

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal

Paula Cristina Barros Andrade

**PARTIÇÃO DE RECURSOS ENTRE CARNÍVOROS SIMPÁTRICOS
(DIDELPHIMORPHIA E CARNIVORA) EM UM ARROIO DE MATA ATLÂNTICA
NO SUL DO BRASIL**

**Diamantina
2017**

Paula Cristina Barros Andrade

**PARTIÇÃO DE RECURSOS ENTRE CARNÍVOROS SIMPÁTRICOS
(DIDELPHIMORPHIA E CARNIVORA) EM UM ARROIO DE MATA ATLÂNTICA
NO SUL DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Guimarães Lessa

Diamantina

2017

Ficha Catalográfica – Sistema de Bibliotecas/UFVJM
Bibliotecário Anderson César de Oliveira, CRB6 – 2618

A553p

Andrade, Paula Cristina Barros
Partição de recursos entre carnívoros simpátricos (*Didelphimorphia*
e *Carnivora*) em um arroio de Mata Atlântica no sul do Brasil / Paula
Cristina Barros Andrade. – Diamantina, 2017.
61 f. : il.

Orientador: Leonardo Guimarães Lessa

Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Biologia
Animal) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

1. Coexistência. 2. Simpatría. 3. Dimensões de nicho. 4. Carnívoros.
I. Título. II. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e
Mucuri.

CDD 599

Elaborado com dados fornecidos pelo (a) autor (a)

PAULA CRISTINA BARROS ANDRADE

**PARTIÇÃO DE RECURSOS ENTRE CARNÍVOROS SIMPÁTRICOS
(DIDELPHIMORPHIA E CARNÍVORA) EM UM ARROIO DE MATA
ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM BIOLOGIA ANIMAL - STRICTO
SENSU, nível de MESTRADO como
parte dos requisitos para obtenção do
título de MAGISTER SCIENTIAE EM
BIOLOGIA ANIMAL

Orientador : Prof. Dr. Leonardo
Guimaraes Lessa

Data da aprovação : 31/07/2017



Prof.Dr. THIAGO SANTOS - UFVJM



Prof.Dr. NILTON CARLOS CÁCERES - UFSM



Prof.Dr. LEONARDO GUIMARAES LESSA - UFVJM

DIAMANTINA

Á Deus por minha vida,
Meus pais e irmãos, pelo exemplo, apoio incondicional e amor,
Á Renan Monteiro pelo incentivo e carinho dedicado,
Ao meu orientador, amigos e professores, por todo o apoio, aprendizado e amizade.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela vida, pelas inúmeras bênçãos e por mais este sonho alcançado.

A minha família, em especial, meus pais, Edivaldo e Maria Elisabete, por todo apoio, amor e confiança em mais uma etapa da minha longa jornada. Sou eternamente grata a vocês!

Aos meus irmãos, Bruna, Juninho e João Pedro, pelo carinho e compreensão. Ao meu sobrinho Pedro Lucas, que com sua chegada, fez dessa caminhada mais leve e feliz.

Agradeço a Renan Monteiro, por todo amor, paciência e incentivo, acreditando sempre na minha capacidade. Muito obrigado, meu amor!

Ao meu orientador, prof. Dr. Leonardo Guimarães Lessa, mais conhecido como “pai Léo” pela turma do LabEco, por ser esse ser incrível, um orientador com total dedicação e competência, sempre nos apoiando, com uma gigantesca paciência diante das nossas dificuldades. Obrigada Léo, por todos os ensinamentos e por me permitir conhecer e estudar esse incrível mundo da Masto/Ecologia.

Agradeço a todos os meus amigos, em especial, aos amigos do LabEco, Camilla, Christian, Ronivaldo (Rone), Marco Aurélio (Koé), Sara (Sister), Verônica e Sandy, que estiveram comigo ao longo dessa jornada, que compartilharam todas as minhas angustias e alegrias, por todo o aprendizado, e momentos divertidos e descontraídos ao lado de vocês.

Ao prof. Dr. Nilton Cáceres e ao Eden Federolf, por nos disponibilizar o material que daria resultado a essa dissertação.

Aos professores e coordenadores da Pós-Graduação em Biologia Animal, especialmente, ao prof. Dr. Thiago Santos, pela imensa e fundamental ajuda nas análises estatísticas.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gérias, FAPEMIG, pela concessão da bolsa.

RESUMO

Investigar as relações ecológicas entre espécies simpátricas e suas interações com o habitat, são importantes para a compreensão dos mecanismos que controlam a estrutura da comunidade ecológica. Entretanto, informações a respeito dos mecanismos que permitam a coexistência entre mamíferos simpátricos são ainda escassas. Descrevemos no presente estudo, os padrões de dieta dos carnívoros simpátricos *Chironectes minimus* e *Lontra longicaudis*, analisamos os possíveis mecanismos de particionamento de recursos entre essas espécies, a partir das dimensões de nicho alimentar, temporal e espacial e discutimos o potencial para interações interespecíficas, como a competição e predação. Os hábitos alimentares dos carnívoros foram estudados a partir das análises de amostras de fezes coletadas entre novembro de 2008 e fevereiro de 2012, em fragmentos de Mata Atlântica no arroio Morungava, localizado no município de Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil. Foram coletadas 85 amostras de *C. minimus* e 21 amostras de *Lontra longicaudis*, distribuídas entre 23 latrinas encontradas ao longo das margens direita e esquerda do arroio. A cuíca d'água e a lontra neotropical apresentaram hábitos alimentares especialistas, porém, com dietas distintas, especialmente com relação as preferencias alimentares e à frequência dos itens consumidos, o que provavelmente se reflete no baixo índice de sobreposição de nicho trófico entre as espécies. *Chironectes minimus* apresentou uma dieta primordialmente carnívora, no entanto, bastante diversificada, consumindo principalmente crustáceos decápodos (100%), insetos (69%) e peixes (40%), enquanto *L. longicaudis* apresentou uma dieta baseada principalmente no consumo de peixes (95%), seguidos por insetos (71%), e anfíbios anuros (67%). Observamos um padrão de segregação espacial e temporal entre a cuíca d'água e a lontra neotropical na área de estudo, embora, evidências demonstrem que essas espécies coexistem em algum momento, tanto no espaço quanto no tempo, já que, registramos a predação da cuíca d'água pela lontra neotropical. Este é o primeiro estudo de particionamento de recursos entre *C. minimus* e *L. longicaudis*, fornecendo informações importantes sobre os hábitos alimentares destes mamíferos semiaquáticos e sobre os mecanismos ecológicos responsáveis pela estrutura desta guilda de carnívoros na Mata Atlântica.

Palavras chave: Coexistência. Simpatria. Dimensões de nicho. Carnivoría.

ABSTRACT

Investigate the ecological relationships between sympatric species and their interactions with the habitat are important for understanding the mechanisms that control the structure of ecological communities. However, informations regarding the mechanisms that allow the coexistence among sympatric mammals are still scarce. Here we described the feeding habits of two sympatric carnivores, *Chironectes minimus* and *Lontra longicaudis*, analyzed the resource partitioning mechanisms investigating different niche dimensions such as feeding, spatial and temporal niches, and also discussed the potential for interspecific interactions, such as intraspecific competition and predation. The feeding habits were studied from the analysis of fecal samples collected between November 2008 and February 2012, in fragments of Atlantic Forest in the Morungava stream, located in the city of Gravataí, Rio Grande do Sul, Brazil. 85 samples of *C. minimus* and 21 samples of *Lontra longicaudis* distributed among 23 latrines found along the right and left banks of the stream were collected, Water opossum and Neotropical otter presented specialized food habits, however, with different diets, especially regarding food preferences and frequency of consumed items, which is probably reflected by the slight trophic niche overlap between species. *Chironectes minimus* presented a primordial carnivorous diet, however, very diversified, consuming decapod crustaceans (100%), insects (69%) and fishes (40%), while *L. longicaudis* presented a diet based mainly on fish consumption (95%), followed by insects (71%), and anuran amphibians (67%). We observed a spatial and temporal segregation pattern among the water opossum and the Neotropical otter in the study site, although, evidences show that these species coexist at some time, both in space and time, since we recorded the predation of the water opossum by the Neotropical otter. This is the first study of resource partitioning among *C. minimus* and *L. longicaudis*, providing significant information about the feeding habits of these semi-aquatic mammals and about the ecological mechanisms responsible for the structure of this carnivorous guild in Atlantic Forest.

Keywords: Coexistence; Sympatry; Niche dimensions; Carnivoria.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Localização da área de estudo, no arroio Morungava, Gravataí, Rio Grande do Sul.....12
- Figura 2 – Distribuição das latrinas de *C. minimus* e de *L. longicaudis* ao longo das margens direita e esquerda do arroio Morungava, município de Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil.....13
- Figura 3 – Fezes e latrinas de *Chironectes minimus* (A a F) e *Lontra longicaudis* (G a L). A, B – aspectos das fezes de *C. minimus*; C, D – Latrinas de cuíca d’água sob rochas e aberturas do rio (as setas indicam esses locais); E, F – pegadas exclusivas de *C. minimus* nas latrinas amostradas. G, H, I – aspectos das fezes de *Lontra longicaudis*; J, K, L – locais de demarcação das latrinas de lontra neotropical sobre as rochas próximas ao rio. Fotos: Eden Federolf.....15
- Figura 4 – Padrão medular e cuticular dos pelos de *Chironectes minimus* encontrados nas amostras de *Lontra longicaudis* (microscopia ótica com aumento de 100x). A - Padrão medular de *C. minimus* (medula multisseriada reticulada). B - Padrão cuticular de *C. minimus* (cutícula pavimentosa ondeada oblíqua simples).....21
- Figura 5 – Análise de Agrupamento entre as latrinas de *Chironectes minimus* e *Lontra longicaudis*. O dendograma foi construído através do Coeficiente de Similaridade de Jaccard e o algoritmo UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean).....22
- Figura 6 – Padrão de atividade de *Chironectes minimus* e *Lontra longicaudis*, avaliado a partir de armadilhas fotográficas e observações diretas.....23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
2.1 Área de estudo.....	12
2.2 Coleta de dados.....	13
2.3 Análise da dieta.....	15
2.3.1 Análise da microestrutura dos pelos.....	16
2.4 Análise dos dados.....	16
2.4.1 Análise da dieta, amplitude e sobreposição de nicho trófico.....	16
2.4.2 Análise de correlação espacial.....	17
2.4.3 Período de atividade.....	17
3 RESULTADOS.....	18
3.1 Hábitos alimentares de <i>Chironectes minimus</i> e <i>Lontra longicaudis</i>.....	18
3.1.2 Amplitude e Sobreposição de nicho trófico.....	21
3.2 Análise de correlação espacial.....	22
3.3 Período de atividade.....	23
4 DISCUSSÃO.....	23
4.1 Hábitos alimentares.....	23
4.1.1 Dieta de <i>Chironectes minimus</i>	24
4.1.2 Dieta de <i>Lontra longicaudis</i>	26
4.1.3 Amplitude e Sobreposição de nicho trófico.....	28
4.2 Segregação espacial.....	30
4.3 Segregação temporal.....	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS.....	34

APÊNDICE A – COMPARAÇÃO ENTRE AS PROPORÇÕES DE ITENS ALIMENTARES ENCONTRADOS NAS DIETAS DE <i>CHIRONECTES MINIMUS</i> E <i>LONTRA LONGICAUDIS</i>.....	46
APÊNDICE B – ANÁLISE DE CORRELAÇÃO COFENÉTICA.....	47
ANEXO A – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE <i>CHIRONECTES MINIMUS</i> E <i>LONTRA LONGICAUDIS</i>.....	48
ANEXO B – REGISTROS DE OBSERVAÇÕES DIRETAS DE <i>CHIRONECTES MINIMUS</i>.....	56

1 INTRODUÇÃO

De maneira geral, estudos relativos à partição de recursos em guildas de vertebrados procuram determinar os mecanismos subjacentes a estrutura da comunidade através da quantificação das dimensões de nicho e sobreposição entre as espécies componentes (KALCOUNIS-RUPPELL; MILLAR, 2002). Neste sentido, os nichos ecológicos entre espécies coexistentes podem ser separados em três dimensões principais, alimento (nicho trófico), espaço (nicho espacial) e tempo (nicho temporal) (PIANKA, 1973; SCHOENER, 1974). Em grande parte dos estudos de coexistência, as espécies relacionadas pertencem a uma mesma guilda, isto é, exploram os recursos ambientais de maneira semelhante, e, portanto, a comunidade pode ser interpretada como uma assembleia de competidores (GIACOMINI, 2007). Estudos evidenciando esse tipo de interação, têm demonstrado que a competição pode afetar a sobrevivência das espécies, como consequência da limitação na disponibilidade dos recursos (MILLER, 1968; MAC NALLY, 1983; SIH, 1985; SUSHMA e SINGH, 2006), alterando sua distribuição e densidade populacional, gerando mudanças no seu comportamento e podendo levar a extinções locais (MAC NALLY, 1983; GLEN e DICKMAN, 2005). Assim sendo, a coexistência entre espécies competidores seria possível em função da diferenciação de dimensões de nicho, ou seja, os recursos poderiam ser utilizados diferencialmente pelas espécies, limitando a competição e favorecendo sua coexistência (HUTCHINSON, 1959; MACARTHUR e LEVINS, 1964; MANDAI, 2014).

