UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Instituto de Biologia
Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado

Trabalho de Conclusão de Curso

Dieta de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) em ambientes antrópicos: um estudo complementar para investigações helmintológicas

Emily Costa Silveira

Pelotas, 2015

Emily Costa Silveira

Dieta de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) em ambientes antrópicos: um estudo complementar para investigações helmintológicas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof[a]. Dr[a]. Carolina Silveira Mascarenhas

Co-orientadora: Prof[a]. Dr[a]. Gertrud Müller Antunes

Pelotas, 2015

Dados de catalogação na fonte:
Ubirajara Buddin Cruz – CRB-10/901
Biblioteca de Ciência & Tecnologia – UFPel

S587d Silveira, Emily Costa

Dieta de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) em ambientes antrópicos : um estudo complementar para investigações helmintológicas / Emily Costa Silveira. – 45f. : il. - Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Pelotas. Instituto de Biologia. Pelotas, 2015. – Orientadora Carolina Silveira Mascarenhas ; coorientadora Gertrud Müller Antunes.

1.Biologia. 2.Tartaruga tigre d'água. 3.Helmintologia. 4.Itens alimentares. 5.Conservação. 6.Área urbana. 7.Área rural. 8.Gênero sexual. I.Mascarenhas, Carolina Silveira. II.Antunes, Gertrud Müller. III.Título.

CDD: 597.9259

Emily Costa Silveira

Dieta de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) em ambientes antrópicos: um estudo complementar para investigações helmintológicas

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, como requisito parcial, para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 17/11/2015

Banca examinadora:

.....
Profa. Dra. Carolina S. Mascarenhas (Orientadora), Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

.....
Prof. Dr. Ricardo Berteaux Robaldo, Doutor em Oceanologia Biológica pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

.....
Msc. Fabiano Corrêa, Mestre em Biologia de Ambientes Aquáticos pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

.....
Profa. Dra. Élvia Elena Silveira Vianna (suplente), Doutora em Biociências pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, (PUCRS).

Com carinho, dedico este trabalho aos meus pais, minha irmã, demais familiares e amigos.

Agradecimentos

Acima de tudo, ofereço meus sinceros agradecimentos a Deus, minha fonte de ânimo, inspiração e coragem, pois Ele esteve presente em absolutamente todos os momentos de minha vida pessoal e acadêmica, me cuidando e ensinando, além de ter colocado pessoas importantíssimas junto a mim, as quais a partir de agora, dedico também meus agradecimentos.

Aos meus pais por todo apoio, não somente durante a graduação, mas durante toda trajetória escolar, de forma que me supriram não somente na área financeira, bem como emocional, me incentivando aos estudos desde criança e consequentemente me ensinado a lutar por meus ideais. Também agradeço a Duda, minha irmã, que me auxiliou em toda “burocracia” que uma graduação exige para ser cursada, além de experiências pessoais que contribuíram em muito para minha formação como pessoa e futura profissional. Juntamente aqui, dedico meus agradecimentos a toda minha família, em especial as minhas tias Alda e Zizi, além das minhas primas Raquel e Suzane, que sempre me ofereceram apoio e confiança.

À minha querida orientadora Carol, primeiramente por ter me aceitado como orientada, ter me confiado a execução do presente estudo, e que com muita paciência me ajudou a construir este trabalho, além de todos os conselhos e incentivos. Também agradeço com muito carinho a professora Gertrud, por sua coorientação e disponibilidade dos equipamentos e materiais necessários, além do pessoal do laboratório que sempre me recepcionaram muito bem e me ajudaram com o que eu precisava. Agradeço as minhas colegas e amigas Rosi, Milene, Vivi, Camila Gotuzzo, Karina, Rejane, Debora e Taís pelas gargalhadas, cooperativismo, choros e decepções vivenciados durante estes cinco anos.

Agradeço ao Tio Jorge, pessoa com quem compartilhei minhas frustrações, conquistas, medos e alegrias, e com quem muito aprendi. À todos meus amigos de longa e recente data, mais chegados que irmãos, em especial as Frãns, Midi, Fernanda, Rafa, Andressa, Andriele, Mari, Carina e Rodrigo, que fazem ou fizeram parte do grupo Brasa Company, do qual tenho muito carinho e respeito, além de toda parceria e momentos importantes juntamente compartilhados.

À Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e ao Instituto de Biologia, por ter fornecido uma graduação de qualidade.

“E a quae scimus sunt pars mínim eorum quae ignoramus.”

(“O que sabemos é uma mínima parte do que ignoramos”)

Von Llinné, 1735

Resumo

SILVEIRA, Emily Costa. **Dieta de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) em ambientes antrópicos: um estudo complementar para investigações helmintológicas.** 2015. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

O conhecimento sobre a dieta e hábitos alimentares auxilia no entendimento da biologia das espécies, bem como das relações inter e intraespecíficas. Nesse contexto, estudos sobre ecologia alimentar podem auxiliar pesquisas helmintológicas, e vice-versa, uma vez que a maioria dos helmintos gastrintestinais são adquiridos através da ingestão dos hospedeiros intermediários ou paratênicos. Logo, as informações geradas por estes estudos podem ser utilizadas na conservação dos organismos e de seus habitats. O objetivo do trabalho foi investigar a dieta de *Trachemys dorbigni* para complementar estudos helmintológicos e analisar quali-quantitativa em relação a dois ambientes antrópicos (urbano e rural) e ao gênero sexual dos quelônios. O material utilizado foi coletado entre 2010 e 2012 nos municípios de Pelotas e Capão do Leão, Rio Grande do Sul, onde foram capturados 60 quelônios, 28 (13 machos e 15 fêmeas) da zona rural e 32 (14 machos e 18 fêmeas) da zona urbana. Os conteúdos estomacais foram fixados em AFA (70°GL álcool, formol 37% e ácido acético glacial) e conservados em álcool 70°GL. Os itens alimentares foram triados e distribuídos em quatro grandes categorias: vegetal, animal, antrópico e outros. Os itens de origem animal foram identificados à menor categoria taxonômica possível a partir de bibliografia específica. Foram calculados frequência de ocorrência (FO%), percentual de volume (V%) e índice de importância alimentar (IAi%) dos itens encontrados em machos e fêmeas em seus respectivos ambientes. Para verificar se houve diferença entre ambos ambientes e gênero sexual, foi utilizado o índice de Bray-curtis, ANOSIM unifatorial e bifatorial, além da análise da ecologia alimentar a partir do gráfico de Costello. Vegetação foi um dos itens que mais contribuiu na dieta, principalmente para as fêmeas com IAi% >40. Dentre os insetos, larvas e pupas de Diptera foram as mais representativas, com FO% >90. As tartarugas da zona urbana ingeriram itens de origem antrópica (papel, plástico, feijão, melancia e peixe-tainha). Ocorreu diferença significativa, quanto ao volume, na dieta das tartarugas de ambos ambientes. A dieta de machos e fêmeas rurais se mostrou mais similar e especialista quando comparada a dos animais urbanos, os quais foram mais generalistas. Foi observado que as fêmeas utilizaram maior número de grupos de itens de origem animal, o que pode estar relacionado com as exigências reprodutivas energéticas (vitelogênese e desenvolvimento do ovo amniota). A degradação do ambiente aquático urbano pode estar refletida na composição da dieta dos quelônios, devido a elevada frequência de Diptera, além de itens de origem antrópica. A dieta onívora oportunista de *T. dorbigni* com a ingestão de diferentes itens de origem animal sugere que a espécie pode albergar diversas espécies de helmintos, uma vez que itens como moluscos, crustáceos e insetos podem atuar como hospedeiros intermediários e/ou paratênicos de helmintos. Assim, estudos de dieta e helmintofauna geram informações que se complementam e auxiliam na compreensão dos organismos e de seus habitats.

Palavras-chave: tartaruga tigre d' água; itens alimentares; área urbana; área rural; gênero sexual; helmintologia, conservação

Abstract

SILVEIRA, Emily Costa. **Diet of *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) in anthropic environments: a complementary study for helminthological investigations.** 2015. 45pp. End of course paper (Undergraduate College in Biological Sciences). Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

The knowledge about diet and food habits supports the understanding of biology of species, as well as in inter and intra specific relations. In this context, studies about food ecology can help helminthological researches and vice versa, once the majority of gastrointestinal helminthes are acquired through intake of intermediate or paratenic hosts. Thus, the information generated by these studies can be used in the conservation of organisms and their habitats. This study aimed at investigating the diet of *Trachemys dorbigni* for complementing helminthological studies and analyze qualitatively and quantitatively in relation to two anthropic environments (urban and rural) and to sexual gender of turtles. The material was collected between 2010 and 2012 in the municipality of Pelotas and Capão do Leão, Rio Grande do Sul where 60 turtles, 28 (13 males and 15 females) from rural zone and 32 (14 males and 18 females) from urban zone were captured. The contents of stomach were established in AFA (70°GL alcohol, formaldehyde 37% and acetic acid glacial) and conserved in alcohol at 70°GL.The food items were selected and distributed into four big categories: vegetal, animal, anthropic among others. The items from animal origin were identified as the smaller taxonomic possible category according to specific bibliography. Frequency of occurrence (FO%), volume percentage (V%) and food importance index (IAi%) were calculated of items found in males and females in their respective environments. In order to verify, if there was difference between both environments and sexual gender, it was used the Bray-curtis index, unifactorial and bifactorial ANOSIM, besides food ecologic analysis from Costello's graphic. Vegetation was one of the items which most contributed in the diet, mainly for females with IAi% >40. Among the insects, larvae and Dipteran pupae were the most representatives, with FO% >90. The turtles in the urban zone consumed items of anthropic origin (paper, plastic, beans, watermelon and mullet fish). It occurred significant difference, related to volume in the diet of the turtles in both environments. The diet of rural males and females showed more similar and specialist when compared to urban animals, which were generalist. It was observed that females used several groups of items of animal origin, which can be related to energetic reproductive exigencies (vitellogenesis and development of amniote egg). The degradation of urban aquatic environment can be reflected in the composition of diet of turtles, due to elevated frequency of Diptera, besides the anthropic materials. The opportunist omnivorous diet of *T. dorbigni* with the intake of different items of animal origin suggests that the species can allocate several species of helminthes, once the items such as mollusks, crustaceans and insects can act like intermediate hosts and/or paratenic of helminths. Thus, studies of diet and fauna of helminthes generate information which are complementary and help in the understanding of organisms and their habitats.

