamos uma proporção, dividindo o total de machos adultos capturados pelo total de fêmeas adultas capturadas. Através do teste de Qui-quadrado analisamos se a proporção sexual encontrada entre machos e fêmeas não diferiu significativamente de 1:1, ou seja, o número final de machos encontrados foi igual ao número de fêmeas. Além disso, avaliamos a existência de diferenças entre a frequência de recaptura entre as campanhas através do teste t de Student.

Para relacionar os valores de abundância mensais dos quelônios capturados em cada campanha amostral com a temperatura média mensal, umidade média mensal e precipitação média mensal, construímos modelos lineares generalizados (GLM). O GLM tem a vantagem de poder comparar a influência de uma ou mais variáveis (chamadas de variáveis explicativas) sobre uma variável de interesse (variável resposta). Neste estudo, as variáveis explicativas foram as variáveis ambientais e a variável resposta foi o número de capturas a cada campanha. Como a variável resposta se trata de uma contagem (abundância mensal de indivíduos capturados), ajustamos o GLM para a distribuição Poisson (TURKMAN; SILVA, 2000) sendo gerados 18 modelos GLM para averiguar as relações entre as variáveis ambientais com o número das capturas mensais.

Para estimar o tamanho populacional dos quelônios, utilizamos os dados de marcação-recaptura em um desenho robusto de Pollock (Figura 5) (KENDALL, 2012). Neste método, as amostragens são compostas por períodos primários e períodos secundários. Os períodos primários são separados por uma escala temporal maior e cada período primário é composto por várias ocasiões de amostragem separadas por curtos períodos de tempo, chamadas de ocasiões secundárias. Como a duração do tempo no período primário é maior, presume-se que na população estudada haja tempo suficiente para nascimentos, mortes, imigração e emigração (população aberta). Os períodos secundários são temporalmente mais curtos não dando tempo para que ocorram mudanças na população (população fechada) (POLLOCK, 1982). Neste trabalho, caracterizamos as ocasiões primárias pelas estações do ano (inverno, primavera e verão) e os períodos secundários pelas campanhas mensais, sendo compostos por duas campanhas no inverno, três na primavera e três no verão. Realizamos as análises através de oito

modelos testados no pacote Rmark (WEDEKIN; PRADO, 2020), implementados no programa R versão 4.0.2 (TEAM, 2020).

Figura 5: Esquema do Desenho robusto de Pollock, adaptado de KENDALL, W. L., 2012.



Para a escolha do melhor modelo GLM e o desenho robusto de Pollock, utilizamos o critério de informação de Akaike (AIC) (AKAIKE, 1974) ajustadas para pequenas amostras (AICc). Este critério leva em consideração a quantidade de informações perdidas por um modelo (acurácia e precisão), sendo que o modelo que perde menos informação é o modelo considerado de melhor qualidade, ou seja, o modelo com menor valor de AICc é o mais adequado.

Em todas as análises, consideramos $p \leq 0,05$ como o nível para significância. Todas as análises e gráficos foram realizadas no programa R versão 4.0.2 (TEAM, 2020).

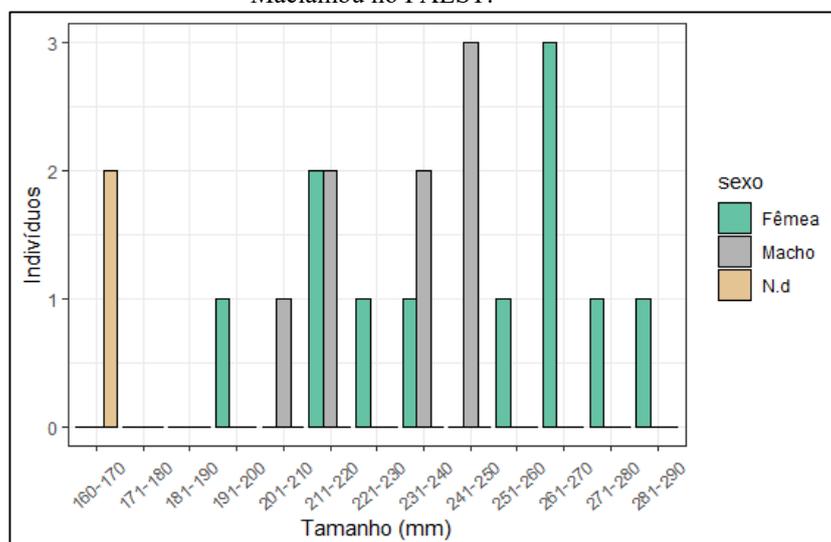
3 RESULTADOS

De agosto de 2019 a março de 2020 capturamos 28 indivíduos pertencentes a três espécies: *T. dorbigni* (N = 21, 8 machos, 11 fêmeas e 2 juvenis, cujo sexo foi considerado indeterminado) e *T. s. elegans* (N = 3, 1 macho e 2 fêmeas) ambas pertencentes a família Emydidae e *P. hiliarii* (N = 3, 1 macho e 2 fêmeas) da família Chelidae.

O comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) de *T. dorbigni* variou de 162 a 291mm, com maiores números de capturas estando entre 231 a 240 mm para os machos e 251 a 260 mm para as fêmeas (Figura 6). Em *T. s. elegans*, o macho teve um CCC de 169 mm, e as fêmeas tiveram CCC de 212 e 235 mm. Em *P. hiliarii*, o macho teve um CCC de 210mm e as fêmeas

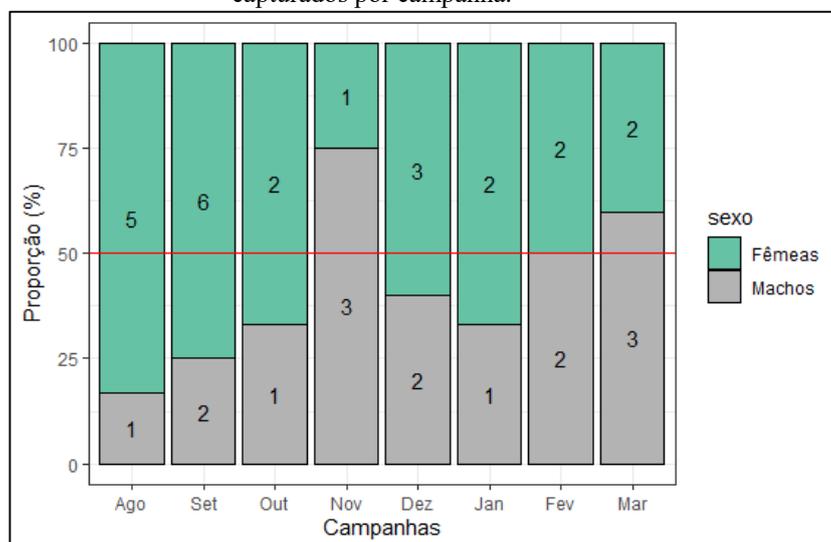
tiveram um CCC de 270 e 357 mm. As fêmeas das três espécies capturadas neste estudo atingiram tamanho e peso maiores que os machos (ANEXO C).

Figura 6: Estrutura populacional conforme o comprimento da carapaça de machos, fêmeas e sexo indeterminado de *T. dorbigni*, capturados mensalmente de agosto de 2019 a março de 2020 em três lagoas na Baixada do Maciambu no PAEST.