Guildas tróficas correspondem a conjuntos de espécies que exploram recursos alimentares de forma semelhante (ROOT, 1967). Em vários ecossistemas, duas ou mais espécies são frequentemente encontradas utilizando itens alimentares semelhantes, muitas vezes limitados, agindo não só como competidoras potenciais, mas também como predadoras de outras espécies do mesmo nível trófico, fenômeno conhecido como “predação intraguilda”, com importante implicação na estrutura das comunidades ecológicas (POLIS; MYERS; HOLT, 1989). Neste sentido, a diferenciação nos hábitos alimentares é evidenciada em vários estudos como sendo um dos principais fatores ecológicos que contribui para a coexistência entre carnívoros simpátricos (JÁCOMO *et al.*, 2004; GIBBES *et al.*, 2011; CROUZEILLES *et al.*, 2010; CÁCERES e MACHADO, 2013; KASPER *et al.*, 2016). Tais diferenças podem estar relacionadas com a frequência com que os recursos alimentares são consumidos, com a preferência por determinados tipos de presas assim como, pelo seu valor nutricional

(POWELL e ZIELINSKI, 1983; KASPER *et al.*, 2016). Em comunidades estáveis, outros mecanismos também parecem estar envolvidos na coexistência entre espécies de carnívoros simpátricos, como por exemplo, a variação nos tamanhos corporais de predadores que lhes permitem explorar categorias de recursos alimentares distintas (KONECNY, 1989; ROSENZWEIG, 1966; CARVALHO e GOMES, 2004; FEDRIANI *et al.*, 2000) e a relação tamanho predador/presa, na qual, espécies de carnívoros maiores tendem a consumir presas maiores e predadores menores tendem a consumir presas proporcionalmente menores, reduzindo dessa forma a competição pelos recursos disponíveis (KONECNY, 1989; JONES e BARMUTA, 2000; JUAREZ e MARINHO-FILHO, 2002; JÁCOMO *et al.*, 2004; CARVALHO *et al.*, 2005; GLEN e DICKMAN, 2008).

Os mamíferos neotropicais geralmente exibem algum grau de particionamento de recursos associado ao uso do habitat (LEITE *et al.*, 1994; JÁCOMO *et al.*, 2004; VIEIRA e PORT, 2007; DI BITETTI *et al.*, 2009). Mamíferos semiaquáticos possuem forte relação com matas ribeirinhas, que são formações florestais localizadas ao longo de cursos d'água (BUDKE *et al.*, 2004) e funcionam como uma importante ligação entre o ambiente terrestre e o meio aquático, onde essas espécies desenvolvem grande parte de suas atividades de forrageamento (GALLIEZ; FERNANDEZ, 2012). A simpatria entre espécies que utilizam um determinado habitat, do ponto de vista espacial, é um importante mecanismo para o estabelecimento de interações interespecíficas, principalmente, quando esses habitats são restritos, como os rios, podendo levar a altas sobreposições espaciais (ULEVICIUS; BALCIAUSKAS, 1999). No entanto, espécies simpátricas podem minimizar os efeitos da competição e da predação através do uso diferencial do espaço em escalas menores (FEDRIANI *et al.*, 2000; RAY e SUNQUIST, 2001; GLEN e DICKMAN, 2008; CÁCERES e MACHADO, 2013), permitindo, desta forma, a partição dos recursos e favorecendo a coexistência entre as espécies. Galliez e Fernandez (2012), avaliando a segregação espacial entre o marsupial *Chironectes minimus* e o roedor *Nectomys squamipes*, ambos de hábitos semiaquáticos, evidenciaram que essas espécies apresentaram segregação espacial evidente, devido a diferenças morfológicas e ecológicas relacionadas aos seus hábitos alimentares, assim como, preferências por diferentes extensões do rio.

A variação no padrão de atividade também é considerada um importante fator ecológico favorecendo a coexistência entre espécies simpátricas (BEN-DAVID *et al.*, 1996; VIEIRA e PORT, 2007; DI BETETTI *et al.*, 2009; FARIA-CORRÊA *et al.*, 2009).

Diferenças no horário de forrageamento podem implicar em diferentes categorias de presas disponíveis em horários distintos ao longo do dia (SCHOENER, 1974). Além disso, o horário de atividade de uma espécie pode também ser influenciado por limitações fisiológicas, como temperatura e luz, assim como, por interações ecológicas como a competição e predação (PAISE; VIEIRA, 2006). Embora o padrão de atividade seja considerado um importante fator ecológico favorecendo a coexistência entre espécies simpátricas, estudos relativos a segregação temporal entre carnívoros semiaquáticos neotropicais são ainda inexistentes.

A partir deste contexto, analisamos, as relações ecológicas entre duas espécies de carnívoros neotropicais: a cuíca d'água *Chironectes minimus* (Zimmermann, 1780) e a lontra neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), que ocorrem em simpatria em zonas ribeirinhas do arroio Morungava, município de Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil. Ambas as espécies apresentam hábitos semiaquáticos, utilizando os rios e cursos d'água para atividades de forrageamento e as margens ribeirinhas em busca de abrigos (MARSHALL, 1978; NOWAK, 1999). *Chironectes minimus* e *L. longicaudis* fazem parte da guilda de predadores carnívoros do arroio Morungava e interações interespecíficas como predação e competição, estão envolvidas na coexistência entre estas espécies.

Chironectes minimus (Didelphimorphia: Didelphidae) é o único marsupial semi-aquático do mundo, com massa corporal entre 550 – 790g, ocorrendo desde o sul do México até o norte da Argentina, em regiões tropicais e subtropicais (NOWAK, 1999; PAGLIA *et al.*, 2012; ARDENTE *et al.*, 2013). Sua dieta é descrita como piscívora na compilação de Paglia *et al.* (2012), no entanto, outros estudos relatam também o consumo de crustáceos e diversos invertebrados aquáticos, e eventualmente, frutos e partes vegetativas de plantas (ver STREILEIN, 1982; EMMONS e FEER, 1997; NOWAK, 1999; SANTORI *et al.*, 2012). *Chironectes minimus* é dependente de florestas ribeirinhas e cursos d'água e raramente é encontrada distante desse habitat (GALLIEZ; FERNANDEZ, 2012). Frequentemente associada a trechos de rio e matas ciliares bem preservados, a cuíca d'água encontra-se altamente ameaçada pela fragmentação de seus habitats naturais e degradação dos rios (FERNANDEZ *et al.*, 2015; LEITE *et al.*, 2016). Atualmente, a espécie aparece classificada na categoria “Vulnerável” na lista da fauna ameaçada do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014), além de constar em outras três listas vermelhas como: “Vulnerável” no estado de Minas Gerais (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007); “Quase ameaçada” no estado de São Paulo (BRESSAN; KIERULFF; SUGIEDA, 2009); e “ criticamente em perigo”

no estado do Espírito Santo (PASSAMANI; MENDES, 2007). Indivíduos da cuíca d'água utilizam cerca de 1 a 6 km de extensão de rio, e são consideradas abundantes em seus locais de ocorrência (GALLIEZ *et al.*, 2009; LEITE, 2009; FERNANDEZ *et al.*, 2015). A espécie é conhecida por apresentar hábitos noturnos e um padrão de atividade unimodal, com picos de atividades após o pôr-do-sol, diminuindo ao longo do anoitecer (GALLIEZ *et al.*, 2009; LEITE *et al.*, 2013).

Lontra longicaudis (Carnivora: Mustelidae), é um predador de médio porte (5,0 – 14kg) e distribui-se do México ao Uruguai, ocorrendo em praticamente todo território brasileiro, em rios com condições favoráveis a sobrevivência da espécie (NOWAK, 1999; PAGLIA *et al.*, 2012). Alimentam-se primariamente de peixes, seguidos por crustáceos e moluscos, e menos frequentemente, mamíferos, aves, répteis, anfíbios, pássaros, insetos, frutos e partes vegetativas de plantas (ver PARERA, 1993; PARDINI, 1998; COLARES e WALDEMARIN, 2000; QUADROS e MONTEIRO-FILHO, 2001; GORI *et al.*, 2003; KASPER *et al.*, 2008; QUINTELA *et al.*, 2012). A lontra neotropical tem preferência por habitats florestados próximos a cursos d'água, no entanto, alguns estudos evidenciam que essa espécie pode viver em áreas urbanizadas e ambientes degradados (PARDINI e TRAJANO, 1999; ALARCON e SIMÕES-LOPES, 2003). A *Lontra longicaudis* aparece classificada como “Quase ameaçada” na lista de espécies da fauna ameaçadas de extinção do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014), além de figurar como “Vulnerável” na lista da fauna ameaçada de Minas Gerais (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007). São consideradas espécies solitárias, com hábitos diurnos (MARGARIDO; BRAGA, 2004) e padrões de atividades noturnos são considerados raros para essa espécie (PARERA, 1993).

Os objetivos desse estudo foram: (1) descrever os padrões de dieta dos carnívoros *C. minimus* e *L. longicaudis* ao longo do arroio Morungava; (2) analisar a amplitude e sobreposição de nicho trófico entre essas duas espécies de carnívoros simpátricos. A nossa hipótese é de que *C. minimus* e *L. longicaudis* apresentam uma baixa amplitude, ambas com hábito alimentar especialista (carnívoro), no entanto, com uma baixa sobreposição de nicho trófico, caracterizado principalmente, pelo consumo de categorias alimentares distintas entre ambas as espécies; (3) avaliar os mecanismos que poderiam favorecer a coexistência e a partição de recursos entre essas espécies, considerando três dimensões de nicho: trófico, espacial e temporal. Nossa hipótese é de que a coexistência entre a cuíca d'água e a Lontra neotropical na área de estudo é possível em função de uma flexibilização na utilização das três

dimensões de nicho: trófico, espacial e temporal, além de diferenças morfológicas entre as essas duas espécies de predadores carnívoros; (4) investigar o potencial para interações interespecíficas (competição e predação) entre a cuíca d'água e a lontra neotropical na área de estudo. Nossa hipótese é de que diferenças nos hábitos alimentares, assim como na utilização das diferentes dimensões de nicho entre *C. minimus* e *L. longicaudis* minimizam a ocorrência de competição e predação, embora, possivelmente, não impeçam que essas interações ocorram entre as duas espécies de carnívoros simpátricos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no arroio Morungava ($29^{\circ}48'18.70''S$; $50^{\circ}55'52.05''O$), localizado no município de Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil (Figura 1). A micro bacia do arroio Morungava possui aproximadamente 12,35 km de extensão, e abrange a sub-bacia do arroio Demétrio, a qual pertence a bacia hidrográfica do rio Gravataí (GOMES, 2009).

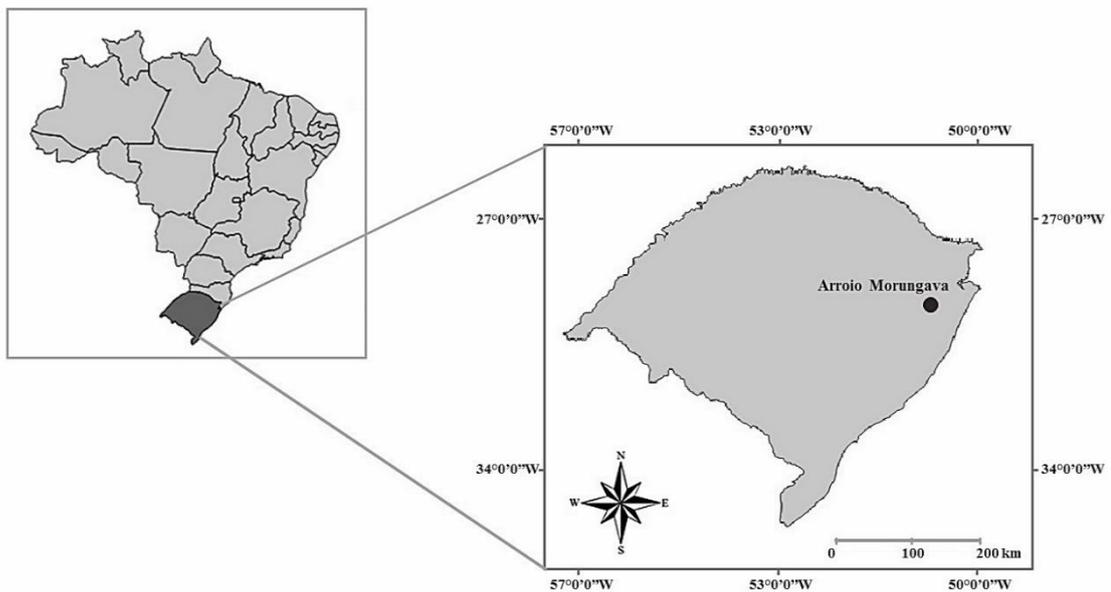


Figura 1. Localização da área de estudo, no arroio Morungava, Gravataí, Rio Grande do Sul.