Keywords: *Trachemys dorbigni*; food items; urban area; rural area, sexual gender; helminthology; conservation

Lista de figuras

Figura 1 Fêmea de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emyddae). Fonte: Mascarenhas, C. S. (2012)..... 14

Figura 2 Esquematização global dos locais de coleta de *Trachemys dorbigni* no extremo sul do Brasil. Fonte: Extraído e modificado do site Google® Earth (© 2015 Google – Imagens ©2015 Digital Globe)..... 18

Figura 3 Centro Agropecuário da Palma/UFPEL, zona rural do Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. Fonte: Extraído e modificado do site Google® Earth (© 2015 Google – Imagens ©2015 Digital Globe). As figuras "A", "B", "C" e "D" indicam os lagos onde os quelônios foram coletados. Fonte: Mascarenhas, C. S. (2012)..... 19

Figura 4 Zona urbana de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. Fonte: Extraído e modificado do site Google® Earth (© 2015 Google – Imagens ©2015 Digital Globe). Os quelônios foram coletados em dois canais: "A" e "B" - canal paralelo a Av. Cidade de Rio Grande; "C" e "D" - canal paralelo a Av. Jucelino K. de Oliveira. Fonte: Mascarenhas, C. S. (2012)..... 20

Figura 5 Análise de agrupamento pelo índice de Bray-curtis a partir dos valores de importância alimentar (IAi%) dos grandes grupos de itens encontrados na dieta de fêmeas (F) e machos (M) de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) em ambiente urbano (U) e rural (R) no extremo sul do Brasil..... 26

Figura 6 Representação gráfica de Costello (1990) a partir da frequência de ocorrência (FO%) e percentual de volume (V%) dos grandes grupos de itens alimentares encontrados na dieta de machos (A) e fêmeas (B) de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) em ambiente urbano no extremo sul do Brasil..... 27

Figura 7 Representação gráfica de Costello (1990) a partir da frequência de ocorrência (FO%) e percentual de volume (V%) dos grandes grupos de itens alimentares encontrados na dieta de machos (A) e fêmeas (B) de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) em ambiente rural no extremo sul do Brasil..... 27

Lista de Tabelas

Tabela 1 Helmintos registrados em *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) de acordo com a distribuição geográfica e respectivas referências..... 16

Tabela 2 Frequência de ocorrência (FO%), percentual de volume (V%) e índice alimentar (IAi%) dos itens consumidos por machos e fêmeas de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) em ambiente rural e urbano no extremo sul do Brasil..... 25

Tabela 3 Helmintos parasitos de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) de acordo com a forma de infecção e os possíveis hospedeiros intermediários e paratênicos..... 32

Sumário

1 Introdução..... 11

1.1 Ecologia alimentar e parasitologia..... 11

1.2 Biologia de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835)..... 12

1.3 Objetivos..... 14

1.3.1 Objetivo geral..... 14

1.3.2 Objetivos específicos..... 14

2 Revisão de literatura..... 15

2.1 Dieta e helmintos de *Trachemys dorbigni*..... 15

3 Material e métodos..... 17

3.1 Material..... 17

3.2 Análise quali-quantitativa..... 21

3.3 Análise dos dados..... 22

4 Resultados..... 23

5 Discussão..... 28

5.1 Dieta de *Trachemys dorbigni*: implicações do ambiente antrópico e do gênero sexual dos quelônios..... 28

5.2 Dieta e helmintos de *Trachemys dorbigni*: estudos complementares para o entendimento das relações hospedeiro-parasito-ambiente..... 32

6 Conclusões gerais..... 35

7 Considerações finais..... 36

Referências..... 37

1 Introdução

1.1 Ecologia alimentar e parasitologia

O alimento é a fonte de energia, que influencia diretamente na velocidade de desenvolvimento, na fecundidade e na sobrevivência das espécies, sendo considerada a principal ligação entre o animal e seu ambiente (SCHOENER, 1971; POUGH et al, 2008).

Dada à extensão atual de degradação dos ecossistemas, planos de conservação eficazes requerem compreensão exata das características biológicas e ecológicas das espécies, sendo a ecologia alimentar uma das questões mais relevantes (HAHN et al, 2013). A partir do conhecimento da dieta é possível identificar importantes recursos alimentares, bem como verificar se o alimento trata-se de um recurso limitante para determinada população, além de auxiliar na compreensão da biologia do animal, nas relações intra e interespecíficas, no uso dos habitats, gerando assim, informações que podem ser aplicadas em estudos de conservação e manejo das espécies (SOUZA; ABE, 2000; HAHN et al, 2013).

O conhecimento da dieta e comportamento alimentar dos organismos contribui para o entendimento das relações parasito-hospedeiro, uma vez que a maioria dos helmintos gastrintestinais são adquiridos por meio da ingestão de hospedeiros intermediários ou paratênicos, os quais fazem parte da dieta dos hospedeiros definitivos (WILLIAMS et al, 1992; MARCOGLIESE; CONE, 1997).

O complexo ciclo de vida de diversas espécies de helmintos envolvem interações presa-predador, onde a composição da dieta pode indicar quais grupos de helmintos um determinado hospedeiro pode abrigar. Moluscos, crustáceos, insetos, peixes e anfíbios, entre outros, podem atuar como hospedeiros intermediários e paratênicos de digenéticos, nematóides, cestóides e acantocéfalos (OLSEN, 1974; KHALIL et al 1994; ANDERSON, 2000; KENNEDY, 2006).

Em relação aos animais herbívoros, a infecção por determinada espécie de helminto também pode ser adquirida por meio da dieta, onde as formas infectantes encontram-se associadas à vegetação, exemplo clássico do digenético *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758) que ocorre em ruminantes (OLSEN, 1974). Hospedeiros considerados herbívoros podem, ainda, ingerir acidentalmente moluscos e girinos junto com plantas aquáticas, e com isso apresentar uma rica diversidade de

helmintos digenéticos como foi relatado para o quelônio de água doce *Podocnemis lewyana* Duméril, 1852 (Podocnemidae) (VÉLEZ, 2009).

Helmintos de ciclo monoxênico também podem ser adquiridos através da dieta, como por exemplo, o nematóide *Thelandros gallotti* (Oxyuroidea: Pharingodonidae) que parasita lagartos, *Gallotia galloti galloti* (Oudart, 1839) (Lacertidae), os quais se infectam por meio da ingestão de matéria vegetal com as formas infectantes do helminto (ROCA et al, 2005).

Os parasitos, por sua vez, podem indicar mudanças ontogenéticas na dieta, se os hospedeiros se alimentam de mais de um nível trófico, especializações de alimentação individuais dentro de uma população, as mudanças sazonais na dieta, e as ligações temporárias em uma teia alimentar (MARCOGLIESE, 2004). Logo, estudos de ecologia alimentar e helmintofauna geram informações que se complementam e contribuem para o conhecimento dos organismos e seus habitats.

Nesse contexto, diversos estudos discutem a composição da dieta e a helmintofauna de algumas espécies de aves, mamíferos, lagartos, anfíbios e quelônios de água doce entre outros grupos de hospedeiros (DURÉ et al, 2004; VITONE et al, 2004; ROCA et al, 2005; CARRETERO et al, 2006; VÉLEZ, 2009; AKANI et al, 2011; BAKIEV, 2011; MONTICELLI et al, 2013; PEREIRA et al, 2013; DORIGO et al, 2014).

1.2 Biologia de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835)

A Ordem Testudines é representada pelas tartarugas, cágados e jabutis, sendo composta pelas subordens Pleurodira e Cryptodira. A primeira com distribuição somente no hemisfério sul, compreende três famílias (Chelidae, Pelomedusidae e Podocnemidae), as quais apresentam espécies associadas a habitats de água doce. Cryptodira possui o maior número de espécies viventes, com distribuição em todos os continentes, exceto Antártida. Esta subordem é representada pelos jabutis, tartarugas de água doce e marinhas (DIJK et al, 2014).

No Brasil ocorrem 36 espécies de Testudines, sendo que no Rio Grande do Sul podem ser encontradas seis espécies de quelônios de água doce: *Phrynops hilarii* (Duméril & Bibron, 1835), *P. geoffroanus* (Schweigger, 1812), *P. williamsi* Rhodin & Mittermeier, 1983, *Hydromedusa tectifera* Cope, 1870, *Acanthochelys spixii* (Duméril & Bibron, 1835) (Chelidae) e *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron,

1835) (Emydidae), das quais *P. hilarii* e *T. dorbigni* são consideradas as mais abundantes e frequentemente encontradas coabitando diversos locais (LEMA; FERREIRA, 1990; BUJES; VERRASTRO, 2008; BUJES, 2010). No Estado também pode ser encontrada a espécie exótica *Trachemys scripta* (Schoepff,1972*)* em diversas áreas urbanas e ambientes naturais, tendo sido registrada em Rio Grande (QUINTELA et al, 2006), na região do Delta do Jacuí (BUJES, 2011), Pelotas, Caxias do Sul, Porto Alegre, Santa Cruz do Sul, Viamão, Guaíba, Tramandaí e na Reserva Biológica do Mato Grande em Arroio Grande (INSTITUTO HÓRUS, 2014).

As espécies de *Trachemys* Agassiz, 1857 apresentam a mais ampla distribuição geográfica entre os quelônios do novo mundo, podendo ser encontradas desde os Estados Unidos (Michigan) até a Argentina (SEIDEL, 2002). O gênero é composto por 15 espécies, sendo que na América do Sul ocorrem *Trachemys callirostris* (Gray, 1856) na Colômbia e Venezuela, *Trachemys audiutrix* (Vanzolini, 1995) no Brasil e *Trachemys dorbigni* no Brasil, Argentina e Uruguai (DIJK et al, 2014).

Trachemys dorbigni, tartaruga tigre d'água, (Fig. 1) é a espécie mais meridional do seu gênero, habitando ecossistemas fluviais, como açudes, rios, lagoas e banhados (FRITZ; HAVAŠ, 2007; QUINTELA; LOEBMANN, 2009). No território brasileiro é uma das espécies mais abundantes no Rio Grande do Sul, sendo comumente observada em ambientes urbanos como canais de esgoto, bem como na área rural em canais de drenagem de água das plantações de arroz contaminadas por agrotóxicos (BUJES; VERRASTRO, 2008; FAGUNDES et al, 2010). Fêmeas podem alcançar cerca de 250mm de comprimento de carapaça e pesar em média 1459g, já os machos podem medir em média 181mm de comprimento com peso médio de 840g, além disso, estes possuem cauda mais longa, possuindo, portanto, dimorfismo sexual (BAGER et al, 2010). No sul do Brasil, as fêmeas podem se deslocar até ~ 500m durante o período de desova e tendem a mostrar fidelidade a seus locais de nidificação (BAGER et al, 2012).

Populações de tartarugas têm declinado em taxas alarmantes por todo o mundo, com íntima relação com as atividades humanas (GIBBONS et al, 2000). *Trachemys dorbigni*, assim como as demais espécies encontradas no Rio Grande do Sul, não está listada como ameaçada de exgtinção (FZB, 2014), porém diversos impactos negativos vem sendo apontados para estas espécies no Estado (BUJES; VERRASTRO, 2008). Com relação a *T. dorbigni* foi relatado que a coleta ilegal de

ovos e filhotes na natureza visando suprir o comércio de animais de estimação em diversos estados do Brasil pode estar causando redução das populações (MOLINA; GOMES, 1998; BAGER, 1999), além de afetar a distribuição da espécie que tem sido encontrada em outros estados brasileiros (SANTOS et al, 2009; INSTITUTO HÓRUS, 2014). A ocupação das áreas de desova por atividades agrícolas tem sido apontada como um impacto negativo sobre populações locais da tartaruga tigre d'água (BAGER; ROSADO, 2010). Outro impacto negativo que vem sendo relatado no RS, diz respeito aos indivíduos mortos por atropelamento nas rodovias do Estado (BASTAZINI; BAGER, 2004; HENGEMÜHLE; CADEMARTORI, 2008; CARDOSO et al, 2010; MASCARENHAS, 2014).

Figura 1 - Fêmea de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae). Fonte: Mascarenhas, C. S. (2012).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Investigar a composição da dieta de *Trachemys dorbigni* (Testudines: Emydidae) em ambientes antrópicos no extremo sul do Brasil a fim de complementar estudos helmintológicos relacionados à espécie.