Machos e fêmeas de *T. dorbigni* foram capturados em todas as campanhas, com maior número de fêmeas em seis das oito campanhas (Figura 7). Para *T. s. elegans*, capturamos fêmeas nos meses de novembro de 2019 (um animal) e fevereiro de 2020 (um animal) e o macho somente na campanha de fevereiro de 2020. Para *P. hilarii* capturamos fêmeas em outubro de 2019 e março de 2020 e o macho somente em setembro de 2019. Não encontramos diferenças significativas na proporção sexual de *T. dorbigni* não sendo significativamente diferente de 1:1 (1,37:1; $\chi^2 = 0,21053$; $p = 0,6464$) (Figura 7). Não realizamos cálculos de razão sexual para *T. s. elegans* e *P. hilarii* devido ao baixo número de capturas.

Figura 7: Proporção de machos, fêmeas de *T. dorbigni* capturados mensalmente de agosto de 2019 a março de 2020 em três lagoas na Baixada do Maciambu no PAEST. A linha horizontal cruzando no gráfico indica uma proporção sexual de 1: 1. Os números dentro das barras do gráfico são referentes à quantidade de animais capturados por campanha.



Oito das 21 *T. dorbigni* marcadas foram recapturadas pelo menos uma vez, principalmente nos meses de outubro de 2019, fevereiro e março de 2020. Os animais recapturados corresponderam a quatro fêmeas, três machos e um cujo sexo não pode ser determinado. Não encontramos diferenças no número de machos e fêmeas recapturados de *T. dorbigni* ($t = -0,48729$, $p = 0,6364$). Além disso, não observamos recapturas para *T. s. elegans* e *P. hylarii* durante este estudo (Tabela 1). O intervalo de recaptura para *T. dorbigni* variou de no mínimo 27 dias para no máximo 153 dias.

Capturamos mais quelônios através da captura manual. Para *T. dorbigni*, a captura manual correspondeu a 82% das capturas, enquanto que as armadilhas do tipo covão corresponderam a 18% das capturas. Para *T. s. elegans*, a captura manual correspondeu a 67% das capturas, enquanto que as armadilhas do tipo covão corresponderam a 33% das capturas. Para *P. hylarii*, 100% das capturas ocorreram de forma manual.

A lagoa L-3 apresentou o maior número de capturas (83%; Figura 8). A lagoa L-2 foi a que apresentou o menor número de capturas (2%; Figura 8). As capturas também ocorreram quando os quelônios estavam transitando entre as lagoas e na mata (Figura 9). Essas capturas foram colocadas na categoria “Outros” e corresponderam a 11% de todas as capturas durante este estudo (Figura 8).

Figura 8: Abundância dos indivíduos dos quelônios marcados durante as oito campanhas nas três lagoas na Baixada do Maciambu no PAEST.

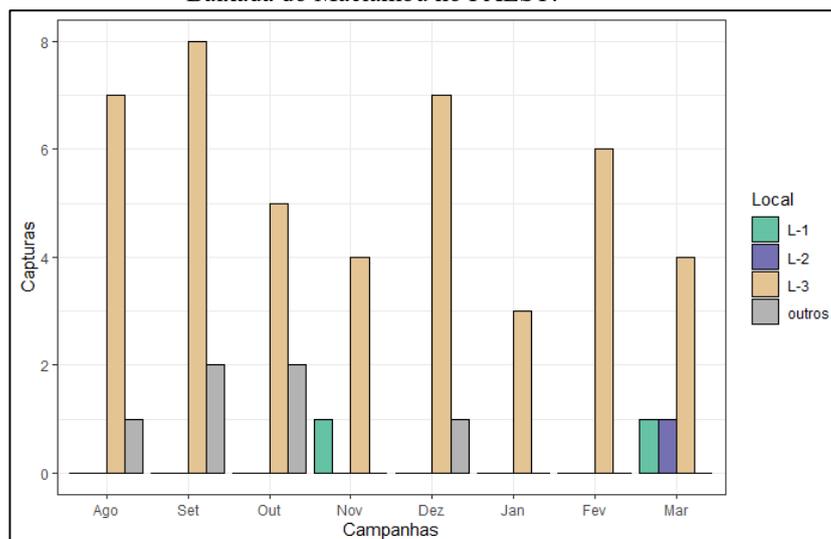
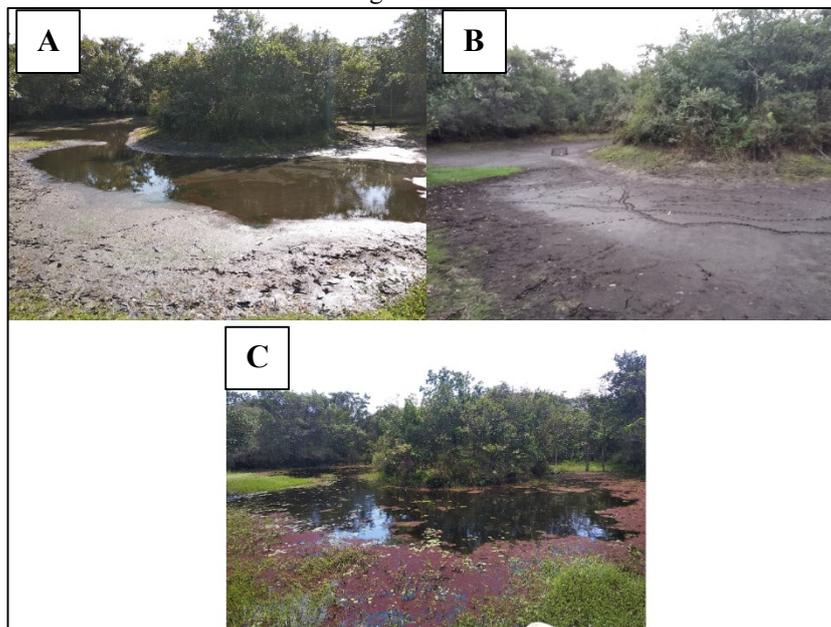


Figura 9: *T. dorbigni* encontrado em meio a serapilheira da mata na campanha três, próximo à lagoa L-3 - Baixada do Maciambu no PAEST.



Durante os trabalhos de campo, a maior lagoa (L-3) foi a que conservou água por mais tempo, secando completamente somente em outubro de 2019. O nível de água se manteve baixo nas campanhas de agosto, setembro, outubro e dezembro, sendo que nesses meses as lagoas L-1 e L-2 estavam completamente secas. Fevereiro de 2020 foi o mês que apresentou os maiores níveis de água registrados nas três lagoas. Na última campanha em março, registramos os níveis de água já menores em relação à campanha anterior (Figura 10).

Figura 10: Variação do nível da água no local de estudo de agosto de 2019 a março de 2020. Foto correspondente a lagoa L-2, na Baixada do Maciambu no PAEST. A- Lagoa L-2 em agosto de 2019, B-Lagoa L-2 em setembro de 2019 e C- Lagoa L-2 em novembro de 2019.



Como *T. dorbigni* foi a única espécie com maiores números de capturas/recapturas, construímos os modelos GLM a partir dos dados apenas desta espécie. O melhor modelo gerado para avaliar a influência dos fatores ambientais nas capturas de *T. dorbigni* foi o modelo 16 relacionado com a temperatura média mensal, que apresentou um AICc de 37,01 (Tabela 1). Este modelo, contudo, não foi significativo ($p = 0,09661$).

Tabela 1: Tabela 1: Modelos avaliados para estimar a correlação de capturas de *T. dorbigni* com as variáveis ambientais. Os modelos estão classificados pelo AICc. Apresentamos os 18 modelos utilizados ($\Delta AIC c < 5$) e suas respectivas variáveis: capturas mensais (temp), umidade média mensal (umid) e precipitação média mensal (prec). A sigla npar representa o número de parâmetros em cada modelo.