A vegetação nessa área é composta por florestas preservadas, principalmente matas ciliares, com entorno constituído de pequenas áreas rurais com atividades pecuárias, além de plantações de milho, acácia e eucalipto (Federolf, observação pessoal).

O clima na região é subtropical (tipo Cfa segundo Köppen), com duas estações bem definidas: verões quentes e invernos frios. A temperatura média anual é de 19,4°C, sendo janeiro o mês mais quente, com temperatura em média de 25°C, e junho o mês mais frio, com temperatura média de 13,9°C. Caracterizada por chuvas em todos os meses do ano, a precipitação média anual para a região é de 1244,6 milímetros, sendo novembro o mês mais seco, quando a média fica em torno de 78,7 mm e setembro o mês mais chuvoso, com 132,1 mm de precipitação (WEATHERBASE, 2016).

2.2 Coleta de dados

Os hábitos alimentares dos carnívoros foram estudados a partir da análise de amostras de fezes coletadas entre novembro de 2008 e fevereiro de 2012 ao longo do arroio Morungava.

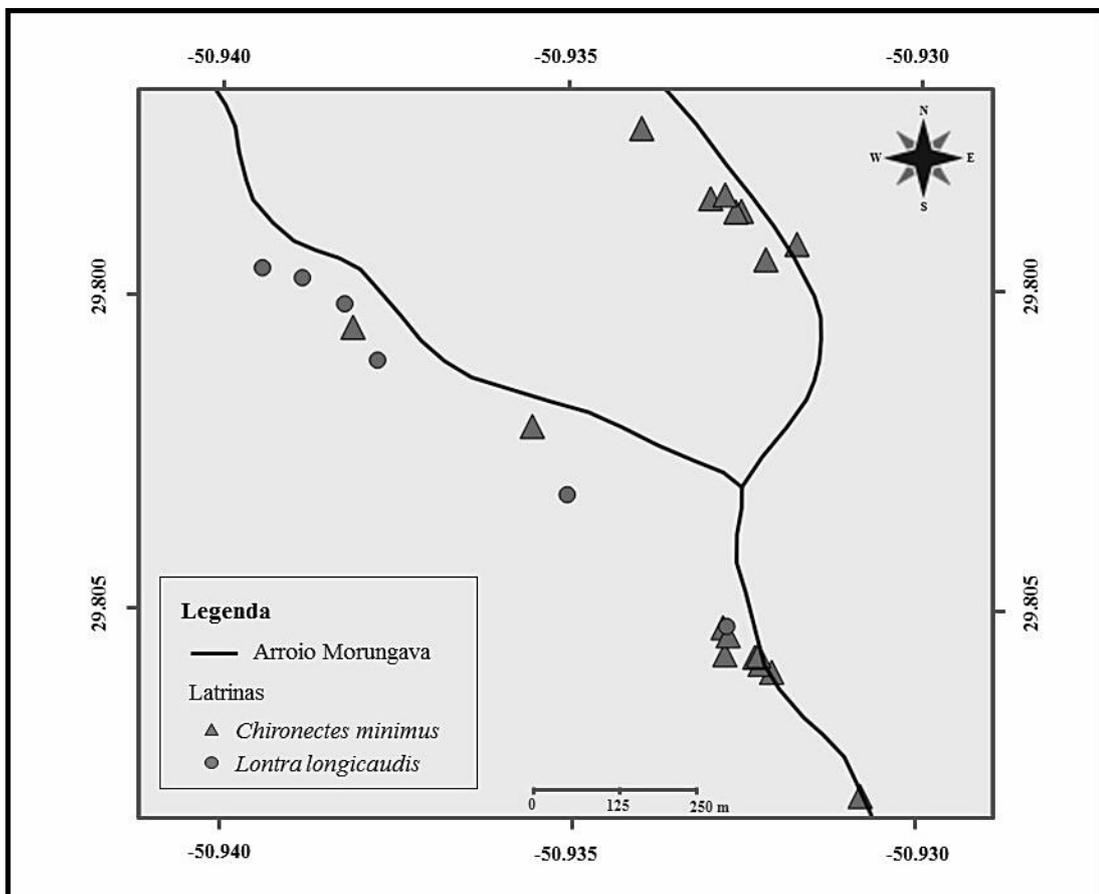


Figura. 2. Distribuição das latrinas de *C. minimus* e da *L. longicaudis* encontradas ao longo das margens direita e esquerda do arroio Morungava, município de Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil.

As latrinas foram numeradas e as fezes foram identificadas por suas formas características (Figura 3). A identificação das fezes de lontra se deu principalmente pelo forte odor produzido, bastante característico da espécie, devido a presença de uma glândula anal bem desenvolvida utilizada para comunicação e defesa (EMMONS; FEER, 1997). Essa glândula produz um muco que é detectado juntamente com as fezes, que por sua vez, também apresenta um aspecto bem característico, sendo encontradas dispersas e bem expostas no ambiente, com escamas de peixes relativamente grandes e evidentes, localizadas sobre ou próximo ao muco secretado. Além disso, os locais que as lontras utilizam para demarcar suas latrinas são, principalmente, em curvas de rio, sobre pedras e em outros locais no interior ou no entorno dos cursos d'água (Figura 3). Já as fezes de cuíca d'água são pequenas, compactas, de aspecto arredondado e alongado, sem produção de muco (Federolf, observação pessoal). Os locais de demarcação das latrinas da cuíca d'água também são únicos. Algumas latrinas foram localizadas sob rochas ou em aberturas na beira do rio, com alturas que não permitem a circulação de animais maiores, como por exemplo, a lontra neotropical, além do que, pegadas exclusivas da cuíca d'água foram encontradas nos abrigos amostrados (Figura 3) (Federolf, observação pessoal).

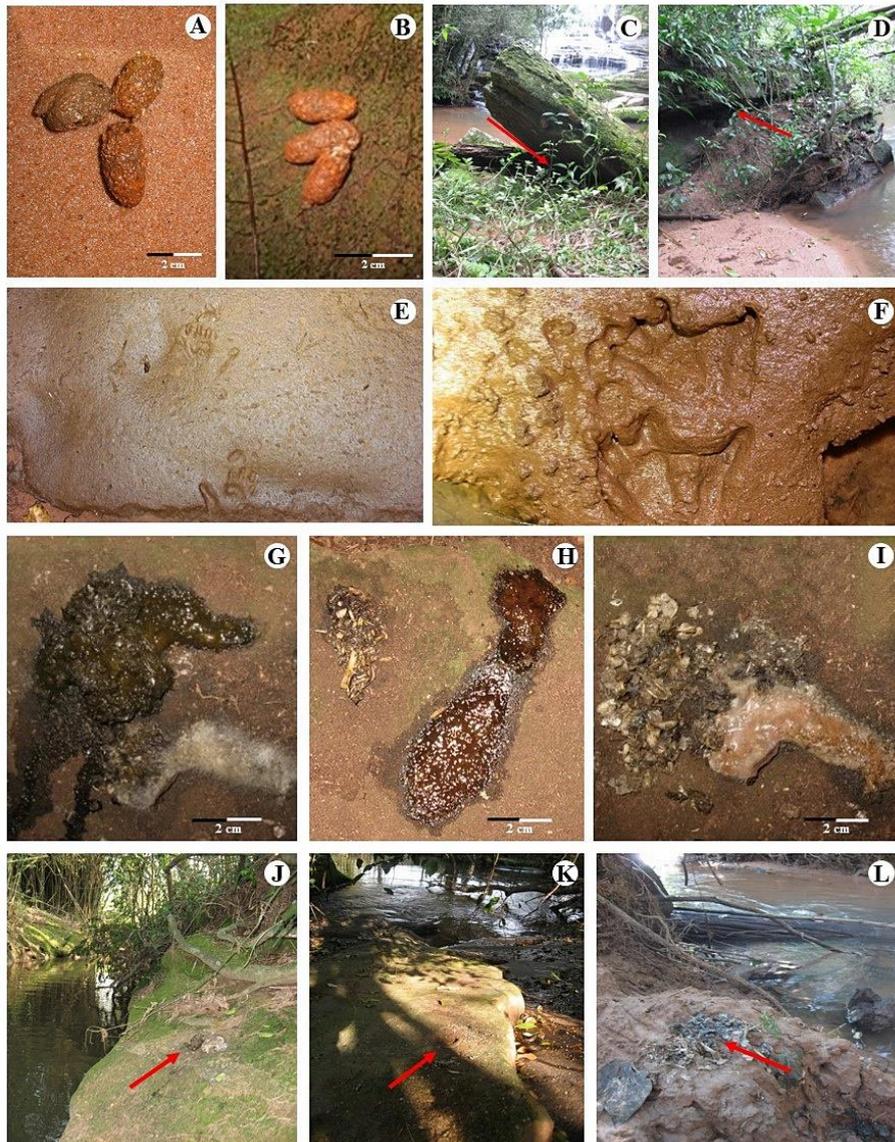


Figura 3. Fezes e latrinas de *Chironectes minimus* (A a D) e *Lontra longicaudis* (G a L). A, B – aspectos das fezes de *C. minimus*; C, D – Latrinas de cuíca d’água sob rochas e aberturas do rio (as setas indicam esses locais); E, F – pegadas exclusivas de *C. minimus* nas latrinas amostradas. G, H, I – aspectos das fezes de *Lontra longicaudis*; J, K, L – locais de demarcação das latrinas de lontra neotropical sobre as rochas próximas ao rio. Fotos: Eden Federolf.

Todas as amostras coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos individuais, identificados pela data de coleta e número da latrina. Posteriormente, o material foi lavado em água corrente com o auxílio de uma peneira metálica com malha 0.1 mm, seco sobre papel toalha em temperatura ambiente e acondicionado novamente em sacos plásticos para posterior análise em laboratório.

2.3 Análise da dieta

Para caracterização da dieta dos carnívoros, a triagem foi realizada em laboratório com auxílio de um estereomicroscópio. Os fragmentos detectados nas amostras foram separados nas seguintes categorias: i) crustáceos; ii) outros invertebrados; iii) peixes; iv) anfíbios; v) aves; vi) mamíferos; vii) material de origem vegetal; e viii) material não identificado. Todo o material foi identificado até a menor categoria taxonômica possível com o auxílio de material bibliográfico (MUGNAI *et al.*, 2010; TRIPLEHORN e JONNISON, 2011; RAFAEL *et al.*, 2012; CARRANO-MOREIRA, 2015) e por comparação com o material de uma coleção de crustáceos provenientes da área de estudo. Especialistas foram consultados para a identificação de peixes, crustáceos e insetos (Paulo Pompéu – Universidade Federal de Lavras – UFLA, Édén Federolf – Pesquisador da Organização Palavra da Vida Sul – PVSUL, Tiago Santos – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, respectivamente).

2.3.1 Análise da microestrutura dos pelos

Para auxiliar na identificação de pelos de mamíferos presentes nas amostras das duas espécies de carnívoros utilizamos a técnica de identificação da microestrutura dos pelos-guarda, segundo Abreu, Christoff e Vieira (2011).

2.4 Análise dos dados

2.4.1 Análise da dieta, amplitude e sobreposição de nicho trófico

A Frequência Relativa de Ocorrência (FRO) foi utilizada para determinar a contribuição relativa de cada item alimentar na dieta das espécies. A FRO é expressa como o número de amostras em que um item foi registrado (n) dividido pelo número total de amostras analisadas (N) multiplicado por 100 (KORSCHGEN, 1987).