1.3.2 Objetivos específicos

- analisar quali-quantitativamente os itens que compõe a dieta de *T. dorbigni*;
- comparar a dieta de *T. dorbigni* entre os ambientes rural e urbano;
- comparar a dieta de *T. dorbigni* entre os indivíduos machos e fêmeas.

2 Revisão de literatura

2.1 Dieta e helmintos de *Trachemys dorbigni*

A dieta de *T. dorbigni* foi estudada no Brasil, mais especificamente no Rio Grande do Sul, onde foram realizadas pesquisas e observações em cativeiro (LEMA; FERREIRA, 1990) e em ambiente silvestre (PEREIRA, 1998; BUJES et al, 2007; MASCARENHAS; COIMBRA, 2013; HAHN et al, 2013).

Lema e Ferreira (1990) relataram o consumo de serpentes, rãs, teleósteos, sáurios, gimnofionos, oligoquetos, carne bovina e alface que eram ofertados aos quelônios, e observaram o consumo de vegetais flutuantes (*Eichornia* spp. e *Elodea* spp.).

Pereira (1998) ao examinar fezes de *T. dorbigni* relatou como itens alimentares: sementes de gramíneas não digeridas, folhas, restos quitinosos de coleóptera, restos quitinosos e asas de isóptera e himenóptera e asas de odonata, além de lodo, raízes e fragmentos de osso, escamas, grãos de areia, pedaços de jornal. O autor sugeriu que houve mudança da preferência alimentar de acordo com a idade, onde filhotes alimentaram-se de matéria animal e adultos tiveram preferência por algas e gramíneas, no entanto, todas as classes de tamanho registraram restos de insetos no seu conteúdo.

Bujes et al (2007) examinaram o conteúdo fecal de oito espécimes registrando a presença de gastrópodes (Hydrobiidae), crustáceos (*Trichodactylus* sp.), material vegetal (Poacea, Angiospermae), areia e material sintético (linha de pesca), e além disso, observaram *T. dorbigni* predando o molusco bivalve *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (mexilhão-dourado).

Mascarenhas e Coimbra (2013) registraram a ingestão de *Erythrolamprus poecilogyrus* (Wied-Neuwied, 1825) (Serpentes: Dipsadidae) por um espécime de ambiente urbano.

Hahn et al (2013) ao examinarem o conteúdo estomacal de *T. dorbigni,* no sul do Estado, reportaram que a dieta foi composta por material vegetal (macrófitas, algas filamentosas e restos de plantas) e material animal (gastrópodes, crustáceos, artrópodes, hirudíneos, anuros e peixes), considerando a espécie onívora oportunista. Tanto machos como fêmeas utilizaram material vegetal de baixo d'água, mas apenas as fêmeas consumiram macrófitas superficiais, além disso, as fêmeas

comeram invertebrados mais frequentemente do que os machos e essa diferença sugeriu a utilização de micro-hábitats distintos por machos e fêmeas.

Em relação aos helmintos parasitos registrados em *T. dorbigni*, há estudos realizados no Uruguai e Brasil, onde foram relatadas espécies de Monogenoidea, Digenea e Nematoda (Tabela 1). Com exceção do Monogenoidea *Polystomoides rohdei*, as demais espécies necessitam de hospedeiros intermediários que devem ser ingeridos pelos hospedeiros definitivos (tartarugas) dando continuidade ao ciclo parasitário (OLSEN, 1974; ANDERSON, 2000; NIEWIADOMSKA, 2002; FONT e LOTZ, 2008).

Nesse contexto, o conhecimento sobre composição da dieta pode auxiliar na compreensão da biologia do hospedeiro, das relações interespecíficas e no uso dos habitats, gerando informações que podem ser aplicadas em estudos helmintológicos. As informações obtidas por estes estudos, por sua vez, podem auxiliar pesquisas e programas de conservação das espécies e de seus habitats.

Tabela 1 **-** Helmintos registrados em *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) de acordo com a distribuição geográfica e respectivas referências.

HELMINTOS	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	REFERÊNCIAS
Polystomoides rohdei Mañé-Garzon & Hollman-Spector, 1968 (Monogenoidea)	Uruguai Brasil	Mañé-Garzon e Hollman-Spector (1968a); Mascarenhas et al (2014)
Telorchis dubius Mañé-Garzon & Hollman-Spector, 1968 (Digenea)	Uruguai	Mañé-Garzon e Hollman-Spector (1968b)
Telorchis achavali Mañé-Garzon & Hollman-Spector, 1973 (Digenea)	Uruguai Brasil	Mañé-Garzon e Hollman-Spector (1973) Mascarenhas e Müller (2013)
Telorchis corti Stunkard, 1915 (Digenea)	Brasil	Mascarenhas e Müller (2013)
Cheloniodiplostomum sp. (Digenea) *Spiroxys* sp. (Nematoda) *Camallanus* sp. (Nematoda)	Brasil	Bernardon et al (2014)
Dioctophyme renale (Goeze, 1782) (larva) (Nematoda)	Brasil	Mascarenhas e Müller (2014)
Eustrongylides sp. (larva) (Nematoda) *Camallanus* sp. (Nematoda)	Brasil	Mascarenhas et al (2014)
Spiroxys contortus (Rudolphi, 1819) (Nematoda) *Falcaustra affinis* (Leidy, 1856) (Nematoda)	Brasil	Mascarenhas e Müller (2015)

3 Material e métodos

3.1 Material

O material utilizado no estudo foi coletado entre 2010 e 2012, no período de primavera e verão no hemisfério sul, com exceção de dois indivíduos amostrados em julho de 2010. A coleta foi realizada durante a realização do projeto de pesquisa "Helmintos de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) no extremo sul do Brasil", o qual foi licenciado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (23196 - ICMBio) e aprovado pelo Comitê de Ética e Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas (3026 - CEEA/UFPel).

Foram coletados manualmente com auxílio de puçá, um total de 60 quelônios em dois ambientes antrópicos no sul do Rio Grande do Sul, sendo que na zona rural foram coletados 28 espécimes (13 machos: 15 fêmeas) em quatro lagos do Centro Agropecuário de Palma, Universidade Federal de Pelotas (UFPel) localizada no município de Capão do Leão (RS) (31°48'01.1''S - 52°30'48.6''W) (Fig. 2 e 3). Outros 32 animais (14 machos: 18 fêmeas) foram coletados em canais na área urbana de Pelotas (31°46'16.9''S - 52°18'45.9''W) (Fig. 2 e 4).

Após a coleta as tartarugas foram transportados para o Laboratório de Parasitologia de Animais Silvestres (LAPASIL/UFPel), onde foram sexados, medidos, pesados e necropsiados. Os conteúdos estomacais foram fixados em AFA (70°GL álcool, formol 37% e ácido acético glacial) e conservados em álcool 70°GL para posterior triagem e identificação.

Figura 2 **–** Esquematização global dos locais de coleta de *Trachemys dorbigni* no extremo sul do Brasil. Fonte: Extraído e modificado do site Google® Earth (© 2015 Google – Imagens ©2015 Digital Globe).

Figura 3 **–** Centro Agropecuário da Palma/UFPEL, zona rural do Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. Fonte: Extraído e modificado do site Google® Earth (© 2015 Google – Imagens ©2015 Digital Globe). As figuras "A", "B", "C" e "D" indicam os lagos onde os quelônios foram coletados. Fonte: Mascarenhas, C. S. (2012).

Figura 4 **–** Zona urbana de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. Fonte: Extraído e modificado do site Google® Earth (© 2015 Google – Imagens ©2015 Digital Globe). Os quelônios foram coletados em dois canais: “A” e “B” - canal paralelo a Av. Cidade de Rio Grande; “C” e “D” - canal paralelo a Av. Jucelino K. de Oliveira. Fonte: Mascarenhas, C. S. (2012).

3.2 Análise quali-quantitativa

O conteúdo estomacal de cada tartaruga foi triado ao estereomicroscópio. Os itens coletados foram conservados em álcool 70°GL em frascos devidamente etiquetados. Os itens de origem animal foram identificados com auxílio de Needham e Needham (1978), Mugnai et al (2010) e Menezes et al (2010).

O volume de cada item alimentar foi estimado por meio do deslocamento da coluna d'água utilizando uma proveta com precisão de 100ml (SOUZA; ABE, 2000; BONINO et al, 2009) e/ou através da área (mm^3) em placa de Petri milimetrada, e posteriormente convertida em volume (ml) (HELLAWELL; ABEL, 1971).

Para a quantificação em proveta, o volume de cada item (V) corresponde à diferença entre o volume final e inicial:

$$V = Vf - Vi$$

Vf = volume de líquido após adicionar o item alimentar

Vi =volume de líquido antes de adicionar o item alimentar

Foi calculado o percentual de volume (V%) e a frequência de ocorrência (FO%), para machos e fêmeas de ambos ambientes (SOUZA; ABE, 2000; BONINO et al, 2009):

$$V\% = \frac{Vi}{VT} \times 100$$

Vi = volume de cada item alimentar

VT= Volume total dos itens alimentares

$$FO\% = \frac{Fi}{FTi} \times 100$$

Fi = frequência de cada item alimentar

FTi = Frequência total de itens alimentares

Também foi calculado o índice de importância alimentar (IAi%), para machos e fêmeas de ambos ambientes (KAWAKAMI; VAZZOLER, 1980):

$$IAi\% = \frac{FO\% \cdot V\%}{\Sigma\ (FO\%) \cdot (V\%)} \times 100$$

FO% **.** V% = produto da frequência de ocorrência e do percentual de volume de cada item alimentar

Σ (FO%) **.** (V%) = soma do produto da frequência de ocorrência e do percentual de volume de todos os itens alimentares

3.3 Análise dos dados

A dieta de machos e fêmeas em seus respectivos ambientes foi testada através da análise ANOSIM bifatorial para avaliar se houve diferenças em relação ao volume de todos os itens consumidos entre as categorias.

A similaridade entre a dieta de machos e fêmeas em seus respectivos ambientes também foi avaliada quantitativamente através do índice de Bray-Curtis e testada através de ANOSIM unifatorial para verificar se houve diferença significativa entre os gêneros sexuais de ambos ambientes. Para este método foi utilizado IAi% dos grandes grupos de itens alimentares encontrados (Nematoda, Crustacea, Gastropoda, Insecta, Arachnida, vegetação, material de origem antrópica e outros). O nível de significância foi de $p<0,05$ e as análises foram realizadas no programa "Paleontological Statistics – PAST 2.17".

A estratégia alimentar e a importância dos itens na dieta de machos e fêmeas em seus respectivos ambientes foram analisados por meio do método gráfico de Costello (1990). Por este método, informações sobre a ecologia alimentar de predadores são obtidas através da relação entre a percentagem de volume (V%) de uma presa específica e sua frequência de ocorrência (FO%). Para está análise também foram utilizados os grandes grupos de itens alimentares. Os gráficos foram feitos com o auxílio do programa Microsoft Office Excel 2007.

4 Resultados

Dos 60 espécimes coletados, 38 (63,3%) apresentavam conteúdo estomacal, sendo 12 referentes ao ambiente rural e 26 ao ambiente urbano. Foram identificados itens de origem animal e vegetal, além de itens de origem antrópica. Material particulado fino foi classificado dentro da categoria “Outros” (Tabela 2).

A dieta das tartarugas da área urbana foi composta por um maior número de itens em relação a dieta das tartarugas rurais. Nematoda, Odonata, Coleoptera, Blattodea e material de origem antrópica foram encontrados apenas na dieta das tartarugas da zona urbana, enquanto que algas, Gastropoda e Decapoda ocorreram apenas na dieta dos quelônios da zona rural. Os demais itens ocorreram na dieta dos quelônios de ambos ambientes (Tabela 2).