N	Modelo	npar	AICc
1	capt ~ temp + umid + prec + temp:umid + temp:prec + umid:prec + capt:umid:prec	8	-99,66988
2	capt ~ temp + umid + prec + temp:umid + temp:prec + umid:prec	7	Inf
3	capt ~ temp + umid + prec + temp:umid + temp:prec	6	124,92408
4	capt ~ temp + umid + prec + temp:umid + umid:prec	6	125,01136
5	capt ~ temp + umid + prec + temp:prec + umid:prec	6	124,53893
6	capt ~ temp + umid + prec + temp:umid	5	69,09875
7	capt ~ temp + umid + prec + temp:prec	5	69,30504
8	capt ~ temp + umid + prec + umid:prec	5	70,48950

N	Modelo	npar	AICc
9	capt ~ temp + umid + temp:umid	4	50,51233
10	capt ~ temp + prec + temp:prec	4	51,20279
11	capt ~ umid + prec + umid:prec	4	51,86848
12	capt ~ temp + umid + prec	4	51,91002
13	capt ~ temp + umid	3	42,58079
14	capt ~ temp + prec	3	42,61033
15	capt ~ umid + prec	3	43,82632
16	capt ~ temp	2	37,01076
17	capt ~ umid	2	38,85414
18	capt ~ prec	2	38,71212

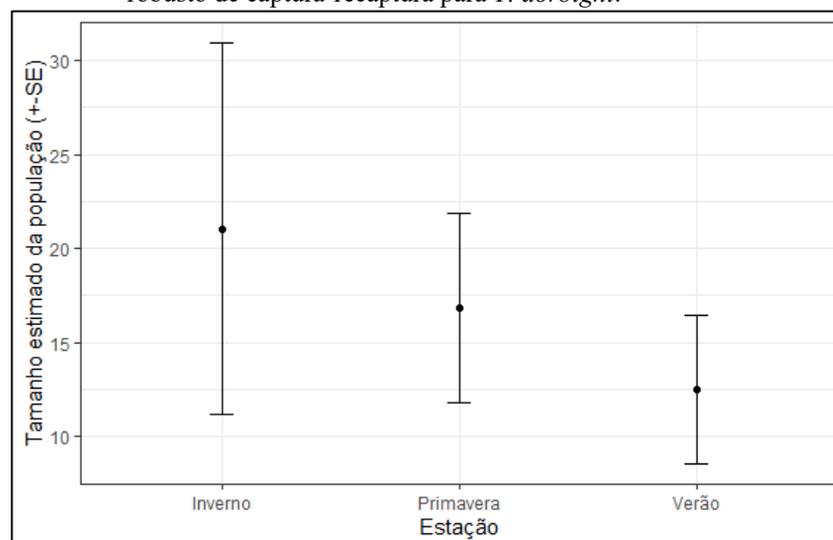
O melhor modelo gerado para estimar o tamanho populacional de *T. dorbigni* foi o modelo 1 que apresentou um AICc = 74,7 (Tabela 2). Segundo este modelo, a estimativa do tamanho da população variou de $21 \pm 9,9$ indivíduos no inverno a $13 \pm 3,9$ indivíduos no verão (Figura 11). Não estimamos as populações de *T. s. elegans* e *P. hiliarii* devido ao baixo número amostral.

Tabela 2: Modelos de candidatos avaliados para estimar o tamanho populacional por estação de *T. dorbigni* utilizando o desenho robusto de Pollock. Os modelos estão classificados pelo AICc. Apresentamos os oito modelos utilizados ($\Delta AICc < 5$). O valor S é a probabilidade de sobrevivência sazonal, p é a taxa de captura, gama' e gama'' representam respectivamente a probabilidade de permanecer não amostrável entre duas amostras e probabilidade de tornar-se não amostrável entre duas amostras e f0 corresponde ao número de indivíduos que não foram registrados. As siglas npar = o número de parâmetros em cada modelo; Delta AICc = diferença nos valores de AICc de cada modelo; W AICc = peso Akaike (soma de todos os pesos: 1,00); ~ 1 = parâmetro constante; ~ -1 = que pode variar por tempo, session ou session:time = parâmetros de captura-recaptura.

N	Modelo	npar	AICc	$\Delta AICc$	WAICC
1	S(~1)Gamma''(~1)Gamma'(~1)p(~-1 + session:time)c()f0(~-1 + session)	12	74,7	0	0,8
2	S(~-1 + time)Gamma''(~1)Gamma'(~1)p(~-1 + session:time)c()f0(~-1 + session)	13	79,14	4,44	0,09
3	S(~1)Gamma''(~1)Gamma'()p(~-1 + session:time)c()f0(~-1 + session)	13	79,14	4,44	0,09
4	S(~-1 + time)Gamma''(~1)Gamma'()p(~-1 + session:time)c()f0(~-1 + session)	14	83,94	9,24	0,01

N	Modelo	npar	AICc	Δ AICc	WAICC
5	$S(\sim 1)\text{Gamma}''(\sim -1 + \text{time})\text{Gamma}'(0)p(\sim -1 + \text{session}:\text{time})c()f0(\sim -1 + \text{session})$	14	83,94	9,24	0,01
6	$S(\sim 1)\text{Gamma}''(\sim 1)\text{Gamma}'(\sim 1)p(\sim -1 + \text{session}:\text{time})c()f0(\sim -1 + \text{session})$	14	83,94	9,24	0,01
7	$S(\sim -1 + \text{time})\text{Gamma}''(\sim -1 + \text{time})\text{Gamma}'(0)p(\sim -1 + \text{session}:\text{time})c()f0(\sim -1 + \text{session})$	15	89,14	14,44	0
8	$S(\sim -1 + \text{time})\text{Gamma}''(\sim 1)\text{Gamma}'(\sim 1)p(\sim -1 + \text{session}:\text{time})c()f0(\sim -1 + \text{session})$	15	89,14	14,44	0

Figura 11: Tamanho estimado da população (\pm erro padrão) por estação com base na formulação do desenho robusto de captura-recaptura para *T. dorbigni*.



4 DISCUSSÃO

Neste estudo, registramos uma riqueza de espécies de quelônios dulcícolas muito parecida com o encontrado em trabalhos anteriores realizados na região, com três das quatro espécies já registradas para o PAEST (TORTATO, 2007; TORTATO *et al.*, 2014; SANTOS, 2015). Estudos anteriores observaram que *P. hiliarii* foi a espécie mais abundante da área (TORTATO, 2007; SANTOS, 2015). Tortato (2007) relata ter observado um grande número de *P. hiliarii* nadando nas lagoas próximas ao CV do PAEST, tendo contado 51 indivíduos, embora não tenha registrado dados para as demais espécies. No estudo de Santos (2015), *P. hiliarii* totalizou 62% das capturas, seguido por *T. dorbigni* com 19%, *T. s. elegans* com 12% e *H. tectifera* com 8%. Observações realizadas no ano de 2018 ainda indicavam que *P. hiliarii* era

a espécie mais abundante da região (OLIVEIRA-SANTOS, L. G.R, *pers. Obs*). Neste estudo, *T. dorbigni* foi a mais abundante, com 78% das capturas, seguido por *T. s. elegans* e *P. hiliarii* com 11% do total de capturas cada. Esses resultados sugerem uma inversão na dominância entre as espécies de tartarugas de água doce que ocorrem na região, pelo menos para o período deste estudo, embora este fato seja de difícil explicação, pela falta de dados populacionais para essas quatro espécies.