Para avaliar as possíveis diferenças na diversidade dos itens alimentares entre as dietas de *C. minimus* e *L. longicaudis*, utilizamos o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') (SHANNON; WIENER, 1949). Essa análise estatística foi realizada empregando o programa Past, versão 2.17c (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001). O teste G foi aplicado para avaliar possíveis diferenças na FRO dos itens alimentares encontrados nas amostras de *C. minimus* versus os itens encontrados nas amostras de *L. longicaudis*. Para esta análise foi utilizando o *software* BioEstat 5.0 (AYRES *et al.*, 2007). O nível de significância aplicado neste teste foi de 5% ($p < 0,05$).

A amplitude de nicho trófico foi calculada utilizando o índice padronizado de Levins's (1968), sendo expressa em uma escala que varia de 0 a 1. Valores próximos ou iguais a 1, indicam maior amplitude de nicho, ou seja, as diferentes categorias de recursos alimentares são consumidas em proporções semelhantes, evidenciando assim, uma dieta generalista. Valores próximos de 0 apontam uma estreita amplitude de nicho, indicando que poucos recursos alimentares são consumidos em altas frequências, e que grande parte das categorias de recursos são consumidas em baixas frequências, indica, portanto, uma dieta especialista (HURLBERT, 1978). O índice padronizado de Levins's é expresso pela fórmula:

$$B_A = B - 1/n - 1$$

onde: B_A = Medida padronizada de Levins's (varia de 0 a 1);

B = Medida de Levins's de amplitude de nicho (estimada por $B = 1/\sum p_j^2$); P_j = proporção do item alimentar j na dieta;

n = número de recursos consumidos

A sobreposição de nicho alimentar foi avaliada por meio do índice de Morisita simplificado (HORN, 1966), que varia em uma escala de 0, quando há ausência total de sobreposição, ou seja, as dietas são completamente distintas, a 1, quando há total semelhança entre os itens alimentares consumidos pelas espécies. O índice de Morisita simplificado é expresso pela fórmula:

$$C_H = 2 \sum_i^n P_{ij} P_{ik} / \sum_i^n P_{ij}^2 + \sum_i^n P_{ik}^2$$

onde: C_H = Índice de Morisita simplificado de sobreposição de nicho;

P_{ij} = Proporção do recurso "i" sobre o total de recursos utilizados pela espécie "j";

P_{ik} = Proporção do recurso "i" sobre o total de recursos utilizados pela espécie "k";

n = número total de recursos utilizados

2.4.2 Análise de autocorrelação espacial

A análise de agrupamento entre as categorias alimentares e a distribuição das latrinas ao longo do espaço geográfico foi realizada empregando o Coeficiente de Similaridade de Jaccard. Para tal análise, uma matriz de similaridade foi construída e os resultados apresentados em um dendograma, elaborado pelo método de agrupamento

UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean), utilizando o pacote *vegan* (OKSANEN *et al.*, 2016) no *software* R, versão 3.1.2 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014).

2.4.3 Período de atividade

Entre os anos de 2008 e 2015, observações oportunísticas com a utilização de armadilhas fotográficas (*camera-traps*) e observações diretas ao longo das margens do arroio foram realizadas por Eden Federolf para obtenção de registros de atividades da cuíca d'água e da lontra neotropical. Nesta avaliação, foi utilizado um total de 4 câmeras (Cuddeback ®), localizadas nas margens do arroio Morungava. As observações diretas foram realizadas através de caminhadas em trilhas ao longo dos dois braços do arroio, durante o dia e em períodos noturnos. Para comparar o padrão de atividades de *C. minimus* e *L. longicaudis*, os horários de registro obtidos pelas armadilhas fotográficas e observações diretas foram tabulados e um gráfico foi elaborado com os registros de horário de atividade das espécies utilizando o programa *Microsoft Excel* (versão 2013).

3 RESULTADOS

3.1 Hábitos alimentares de *Chironectes minimus* e *Lontra longicaudis*

No total, foram analisadas 106 amostras sendo, 85 amostras de *C. minimus* e 21 amostras de *L. longicaudis*, distribuídas entre 23 latrinas ao longo do arroio Morungava, em um trecho de aproximadamente 1,2 km de extensão (Figura 2). Do total de latrinas encontradas na área, 17 continham fezes de *C. minimus* e 6 latrinas fezes de *L. longicaudis*.

Chironectes minimus apresentou uma dieta primariamente carnívora, no entanto, bastante diversificada consumindo diferentes grupos de artrópodes (quelicerados, insetos e crustáceos), vertebrados (peixes, anfíbios anuros e aves), frutos (não identificados) e partes vegetativas de plantas. Dentre os artrópodes, crustáceos decápodos foram os itens mais frequentes, presentes em todas as amostras (100%), sendo o caranguejo *Aegla itacolomiensis* a espécie encontrada com maior frequência (96%). Com relação aos insetos, larvas aquáticas pertencentes às ordens Odonata, Ephemeroptera e Megaloptera foram os itens alimentares mais frequentes (40%, 21% e 20%, respectivamente). Dentre os vertebrados, peixes da família Cichlidae (34%) foram mais frequentes nas amostras, mas, formas semiaquáticas como

anfíbios anuros (15%) e até mesmo aves foram registradas em menores proporções. (Tabela 1).

Na dieta de *Lontra longicaudis*, peixes (95%) e anfíbios anuros (67%) foram os itens alimentares mais frequentes dentre os vertebrados. Dentre os peixes, a família Cichlidae apresentou maior frequência (86%), além dos morfotipos 01 e 02, correspondentes as escamas de peixes actinoptérigeos, que também foram frequentes nas amostras (76% e 62%, respectivamente). Em relação aos artrópodes, insetos (71%) e crustáceos (57%) foram os itens alimentares mais frequentes. Dentre os insetos, as ordens Coleoptera e Díptera apresentaram maiores frequências (ambas 38%) e dentre os crustáceos, o lagostim *Macrobrachium potiuna* foi o item alimentar mais frequente nas amostras (43%). As demais categorias alimentares ocorreram em baixas frequências nas amostras de lontra neotropical (Tabela 1).

Registramos a presença de pelos de mamíferos em 14% das amostras de fezes de *L. longicaudis*. A análise da microestrutura dos pelos encontrados confere com o padrão descrito na literatura para pelos de *C. minimus*. O padrão medular encontrado nos pelos analisados é semelhante ao padrão de medula multisseriada reticulada descrito para *C. minimus*, assim como o padrão cuticular é semelhante a cutícula pavimentosa ondeada oblíqua simples, descrita para esta espécie (Figura 4).

Os resultados demonstraram uma pequena diferença na diversidade de itens alimentares presentes na dieta de *C. minimus* ($H' = 2,6143$) em comparação com *L. longicaudis* ($H' = 2,793$), e uma diferença significativa na frequência relativa de ocorrência dos recursos alimentares consumidos ($G = 578,50$; $g.l = 27$; $p = <0,0001$).

Tabela 1. Frequência Relativa de Ocorrência (FRO) e número total de amostras (*n*) dos itens alimentares registrados nas fezes de *Chironectes minimus* e *Lontra longicaudis* no arroio Morungava, município de Gravataí, Rio Grande do Sul.

Itens alimentares	<i>Chironectes minimus</i> (<i>n</i> = 85)		<i>Lontra longicaudis</i> (<i>n</i> = 21)	
	FRO	<i>n</i>	FRO	<i>n</i>
Mollusca				
Gastropoda	-	-	9	2
Arthropoda				
Chelicerata	36	31	9	2
Aranae	31	26	-	-
Acari	6	5	9	2
Insecta	69	59	71	15
Odonata	40	34	28	6
Ephemeroptera	21	18	-	-
Megaloptera	20	17	-	-
Blattodea	16	14	5	1
Hymenoptera	14	12	28	6
Coleoptera	13	11	38	8
Diptera	9	8	38	8
Larvas ni	6	5	14	3
Neuroptera	2	2	-	-
Hemiptera	1	1	-	-
Crustacea	100	85	57	12
Amphipoda	-	-	9	2
Decapoda	100	85	52	11
<i>Aegla itacolomiensis</i>	96	82	33	7
<i>Parastacus brasiliensis</i>	53	45	24	5
<i>Macrobrachium potiuna</i>	42	36	43	9
Chordata				
Actinopterygii	40	34	95	20
Mf. 01	-	-	76	16
Mf. 02	-	-	62	13
Mf. 03	-	-	33	7
Mf. 04	-	-	48	10
Characiformes	5	4	-	-
Perciformes				
Cichlidae	34	29	86	18
Amphibia				
Anura	15	13	67	14
Aves	5	4	-	-
Mamíferos	-	-	14	3
Frutos ni	6	5	14	3
Material vegetativo	29	25	14	3

ni – não identificado; Mf = morfotipo.

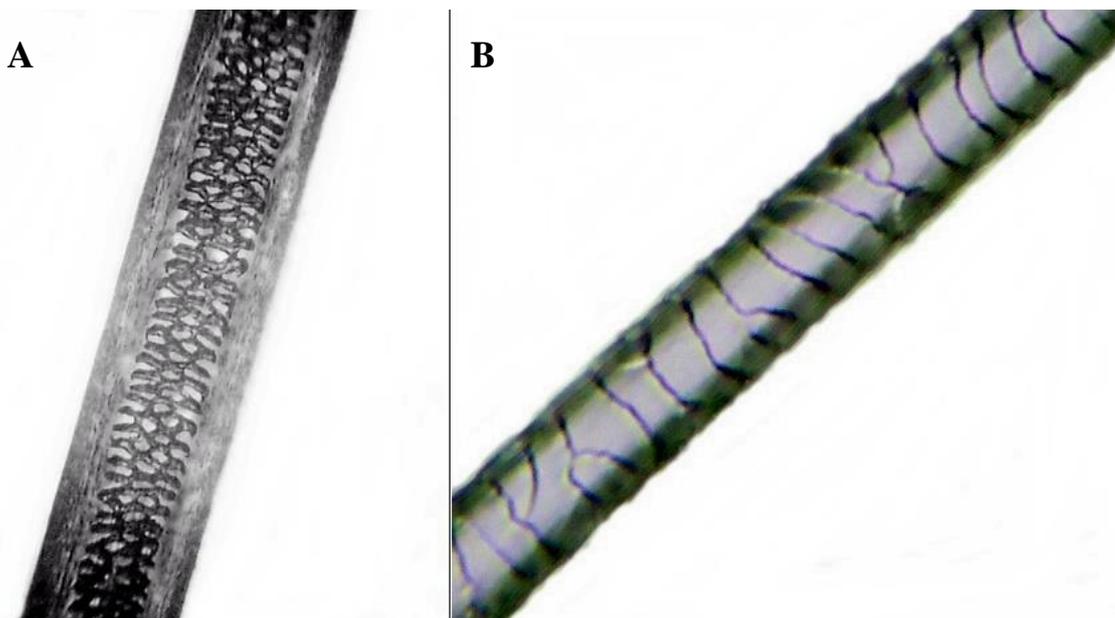


Figura 4. Padrão medular e cuticular dos pelos de *Chironectes minimus* encontrados nas amostras de *Lontra longicaudis* (microscopia ótica com aumento de 100x). A - Padrão medular de *C. minimus* (medula multisseriada reticulada). B - Padrão cuticular de *C. minimus* (cutícula pavimentosa ondeada oblíqua simples).

3.1.2 Amplitude e Sobreposição de nicho trófico

A baixa amplitude de nicho trófico registrada para *C. minimus* e *L. longicaudis* indica que ambas apresentam uma dieta especializada (primariamente Carnívora), consumindo em altas frequências (acima de 50%) um número restrito de itens alimentares (p. ex. peixes e crustáceos), e em baixas frequências (< 50%) um número mais amplo de itens alimentares (p. ex. frutos, aves, mamíferos) (Tabela 2).

A sobreposição de nicho trófico entre a cuíca d'água e a lontra neotropical ($C_H = 0,49$) reflete as preferências alimentares dessas espécies na área de estudo (Tabela 2). Apesar de ambas as espécies possuírem uma dieta primariamente carnívora, consumindo itens de categorias alimentares similares (p. ex. insetos, crustáceos e vertebrados), *C. minimus* apresenta uma alta frequência de crustáceos decápodos nas amostras (especialmente caranguejos do gênero *Aegla*), enquanto nas amostras de *L. longicaudis* registramos uma maior frequência de vertebrados (especialmente peixes e anfíbios anuros).

Tabela 2. Amplitudes de nicho trófico (B_A) de *C.minimus* e *L. longicaudis* e índice de sobreposição de nicho (C_H) entre as duas espécies de carnívoros simpátricos no sul do Brasil.