Na área rural, algas e material particulado fino tiveram os maiores IAi%, sendo que nas fêmeas as algas tiveram maior IAi% (21,68) e nos machos o material particulado fino ocorreu com maior IAi% (74,71). Entre os itens de origem animal consumidos por tartarugas rurais, observou-se que Cladocera teve maior IAi% (12,47) e Diptera a maior FO% (26,67), no entanto com baixo V% (0,47), ambos em relação as tartarugas fêmeas. Gastropoda e Decapoda foram consumidos apenas por fêmeas rurais, no entanto com baixos índices alimentares (IAi%) de 0,01 e 2,22, respectivamente (Tabela 2).

Os quelônios urbanos consumiram apenas restos vegetais (sementes, talos, raízes, flores, partes de folhas e frutos), sendo que este foi o item alimentar com maior IAi% (59,21) encontrado na dieta das fêmeas. (Tabela 2).

Insecta foi recurso alimentar mais diversificado na dieta das tartarugas urbanas, sendo que Diptera ocorreu com FO% de 78,57 nos machos e 83,33 nas fêmeas, no entanto com maior IAi% para os machos (8,38) (Tabela 2). Hemiptera esteve presente em ambos gêneros sexuais onde sua FO% foi de 28,57 para machos e 27,78 para fêmeas, no entanto, com baixo IA% (2,52 e 0,29 para machos e fêmeas, respectivamente). Hymenoptera teve pouca contribuição, apresentando baixos IAi%, mas com FO% de 42,86 para machos e 33,33 para fêmeas. Coleoptera apresentou FO% de 38,89 nas fêmeas, mas com valores de IAi% baixos nos dois gêneros sexuais. Blattodea ocorreu com baixos valores de IAi% (0,02 e 0,09 para machos e fêmeas, respectivamente) e Nematoda esteve presente com FO% de

50,00 nos machos e 22,22 nas fêmeas, mas com IAi% 0,40 e 0,01 respectivamente (Tabela 2).

Ostracoda (Crustacea) e Arachnida tiveram pouca contribuição na dieta dos quelônios em ambos ambientes apresentando baixos valores de IAi% (Tabela 2).

Material de origem antrópica foi consumido apenas por tartarugas urbanas, sendo que os machos ingeriram papel e plástico com FO% de 35,71 e as fêmeas consumiram papel e plástico com FO% de 44,44, além de feijão, sementes e pedaços de melancia, escamas e partes de tecido de peixe (tainha) com FO% de 11,1 (Tabela 2).

A dieta das tartarugas apresentou diferença significativa em relação aos ambientes rural e urbano, quanto ao volume de todos os itens ingeridos (R: 0,32458; p = 0,0041). Em relação ao gênero sexual não houve diferença significativa (R: -0,054677; p= 0,7277), portanto machos e fêmeas apresentaram, quanto ao volume, uma alimentação similar.

O índice de Bray-curtis em relação a IAi% dos grandes grupos (vegetação, Nematoda, Crustacea, Gastropoda, Insecta, Arachnida, material de origem antrópico, outros) mostrou que a dieta de machos e fêmeas rurais tem maior similaridade quando comparada com a dieta de fêmeas e machos urbanos (Fig 5), no entanto não houve diferença significativa (R: 0,75; p = 0,3379).

A partir do gráfico proposto por Costello (1990) constatou-se que machos e fêmeas urbanos possuem estratégia alimentar generalista alimentando-se de diversos itens, no entanto Crustacea, Arachnida e Nematoda aparecem como itens de baixa importância alimentar e vegetação com forte tendência a dominância na dieta das fêmeas (Fig. 6). Machos e fêmeas rurais tenderam a ter uma estratégia alimentar especializada, em relação a vegetação, já itens de origem animal aparecem com baixa importância (Fig. 7).

Tabela 2 **–** Frequência de ocorrência (FO%), percentual de volume (V%) e índice alimentar (IAi%) dos itens consumidos por machos e fêmeas de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) em ambiente rural e urbano no extremo sul do Brasil.

Itens Alimentares	**Ambiente**													
	Rural							**Urbano**						
	Gênero Sexual							**Gênero Sexual**						
	Machos (n=13)				**Fêmeas (n=15)**			**Machos (n=14)**				**Fêmeas (n=18)**		
	FO%	V%	IAi%		FO%	V%	IAi%	FO%	V%	IAi%		FO%	V%	IAi%
Algas	7,69	34,19	15,57		13,33	36,46	21,68	-	-	-		-	-	-
Restos vegetais	15,39	10,26	9,34		20,00	4,38	3,90	64,29	13,12	15,51		83,33	44,62	59,21
NEMATODA	-	-	-		-	-	-	50,00	0,43	0,40		22,22	0,02	0,01
GASTROPODA	-	-	-		6,67	0,05	0,01	-	-	-		-	-	-
ARACHNIDA														
Acari	7,69	0,01	<0,00		13,33	<0,00	<0,00	21,43	0,01	<0,00		16,67	<0,00	<0,00
Aranae	-	-	-		6,67	0,02	0,01	14,29	0,03	0,01		16,67	0,02	0,01
CRUSTACEA														
Cladocera	7,69	0,68	0,31		13,33	21,00	12,47	7,14	4,57	0,60		16,67	10,56	2,80
Ostracoda	7,69	0,03	0,01		6,67	0,01	<0,00	14,29	0,14	0,04		11,11	0,03	0,01
Decapoda	-	-	-		13,33	3,74	2,22	-	-	-		-	-	-
INSECTA														
Diptera (larva, pupa, adulto)	-	-	-		26,67	0,47	0,56	78,57	5,80	8,38		83,33	3,08	4,09
Hemiptera (ovo, ninfa, adulto)	-	-	-		13,33	0,93	0,55	28,57	4,79	2,52		27,78	0,66	0,29
Odonata (ninfa)	-	-	-		-	-	-	-	-	-		5,56	0,01	<0,00
Hymenoptera (adulto)	7,69	0,03	0,01		-	-	-	42,86	0,29	0,23		33,33	0,09	0,05
Coleoptera (adulto)	-	-	-		-	-	-	14,29	0,06	0,02		38,89	0,28	0,17
Blattodea (ooteca)	-	-	-		-	-	-	7,14	0,14	0,02		11,11	0,52	0,09
Não identificados	7,69	0,10	0,05		6,67	0,19	0,05	78,57	0,94	1,35		55,56	0,94	0,83
MATERIAL ANTRÓPICO														
Papel e plástico	-	-	-		-	-	-	35,71	5,76	3,78		44,44	0,44	0,31
Melancia, peixe* e feijão	-	-	-		-	-	-	-	-	-		11,11	10,15	1,80
OUTROS														
Material particulado fino	23,08	54,71	74,71		40,00	32,81	58,54	57,14	63,92	67,15		66,67	28,59	30,35

* Escama e tecido *Mugil liza* Valenciennes, 1836 (Mugilidae)

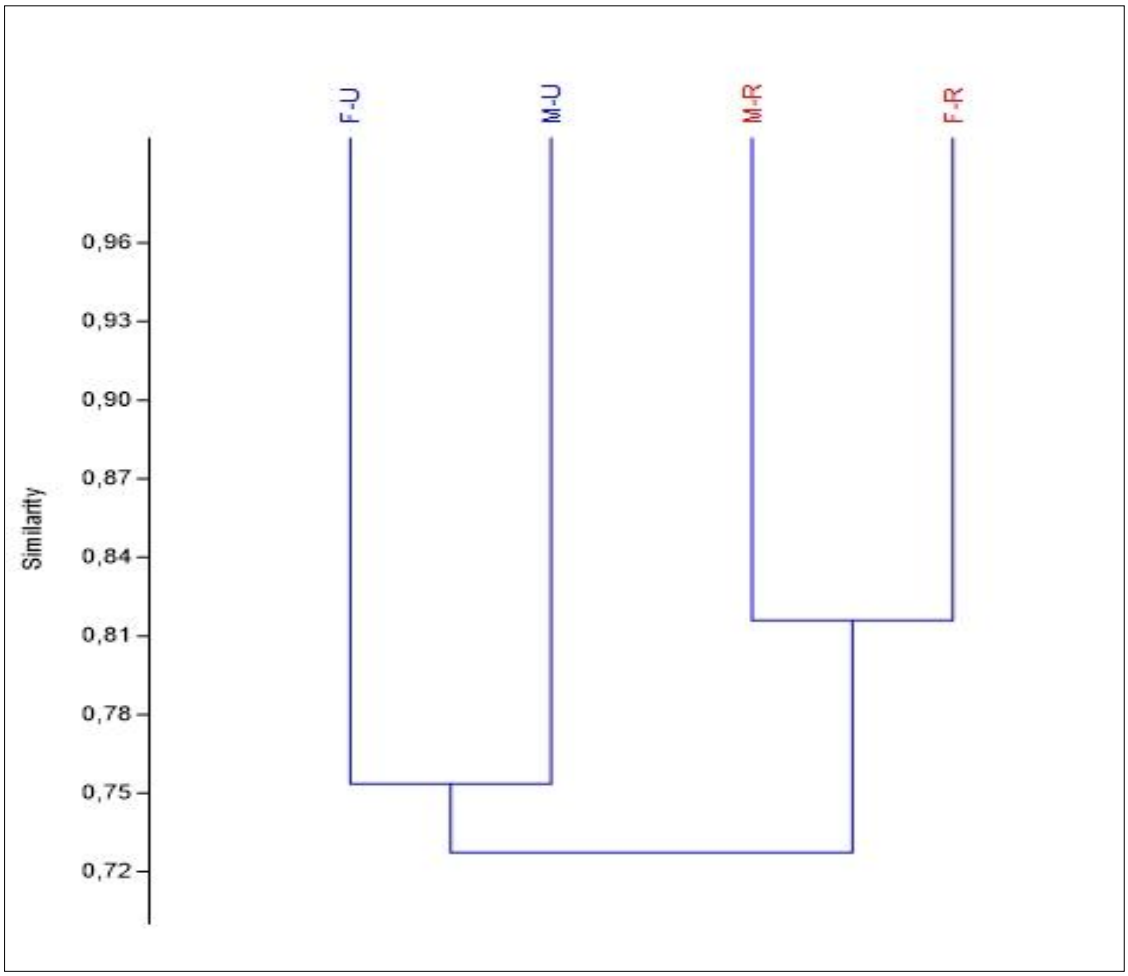

Figura 5 – Análise de agrupamento pelo índice de Bray-curtis a partir dos valores de importância alimentar (IAi%) dos grandes grupos de itens encontrados na dieta de fêmeas (F) e machos (M) de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) em ambiente urbano (U) e rural (R) no extremo sul do Brasil.