Não capturamos indivíduos de *H. tectifera* mesmo tendo sido amostradas uma quantidade maior de lagoas em comparação ao trabalho de Santos (2015), que capturou dois espécimes durante seu trabalho. Diferentemente das outras três espécies de quelônios aquáticos que vivem no PAEST, *H. tectifera* exibe um hábito exclusivamente aquático, não tendo o hábito de se aquecer ao sol como as outras três espécies fazem e possui um padrão de atividade mais noturno (MOLINA; LEYNAUD, 2017). Estas características provavelmente dificultaram a localização de indivíduos dessa espécie em nosso estudo e o menor número de amostragens mensais se comparado ao trabalho de Santos (2015), pode ter contribuído para que não capturássemos nenhuma *H. tectifera*.

Tartarugas são os répteis aquáticos mais comuns avistados em cidades do mundo todo, sendo que quase um terço corresponde a *T. s. elegans*, espécie nativa da América do Norte (TURAK *et al.*, 2020). No Brasil, os quelônios são o terceiro grupo de répteis mais utilizados como animais de estimação, ficando atrás das cobras e dos lagartos, sendo que os quelônios *Chelonoidis carbonaria* e espécies do gênero *Trachemys* são os mais preferidos para esse fim (ALVES *et al.*, 2019). Devido à dificuldade de manuseio, decorrente do tamanho relativamente grande que algumas espécies atingem e pelo risco de ferimentos provocados pelas mandíbulas afiadas e de garras que os adultos possuem, muitas pessoas que adquirem quelônios como animais de estimação acabam abandonando-os quando estes crescem (WARWICK, 2014). *T. dorbigni* e *T. s. elegans* são consideradas como espécies exóticas invasoras para Santa Catarina (IMA, 2021b) e foram soltas nas lagoas da restinga do PAEST pela polícia ambiental por desconhecimento na década de 80 até perto dos anos 2000 (OLIVEIRA-SANTOS, L. G.R, *pers. obs*). A captura de dois indivíduos juvenis de *T. dorbigni* neste estudo e a observação de fêmeas nidificantes por Tortato *et al* (2014) indicam que existe uma população reprodutiva dessa espécie no PAEST. Os mesmos autores coletaram um filhote identificado como sendo uma *T. s. elegans*, indicando que esta espécie também esteja se reproduzindo no PAEST (TORTATO *et al.*, 2014). Apesar dessa evidência, neste estudo capturamos poucos indivíduos de *T. s. elegans*, resultado semelhante ao obtido por Santos (2015). Estudos têm indicado interações negativas entre espécies nativas e exóticas-invasoras de quelônios de água doce, por exemplo,

a competição por fontes alimentares e por espaço favorecendo a espécie exótica e prejudicando o crescimento da espécie de quelônio nativa, como observado para as espécies *Mauremys leprosa* e *Actinemys marmorata* competindo com a espécie exótica-invasora *T. s. elegans* (POLO-CAVIA *et al.*, 2010; POLO-CAVIA *et al.*, 2011; LAMBERT *et al.*, 2019) e eventos de hibridização, como observado entre a exótica *Mauremys reevesii* e a nativa *M. japonica* (SUZUKI *et al.*, 2014) e entre a nativa *T. dorbigni* e a exótica *T. scripta* (FIGUEIREDO, 2014). Contudo, não encontramos evidências conclusivas que possam indicar que essas interações negativas estejam ocorrendo nas lagoas da restinga do PAEST, embora não descartamos essa possibilidade.

A maioria dos indivíduos de *T. dorbigni* capturadas foram consideradas como adultos, já sendo possível verificar o sexo com segurança. Em amostragem de quelônios é normal esse resultado (SOUZA; ABE, 2001; BRITO *et al.*, 2009; RODRIGUES; SILVA, 2015) e também é observado para *T. dorbigni* no Rio Grande do Sul (BAGER, 2003; BUGES, 2008; BOSSLE, 2010; SILVEIRA *et al.*, 2012). O maior número de adultos capturados pode ter sido em decorrência dos métodos de captura que utilizamos. No caso das armadilhas do tipo covó, se a abertura da armadilha for pequena, animais maiores (mais velhos) não podem entrar e se for maior, os animais pequenos (mais jovens) podem escapar com maior facilidade (TESCHE; HODGES, 2015; GULETTE *et al.*, 2019). Em duas ocasiões, presenciamos a fuga de indivíduos menores de *Trachemys* dos covos quando a equipe de campo se aproximou do local para a retirada das armadilhas. Por este motivo, é recomendável o uso de armadilhas de diferentes diâmetros de abertura, para capturar o maior número possível de tamanhos (GULETTE *et al.*, 2019).

Com relação às poucas capturas de *T. dorbigni* juvenis que obtivemos, a maioria dos estudos de marcação recaptura de répteis registram poucos dados sobre as fases iniciais de vida (PIKE *et al.*, 2008). Animais juvenis de muitas espécies apresentam comportamento discreto, e devido ao seu pequeno tamanho os métodos para capturar adultos são pouco eficazes (CONGDON *et al.*, 1993). Indivíduos jovens de tartarugas de água doce geralmente habitam locais diferentes dos adultos, como águas mais rasas, com a presença de troncos e folhas caídas nas margens, que são utilizados como esconderijo contra predadores (MAZEROLLE *et al.*, 2007; STERRETT *et al.*, 2010). Além disso, filhotes também podem se dispersar para longe das áreas de nascimento, dificultando a sua localização (PIKE *et al.*, 2008).

A razão sexual que encontramos para *T. dorbigni* indica que esta população tem uma estrutura estável, não aparentando ocorrer mortalidade diferencial entre os sexos. O mesmo resultado foi observado em locais onde ela é nativa (BAGER, 2003; FAGUNDES, 2007;

BUJES, 2008). Razões sexuais desbalanceadas podem ser decorrentes de métodos de captura tendenciosos para um dos sexos (LOVICH; GIBBONS, 1990). Acreditamos que os fatores determinantes para a razão sexual encontrada para *T. dorbigni* neste estudo foram a maior taxa de capturas que foram realizadas manualmente, facilitadas pelo baixo nível das lagoas registradas na maior parte deste estudo. Os nossos resultados sugerem que a captura manual não foi seletiva quanto ao sexo dos animais. Aparentemente, *T. dorbigni* não apresenta ocupação diferenciada no uso do habitat, sendo encontrados no mesmo ambiente, tanto machos como fêmeas. (BAGER, 2003).

Apesar do melhor modelo GLM indicar uma tendência da menor temperatura estar relacionada com maiores taxas de capturas, nosso modelo não foi significativo, não sustentando esta relação. Acreditamos que este resultado pode ter sido influenciado pelo baixo N amostral e pelo número reduzido de campanhas. A estimativa populacional estimada para *T. dorbigni*, foi menor nas campanhas de primavera e verão. O menor número de capturas de quelônios que ocorreram nas campanhas mais quentes e secas, pode indicar uma relação entre a maior temperatura e baixo nível d'água com o baixo número de capturas, embora não tenhamos testado esta relação. Em muitas ocasiões, as lagoas menores estavam completamente secas e a lagoa maior reduzida a pequenos fragmentos contendo água, concentrando a captura dos animais nesses locais. Dados provenientes do Parque Estadual Delta do Jacuí (PEDJ) indicam que *T. dorbigni* fica inativa durante um terço do ano, provavelmente estando enterrada ou escondida sob a vegetação nos meses mais secos e nos meses mais frios (BUJES *et al.*, 2011). Este resultado está de acordo com nossa observação, porque encontramos um indivíduo de *T. dorbigni* semienterrado no folhiço na mata próxima a lagoa L-3 durante a campanha de outubro, justamente a campanha com os menores níveis de água registrados na região.