	B_A	C_H
<i>Chironectes minimus</i>	0,025	0,49
<i>Lontra longicaudis</i>	0,035	

3.2 Análise de autocorrelação espacial

O resultado da análise de agrupamento indica que não há autocorrelação espacial quanto à distribuição dos itens alimentares registrados entre as 23 latrinas, ou seja, tanto as latrinas mais próximas quanto as latrinas mais distantes, são similares quanto a categoria dos itens alimentares registrados nas amostras (p. ex. artrópodes, vertebrados, frutos, etc.). O resultado da análise de correlação cofenética encontra-se no Apêndice B, indicando que o algoritmo de agrupamento distorceu pouco os dados da matriz original. Desta forma, a análise indica que não há estrutura espacial ou fator ecológico determinante que possa ter influenciado a diferença ou semelhança observada na composição da dieta de *C. minimus* e *L. longicaudis* na área de estudo (Figura 5). A segregação entre as latrinas da cuíca d'água e da lontra neotropical, também evidencia a diferenciação dos hábitos alimentares entre essas duas espécies de carnívoros simpátricos na área de estudo.

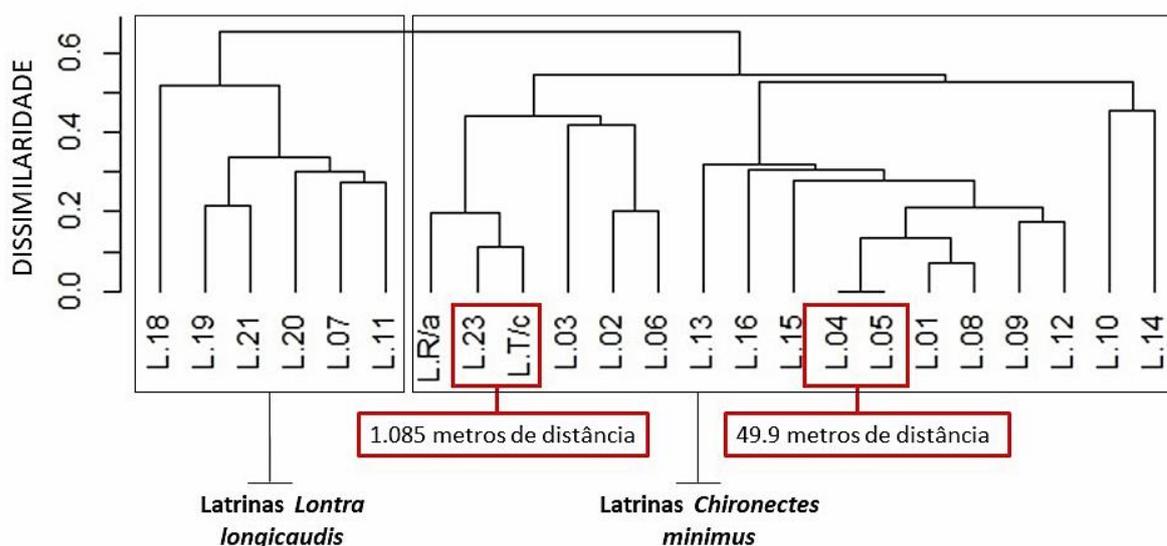


Figura 5. Análise de Agrupamento entre as latrinas de *Chironectes minimus* e *Lontra longicaudis*. O dendrograma foi construído através do Coeficiente de Similaridade de Jaccard e o algoritmo UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean).

Observamos também um padrão de segregação espacial com relação a distribuição das latrinas entre os dois braços do arroio. A maior parte das latrinas contendo amostras fecais de *C. minimus* está distribuída no braço esquerdo do riacho, enquanto as latrinas de *L. longicaudis* concentram-se no braço direito do arroio Morungava (Figura 2).

3.3 Período de atividade

Analisamos 29 registros de atividade de *C. minimus* e de *L. longicaudis*, sendo 15 correspondentes as armadilhas fotográficas e 14 observações diretas. Do total de registros, 16 corresponderam a cuíca d'água (2 registros fotográficos e 14 observações diretas) e obtivemos 13 registros de lontra neotropical, todos através de *câmera-trap*.

Os resultados das armadilhas fotográficas e registros visuais indicaram que a cuíca d'água é ativa principalmente entre às 18:00 e às 22:30 horas, enquanto o período de atividade da lontra neotropical é mais amplo, porém com um número maior de registros em horários mais tardios, entre 01:00 e 06:00 horas da manhã (Figura 6).

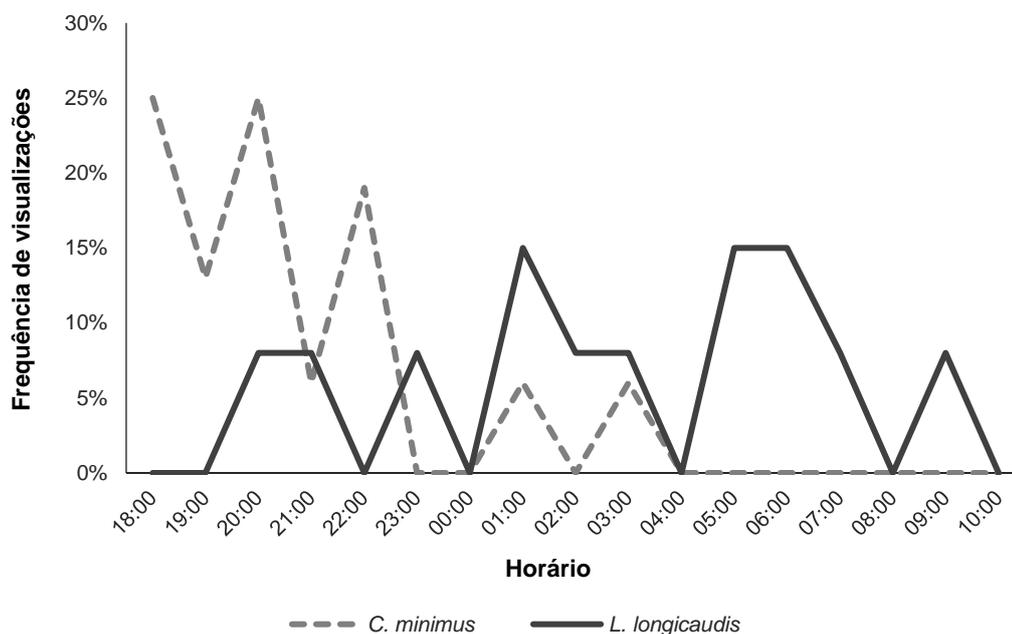


Figura 6. Padrão de atividade de *Chironectes minimus* e *Lontra longicaudis*, avaliado a partir de armadilhas fotográficas e observações diretas.

4 DISCUSSÃO

4.1 Hábitos alimentares

4.1.1 Dieta de *Chironectes minimus*

Marsupiais neotropicais possuem hábitos alimentares que podem ser ordenados em um gradiente de onivoria que varia desde espécies primariamente frugívoras (p. ex. *Caluromys philander*), até espécies primariamente carnívoras (p. ex. *Lutreolina crassicaudata*) (ver ASTÚA DE MORAES *et al.*, 2000; VIEIRA e ASTÚA DE MORAES, 2003; SANTORI *et al.*, 2012). Os resultados indicam que *C. minimus* apresenta um hábito alimentar primariamente carnívoro, o que vem em conformidade com o padrão descrito para a espécie em outros estudos (ASTÚA DE MORAES *et al.*, 2000; VIEIRA e ASTÚA DE MORAES, 2003; SANTORI *et al.*, 2012). Entretanto, assim como outras espécies “carnívoras” de didelfídeos neotropicais alimentam-se ocasionalmente de recursos de origem vegetal (CÁCERES *et al.*, 2002; VIEIRA e ASTÚA DE MORAES, 2003; LESSA e GEISE, 2014), a cuíca d’água também incorpora em sua dieta natural carnívora eventualmente frutos e partes vegetativas de plantas, em menores proporções (STREILEN, 1982; EMMONS e FEER, 1997; NOWAK, 1999; SANTORI, *et al.*, 2012).

A alta frequência de crustáceos observada na dieta de *C. minimus* no presente estudo vem de acordo com Medellín (1991), que destaca na morfologia craniana e dentária da cuíca d’água características relacionadas a um padrão de dieta carnívoro com adaptações para o consumo de alimentos “duros” como crustáceos e caracóis, ao invés de uma dieta piscívora como sugerido por outros autores (MONDOLFI e PADILLA, 1957; NOWAK, 1999; PAGLIA *et al.*, 2012). Este é o primeiro estudo em que crustáceos decápodos foram identificados como item preferencial na dieta natural de *C. minimus*. Zetec (1930), também evidenciou o alto consumo de crustáceos (camarões) na dieta da cuíca d’água, no entanto, tais resultados foram obtidos a partir de experimentos de cafeteria, onde os camarões foram ofertados para os marsupiais mantidos em cativeiro. A alta frequência de *A. itacolomiensis* na dieta de *C. minimus* pode estar relacionada a seus hábitos e elevada abundância no arroio Morungava, visto que espécies de eglídeos apresentam hábitos noturnos e são frequentemente encontradas em altas densidades (DAMBORENEA, 1998; BUCKER *et al.*, 2008), o que sugere um padrão de forrageamento oportunista por *C. minimus*, consumindo em alta frequência um recurso possivelmente abundante na área de estudo.

O consumo de larvas e ninfas de insetos por pequenos mamíferos pode estar relacionado à acessibilidade e ao valor nutricional do recurso em comparação com o consumo de suas formas adultas (REDFORD; DOREA, 1984), como observado no presente estudo

com relação ao consumo de formas larvais das ordens Odonata, Ephemeroptera e Megaloptera. Estas três ordens de insetos presentes em maior frequência na dieta de *C. minimus* ocupam habitats distintos entre seus estágios de vida. As formas adultas apresentam hábito aéreo-terrestre, enquanto as ninfas habitam o meio aquático, podendo ser encontradas em ambientes de água doce (CARVALHO e NESSIMIAN, 1998; COSTA *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2013). Ninfas de Odonata apresentam geralmente hábitos bentônicos (ASSIS *et al.*, 2004), já as ninfas da ordem Ephemeroptera podem ser abundantes e frequentemente possuem a maior biomassa dentre os grupos existentes em uma comunidade (ZELINKA, 1977), enquanto, larvas de Megaloptera estão frequentemente associadas a pedras, troncos e folhiços em cursos de água (COSTA *et al.*, 2006). Tais características, associadas aos hábitos aquáticos das formas larvais, podem facilitar a predação desses insetos por *C. minimus*. A ocorrência de insetos aquáticos na dieta de *C. minimus* é também relatada em outros estudos (MARSHALL, 1978; EMMONS e FEER, 1997; SANTORI *et al.*, 2012), no entanto, informações mais detalhadas a respeito da relevância de insetos na dieta da cuíca d'água, são ainda incipientes.

Uma dieta primariamente piscívora, com o consumo secundário de anfíbios e invertebrados aquáticos (p. ex. crustáceos e insetos) é frequentemente sugerida em grande parte dos estudos sobre os hábitos alimentares de *C. minimus* (MONDOLFI e PADILLA, 1957; NOWAK, 1999; REIS *et al.*, 2006; PAGLIA *et al.*, 2012; Santori *et al.*, 2012). Todavia, no presente estudo, peixes não foram registrados como um dos itens preferenciais na dieta da espécie. Dentre os peixes consumidos, a maior frequência de ciclídeos nas amostras pode estar relacionada aos hábitos bentônicos e aos movimentos natatórios lentos descritos para os exemplares desta família (ver PARDINI, 1998; GORI *et al.*, 2003). Já os caracídeos, encontrados em menor frequência nas amostras (5%), são geralmente nadadores mais ativos (PARDINI, 1998; GORI *et al.*, 2003) e conseqüentemente, mais difíceis de serem capturados. Mondolfi e Padilla (1957) registraram o consumo de peixes da ordem Siluriformes, como pequenos bagres de água doce da família Pimelodidae e da subfamília Hypostominae (Loricariidae) na dieta de *C. minimus*. Siluriformes são também peixes sedentários, lentos e de hábitos predominantemente bentônicos e noturnos (LOWE-MCCONNELL, 1987). Neste sentido, nossos resultados indicam que a predação de peixes (principalmente ciclídeos) por *C. minimus* pode estar relacionada à facilidade de captura (acessibilidade) do recurso na área de estudo.