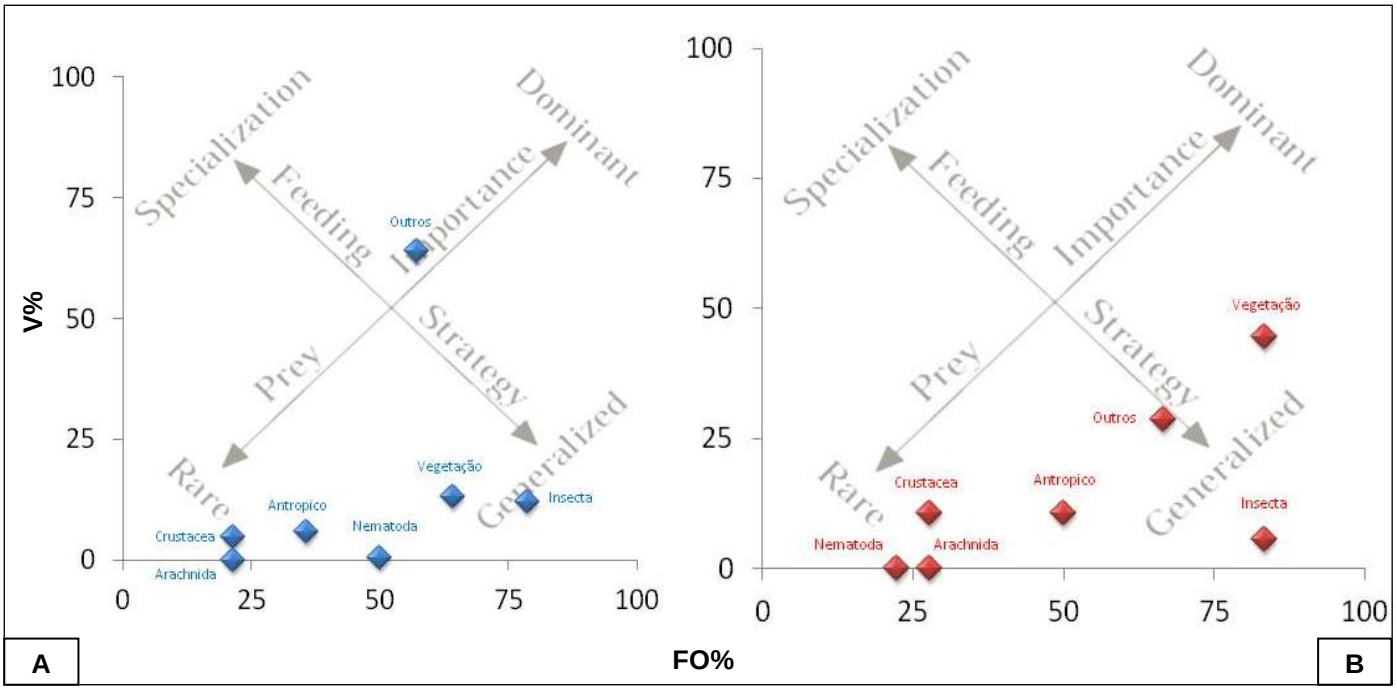

Figura 6 – Representação gráfica de Costello (1990) a partir da frequência de ocorrência (FO%) e percentual de volume (V%) dos grandes grupos de itens alimentares encontrados na dieta de machos (A) e fêmeas (B) de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) em ambiente urbano no extremo sul do Brasil.

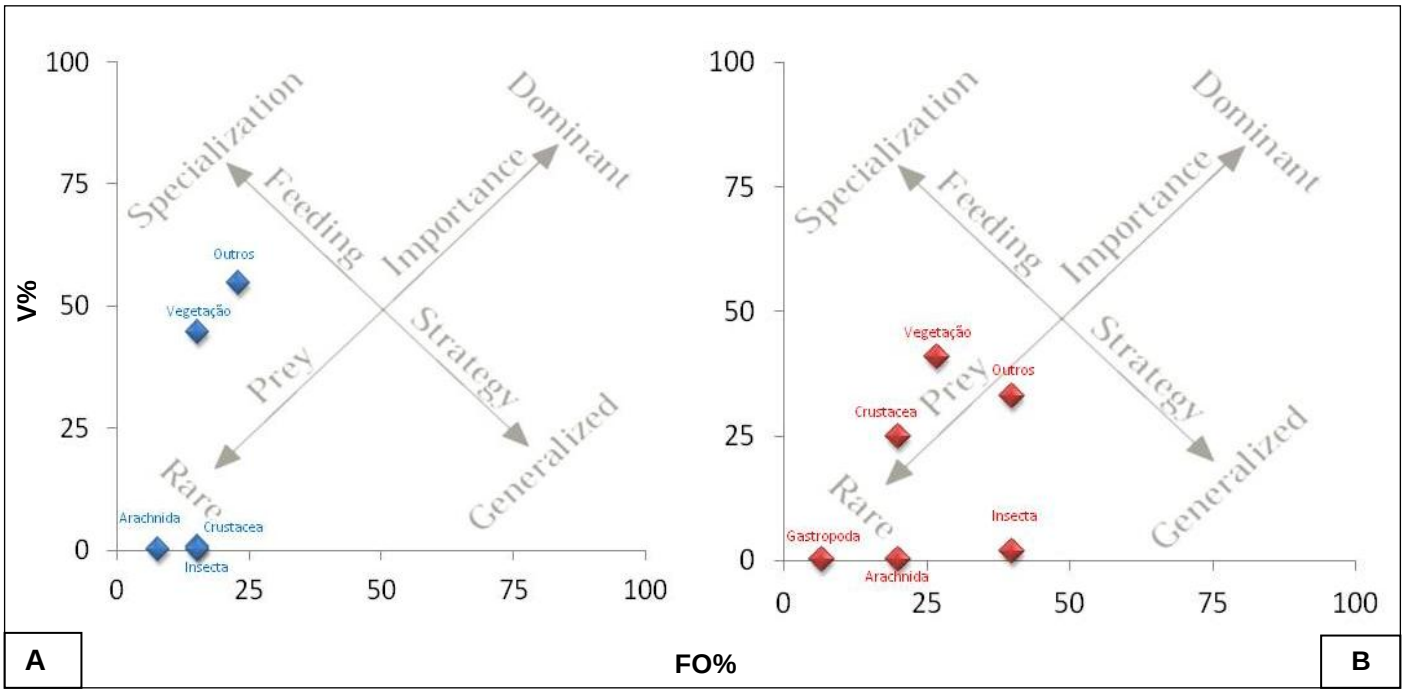

Figura 7 **-** Representação gráfica de Costello (1990) a partir da frequência de ocorrência (FO%) e percentual de volume (V%) dos grandes grupos de itens alimentares encontrados na dieta de machos (A) e fêmeas (B) de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) em ambiente rural no extremo sul do Brasil.

5 Discussão

5.1 Dieta de *T. dorbigni*: implicações do ambiente antrópico e do gênero sexual dos quelônios

Os resultados sugerem que *T. dorbigni* é uma tartaruga onívora oportunista, que consome itens de origem animal e vegetal, bem como de origem antrópica corroborando estudos feitos com a espécie em cativeiro e ambiente silvestre (LEMA; FERREIRA, 1990; PEREIRA, 1998; BUJES et al, 2007; MASCARENHAS; COIMBRA, 2013; HAHN et al, 2013).

Pereira (1998) ao analisar a dieta de *T. dorbigni* em uma propriedade rural, notou que a espécie se alimentou principalmente de matéria vegetal, com grande frequência no consumo de algas. Portanto, apesar desta espécie ser considerada onívora oportunista, itens vegetais tem contribuído significativamente em sua dieta, como foi observado por Pereira (1998), Hahn et al (2013) e no presente estudo tanto para os quelônios de ambos ambientes quanto para os gêneros sexuais.

Lema e Ferreira (1990) também observaram o habito onívoro da espécie em indivíduos mantidos em cativeiro, os quais consumiram diversos itens ofertados, tais como oligoquetos, pequenos vertebrados e pequenos pedaços de carne bovina, além de vegetais flutuantes e leguminosas, tendo preferência por alface.

Em relação aos itens de origem animal que são utilizados como presas, Bujes et al (2007) registraram *T. dorbigni* predando *Limnopema fortunei* (mexilhão-dourado) e Hahn et al (2013) observaram o consumo de diversos itens como Crustacea, Insecta, Gastropoda e vertebrados. Mascarenhas e Coimbra (2013) relataram um espécime de *Erythrolamprus poecilogyrus* (Wied-Neuwied, 1825) (Serpentes: Dipsadidae) no intestino delgado de *T. dorbigni* evidenciando o hábito onívoro oportunista da espécie. Vertebrados não foram encontrados no conteúdo estomacal dos indivíduos analisados, mas provavelmente uma análise do conteúdo intestinal poderia revelar uma diversidade de itens maior do que a encontrada.

Em outras espécies de *Trachemys*, também foi observado o consumo de itens alimentares tanto animais como vegetais, caracterizando assim, uma dieta onívora. Veléz (2009) registrou para *Trachemys callirostris callirostris*, maior frequência de itens de origem animal, porém material vegetal apresentou maior volume na dieta, dentre este, macrófitas aquáticas ocorreram em 100% dos conteúdos examinados. Diferente de *T. dorbigni*, a dieta de *T. c. callirostris* teve uma menor frequência

(0,03%) de Insecta, já moluscos foram mais frequentes (9,71%) quando comparado a *T. dorbigni*. Batistella (2008) considerou *Trachemys adiutrix* onívora oportunista, consumindo diversos itens animais e vegetais, dentre os quais ninfas de Odonata e macrófitas de fundo foram os principais itens na dieta da espécie, já moluscos foram considerados alimentos adicionais. Em contraponto aos resultados obtidos no presente trabalho, *T. adiutrix* consumiu material animal numa quantidade superior ao material vegetal. Em relação à dieta de *Trachemys scripta*, Dreslik (1999) verificou que material vegetal representou mais de 40% do volume total do conteúdo alimentar em machos e fêmeas, no entanto, ambos consumiram em proporções similares conteúdo de origem animal.

Ambientes aquáticos ricos em matéria orgânica em decomposição, proveniente de ações antrópicas, favorecem o desenvolvimento de insetos, bem como outros invertebrados (CONNELL, 1978; TOWNSEND; SCARSBROOK, 1997). Os Chironomidae (Diptera), por exemplo, são considerados bioindicadores por constituírem um grupo de macroinvertebrados bentônicos mais tolerantes a condições adversas da qualidade da água (CALLISTO et al, 2001). Além disso, fatores intrínsecos e extrínsecos, tais como temperatura dos corpos d'água, arborização e iluminação, interferem na presença e dispersão de presas, principalmente espécies ectotérmicas e artrópodes, especialmente insetos terrestres-aéreos contribuindo para ocorrência de diversos insetos em áreas urbanas (RANDAL et al, 2000; DECONTE, 2012).

Nesse contexto, a composição da dieta de *T. dorbigni* pode refletir as características do ambiente urbano, uma vez que insetos representaram o grupo mais diversificado entre os itens de origem animal encontrados na dieta da espécie. A presença de itens de origem antrópica na dieta dos animais urbanos, da mesma forma está associada às ações antrópicas de degradação dos corpos d'água com o depósito de lixo e esgoto. Estes resultados corroboram os achados de Pereira (1998) e Bujes et al (2007), os quais encontram material antrópico (papel e linha de pesca) na dieta de *T. dorbigni*.