Outras espécies de quelônios de água doce também respondem de forma semelhante às condições mais secas. Para *Hydromedusa maximiliani*, dados de campo sugerem que essa espécie passa longos períodos enterrada na lama em resposta a condições mais secas (FAMELLI *et al.*, 2011). Para a espécie australiana *Chelodina longicollis*, a secagem de lagoas acaba eliminando os invertebrados aquáticos que está tartaruga depende para se alimentar, fazendo com que essa espécie migre para outras regiões mais estáveis ou adotando o comportamento de estivar até que as condições ambientais voltem aos níveis adequados (CHESSMAN, 1983; CHESSMAN, 2011; ROE *et al.*, 2011).

Tanto *H. tectifera* quanto *P. hylarii* aparentemente possuem hábitos carnívoros conforme sugerido por alguns estudos (MOLINA *et al.*, 1998; LESCANO *et al.*, 2009; ALCALDE *et al.*, 2010). Se esses quelônios de fato possuem dieta carnívora, a secagem das

lagoas pode explicar a falta de capturas dessas duas espécies, sugerindo que esses animais estavam estivando ou teriam migrado para outras regiões não amostradas em nosso estudo, já que a baixa da água limitou o recurso. A presença das *Trachemys* assim poderia ser explicada pelo fato desses animais serem onívoros quando adultos, podendo se alimentar da vegetação aquática quando ocorre falta de presas como peixes e invertebrados aquáticos (HAHN *et al.*, 2014; SILVEIRA *et al.*, 2019). A secagem das lagoas também pode explicar a ineficiência das armadilhas na captura dos quelônios, porque o aroma das iscas provavelmente não se espalhou muito longe das armadilhas, devido ao baixo nível da água.

5 CONCLUSÃO

Os resultados do nosso trabalho, ajudaram a aumentar o conhecimento sobre parâmetros populacionais (a estrutura, dinâmica e padrões de atividade) das populações de quelônios encontradas na restinga do PAEST. Nossos achados sugerem mudanças no número de indivíduos encontrados para as populações de *T. dorbigni* e *P. hiliarii*. Segundo estudos anteriores e relatos, a espécie mais abundante era *P. hiliarii* enquanto que neste estudo registramos uma maior abundância de *T. dorbigni*. Além disso, suspeitamos que a secagem das lagoas foi o fator determinante nos valores de captura e na riqueza registrada, já que eventos de seca não foram relatados anteriormente para a região (TORTATO, 2007; TORTATO *et al.*, 2014; SANTOS, 2015; MAIA-CARNEIRO *et al.*, 2016) e por termos capturado muito poucos indivíduos de *P. hiliarii* e nenhuma captura de *H. tectifera*. Registramos também, um indivíduo de *T. dorbigni* semienterrado no folhiço próximo a maior lagoa, justamente durante a campanha mais seca, indicando um provável comportamento de estivação.

Aqui, não contemplamos todo o ciclo anual, devido a interrupção dos trabalhos de campo por conta da pandemia de covid-19, prejudicando a comparação de nosso resultado de forma mais completa com último estudo realizado no PAEST (SANTOS, 2015). Faltaram neste trabalho dados sobre as capturas do final do verão até ao final do inverno.

Sugerimos a realização de trabalhos de longa duração que abrangem todas as espécies de quelônios de água doce que ocorrem na região para investigar melhor a relação da abundância dos quelônios com o ciclo hídrico na restinga do PAEST. Também sugerimos a realização de estudos comparativos de preferência térmica entre as espécies exóticas invasoras e espécies nativas, para ajudar a explicar melhor os resultados encontrados neste estudo.

REFERÊNCIAS

- AKAIKE, H. **A new look at the statistical model identification**. IEEE Transactions on Automatic Control, v.19, n.6, p.716-723, 1974.
- ALCALDE, L.; DEROCO, N. N.; ROSSET, S. D. **Feeding in syntopy: diet of *Hydromedusa tectifera* and *Phrynops hilarii* (Chelidae)**. Chelonian Conservation and Biology, v.9, n.1, p.33-44, 2010.
- ALVES, R. R. N.; DE ARAÚJO, B. M. C.; DA SILVA POLICARPO, I.; PEREIRA, H. M.; BORGES, A. K. M.; DA SILVA VIEIRA, W. L. VASCONCELLOS, A. **Keeping reptiles as pets in Brazil: ethno zoological and conservation aspects**. Journal for nature conservation, v.49, p.9-21, 2019.
- BAGER, A. **Aspectos da biologia e ecologia da Tartaruga Tigre D'Agua, *Trachemys dorbigni*, (Testudines-Emydidae) no extremo sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. Porto Alegre, 2003. 110f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- BALESTRA, R. A. M.; VALADÃO, R. M.; VOGT, R. C. BERNHARD, R.; FERRARA, C. R.; BRITO, E. S.; DRUMMOND, G. M. **Roteiro para Inventários e Monitoramentos de Quelônios Continentais**. Biodiversidade Brasileira, n.1, p.114-152, 2016.
- BOSSLE, C. M. B. **Caracterização demográfica de tartaruga Tigre d'água *Trachemys dorbigni* (testudines, Emydidae) em um ambiente urbano de Porto Alegre, RS, Brasil**. São Leopoldo, 2010. 42f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Curso de Pós-Graduação em Biologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos.
- BOWNE, D. R.; BOWERS, M. A.; HINES, J. E. **Connectivity in an agricultural landscape as reflected by interpond movements of a freshwater turtle**. Conservation Biology, v.20, n.3, p.780-791, 2006.
- BRITO, E. S.; STRUSSMANN, C; PENHA, J. M. F. **Population structure of *Mesoclemmys vanderhaegei* (Bour, 1973) (Testudines: Chelidae) in the Cerrado of Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brazil**. Biota Neotropica, v.9, n.4, p.245-248, 2009.
- BROWNE, C. L.; HECNAR, S. J. **Species loss and shifting population structure of freshwater turtles despite habitat protection**. Biological Conservation, v.138, n.3-4, p.421-429, 2007.
- BUJES, C. D. S. **Biologia e conservação de quelônios no Delta do Rio Jacuí-RS: aspectos da história natural de espécies em ambientes alterados pelo homem**. Porto Alegre, 2008. 257f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- BUJES, C. S. **Os Testudines continentais do Rio Grande do Sul, Brasil: taxonomia, história natural e conservação**. heringia. Série Zoologia, v.100, n.4, p.413-424, 2010.

BUJES, C. S.; MOLINA, F. B.; VERRASTRO, L. **Population characteristics of *Trachemys dorbignii* (testudines, Emydidae) from delta do Jacuí state Park, Rio Grande do Sul, southern Brazil.** South american Journal of herpetology, v.6, n.1, p.27-34, 2011.

CAGLE, FR. **A system of marking turtles for future identification.** Copeia v.3, p.170-173, 1939.

CHESSMAN, B. C. **Declines of freshwater turtles associated with climatic drying in Australia's Murray–Darling Basin.** Wildlife Research, v.38, n.8, p.664-671, 2012.

CHESSMAN, B. C. **Observations on the diet of the broad-shelled turtle, *Chelodina expansa* Gray (Testudines: Chelidae).** Wildlife Research, v.10, n.1, p.169-172, 1983.

CHESSMAN, B. C. **Declines of freshwater turtles associated with climatic drying in Australia.** Wildlife Research, v.38, n.8, p.664-671, 2011.