O registro de aves nas amostras de *C. minimus* ocorreu a partir da identificação de pequenos fragmentos de penas e de corpos vertebrais heterocélicos, característicos deste grupo (HILDEBRAND, 1995). A ocorrência de aves na dieta da cuíca d'água pode estar associada a um padrão de predação oportunista em função da localização desses ninhos próximos as margens do arroio. Um padrão semelhante foi descrito por Chanin (1993), que relata a predação por lontra (*Lutra lutra*) de aves jovens em ninhos construídos perto da água. Apesar de apresentar baixas frequências nas amostras, este é o primeiro registro de predação de aves por *C. minimus*.

4.1.2 Dieta de Lontra longicaudis

Nossos resultados sobre os hábitos alimentares de *L. longicaudis* estão de acordo com a maioria dos estudos que indicam uma dieta primariamente piscívora para a espécie (ver PARERA, 1993; GORI *et al.*, 1993; PARDINI, 1998; COLARES e WALDEMARIN, 2000; QUADROS e MONTEIRO-FILHO, 2001; KASPER *et al.*, 2008; QUINTELA *et al.*, 2012). Entretanto, anfíbios e diferentes grupos de invertebrados (insetos e crustáceos) também foram identificados nas amostras, sendo consumidos em diferentes proporções.

Uma alta frequência de peixes cíclídeos na dieta de *L. longicaudis* já foi observada em estudos desenvolvidos em áreas de Mata Atlântica, por Helder e Andrade (1997) (frequência de 54,81%), Quintela *et al.* (2008) (59,5%) e Carvalho *et al.* (2010) (79,6%). A preferência por peixes da família Cichlidae pode estar diretamente relacionada aos seus hábitos bentônicos e movimentos natatórios lentos que poderiam facilitar sua captura. Essa estratégia de forrageamento foi também observada em outros estudos de hábitos alimentares de *L. longicaudis*, indicando que peixes com padrões de comportamento bentônicos e sedentários são mais fáceis de serem capturados pela lontra neotropical (HELDER e ANDRADE, 1997; PARDINI, 1998; GORI *et al.*, 2003; KASPER *et al.*, 2004).

A presença de insetos na dieta de *L. longicaudis* foi também reportada em estudos precedentes (HELDER e ANDRADE, 1997; COLARES e WALDEMARIN, 2000; GORI *et al.*, 2003; KASPER *et al.*, 2004; KASPER *et al.*, 2008; QUADROS e MONTEIRO-FILHO, 2001; QUINTELA *et al.*, 2012; SANTOS *et al.*, 2012). Todavia, nos referidos trabalhos, foi observada uma baixa frequência de ocorrência desse grupo de invertebrados na dieta da espécie (de 1% a 7%) quando comparado ao presente estudo (71%). A alta frequência de insetos evidenciada em nosso estudo vem em conformidade com Passamani e Camargo

(1995) que também registraram um alto índice de ocorrência desses invertebrados na dieta de *L. longicaudis* (66,7%). A maior parte dos estudos relativos à dieta da lontra neotropical registraram principalmente a presença de ordens de insetos aquáticos ou que possuíam forte relação com tal ambiente, como por exemplo, espécies do gênero *Corydalus* (família Corydalidae, ordem Megaloptera) (PARDINI, 1998; KASPER *et al.*, 2004; KASPER *et al.*, 2008) e baratas d'água (família Belostomatidae, ordem Hemiptera) (COLARES e WALDEMARIN, 2000; GORI *et al.*, 2003; KASPER *et al.*, 2004; e SOUSA *et al.*, 2013). Entretanto, as ordens de insetos registradas com maiores frequências no presente estudo foram representadas principalmente por espécies com estádios de vida aéreo-terrestres (Hymenoptera, Coleoptera e Diptera).

A alta frequência de anfíbios anuros detectada nas amostras de *L. longicaudis* no presente estudo (acima de 60%) também difere dos resultados obtidos em outros trabalhos, nos quais este recurso foi registrado em baixas frequências na dieta da espécie (ver HELDER e ANDRADE, 1997; PARDINI, 1998; GORI *et al.*, 2003; KASPER *et al.*, 2004; QUINTELA *et al.*, 2008; QUINTELA *et al.*, 2012; SANTOS *et al.*, 2012; SOUSA *et al.*, 2013). A abundância de anfíbios nos hábitos alimentares de lontras pode estar diretamente relacionada à disponibilidade deste recurso no ambiente (WEBER, 1990) e possivelmente na área de estudo. Rheingantz *et al.* (2011) também observaram altas frequências de sapos na dieta de *L. longicaudis*, principalmente em períodos secos e relacionaram este fato a redução na disponibilidade de peixes. Apesar da alta frequência de anfíbios anuros na dieta da lontra neotropical observada no presente estudo, o baixo número de amostras obtidas no período chuvoso não permitiu a avaliação de uma possível variação sazonal deste recurso (anfíbios anuros) na dieta da espécie.

A presença de crustáceos na dieta de *L. longicaudis* tem sido reportada em grande parte dos estudos de dieta da espécie, no entanto, com baixo índice de ocorrência (abaixo de 30%) (PARERA, 1993; HELDER e ANDRADE, 1997; COLARES e WALDEMARIN, 2000; GORI *et al.*, 2003; QUINTELA *et al.*, 2008; CARVALHO-JUNIOR *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2012). A alta frequência de crustáceos registrada neste estudo (57%) vem de acordo com os trabalhos de Quintela *et al.* (2012) e Quadros e Monteiro-Filho (2001) que também detectaram a presença desses itens alimentares em frequências relativamente altas na dieta de *L. longicaudis* (47, 48% e 62,87%, respectivamente). O registro do camarão de água doce *Macrobrachium potiuna*, como o mais frequente entre os crustáceos decápodos em nosso

estudo, vem de acordo com os trabalhos de Macías-Sanchez e Aranda (1999) e Santos *et al.* (2012), que também identificaram *Macrobrachium* spp., como camarão mais frequente em estudos de dieta de *L. longicaudis*. O consumo desta espécie de crustáceo pela lontra neotropical pode estar relacionado ao seu modo de vida bentônico, sendo frequentemente encontrados próximos a margens, em águas rasas e de fundo arenoso (MACÍAS-SANCHEZ; ARANDA, 1999).

A presença de pequenos mamíferos (roedores e marsupiais didelfídeos), incorporados em baixas frequências na dieta de *L. longicaudis* tem sido registrada por diversos autores (HELDER e ANDRADE, 1997; PARDINI, 1998; COLARES e WALDEMARIN, 2000; QUADROS e MONTEIRO-FILHO, 2001; KASPER *et al.*, 2008; QUINTELA *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2014; presente estudo). Pequenos roedores sigmodontíneos como *Akodon cursor*, *Necromys lasiurus* e *Oligoryzomys nigripes* e marsupiais didelfídeos como *Philander frenatus*, *Monodelphis scalops* e *Metachirus nudicaudatus* já foram observados na dieta da espécie (SANTOS *et al.*, 2012). Entretanto, é inédito o registro de *C. minimus* na dieta de *L. longicaudis*, cabendo destacar que se trata de uma predação intraguilda. A predação por *L. longicaudis* de espécies de mamíferos com hábitos semiaquáticos ou que possuem forte relação com este ambiente foi relatada também nos estudos de Colares e Waldemarin (2000) e Santos *et al.* (2012), que identificaram a presença de *Myocastor coypus* (Rodentia) na dieta de *L. longicaudis*, além da presença *Hydrochaerus hydrochaeris* (indivíduos jovens), nos estudos de Colares e Waldemarin (2000) e Quintela *et al.* (2008).

O registro de frutos e partes vegetativas de plantas em baixas frequências no presente estudo vem em conformidade com os trabalhos de Quadros e Monteiro-Filho (2000; 2001) e Santos *et al.* (2012) que também detectaram um padrão semelhante na dieta de *L. longicaudis*. Quadros e Monteiro-Filho (2000), avaliando a ocorrência de frutos na dieta de lontra neotropical, atribuem o consumo deste recurso a sua alta disponibilidade e acessibilidade no ambiente, sugerindo que o consumo de frutos é oportunístico e complementar na dieta da espécie. As lontras têm sido consideradas por muitos autores como animais oportunistas, predando recursos disponíveis e acessíveis no ambiente (JENKINS e HARPER, 1980; TUMILSON e KARNES, 1987; KRUK e MOORHOUSE, 1990; CARSS, 1995).

4.1.3 Amplitude e Sobreposição de nicho trófico

A amplitude de nicho pode ser interpretada como uma medida quantitativa do nível de especialização de uma espécie, e neste sentido, algumas espécies podem ser mais especializadas do que outras no que se refere à utilização de um determinado recurso presente no ambiente (KREBS,1999). De acordo com nossos resultados, as duas espécies simpátricas de carnívoros, *C. minimus* e *L. longicaudis*, apresentam baixa amplitude de nicho trófico, ou seja, ambas possuem hábito alimentar especialista, mas, com dietas distintas, especialmente com relação as preferencias alimentares e a frequência dos itens consumidos. Esse padrão pode ser confirmado pela diversidade dos hábitos alimentares e pela alta frequência de crustáceos observados na dieta de *C. minimus* e de peixes e anuros na dieta de *L. longicaudis*. Um padrão especialista para a dieta da lontra neotropical foi também reportado em outros estudos, como o de Brassaloti, Campos e Gerhard (2014) que registraram uma baixa amplitude de nicho trófico ($B_A=0,29$), Kasper *et al.* (2004) ($B_A=0,20$) e Kasper *et al.* (2008) que associaram o hábito especialista da lontra neotropical ao consumo de peixes em altas frequências e outros recursos alimentares (mamíferos, insetos, aves e cobras) em frequências mais baixas ($B_A=0,24$).

Uma alta sobreposição de dietas, não apenas com relação a sua composição (diversidade de itens), mas, também com relação a frequência dos itens alimentares consumidos, pode levar ao aumento da competição entre as espécies pelos recursos disponíveis (GLEN; DICKMAN, 2008) dificultando sua coexistência. Nossos resultados não indicam uma alta sobreposição de nicho trófico entre *Chironectes minimus* e *L. longicaudis* no arroio Morungava. O índice de sobreposição de nicho trófico observado pode estar relacionado a um padrão de dieta especializada (carnivoria) caracterizada pelo consumo de recursos preferenciais distintos. Conseqüentemente, a segregação no uso dos recursos alimentares entre as duas espécies de hábito carnívoro resulta em uma redução na competição pelos recursos, favorecendo sua coexistência no arroio Morungava. Um padrão similar, com baixa sobreposição de nicho alimentar e dietas diferenciadas, foi também observado por Cáceres e Machado (2013) em um estudo com duas espécies simpátricas de marsupiais didelfídeos (*Didelphis albiventris* e *D. aurita*) no sul do Brasil e por Crouzeilles *et al.* (2010), estudando as flutuações populacionais entre *Philander frenatus* e *Metachirus nudicaudatus* em uma área de Mata Atlântica. A segregação de nicho trófico como um mecanismo facilitador da coexistência entre carnívoros semiaquáticos foi também observada entre duas espécies de mustelídeos *Lontra provocax* e o *Neovison vison* (VALENZUELA *et al.*, 2013).

A relação entre tamanho dos predadores e suas presas também é um mecanismo que pode reduzir a competição entre espécies simpátricas, permitindo a partição de recursos e facilitando a coexistência entre as espécies (KONECNY, 1989; ROSENZWEIG, 1996). Fisher e Dickman (1993), estudando a relação entre o tamanho corporal de marsupiais dasiurídeos insetívoros e de suas presas, constataram que espécies com maior biomassa preferem presas maiores, enquanto as espécies com menor biomassa alimentaram-se preferencialmente de presas menores. Um padrão similar foi também reportado por Leite *et al.* (1996), observando que diferenças no tamanho corporal entre os marsupiais *Didelphis aurita* (850g) e *Micoureus demerarae* (95g) influenciaram a partição de recursos entre essas espécies em uma área de Mata Atlântica no sudeste do Brasil. Outros estudos com espécies de carnívoros simpátricos também evidenciaram que o tamanho das presas foi importante para explicar diferenças nos hábitos alimentares das espécies coexistentes (ver JONES e BARMUTA, 1998; FEDRIANI *et al.*, 1999; FEDRIANI *et al.*, 2000; JONES e BARMUDA, 2000; JUAREZ e MARINHO-FILHO, 2002; VIEIRA e PORT, 2007). Em nosso estudo, *L. longicaudis* é a espécie com maior massa, podendo chegar a pesar 14kg (PAGLIA *et al.*, 2012), enquanto *C. minimus* pode atingir apenas 790 gramas (PAGLIA *et al.*, 2012). Tal diferença na biomassa pode se refletir no tamanho das presas selecionadas como recurso alimentar pelas duas espécies. Observamos diferenças quanto ao tamanho das escamas de peixes presentes nas amostras de fezes das duas espécies de carnívoros simpátricos. Nas amostras de *L. longicaudis*, detectamos a presença de grandes escamas de peixes, em contrapartida, escamas menores (especialmente de ciclídeos) foram mais frequentes nas amostras de *C. minimus*, sugerindo, portanto, que a lontra neotropical pode ter se alimentado de peixes maiores que a suçua d'água. Um padrão similar foi reportado por Carter e Rosas (1997) e Silva (2010), em estudos de coexistência entre *L. longicaudis* e *Pteronura brasiliensis*, os quais registraram que a ariranha (*P. brasiliensis*) se alimentava de peixes maiores com mais frequência que a lontra neotropical, devido principalmente, a sua maior biomassa.