Souza e Abe (2000) e Deconte (2012) analisaram a dieta de *P. geoffroanus* em uma área urbana de São Paulo e Minas Gerais, respectivamente. Souza e Abe (2000) verificaram grande quantidade de larvas e pupas de Chironomidae (Nematocera), além de itens de consumo humano, tais como carne e arroz. Entretanto, os autores relatam uma pequena variedade de itens de origem animal,

de forma que o índice de importância relativa destes itens foi significativo justamente para os Chironomidae e para o material antrópico. Dentre os itens de origem animal não ocorreu crustáceos e houve baixa diversidade de insetos quando comparado a dieta de *Trachemys dorbigni*. Deconte (2012) observou que a soma dos três pontos de coleta resultaram numa grande diversidade de itens de origem animal e vegetal, porém em um dos locais, a frequência de lixo consumido pelos quelônios, chamou a atenção, fazendo com que a frequência de itens comumente ingeridos em sua dieta, tenha diminuído consideradamente. Embora os Chelidae sejam considerados carnívoros (SOUZA, 2004) observa-se que a qualidade do habitat influencia na dieta dos quelônios dulceaquícolas.

A ocorrência de Nematoda de vida livre na dieta dos animais da zona urbana deve-se provavelmente a ingestão acidental destes helmintos juntamente com o material particulado fino (areia e sedimento), presente principalmente no canal paralelo à Av. Juscelino K. de Oliveira, o qual em períodos de estiagem apresenta pouco fluxo de água e portanto escassos recursos alimentares para os quelônios. Um fato que corrobora esta hipótese foi a coleta de dois espécimes com extensas lesões no plastrão por terem se arrastado no cimento devido ao baixo nível da água.

No ambiente rural o material vegetal ocorreu com maior importância alimentar (IA%), destacando-se principalmente as algas, que tiveram valores bem expressivos quanto ao volume em ambos gêneros sexuais. Estes resultados também podem ser associados a disponibilidade deste recurso nos lagos da zona rural, os quais podem ser considerados ambientes lênticos, onde um grande acúmulo de nutrientes favorece o desenvolvimento de algas filamentosas (WETZEL, 1993). Tartarugas rurais não consumiram material antrópico, contudo, não é possível afirmar que se trata de um ambiente ausente de poluição, uma vez esta pode se dar através de outros meios.

Apesar de não ter ocorrido diferença na alimentação entre machos e fêmeas nos ambientes amostrados, foi possível detectar que as fêmeas apresentaram um comportamento mais herbívoro que os machos, em relação ao IAi%. Diferenças semelhantes foram relatadas para outras espécies de quelônios dulceaquícolas (HART, 1983; MOLL, 1990; TERAN et al, 1995). Em contrapartida, Hahn et al (2013) encontraram diferença entre os gêneros sexuais, de forma que as fêmeas apresentaram maior frequência e volume de itens animais, sendo crustáceos os

mais frequentes, enquanto que para machos foram os insetos, diferentemente do encontrado em *T. dorbigni* neste estudo, onde machos e fêmeas não apresentaram diferença significativa.

Teran et al (1995) observaram que *Podocnemis unifilis* (Trschel, 1848) (Podocnemidae) apresentou diferença entre a dieta de machos e fêmeas em relação ao material vegetal, de forma que machos consumiram mais brotos e talos, enquanto que fêmeas utilizaram mais frutos e sementes. Os autores também citaram que machos de *Podocnemis vogli* (Ramo, 1982) tiveram preferência por macrófita e as fêmeas por moluscos e peixes, possivelmente para satisfazer requisitos de cálcio para a formação da casca dos ovos. Embora não tenha ocorrido diferença significativa em relação ao volume dos itens presentes na dieta de machos e femêas de *T. dorbigni*, observou-se que as fêmeas, principalmente as urbanas, utilizaram maior número de grupos de itens de origem animal o que pode estar relacionado ao período reprodutivo da espécie, uma vez que a coleta dos quelônios ocorreu durante a época de reprodução. Na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, foi observado que o período de desova compreendeu os meses de outubro a janeiro, com maior intensidade em novembro (BAGER et al*,* 2007). Além disso, deve-se ressaltar que no período de coleta (primavera e verão) dos quelônios analisados também compreende o período de desenvolvimento de insetos, os quais foram os principais itens de origem animal consumido.

Os IAi% dos itens de origem animal e vegetal encontrados na dieta de *T. dorbigni* em ambos ambientes podem estar relacionados com a disponibilidade dos recursos e também com a habilidade da espécie na obtenção destes recursos. As espécies que compõem Emydidae possuem forte tendência a herbivoria, pois seu arranjo anatômico não contribui para uma eficiente predação de itens animais (POUGH et al, 2003), diferentemente dos Chelidae, que possuem adaptações, tais como pescoço alongado, cabeça grande e mandíbula em forma de pá, para uma melhor captura de presas ágeis (SOUZA, 2004; POUGH et al, 2003). No entanto, a influência das características reprodutiva da espécie sobre a ecologia alimentar deve ser considerada em estudos de dieta.

5.2 Dieta e helmintofauna de *T. dorbigni*: estudos complementares para o entendimento das relações parasito-hospedeiro-ambiente

Trachemys dorbigni foi registrada como hospedeiro de monogenóides digenéticos e nematóides, no entanto pouco se conhece sobre a biologia das espécies. Nesse contexto, a tabela 3 apresenta a forma de infecção para *T. dorbigni* e os possíveis hospedeiros intermediários e paratênicos com base na bibliografia disponível para cada grupo de helminto parasito.

Os helmintos digenéticos e os nematóides relatados são heteroxênicos, portanto, necessitam de hospedeiros intermediários para o desenvolvimento do ciclo parasitário, onde a infecção do quelônio requer a ingestão dos hospedeiros intermediários ou paratênicos portadores das formas infectantes (Tabela 3).

Tabela 3 – Helmintos parasitos de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) de acordo com a forma de infecção e os possíveis hospedeiros intermediários e paratênicos.

Taxon	Formas de infecção e os possíveis hospedeiros intermediários (HI) e paratênicos (HP)	Referências
Monogenoidea		
Polystomoides rohdei (Polystomatidae)	Contato com a larva oncomiracídio (ciclo monoxênico)	Olsen (1974)
Digenea		
Telorchis corti, *T. achavali, T. dubius* (Telorchidae)	Ingestão de moluscos gastrópodes ou girinos (HI) infectados com metacercária	Font e Lotz (2008)
Cheloniodiplostomum sp. (Proterodiplostomidae)	Ingestão de peixes, anfíbios, moluscos ou oligoquetos (HI) infectados com metacercária	Niewiadomska (2002)
Nematoda		
Spiroxys contortus (Gnathostomatidae)	Ingestão de microcrustáceos (HI) ou peixes, anuros, ninfas de libélulas e moluscos (HP) infectados com larva de terceiro estágio	Hedrick (1935); Bartlett e Anderson (1985); Moravec et al (1995); Anderson (2000); Santos et al, (2009); González e Hamann (2010), Henzel et al (2015)
Falcaustra affinis (Kathlaniidae)	Ingestão de moluscos (HP) infectados com larvas de terceiro estágio	Bartlett and Anderson (1985); Moravec et al. (1995); Anderson (2000)
Camallanus sp. (Camallanidae)	Ingestão de microcrustáceos (HI) ou moluscos, peixes e anfíbios (HP) infectados com larva de terceiro estágio	Bartlett e Anderson, (1985); Moravec et al (1998); Anderson (2000); González e Hamann (2007)
Dioctophyme renale (larvas de terceiro estágio), *Eustrongylides* sp. (larvas de terceiro estágio) (Dioctophymatidae)	Ingestão de oligoquetos (HI) ou peixes e anfíbios (HP) infectados com larvas de terceiro estágio	Mace e Anderson (1975); Anderson (2000)

Ferguson e Smales (2006) avaliaram a assembléia de helmintos de *Emydura macquarii* (Gray, 1830) (Chelidae) identificando 11 espécies de helmintos (Nematoda, Digenea, Aspidogastrea, Monogenoidea e Amphilinidae) concluindo que as estratégias alimentares atuaram significativamente sobre a riqueza de espécies, pois a maioria dessas é transmitida através de interações de teias alimentares envolvendo hospedeiros intermediários.

Vélez (2009) estudou a associação entre helmintos digenéticos, moluscos gastrópodes e os quelônios *Podocnemis lewyana* e *Trachemys callirostris callirostris* Gray, 1885 (Emydidae). A partir da análise do trato digestório foram identificados itens alimentares, bem como sete espécies de digenéticos. *Trachemys c. callirostris* foi considerada onívora oportunista, sendo que matéria de origem animal teve maior ocorrência que a vegetal. Já *P. lewyana* por ter quase 100% de sua dieta constituída por matéria vegetal, foi considerada herbívora, com onivoria oportunista ou acidental, devido a ingestão de moluscos e girinos junto com as plantas aquáticas. Nessas duas espécies o consumo de matéria vegetal, de moluscos e de girinos esteve intimamente relacionado às prevalências dos helmintos digenéticos.

Embora, no presente estudo, alguns grupos de hospedeiros intermediários/paratênicos de helmintos já registrados para espécie não tenham sido encontrados na dieta, e outros como os moluscos tenham apresentado baixo IAi%, a dieta onívora oportunista de *T. dorbigni* como foi demonstrada nos resultados e corroborada por pesquisas anteriores (LEMA; FERREIRA, 1990; PEREIRA, 1998; BUJES et al, 2007; MASCARENHAS; COIMBRA, 2013; HAHN et al, 2013) sugerem que a tartaruga tigre d'água pode albergar diversas espécies de helmintos heteroxênicos adquiridos através da ingestão dos hospedeiros intermediários/paratênicos.

Os parasitos, por sua vez, fornecem dados adicionais às informações obtidas a partir das análises do conteúdo estomacal, refletindo interações tróficas de semanas ou até mesmo meses, enquanto que a dieta fornece detalhes sobre o que foi consumido pelo hospedeiro nas últimas 24h ou menos (MARCOGLIESE, 2004). Assim, teias alimentares que ignoram parasitos estão considerando menos da metade das espécies em um ecossistema (DOBSON et al, 2005).

O encontro de diferentes itens de origem animal na dieta de *T. dorbigni* sugere que a tartaruga tigre d'água pode albergar outras espécies de helmintos ainda não registradas. Cestóides e acantocéfalos, por exemplo, foram relatados em

outras espécies de quelônios de água doce (CORDERO, 1946; BARGER; NICKOL, 2004). Estes helmintos também necessitam de hospedeiros intermediários que devem estar envolvidos em redes tróficas (OLSEN, 1974; KHALIL et al 1994; KENNEDY, 2006).

Fatores como maturidade, gênero sexual, disponibilidade de recursos e características do habitat podem influenciar a dieta dos quelônios dulceaquícolas (MOLL, 1976; TERAN et al, 1995; SOUZA e ABE, 2000; SOUZA, 2004; BRASIL et al, 2011; HAHN et al, 2014), portanto, a fauna de helmintos pode apresentar variações na riqueza de espécies e nas cargas parasitárias, de acordo com as particularidades da população hospedeira e do ambiente.

Mascarenhas et al (2014) identificaram um padrão fêmea-dominante para infecções por nematóides e digenéticos heteroxênicos em *T. dorbigni* corroborando as informações fornecidas por Hahn et al (2013), os quais relataram diferença significativa entre a dieta de machos e fêmeas da espécie, onde as fêmeas consumiram uma maior diversidade de itens. No presente estudo, não foi observado diferença em relação ao volume dos itens ingeridos por machos e fêmeas, no entanto as fêmeas utilizaram um maior número de itens de origem animal que os machos.

Em relação ao gradiente urbano-rural, Mascarenhas et al (2014) verificaram diferenças significativas para prevalência e intensidade média de algumas espécies de helmintos heteroxênicos, tais como *Dioctophyme renale* (larvas de terceiro estágio) apontando a qualidade do ambiente aquático e a presença de hospedeiros definitivos (cães domésticos) como fatores importantes para infecção por este nematoide, uma vez que ambientes aquático eutrofizados podem favorecer o desenvolvimento de oligoquetos (hospedeiros intermediários), além do grande número de cães na zona urbana.