CONGDON, J. D.; DUNHAM, A. E.; VAN LOBEN SELS, R. C. **Delayed sexual maturity and demographics of Blanding's turtles (*Emydoidea blandingii*): implications for conservation and management of long-lived organisms.** Conservation Biology, v.7, n.4, p.826-833, 1993.

CORTÉS-RODRÍGUEZ, X.; BORJA-MARTÍNEZ, G.; VÁZQUEZ-DOMÍNGUEZ, E. **Striking habitat reduction, decreased genetic diversity, and imperilled conservation of natural populations of *Terrapene coahuila*.** Freshwater Biology, v.66, n.5, p.842- 858, 2021.

DE SOUZA ALCÂNTARA, A.; DA SILVA, D. F.; PEZZUTI, J. C. B. **Effects of the hydrological cycle and human settlements on the population status of *Podocnemis unifilis* (Testudines: Podocnemididae) in the Xingu River, Brazil.** Chelonian Conservation and Biology, v.12, n.1, p.134-142, 2013.

ECKEL, R. **Mapeamento e caracterização da cobertura vegetal e uso da terra de uma área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (Baixada do Massiambu, Município de Palhoça, SC).** Florianópolis, 2008. 94f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Santa Catarina.

FAGUNDES, C. K. **Dinâmica Populacional de *Trachemys dorbignii*, (Testudines: Emydidae) em Ambiente antrópico em Pelotas, RS.** Santa Maria, 2007. 82f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Animal) – Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Biodiversidade Animal, Universidade Federal de Santa Maria.

FAMELLI, S.; BERTOLUCI, J.; MOLINA, F. B.; MATARAZZO-NEUBERGER, W. M. **Structure of a population of *Hydromedusa maximiliani* (Testudines, Chelidae) from Parque Estadual da Serra do Mar, an Atlantic rainforest preserve in South eastern Brazil.** Chelonian Conservation and Biology, v.10, n.1, p.132-137, 2011.

FIGUEIREDO, P. I. C. D. C. **Verificação da ocorrência de hibridação entre Tartaruga-Tigre-D'Água, *Trachemys dorbignii* (Duméril & Bibron, 1835) e Tartaruga Americana, *Trachemys Scripta* (Thunberg & Schoepff, 1792) (Testudines, Emydidae).** Imbé, 2014. 33f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

FUKAHORI, S. T. I. **Trilha da Restinga do Maciambu: concepção, implantação, interpretação ambiental e avaliação como contribuição ao processo de educação ambiental no parque estadual da serra do tabuleiro.** Florianópolis, 2003. 135f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina.

GIBBONS JW.; SCOTT DE.; RYAN TJ.; BUHLMANN KA.; TUBERVILLE TD.; METTS BS.; GREENE JL.; MILLS T.; LEIDEN Y.; POPPY S.; WINNE CT. **The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians: Reptile species are declining on a global scale.** BioScience. V.50, n.8, p.653-66, 2000.

GIBBONS, J. W. **Why do turtles live so long?** BioScience, v.37, n.4, p.262–269, 1987.

GULETTE, A. L.; ANDERSON, J. T.; BROWN, D. J. **Influence of Hoop Net Trap Diameter on Capture Success and Size Distribution of Comparatively Large and Small Freshwater Turtles.** Northeastern Naturalist, v.26, n.1, p.129-136, 2019.

HAHN, A. T.; ROSA, C. A.; BAGER, A.; KRAUSE, L. **Dietary variation and overlap in D'Orbigny's slider turtles *Trachemys dorbigni* (Duméril and Bibron 1835) (Testudines: Emydidae).** Journal of Natural History, v.48, n.11-12, p.721-728, 2014.

HEPPELL, S. S. **Application of life-history theory and population model analysis to turtle conservation.** Copeia, v.1998, n.2, p.367-375, 1998.

IMA - Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Elaboração do plano de manejo do parque estadual da serra do tabuleiro.** Disponível em: <http://www.ima.sc.gov.br/index.php/ecosistemas/unidades-de-conservacao/parque-estadual-da-serra-do-tabuleiro>. Acessado em: janeiro de 2021a.

IMA - Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Exóticos invasores.** Disponível em: <http://www.ima.sc.gov.br/index.php/ecosistemas/biodiversidade/especies-exoticasinvasoras>. Acessado em: 22 de janeiro de 2021b.

KENDALL, W. L. **The 'robust design'.** Program MARK: a gentle introduction, p.48-49, 2012.

KENNETT, R. M.; GEORGES, A. **Habitat utilization and its relationship to growth and reproduction of the eastern long-necked turtle, *Chelodina longicollis* (Testudinata: Chelidae), from Australia.** Herpetologica, v.46, n.1, p.22-33, 1990.

LAMBERT, M. R.; MCKENZIE, J. M.; SCREEN, R. M.; CLAUSE, A. G.; JOHNSON, B. B.; MOUNT, G. G.; PAULY, G. B. **Experimental removal of introduced slider turtles offers new insight into competition with a native, threatened turtle.** PeerJ, v.7, p.1-15, 2019.

- LESCANO, J.; BONINO, M.; LEYNAUD, G.; HARO, J. **Diet of *Hydromedusa tectifera* (Testudines-Chelidae) in a mountain stream of Córdoba province, Argentina.** *Amphibia Reptilia*, v.30, n.4, p.545-554, 2009.
- LOVICH, J. E.; GIBBONS, J. W. **Age at maturity influences adult sex ratio in the turtle *Malaclemys terrapin*.** *Oikos*, v.59, n.1, p.126-134, 1990.
- MAIA-CARNEIRO, T.; DORIGO, T. A.; ROCHA, C. F. D. **Behavioral responses of *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) facing a potential risk of predation.** *Brazilian Journal of Biological Sciences*, v. 3, n.6, p.433-436, 2016.
- MAZEROLLE, M. J.; BAILEY, L. L.; KENDALL, W. L.; ROYLE, J. A.; CONVERSE, S. J.; NICHOLS, J. D. **Making great leaps forward: accounting for detectability in herpetological field studies.** *Journal of Herpetology*, v.41, n.4, p.672-689, 2007.
- MIDWOOD, J. D.; CAIRNS, N. A.; STOOT, L. J.; COOKE, S. J.; BLOUIN-DEMERS, G. **Bycatch mortality can cause extirpation in four freshwater turtle species.** *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, v.25, n.1, p.71-80, 2015.
- MOLDOWAN, P. D.; BROOKS, R. J.; LITZGUS, J. D. **Sex-biased seasonal capture rates in Painted Turtle (*Chrysemys picta*).** *The Canadian Field Naturalist*, v.132, n.1, p.20-24, 2018.
- MOLINA, F. D. B.; ROCHA, M. B. D.; LULA, L. A. B. D. M. **Comportamento alimentar e dieta de *Phrynops hilarii* (Duméril & Bibron) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae).** *Revista Brasileira de Zoologia*, v.15, n.1, p.73-79, 1998.
- MOLINA, F. J.; LEYNAUD, G. C. **Thermoconformity strategy in the freshwater turtle *Hydromedusa tectifera* (Testudines, Chelidae) in its southern distribution area.** *Journal of thermal biology*, v.69, p.178-183, 2017.
- MORREALE, S. J.; GIBBONS, J. W.; CONGDON, J. D. **Significance of activity and movement in the yellow-bellied slider turtle (*Pseudemys scripta*).** *Canadian Journal of Zoology*, v. 62, n.6, p.1038-1042, 1984.
- NICKERSON, M. A.; PITT, A. L. **Historical turtle population decline and community changes in an Ozark river.** *Bulletin of the Florida Museum of Natural History*, v.51, n.4, p.257-267, 2012.
- PIKE, D. A.; PIZZATTO, L.; PIKE, B. A.; SHINE, R. **Estimating survival rates of uncatchable animals: the myth of high juvenile mortality in reptiles.** *Ecology*, v.89, n.3, p.607-611, 2008.
- POLLOCK, K. H. **A capture-recapture design robust to unequal probability of capture.** *Journal of Wildlife Management*, v.46, n.3, p.752-757, 1982.
- POLO-CAVIA, N.; LÓPEZ, P.; MARTÍN, J. **Aggressive interactions during feeding between native and invasive freshwater turtles.** *Biological Invasions*, v.13, n.6, p.1387-1396, 2011.