4.2 Segregação espacial

Interações como predação e competição por recursos limitados, além de diferenças ecológicas no uso do habitat, são fatores que podem levar a segregação espacial entre espécies coexistentes (ROSENZWEIG, 1981). A suçua d'água e a lontra neotropical são predadores simpátricos ao longo do arroio Morungava, no entanto, a distribuição das latrinas

nas margens direita e esquerda do arroio evidencia um padrão de segregação espacial entre as duas espécies na área de estudo. É relevante, porém, destacar que a segregação espacial não impede a possibilidade de encontros diretos (GLEN; DICKMAN, 2008) fato este que poderia resultar na predação intraguilda, como indicado pela presença de pelos de *C. minimus* em amostras fecais de *L. longicaudis* coletadas em duas amostras localizadas no braço direito do arroio e em uma amostra coletada onde os dois braços do rio se encontram. O padrão de distribuição das latrinas na área de estudo sugere que a presença de *C. minimus* pode ser afetada pelo uso do habitat ou pela probabilidade do encontro com lontras, no entanto, não podemos concluir que um padrão similar de segregação espacial ocorra ao longo de toda a extensão do arroio. A segregação espacial entre carnívoros simpátricos foi reportada por Palomares *et al.* (1996), que evidenciaram que genetas (*Genetta genetta*) e mangustos (*Herpestes ichneumon*) não eram observados em áreas de ocorrência do lince-ibérico (*Lynx pardinus*) devido ao risco de predação. Fedriani *et al.* (1999), também observaram um padrão semelhante de segregação entre carnívoros coexistentes, sugerindo que as raposas vermelhas (*Vulpes vulpes*) evitavam a sobreposição espacial com linces (*Lynx pardinus*), minimizando o risco predação intraguilda.

A análise de correlação espacial demonstra que tanto entre latrinas próximas quanto entre latrinas mais distantes existe uma semelhança em relação à composição na distribuição dos recursos alimentares disponíveis, sugerindo que, os itens alimentares (p. ex. peixes, crustáceos, anfíbios) estão distribuídos de forma aleatória na área de estudo. Esta homogeneidade na distribuição dos recursos pode, além de minimizar a competição entre as duas espécies, fortalece nossa hipótese de que a cuíca d'água evita locais onde as lontras forrageiam, uma vez que os mesmos recursos estão disponíveis em ambos os braços do arroio. Nossos resultados não confirmam diretamente a ocorrência de competição interespecífica entre *C. minimus* e *L. longicaudis*, porém, também não rejeitam a possibilidade dessa interação ocorrer entre as duas espécies de carnívoros semiaquáticos coexistentes no arroio Morungava.

4.3 Segregação temporal

Espécies simpátricas podem apresentar diferentes horários de atividade ao longo do dia (RAY; SUNQUIST, 2001), possibilitando assim, a coexistência dentro de uma comunidade. Os registros oportunistas de atividade de *Chironectes minimus* e *L. longicaudis* sugerem a ocorrência de segregação temporal entre essas espécies no arroio

Morungava, com a cuíca d'água sendo ativa principalmente no início da noite, enquanto a lontra neotropical mantém seu período de atividade principalmente entre os horários mais tardios até o amanhecer. O período de atividade de *C. minimus* observado no presente estudo vem de acordo com o padrão descrito por Leite *et al.* (2013), que também observaram picos de atividade da cuíca d'água após o pôr-do-sol, decaindo no decorrer da noite. Já a *Lontra longicaudis* apresenta hábitos noturnos e também diurnos, sendo semelhante com o padrão de atividades observado por outros autores (INDRUSIAK e EIZIRIK, 2003; MARGARIDO e BRAGA, 2004), contudo, nossas observações divergem dos resultados apresentados por Parera (1993) que indica que um padrão de atividade noturno seria raro para esta espécie.

As diferenças observadas entre os horários de forrageamento de *C. minimus* e de *L. longicaudis* refletem um padrão de segregação temporal entre as espécies, que pode estar relacionado à diminuição na competição pelos recursos e/ou um meio da cuíca d'água minimizar a possibilidade de encontros e conseqüentemente a predação pela lontra neotropical. A partição de recursos por diferenças nos períodos de atividade foi também sugerida por Ben-David *et al.* (1996), em um estudo de simpatria entre os carnívoros *Mustela vison* e *Lutra canadenses* em uma região costeira no Alasca e também por Di-Bitetti *et al.* (2009) e Vieira e Port (2007) em estudos de simpatria com duas espécies de canídeos, *Cerdocyon thous* e *Lycalopex gymnocercus*. Di Bitetti *et al.* (2009) evidenciaram que o graxaim-do-campo (*L. gymnocercus*) modificava seu padrão de atividade, de modo a prevenir encontros com o cachorro-do-mato (*C. thous*), minimizando a competição e, conseqüentemente, favorecendo a coexistência entre as duas espécies.

Entretanto, nossos dados indicam que *C. minimus* e *L. longicaudis* coexistem em algum momento, tanto no espaço quanto no tempo, uma vez que algumas latrinas co-ocorrem ao longo de sua área de distribuição, além do registro de predação da cuíca d'água pela lontra neotropical. Um padrão semelhante foi observado por Fedriani *et al.* 2000, registrando que raposas (*Urocyon cinereoargenteus*) e lince (*Lynx rufus*) predadas por coiotes (*Canis latrans*) também coexistiam no espaço e no tempo e que, provavelmente, esses carnívoros foram predados durante suas atividades de forrageamento. Contudo, a segregação de nicho temporal é um importante mecanismo facilitador da coexistência entre espécies simpátricas, principalmente, quando existe um alto risco para a predação (SCHOENER, 1974) intra-guilda. Sendo assim, a estreita diferença entre os horários de atividade de *C. minimus* e de *L.*

longicaudis registrada no presente estudo pode também contribuir para a coexistência dessas espécies no arroio Morungava.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos no presente estudo informações relevantes e algumas delas inéditas a respeito da dieta e da partição de recursos (alimento, espaço e tempo) entre duas espécies de carnívoros semiaquáticos (*Chironectes minimus* e *Lontra longicaudis*) ocorrendo em simpatria em um arroio localizado em uma área Mata Atlântica no sul do Brasil.

A cuíca d'água e a lontra neotropical apresentam uma dieta especializada (carnívora), no entanto, com hábitos alimentares distintos, principalmente, com relação às preferências alimentares e à proporção dos itens alimentares consumidos por cada espécie, o que poderia explicar o baixo índice de sobreposição de nicho trófico observado.

É importante evidenciar que este é o primeiro estudo específico sobre a dieta de *C. minimus* no Brasil e reporta a primeira evidência do consumo preferencial de crustáceos em ambiente natural, contrapondo-se a dieta descrita como primariamente piscívora, em grande parte da literatura. Com relação a *Lontra longicaudis*, a espécie apresentou uma dieta baseada principalmente no consumo de peixes, no entanto, nota-se uma plasticidade em relação à sua composição, com a presença de uma alta diversidade de recursos alimentares consumidos em menores proporções.

A competição interespecífica e a predação podem promover alterações de comportamento, como uso diferencial do habitat, padrão de forrageamento, período de atividade, e hábitos alimentares entre espécies simpátricas (SIH *et al.*, 1985). Nossos resultados demonstram que a coexistência dos predadores carnívoros *Chironectes minimus* e *Lontra longicaudis* na área de estudo é possível em função da flexibilização no uso de diferentes dimensões de nicho (SCHOENER, 1974): nicho trófico, nicho espacial e nicho temporal.

Este é o primeiro estudo a investigar a partição de recursos entre duas espécies de carnívoros semiaquáticos no Brasil (*C. minimus* e *L. longicaudis*), contribuindo não só para o melhor conhecimento da ecologia destes carnívoros, mas também dos processos ecológicos que contribuem para a estruturação da guilda de mamíferos carnívoros neotropicais.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. S. L.; CHRISTOFF, A. U.; VIEIRA, E. M. Identificação de marsupiais do Rio Grande do Sul através da microestrutura dos pelos-guarda. **Biota Neotropical**, v. 11, n. 3, p. 391-400, 2011.

ALARCON, G. G.; SIMÕES-LOPES, P. C. Preserved versus degraded coastal environments: a case study of the neotropical otter in the Environmental Protection Area of Anhatomirim, Southern Brazil. **Group Bull**, v. 20, n. 1, p. 6-18, 2003.

ARDENTE, N. *et al.* Mammalia, Didelphimorphia, Didelphidae, *Glironia venusta* Thomas, 1912 and *Chironectes minimus* (Zimmermann, 1780): Distribution extension for eastern Amazonia. **Check List**, v. 9, n. 5, p. 1104-1107, 2013.

ASSIS, J. C. F.; CARVALHO, A. L.; NESSIMIAN, J. L. Composição e preferência por microhabitat de imaturos de Odonata (Insecta) em um trecho de baixada do Rio Ubatiba, Maricá - RJ. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 48, n. 2, p. 273-282, 2004.

ASTÚA DE MORAES, D. *et al.* A geometric morphometric analysis of cranial and mandibular shape variation of didelphid marsupials. **Hystrix, The Italian Journal of Mammalogy**, v. 1, n. 1, p. 115-130, 2000.

AYRES, M. *et al.* BioEstat 5.0: **Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá/CNPq, 2007. 380 p.

BEN-DAVID, M.; BOWYER, R. T.; FARO, J. B. Niche separation by mink (*Mustela vison*) and river-otters (*Lutra canadensis*): coexistence in a marine environment. **Oikos**, v. 75, p. 41-48, 1996.

BÜCKER, F. *et al.* Effect of environmental variables on the distribution of two fresh-water crabs (Anomura: Aeglididae). **Journal of Crustacean Biology**, v. 28, n. 2, p. 248-251, 2008.

BUDKE, J. C. *et al.* Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 3, p. 581-589, 2004.

BRASSALOTI, R. A.; CAMPOS, C. B.; GERHARD, P. Resultados preliminares sobre o hábito alimentar de uma população de lontras (*Lontra longicaudis*) da Bacia do Rio do Peixe, São José do Rio Pardo-SP. **Researchgate**, 2014. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Ricardo_Brassaloti/publication/251806544>. Acesso em: 24 maio 2017.

BRESSAN, P.G.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. Fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo: vertebrados. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo e Secretaria do Meio Ambiente, 2009. 645p.

CÁCERES, N. C.; MACHADO, A. F. Spatial, dietary and temporal niche dimensions in ecological segregation of two sympatric, congeneric marsupial species. **Open Ecology Journal**, v. 6, p. 10-23, 2013.

CÁCERES, N. C.; GHIZONI-JÚNIOR, I. R.; GRAIPEL, M. E. Diet of two marsupials, *Lutreolina crassicaudata* and *Micoureus paraguayanus*, in a coastal Atlantic Forest island of Brazil. **Mammalia**, v. 66, n. 3, p. 331-340, 2002.

CARRANO-MOREIRA, A. F. **Insetos: manual de coleta e identificação**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2015. 369 p.

CARSS, D. Foraging behaviour and feeding ecology of the otter *Lutra lutra*: a selective review. **Hystrix, The Italian Journal of Mammalogy**, v. 7, n. 1-2, p. 179-194, 1995.

CARTER, S. K.; ROSAS, F. C. W. Biology and conservation of the giant otter *Pteronura brasiliensis*. **Mammal Review**, v. 27, n. 1, p. 1-26, 1997.

CARVALHO-JUNIOR, O.; BIROLO, A. B.; MACEDO-SOARES, L. C. P. Ecological aspects of neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in Peri lagoon, south Brazil. **IUCN Otter Spec Group Bull**, v. 27, n. 2, p. 105-115, 2010.