A presença de diversos itens de origem animal, tais como Cladocera, Diptera, Odonata, Coleoptera entre outros, mesmo que tenham apresentados baixos valores de IAi%, sugere que estes invertebrados podem atuar como hospedeiros intermediários ou paratênicos de helmintos para *T. dorbigni* como comentado anteriormente.

6 Conclusões gerais

Trachemys dorbigni possui uma dieta onívora oportunista, consumindo itens de origem vegetal, animal e antrópica, refletindo, portanto a qualidade dos ambientes rural e urbano.

Machos e fêmeas apresentaram uma dieta similar, no entanto fêmeas utilizaram principalmente vegetação como um importante recurso alimentar, além de terem consumido um maior número de grupos de itens de origem animal.

A partir deste e outros estudos com dieta, é possível sugerir que *T. dorbigni* consome itens alimentares que podem ser considerados importantes hospedeiros intermediários/paratênicos para muitas espécies de helmintos.

7 Considerações finais

Estudos adicionais deverão ser conduzidos para auxiliar na compreensão da ecologia alimentar de *Trachemys dorbigni*, bem como sobre as relações entre a dieta e os hospedeiros intermediários/paratênicos de helmintos para espécie. Neste contexto, sugere-se o desenvolvimento de estudos:

- para analisar a dieta da espécie de acordo com sazonalidade, visto que a alimentação pode sofrer variação de acordo com as estações do ano, seja em relação a disponibilidade de itens bem como sobre os padrões de atividade dos quelônios;

- para analisar a dieta da espécie de acordo com a maturidade sexual dos indivíduos para verificar se a dieta sofre alterações conforme a ontogenia;

- para analisar a dieta da espécie de acordo com as classes de tamanho;

- com a análise do conteúdo intestinal, a fim de auxiliar no conhecimento sobre a diversidade de itens alimentares utilizados pela espécie;

- com determinados grupos de invertebrados, como moluscos dulceaquícolas, para pesquisa de helmintos buscando relacionar mais diretamente os itens alimentares utilizados por *T. dorbigni* como hospedeiros intermediários/paratênicos

- experimentais com determinados itens presas encontrados na dieta da espécie para comprovar ou refutar a hipótese destes atuarem como hospedeiros de helmintos para essa espécie.

Referências

AKANI, G. C.; LUISELLI, L.; AMUZIE, C. C; WOKEM, G. N. Helminth community structure and diet of three Afrotropical anuran species: a test of the interactive-versus-isolationist parasite communities hypothesis. **Web Ecol**, n. 11, p. 11–19, 2011.

ANDERSON, R. C. Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development e Transmission. Oxon, UK, **CABI Publishing**, p. 650, 2000.

BAGER, A. Exploração de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines) visando o comércio de animais de estimação. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE HERPETOLOGIA, 5, 1999, Monteviodeo, **Anais**, 1999. P. 33. Disponível em: http://zvert.fcieen.edu.uy/clh/resumen.PDF Acesso em: 21 set. 2014.

BAGER, A.; FREITAS, T.R.O.; KRAUSE, L . Nesting ecology of a populatipon of *Trachemys dorbigni* (Emydidae) in southern Brazil. **Herpetologica**, v. 63, n. 1, p. 56 – 65, 2007.

BAGER, A.; FREITAS, T.R.O.; KRAUSE, L . Morphological characterization of adults of Orbigny's slider *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines Emydidae) in southern Brazil. **Topical Zoology**, v.23, p. 181-194, 2010.

BAGER, A.; KRAUSE L.; FREITAS T. R.O. Fidelity to nesting sites and orientation of *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) female in southern Brazil, **Tropical Zoology**, v. 25, n. 1, p. 31 – 38, 2012.

BAGER, A.; ROSADO, J. L. O. Estimation of core terrestrial habitats for freshwater turtles in southern Brazil based on nesting áreas. **Journal of herpetology**, v.44, n.4, p.658-665, 2010.

BAKIEV, A.; KIRILLOV, A.; MEBERT, K. Diet and parasitic helminths of dice snakes from the Volga Basin, Russia. **Mertensiella**, v. 18, p. 325-329, 2011.

BARTLETT, C. M.; ANDESON, R. C. Larval nematodes (Ascaridae and Spirurida) in the aquatic snail, *Lymnaea stagnalis*. **Journal of Invertebrate Pathology** 46: 153 – 159, 1985.

BASTAZINI, V.A.G.; BAGER, A. Análise espaço-temporal das taxas de atropelamento de quelônios límnicos em rodovias do sul do Rio Grande do Sul. In: CIÊNCIA E CONSCIÊNCIA, 2004, Pelotas. **Anais**. Universidade Católica de Pelotas. Disponível em: <https://sites.google.com/site/lamcaufla/publicacoes/resumos> Acesso em: 20 de jun 2015.

BATISTELLA, Alexandre Milaré. M. **Biologia de *Trachemys audiutrix* (Vazolini, 1995) (Testudines, Emydidae) no litoral do no Nordeste – Brasil.** 2008. 94f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.

BERNARDON, F. F.; VALENTE, A. L.; MÜLLER G. Gastrointestinal helminths of *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines, Emydidae) from artificial urban ponds in southern Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 9, n. 1, p. 54-57, 2014.

BONINO, M. F. et al. Diet of *Hydromedusa tectifera* (Testudines – Chelidade) in a mountain strean of Córdoba province Argentina. **Amphibia – Reptilia**, v. 30, p. 545 – 554, 2009.

BRASIL, M. A.; HORTA, G. F.; NETO, H. J. F. BARROS, T. O.; COLLI, G. R. Feeding ecology of *Acanthochelys spixii* (Testudines: Chelidae) in the Crrado of Central Btasil. **Chelonian Conservation and Biology,** v. 10, p. 91 – 101, 2011.

BUJES, C. S. Os Testudines continentais do Rio Grande do Sul, Brasil: Taxonomia, história natural e conservação. **Iheringa, Sér. Zoo**., v. 100, n. 4, p. 413-424, 2010

BUJES, C.S. Chelonia Project-Study Group for Freshwater Turtle Consevation and Biology in Southern Brazil: Introduction of *Trachemys scripta elegans* in the Jacuí Delta. **Turtle and Tortoise Newsletter**, n.15, p.2-42, 2011.

BUJES, C. S.; ELY, I.; VERRASTRO, L. *Trachemys dorbigni* (Brazilian Slider). Diet. **Herpetological Review**, v. 38, n. 3, p. 335, 2007.

BUJES, C. S.; VERRASTRO, L. Chelonians from the Delta of Jacuí River, RS, Brazil: habitats use and conservation. **Natureza & Conservação**, v. 6, n. 2, p. 157-170, 2008.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n. 1, p. 71-82, 2001.

CARDOSO, C.C., et al. Atropelamento de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines, Emydidae) em uma rodovia do Pampa brasileiro. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – PUCRS, 11, 2010, Porto Alegre. **Anais**. 2010, p.129-131.

CARRETERO, M. A. et al. Diet and helminth parasites in the Gran Canaria giant lizard, *Gallotia stehlini***. Revista Española de Herpetología,** v.20, p. 105 – 117, 2006.

CONNEL, J. H. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. **Science**, v. 199, p. 1302-1310, 1978.

CORDERO, E.H. *Ophiotaenia cohospes* n. sp. de la tortuga fluvial *Hydromedusa tectifera* Cope, uma larva plerocercoide en la parénquima de *Temnocephala brevicornis* Mont. y su probale metamorfoses. **Comunicaciones Zoologicas del Mseo de Historia Natural de Montevideo**, v. 2, n. 34, p. 1-15, 1946.

COSTELLO, M.J. Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis. **Journal of Fish Biology**, v. 36, p. 261-263, 1990.

DECONTE, M. R**. Impacto antrópico na dieta do cágado-de-barbicha, *Prynops geoffroanus* (Testudines: Chelidae) no rio Uberabinha, Uberlândia, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais). Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2012.

DIJK, P.P.V., et al. turtles of the world 7th edition: Annotated checklist of taxonomy, synonymy, distribution with maps, and conservation status. **Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises**, v.7, n.5, 2014.

DOBSON, A.; LAFFERTY, K.; KURIS, A. Parasites and foods webs. **Ecological Networks**, p. 119, 2005

DORIGO, T.A., et al. Diet and helminths of *Enyalius brasiliensis* (Lacertilia, Iguania, Leiosauridae) in an Atlantic Rainforest remnant in southeastern Brazil. **Brazilian Journal Biology**, v. 74, n. 1, p. 199-204, 2014.

DRESLIK, M.J. Dietary notes on the red-eared slider (*Trachemys scripta*) and river Cooter (*Pseudemys concinna*) from southern Ilinois. **Transactions of the Ilinois State Academy of Science**, v. 92, 3 e 4, p. 233-241, 1999.

DURÉ, M.I.; SCHAEFER, E.F.; HAMANN, M.I.; KEHR, A. I. Consideraciones ecológicas sobre la dieta, la reproducción y el parasitismo de *Pseudopaludicola boliviana* (Anura, Leptodactylidae) de Corrientes, Argentina. **Phyllomedusa**, v.3, n.2. p. 121-131, 2004

FAGUNDES, C. K.; BAGER, A.; CECHIN, S. T. Z. *Trachemys dorbigni* in an anthropic environment in southern Brazil: I) Sexual size dimorphism and population estimates. **Herpetological Journal,** v. 20, p. 185 – 193. 2010.

FERGUSON, M.A.; SMALES, L.R. Helminth assemblages of the turtle *Emydura macquarii* (Pleudira: Chelidae) Queensland, Autralia. **Journal of Parasitology**, v. 92, p. 186-188, 2006

FONT, W. F.; LOZ, J. M. Family Telorchiidae Looss, 1899. **In:** Keys to the Trematoda III. BRAY, R. A.; GIBSON, D. I.; JONES, A. 824 pg, 2008.

FRITZ, U.; HAVAŠ, P. Checklist of chelonians of the world at the request of the cites - nomenclature committee and the German Agency for Nature Conservation. 2007. Disponível em: <http://www.vertebrate-zoology.de/vz57-2/57-2_Fritz_149-368.pdf>. Acesso em: 27 set. 2014

Fundação Zoobotânica (FZB): **Lista de espécies da fauna gaúcha ameaçadas de extinção**. 2014. Disponível em: <http://www.fzb.rs.gov.br/conteudo/4444/?RS_tem_280_espécies_ameaçadas_de_extinção> Acesso em: 24 nov. 2014

GIBBONS, J. W.; SCOTT, E. D.; RYAN, T. J.; BUHLMANN, K. A.; TUBERVILLE, T. D.; METTS, B. S.; GEENE, J. L.; MILLS, T.; LEIDEN, Y.; POPPY, S.; WINNE, C. T. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. **BioScience**, v. 50, p. 653 – 666, 2000.

GONZÁLEZ, C.E.; HAMANN, M.I. The first record of amphibians as paratenic hosts of *Serpinema* larvae (Nematoda: Camallanidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, p. 579-580, 2007.

GONZÁLEZ, C.E.; HAMANN, M.I. Larval nematodes found in amphibians from northeastern Argentina. **Brazilian Journal of Biology**,v. 70, p. 1089-1092, 2010.