POLO-CAVIA, N.; LÓPEZ, P.; MARTÍN, J. **Competitive interactions during basking between native and invasive freshwater turtle species**. *Biological Invasions*, v.12, n.7, p.2141-2152, 2010.

PURCELL, K. L.; MCGREGOR, E. L.; CALDERALA, K. **Effects of drought on Western Pond Turtle survival and movement patterns**. *Journal of Fish and Wildlife Management*, v.8, n.1, p.15-27, 2017.

RACHMANSAH, A.; NORRIS, D.; GIBBS, J. P. **Population dynamics and biological feasibility of sustainable harvesting as a conservation strategy for tropical and temperate freshwater turtles**. *PloS one*, v.15, n.2, 2020.

RHODIN, A. G.; IVERSON, J. B.; BOUR, R. O. G. E. R.; FRITZ, U.; GEORGES, A.; SHAFFER, H. B.; VAN DIJK, P. P. **Turtles of the World: Annotated Checklist and Atlas of Taxonomy**. *Synon. Distrib. Conserv. Status*, v.8, p.9-14, 2017.

RHODIN, A. G.; STANFORD, C. B. VAN DIJK, P. P.; EISEMBERG, C.; LUISELLI, L.; MITTERMEIER, R. A.; VOGT, R. C. **Global conservation status of turtles and tortoises (order Testudines)**. *Chelonian Conservation and Biology*, v.17, n.2, p.135-161, 2018.

RODRIGUES, J. F. M.; SILVA, J. R. F. **Population structure, activity, and sex ratio of *Phrynops tuberosus* (Testudines: Chelidae) in Caatinga, Brazil**. *North-Western Journal of Zoology*, v.11, n.1, p.127-132, 2015.

ROE, J. H.; GEORGES, A. **Terrestrial activity, movements and spatial ecology of an Australian freshwater turtle, *Chelodina longicollis*, in a temporally dynamic wetland system**. *Austral Ecology*, v.33, n.8, p.1045-1056, 2008.

ROE, J. H.; REES, M.; GEORGES, A. **Suburbs: dangers or drought refugia for freshwater turtle populations?** *The Journal of Wildlife Management*, v.75, n.7, p.1544-1552, 2011.

SANTOS, T. P. G. **Biologia de quelônios em uma lagoa no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil**. Florianópolis, 2015. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina.

SEMEÑIUK, M. B.; ALCALDE, L. **Seasonal activity and basking of the southernmost population of the freshwater turtle *Phrynops hilarii* (Chelidae)**. *Amphibia-Reptilia*, v.38, n.2, p.125-132, 2017.

SHINE, R. **Life-history evolution in reptiles**. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 36, 23-46, 2005.

SILVEIRA, A. L.; DE MENDONÇA, H. S. T. **Eficácia de um prático modelo de covo na captura de quelônios dulcícolas, com sugestão de protocolos amostrais**. *Acta Biologica Brasiliensia*, v.2, n.2, p.25-51, 2019.

SILVEIRA, E. C.; MASCARENHAS, C. S.; CORRÊA, F. A. B. I. A. N. O.; MÜLLER, G. **Diet of *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) in anthropic environments from southern Brazil**. *Pan-Am. J. Aquat. Sci.*, v.14, p.42-50, 2019.

- SILVEIRA, M. L.; HARTMANN, M. T.; BAGER, A. **Biometria, razão sexual e dimorfismo sexual de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron 1835) (Testudines, Emydidae) em um açude no município de São Gabriel, Rio Grande do Sul, Brasil.** Biotemas, v.25, n.3, p.187-193, 2012.
- SMITH, L. M.; CHERRY, R. P. **Movement, seasonal activity, and home range of an isolated population of *Glyptemys muhlenbergii*, Bog Turtle, in the southern Appalachians.** Southeastern naturalist, v.15, n.2, p.207-219, 2016.
- SOUZA, F. L. **Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae).** Phyllomedusa, v.3, n.1, p.15-27, 2004.
- SOUZA, F. L.; MOLINA, F. B. **Estado atual do conhecimento de quelônios no Brasil, com ênfase para as espécies não amazônicas. Herpetologia no Brasil II.** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, p.264-277, 2007.
- SOUZA, F.L.; ABE, A.S. **Population structure and reproductive aspects of the freshwater turtle, *Phrynops geoffroanus*, inhabiting an urban river in southeastern Brazil.** Studies on Neotropical Fauna and Environment, v.36, n.1, p.57-62, 2001.
- STERRETT, S. C.; SMITH, L. L.; SCHWEITZER, S. H.; MAERZ, J. C. **An assessment of two methods for sampling river turtle assemblages.** Herpetological Conservation and Biology, v.5, n.3, p.490-497, 2010.
- SUZUKI, D.; YABE, T.; HIKIDA, T. **Hybridization between *Mauremys japonica* and *Mauremys reevesii* inferred by nuclear and mitochondrial DNA analyses.** Journal of Herpetology v.48, n.4, p.445-454, 2014.
- TEAM, R. C. R. **A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. 2020.
- TESCHE, M. R.; HODGES, K. E. **Unreliable population inferences from common trapping practices for freshwater turtles.** Global Ecology and Conservation, v.3, p.802-813, 2015.
- TORTATO, M. A. **Contribuição ao conhecimento de *Phrynops hilarii* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines, Chelidae) em área de restinga no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.** Biotemas, v.20, n.1, p.119-122, 2007.
- TORTATO, M. A.; BRESSAN R. F. KUNZ, T. S. **Reproduction of two exotic species of *Trachemys Agassiz*, 1857 (Testudines, Emydidae) at Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, state of Santa Catarina, southern Brazil.** Herpetology notes, v.7, p.11-15, 2014.
- TURAK, E., BUSH, A.; DELA-CRUZ, J.; POWELL, M. **Freshwater Reptile Persistence and Conservation in Cities: Insights from Species Occurrence Records.** Water, v.12, n.3, p.651, 2020.
- TURKMAN, M. A. A.; SILVA, G. L. **Modelos Lineares Generalizados: da teoria à prática.** Sociedade Portuguesa de Estatística, Lisboa, 2000.

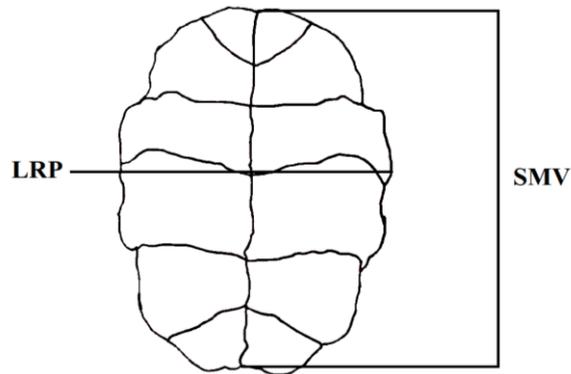
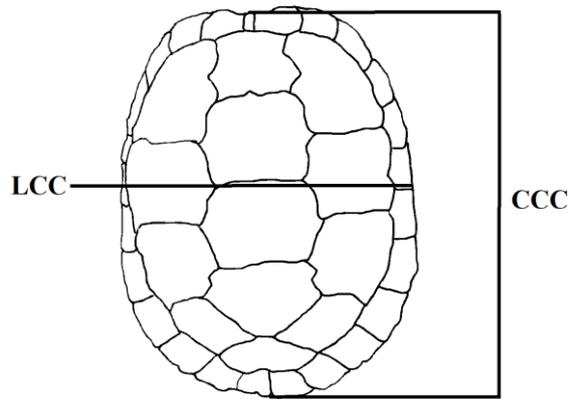
ULLMANN-LEITE, R. **Composição, distribuição, utilização de ambientes e variação sazonal na densidade de quelônios aquáticos do Lago Verde, Alter do chão, Santarém, Pará, Brasil.** Belém, 2010. 70f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Curso de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará.

WARWICK, C. **The morality of the reptile" pet" trade.** Journal of Animal Ethics, v.4, n.1, p.74-94, 2014.

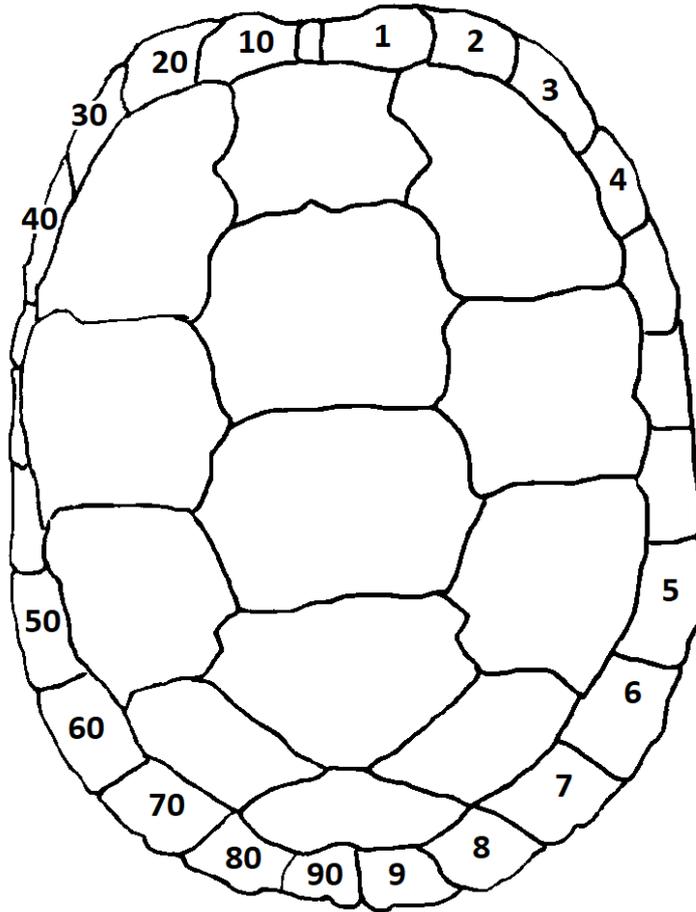
WEDEKIN, L. L.; PRADO, P. I. L. **Modelos de marcação e recaptura: delineamento robusto.** Disponível em: <http://pilaboratory.github.io/bie5703/albatrozes.html>. Acessado em: agosto de 2020.

ANEXO A – Descrição Esquema das medidas biométricas para os quelônios capturados na restinga do PAEST

CCC- comprimento curvilíneo da carapaça, LCC – largura curvilínea da carapaça, SMV – sutura média ventral e LRP – largura retilínea do plastrão.



ANEXO B –Esquema numérico de marcação da carapaça segundo Cagle (1939) para os quelônios capturados na restinga do PAEST



**ANEXO C – Medidas biométricas tomadas para os quelônios capturados na restinga do
PAEST**

CCC – comprimento curvilíneo da carapaça, LCC – largura curvilínea da carapaça,
SMV – sutura média ventral, LRP- largura retilínea do plastão e CC- comprimento da cauda.

N	Espécie	Sexo	Peso	CCC	LCC	SMV	LRP	CC
1	<i>Phrynops hilarii</i>	Macho	800,1	21,0	17,2	16,0	11,9	3,6
2	<i>Phrynops hilarii</i>	Fêmea	1340,0	27,0	22,1	21,9	16,3	4,3
3	<i>Phrynops hilarii</i>	Fêmea	4700,0	35,7	30,4	28,7	22,0	5,9
1	<i>Trachemys dorbigni</i>	Macho	1730,3	25,0	22,0	20,8	13,8	5,5
2	<i>Trachemys dorbigni</i>	Fêmea	1195,5	19,4	20,8	17,0	11,7	3,1
		Não identifi cado						
3	<i>Trachemys dorbigni</i>	macho	505,0	16,2	15,9	11,7	10,2	3,4
4	<i>Trachemys dorbigni</i>	Fêmea	1950,0	23,8	24,9	20,8	14,6	3,3
5	<i>Trachemys dorbigni</i>	Fêmea	2292,0	26,4	25,5	22,2	13,3	4,1
6	<i>Trachemys dorbigni</i>	Fêmea	2860,0	29,0	27,7	25,4	15,4	4,0
7	<i>Trachemys dorbigni</i>	Macho	430,0	22,0	20,6	17,2	11,2	5,0
8	<i>Trachemys dorbigni</i>	Fêmea	2080,0	26,1	24,4	21,9	13,9	4,1
9	<i>Trachemys dorbigni</i>	Fêmea	2130,0	25,5	25,8	21,6	13,9	3,6
10	<i>Trachemys dorbigni</i>	Fêmea	1720,0	22,0	21,0	19,0	19,0	4,1
12	<i>Trachemys dorbigni</i>	Macho	1070,0	20,1	18,8	16,4	11,5	4,9
13	<i>Trachemys dorbigni</i>	Fêmea	1546,7	22,2	22,4	18,9	12,9	3,6
14	<i>Trachemys dorbigni</i>	Macho	1660,0	24,6	23,5	20,3	0,0	5,9
15	<i>Trachemys dorbigni</i>	Macho	1520,0	24,2	22,8	19,3	13,4	5,7
16	<i>Trachemys dorbigni</i>	Macho	1435,0	23,5	21,8	18,8	13,1	5,7
17	<i>Trachemys dorbigni</i>	Macho	1140,0	21,8	19,9	17,9	12,1	5,0
18	<i>Trachemys dorbigni</i>	Fêmea	1140,0	21,8	21,1	18,5	13,8	5,0
		Não identifi cado						
19	<i>Trachemys dorbigni</i>	macho	620,0	16,6	16,1	13,5	10,4	3,6
20	<i>Trachemys dorbigni</i>	Fêmea	2300,0	27,9	24,0	22,6	13,5	3,9
21	<i>Trachemys dorbigni</i>	Macho	1420,0	23,5	21,1	20,1	12,8	4,8
22	<i>Trachemys dorbigni</i>	Fêmea	2360,0	26,7	25,7	22,2	13,6	4,0
	<i>Trachemys scripta</i>							
1	<i>elegans</i>	Fêmea	1460,0	23,5	23,5	21,2	13,2	3,3
	<i>Trachemys scripta</i>							
2	<i>elegans</i>	Macho	560,0	16,9	15,4	14,5	10,1	4,7
	<i>Trachemys scripta</i>							
3	<i>elegans</i>	Fêmea	1240,0	21,2	19,1	16,7	11,6	4,2