HAHN, A. T.; ROSA, C. A.; BAGER, A.; KRAUSE, L. Dietary variation and overlap in D'Orbiny's slider turtle *Trachemys dorbigni* (Duméril e Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae). **Journal of Natural History** DOI: 10.1080/00222933.2013.840400. 2013. Disponível em: <http://www.ufla.br/ascom/wp-content/uploads/2014/02/Artigo-Biologia-1.pdf> Acesso em: 25 set. 2014.

HEDRICK, L.R. The life history and morphology of *Spiroxys contortus* (Rudolphi); Nematoda: Spiruridae. **Transactions of the Americam Microscopical Society**, v. 54, p. 307-335, 1935.

HELLAWELL, J. M.; ABEL, R. A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes. **Journal of Fish Biology**, v. 3, n. 1, p. 29-37, 1971.

HENGEMÜHLE, A.; CADEMARTORI, C.V. Levantamento de mortes de vertebrados silvestres devido a atropelamento em um trecho da estrada do mar (RS-389). **Biodiversidade Pampeana**, v.6, n.2, p.4-10, 2008.

HENZEL, A.B.D.; COORÊA, F.; MASCARENHAS, C.S.; MÜLLER, G.; ROBALDO, R.B. Primeiro registro de *Spiroxys* sp. (Nematoda: Gnathostomatidae) em *Rhamdia quelen* (Siluriformes: Heptapteridae). . In: XXIV CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPEL, 2015, Pelotas, **Anais** 2015.

INSTITUTO HÓRUS – Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. 2014. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras, 13N Brasil, Florianópolis-SC. Disponível em: <http://i3n.institutohorus.org.br>. Acesso em: 20 de junho 2015.

KAWAKAMI, E.; VZZOLER, C. Método gráfico e estimative de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Bolm. Inst. Oceanogr**, v. 29, n. 2, p. 205-207, 1980.

KENNEDY, C. R. **Ecology of Acanthocephala**. Cambridge University Press. 2006.

KHALIL, L. F; JONES, A.; BRAY, R. A. Keys to the Cestode parasites of vertebrates. 749 pg, 1994.

LEMA, T. DE; FEREIRA, M.T.S. Contribuição ao conhecimento dos testudines do Rio Grande do Sul (Brasil). Lista sistemática comentada (Reptilia). **Acta Biologica Leopoldensia.** v. 12, n. 1, p. 125–64, 1990.

MACE, T.F.; ANDERSON, R.C. Development of the giant kidney worm, *Dioctophyma renale* (Goeze, 1782) (Nematoda: Dioctophymatoidea). **Canadian Journal of Zoology**, v. 53, p. 1552-1568, 1975.

MAÑÉ-GARZÓN, F.; HOLLMAN-SPECTOR, B. Trematodos de las tortugas del Uruguay, VII. *Polystomoides rohdei* n. sp. de la boca de *Pseudemys dorbigni* (Dum. & Bib). **Comunicaciones Zoologicas del Museo de Historia Natural de Montevideo**, v. 9, n. 120, p. 1-7, 1968a.

MAÑÉ-GARZÓN, F.; HOLCMAN-SPECTOR, B. Trematodos de las tortugas del Uruguay, VIII. Una nueva especie del género *Telorchis* (Lühe, 1900) del intestino de *Pseudemys dorbigni* (Dum. & Bib.). **Comunicaciones Zoologicas del Museo de Historia Natural de Montevideo,** v.9, p. 1- 4, 1968b.

MAÑÉ-GARZÓN, F.; HOLCMAN-SPECTOR, E B. Trematodos de las tortugas del Uruguay, X. *Telorchis achavali* n. sp. del intestino delgado de *Pseudemys dorbigni* (D. e B.). **Revista de Biologia del Uruguay**, v.1, p. 5 – 9, 1973.

MARCOGLIESE, D. J. 2004. Parasites: Small Players with Crucial Roles in the Ecological Theater. **EcoHealth**, v. 1, p.151–164, 2004.

MARCOGLIESE, D. J; CONE, D. K. Food webs: a plea for parasites. **Trends in Ecology e Evolution**, v. 12, p. 320-325, 1997.

MASCARENHAS, Carolina Silveira. **Helmintos de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Emydidae) em ambientes antrópicos**. 2014. 159f. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Programa de Pós-Graduação em Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

MASCARRENHAS, C. S.; COIMBRA, A. A. ***Trachemys Dorbigni*** (brazilian slider turtle): PREY. **Herpetological Bulletin**. v. 125, p. 28-29, 2013.

MASCARENHAS, C. S.; COIMBRA, A. A. Nematode parasites of chelidae (Testudines) from Southern Brazil**. Parasitology Research**. v. 112, p. 3365-3368, 2013.

MASCARENHAS, C. S.; MÜLLER G. *Telorchis* spp. (Digenea: Telorchiidae) in *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines: Emydidae) in southern Brazil. **Neotropical Helminthology**, v.7, p. 201 – 210, 2013.

MASCARENHAS, C.S.; MÜLLER, G. Third-stage larvae of the enoplid nematode *Dioctophyme renale* (Goeze, 1782) in the freswather turtle *Trachemys dorbigni* from southern Brasil. **Journal of Helminthology**, doi: 10.1017/S0022149X14000364 2014.

MASCARENHAS, C.S; MÜLLER, G*. Spiroxys contortus* (Gnathostomatidae) and *Falcaustra affinis* (Kathlaniidae) *from Trachemys dorbigni* (Emydidae) in Southern Brazil. **Comp. Parasitol**, v. 82, n.1, p. 129–136, 2015.

MASCARENHAS, C.S.; SILVA, R.Z.; MÜLLER, G. Assembleia de helmintos parasitos de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) no extremo sul do Brasil: implicações ambientais antrópicas e do gênero sexual do hospedeiro *In:* MASCARENHAS, Carolina Silveira. **Helmintos de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Emydidae) em ambientes antrópicos**. 2014. 159f. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Programa de Pós-Graduação em Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

MENEZES, N.A.; OLIVEIRA, C.; NIRCHIO, M. Na old taxonomic dilemma: the identity of the western south Atlantic lebranche mullet (Teleostei: Perciformes: Mugillidae). **Zootaxa**, v. 2519, p.59-68, 2010.

MOLINA, F. B.; GOMES, N. Incubação artificial dos ovos e processo de eclosão em *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibron) (Reptilla, Testudines, Emydidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.15, n. 1, p. 135 – 143, 1998.

MOLL, D. Food and feeding strategies of the Ouachita Map Turtle (*Graptemy pseudogeographica ouachitensis*). **The American Midland Naturalist**, v. 96, p. 478-482, 1976.

MOLL, D. Population sizes and foraging ecology in a tropical freshwater strem turtle community. **Journal of Herpetology**, Columbus, n.24, v.1, p. 48-53, 1990.

MORAVEC, F., et al. Nematoides parasitic in fishes of cenotes (=sinkholes) of the Peninsula of Yucatan, Mexico. Part 2. Larvae. **Folia Parasitologica**, v. 42, p. 199-210, 1995.

MORAVEC, F.; MENDONZA.E.F; RODRÍGUES, C.V. Fishes as paratenic hosts of *Serpinema trispinosus* (Leidy, 1852) (Nematoda: Kathlaniidae). **Journal of Parasitology**, v. 81, p. 809-812, 1998.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J.L.; BAPTISTA, D.F. **Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do estado do Rio de Janeiro**. Technical Books Editora, 174 pg, 2010.

NEEDHAM, J.G.; NEEDHAM, P.R. **Guía para el studio de los seres vivos de las aguas dulces**. Editora Reverté, S.A. 131 pg, 1978.

NIEWIADOMSKA, K. Superfamily Diplostomoidea Poirier, 1886. **In:** Keys to the Trematoda. GIBSON, D I.; JONES, A.; BRAY, R. A. v. 1, 521 pg, 2002.

OLSEN. O. W. **Animal parasites, their life cycles and ecology,** 3ª edição. p. 562, 1974.

PEREIRA, Fávio Eder**. Aspectos da ecologia de *Trachemys dorbigni* (Dumeril et Bibron, 1835) (Testudines; Emididae) em dois corpos de água artificiais na região da grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 1998.** 73 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Faculdade de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

POUGH, F. H. et al., Capitulo 12: Testudines. **In**: A vida dos vertebrados. 4 ed. Atheneus Editora, São Paulo, 2008.**.**

QUINTELA, F.M.; LOEBMANN, D.; GIANUCA, N. M. Répteis continentais do município de Rio Grande, Rio Grande do Sul. **Biociências**, v.14, n.2, p.180-188, 2006.

QUINTELA, F. M.; LOEBMANN, D. **Os répteis da região costeira do extremo sul do Brasil**. Pelotas: Useb, 2009. 84 p.

RANDAL, D.; BURGGREN, W.; FRENCH, K. **Fisiologia Animal, Mecanismos e Adaptações**. Editora Guanabara KOOGAN s.a., Rio de Janeiro, 2000

ROCA, V.; CARRETERO, M. A. ; LLORENTE, G.A.; MONTORI, A.; MARTIN, J. E. Helminth communities of two lizard populations (Lacertidae) from Canary Islands (Spain): Host diet-parasite relationships. **Amphibia-Reptilia**, v. 26, p. 535-542, 2005.

SANTOS, T.G. et al. First Record of *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines, Emydidae) in a remnant of Mesophytic Semidiciduous Forest of São Paulo State, southeastern Brazil. **Herpetological Bulletin**, n108, p27-30, 2009.
SCHOENER, T. W. Theory of feeding strategies. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 2, p. 369-404, 1971.

SEIDEL, M. E. Taxonomic Observations on Exant species and subspecies of slider turtles, genus *Trachemys*. **Journal of Herpetology**, v. 36, n. 2, p. 285 – 292, 2002.

SOUZA, F. L. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). **Phyllomedusa**, v. 3, p.15-27, 2004.

SOUZA, F.L.; ABE, A.S. Feeding ecology, density and biomass of the freshwater turtle, *Phrynops geoffroanus*, inhabiting a polluted urban river in south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**, v. 252, p. 437-446, 2000.

TERAN, A. F.; VOGT, R. C.; GOMEZ, M.F.S. Food habits of an assemblage of five species of tutles in the Rio Guapore, Rondonia, Brazil**. Jornal of Herpetology**, v.29, n.4, p.536 – 547, 1995.

TOWNSEND, C.R.; SCARSBROOK, M.R. The intermediate disturbance hipothesis, refugia, and biodiversity in streams. **Limnology Oceanography**, v. 42, n.5, p. 938-947, 1997.

VÉLEZ, C.A.L. **Trematodos Digeneos (Platyhelminthes) y moluscos asociados a *Podocnemis lewyana* y *Trachemys callirstris callirostris* (Testudinata) em la Depresión Momposina, Colombia.** Dissertação (Mestrado em Biologia), Instituto de Biologia, Faculdade de Ciências Exatas e Naturais, Universidade de Antioquia, 2009.

VITONE, D. N.; ALTIZER, S.; NUNN, C.L. Body size, diet and sociality influence the species richness of parasitic wrms in anthropoid primates. **Evolutionary Ecology Research**, v.6, p.183-199, 2004.

WETZEL, R.G. **Limnologia**. Fundação Calouste Gulbenkian, 1011 pg, 1993.

WILLIAMS, H. H, et al. Parasites as biological indicators of the population biology, migrations, diet, and phylogenetics. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 2, p. 144-176, 1992.