CARVALHO, F. M. V.; FERNANDEZ, F. A. S.; NESSIMIAN, J. L. Food habits of sympatric opossums coexisting in small Atlantic Forest fragments in Brazil. **Mammalian Biology**, v. 70, n. 6, p. 366-375, 2005.

CARVALHO, J. C.; GOMES, P. Feeding resource partitioning among four sympatric carnivores in the Peneda-Gerês National Park (Portugal). **Journal of zoology**, v. 263, n. 3, p. 275-283, 2004.

CARVALHO, A. L.; NESSIMIAN, J. L. Odonata do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: Hábitats e hábitos das larvas. In: NESSIMIAN, J.L.; & CARVALHO, A.L. **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, Series Oecologia Brasiliensis, p. 3-28, 1998.

CHANIN, P. **Otters**. London: Whittet Books, 1993. 128 p.

COLARES, E. P.; WALDEMARIN, H. F. Feeding of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the coastal region of the Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. **IUCN Otter Specialist Group Bulletin**, v. 17, n. 1, p. 6-13, 2000.

COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. Megaloptera. In: COSTA, C.; IDE, S.; & SIMONKA, C. E. **Insetos imaturos. Metamorfose e Identificação**. Ribeirão Preto: Holos, 2006. p. 95-100.

CROUZEILLES, R.; BARROS, C. S.; FERNANDEZ, F. A. S. *Philander frenatus* e *Metachirus nudicaudatus*: competição ou necessidades ecológicas diferentes na Floresta Atlântica?. **Mastozoología neotropical**, v. 17, n. 1, p. 135-140, 2010.

DAMBORENEA, M. C. Distribution patterns of temnocephalids commensal with Crustacea and Mollusca from Argentina. **Hydrobiologia**, v. 383, n. 1-3, p. 269-274, 1998.

DI BITETTI, M. S. *et al.* Time partitioning favors the coexistence of sympatric crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*) and pampas foxes (*Lycalopex gymnocercus*). **Journal of Mammalogy**, v. 90, n. 2, p. 479-490, 2009.

EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. 2. ed. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1997. 307 p.

FARIA-CORRÊA, M. *et al.* Activity, habitat use, density, and reproductive biology of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) and comparison with the pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) in a Restinga area in the southern Brazilian Atlantic Forest. **Mammalian Biology**, v. 74, n. 3, p. 220-229, 2009.

FEDRIANI, J. M. *et al.* Competition and intraguild predation among three sympatric carnivores. **Oecologia**, v. 125, n. 2, p. 258-270, 2000.

FEDRIANI, J. M.; PALOMARES, F.; DELIBES, M. Niche relations among three sympatric Mediterranean carnivores. **Oecologia**, v. 121, n. 1, p. 138-148, 1999.

FERNANDEZ, F. A. D. S. *et al.* Natural history of the water opossum *Chironectes minimus*: a review. **Oecologia Australis**, v. 19, n. 1, p. 47-62, 2015.

FISHER, D. O.; DICKMAN, C. R. Body Size-Prey Relationships in Insectivorous Marsupials: Tests of Three Hypotheses. **Ecology**, v. 74, n. 6, p. 1871-1883, 1993.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, v. 3, 2007. Disponível em: < http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg/relatoriolistasmg_vol3.pdf>. Acesso em: 15 março 2017.

GALLIEZ, M.; FERNANDEZ, F. A. S. Spatial segregation between the water opossum *Chironectes minimus* and the water rat *Nectomys squamipes*: Just competition avoidance or a conservation problem as well?. **Mammalian Biology**, v. 77, n. 6, p. 447-450, 2012.

GALLIEZ, M.; *et al.* Ecology of the water opossum *Chironectes minimus* in Atlantic forest streams of southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 90, n. 1, p. 93-103, 2009.

GIACOMINI, H. C. Os mecanismos de coexistência de espécies como vistos pela teoria ecológica. **Oecologia australis**, v. 11, n. 4, p.521-543, 2007.

GIBBES, L. A.; BARRETT, G. W. Diet resource partitioning between the golden mouse (*Ochrotomys nuttalli*) and the white-footed mouse (*Peromyscus leucopus*). **The American Midland Naturalist**, v. 166, n. 1, p. 139-146, 2011.

GLEN, A. S.; DICKMAN, C. R. Niche overlap between marsupial and eutherian carnivores: does competition threaten the endangered spotted-tailed quoll?. **Journal of Applied Ecology**, v. 45, n. 2, p. 700-707, 2008.

GLEN, A. S.; DICKMAN, C. R. Complex interactions among mammalian carnivores in Australia, and their implications for wildlife management. **Biological Reviews**, v. 80, n. 3, p. 387-401, 2005.

GOMES, M. D. S. **Avaliação da degradação do solo através da dinâmica da matéria orgânica, na micro bacia do Arroio Morungava, Gravataí, RS**. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2009.

GORI, M.; CARPANETO, G. M.; OTTINO, P. Spatial distribution and diet of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Ibera Lake (northern Argentina). **Acta Theriologica**, v. 48, n. 4, p. 495-504, 2003.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistic software package for education and data analysis. **Paleontological Electronica**, v. 4, n. 1, 9 p, 2001.

HELDER, J.; ANDRADE, H. K. Food and feeding habits of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae). **Mammalia**, v. 61, n. 2, p. 193-203, 1997.

HILDEBRAND, M. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995. 700 p.

HORN, H. S. Measurement of “overlap” in comparative ecological studies. **American Naturalist**, v. 100, n. 114, p. 419-424, 1966.

HURLBERT, S. H. The measurement of niche overlap and some relatives. **Ecology**, n. 59, v. 1, p. 67-77, 1978.

HUTCHINSON, G. E. Homage to Santa Rosalia or why are there so many kinds of animals?. **The American Naturalist**, v. 93, n. 870, p. 145-159, 1959.

INDRUSIAK, C.; EIZIRIK, E. Carnívoros. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 507-533, 2003.

JÁCOMO, A. A. T.; SILVEIRA, L.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central Brazil. **Journal of Zoology**, v. 262, n. 1, p. 99-106, 2004.

JENKINS, D.; HARPER, R. J. Ecology of otters in northern Scotland. II. Analyses of otter (*Lutra lutra*) and mink (*Mustela vison*) faeces from Deeside, N.E. Scotland in 1977 – 78. **The Journal of Animal Ecology**, v. 49, p. 737-754, 1980.

JONES, M. E.; BARMUTA, L. A. Niche differentiation among sympatric Australian dasyurid carnivores. **Journal of Mammalogy**, v. 81, n. 2, p. 434-447, 2000.

JONES, M. E.; BARMUTA, L. A. Diet overlap and abundance of sympatric dasyurid carnivores: a hypothesis of competition. **The Journal of Animal Ecology**, v. 67, n. 3, p. 410-421, 1998.

JUAREZ, K. M.; MARINHO-FILHO, J. Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in central Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 83, n. 4, p. 925-933, 2002.

KALCOUNIS-RUPPELL, M. C.; MILLAR, J. S. Partitioning of space, food, and time by syntopic *Peromyscus boylii* and *P. californicus*. **Journal of Mammalogy**, v.83, n. 2, p. 614-625, 2002.

KASPER, C. B. *et al.* Trophic relationships of sympatric small carnivores in fragmented landscapes of southern Brazil: niche overlap and potential for competition. **Mammalia**, v. 80, n. 2, p. 143-152, 2016.

KASPER, C. B. *et al.* Trophic ecology and the use of shelters and latrines by the neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in the Taquari Valley, Southern Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 98, n. 4, p. 469-474, 2008.

KASPER, C. B. *et al.* Estudo Preliminar da ecologia de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) no Vale do Taquari, Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 1, p. 65-72, 2004.

KONECNY, M. J. Movement patterns and food habits of four sympatric carnivore species in Belize, Central America. In: REDFORD, K. H.; & EISENBERG, J. F. **Advances in Neotropical mammalogy**. Gainesville, FL: Sandhill Crane Press, p. 243–264, 1989.

KORSCHGEN, L. J. Procedimientos para el analisis de los hábitos alimentarios, In: TARRÉS, R. R. **Manual de técnicas de gestión de vida silvestre**. Maryland: The Wildlife Society Maryland, p. 119-134, 1987.

KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. 2. ed. California, USA: Benjamin Cummings, 1999. 620 p.

KRUUK, H.; MOORHOUSE, A. Seasonal and spatial differences in food selection by otters (*Lutra lutra*) in Shetland. **Journal of Zoology**, v. 221, n. 4, p. 621–637, 1990.

LEITE, M. S. *et al.* A. Spatial ecology of the water opossum *Chironectes minimus* in Atlantic Forest streams. **Mammalian Biology**, v.81, n. 5, p. 480-487, 2016.

LEITE, M. S. *et al.* Activity patterns of the water opossum *Chironectes minimus* in Atlantic Forest rivers of south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 29, n. 3, p. 261-264, 2013.

LEITE, M. S. **Padrões espaciais e de atividade da cuíca d'água *Chironectes minimus* em rios de Mata Atlântica no sudeste do Brasil**. Dissertação (Pós-Graduação em Ecologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; STALLINGS, J. R. Diet and vertical space use of three sympatric opossums in a Brazilian Atlantic forest reserve. **Journal of Tropical Ecology**, v. 12, n. 03, p. 435-440, 1996.

LEITE, Y. L. R.; STALLINGS, J. R.; COSTA, L. P. Partição de recursos entre espécies simpátricas de marsupiais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 54, n. 3, p. 525-536, 1994.

LESSA, L. G.; GEISE, L. Food habits of *Metachirus nudicaudatus* (Didelphimorphia, Didelphidae) in a Brazilian Cerrado: diet composition and dietary seasonality. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 49, n. 2, p. 75-78, 2014.

LOWE-MCCONNELL, R.H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999. 534 p.

MACARTHUR, R.; LEVINS, R. Competition, habitat selection, and character displacement in a patchy environment. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 51, n. 6, p. 1207-1210, 1964.

MAC NALLY, R. C. On assessing the significance of interspecific competition to guild structure. **Ecology**, v. 64, n. 6, p. 1646-1652, 1983.

MACÍAS-SANCHEZ, S.; ARANDA, M. Analisis de la alimentación de la nutria *Lontra longicaudis* (Mammalia: Carnivora) en un sector del rio de los pescados, Veracruz, Mexico. **Acta Zoologica Mexicana**, v.76, p. 49-57, 1999.

MANDAI, C. Y. Abordagem teórica na ecologia: uma visão do mundo através de modelos. **Revista da Biologia**, v.12, n. 1, p. 1-5, 2014.

MARGARIDO, T. C. M.; BRAGA, F. G. Mamíferos. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Instituto Ambiental do Paraná, p. 763, 2004.

MARSHALL, L. G. *Chironectes minimus*. **Mammalian Species**, n. 109, p. 1-6, 1978.

MEDELLÍN, R. A. Ecomorfología del cráneo de cinco didelfidos: tendencias, divergencias e implicaciones. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México**, Serie Zoología, México, v. 62, p. 269-286, 1991.

MILLER, R. S. Conditions of competition between Redwings and Yellowheaded Blackbirds. **Journal of Animal Ecology**, v. 37, n. 1, p. 43-62, 1968.

MONDOLFI, E.; PADILHA, G. M. Contribución al conocimiento del "perrito de agua" (*Chironectes minimus*, Zimmermann). **Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales**, v. 17, p. 141-155, 1957.

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

NOWAK, R. M. **Walker's Mammals of the World**. 6. Ed. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1999.

OLIVEIRA, E.; TAKEUCHI, S. S.; CERUTTI, V. E. Assembleia de Larvas de Odonata (Insecta) em ambientes límnicos do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. **Estudos de Biologia: Ambiente e Diversidade**, v. 35, n. 85, p. 163-176, 2013.

OKSANEN, J., F. *et al.* **Vegan: Community Ecology Package**. R package version 2.3-5: <<https://cran.r-project.org>, <https://github.com/vegandevs/vegan>>. 2016.

PAISE, G.; VIEIRA, E. M. Daily activity of a neotropical rodent (*Oxymycterus nasutus*): seasonal changes and influence of environmental factors. **Journal of Mammalogy**, v. 87, n. 4, p. 733-739, 2006.

PAGLIA, A. P. *et al.* **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil/Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. 2. ed. Washington: Conservation International, 2012. 76 p.

PALOMARES, *et al.* Spatial relationships between Iberian lynx and other carnivores in na area of south-western Spain. **Journal of Applied Ecology**, v. 33, p. 5-13, 1996.

PARDINI, R.; TRAJANO, E. Use of shelters by the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in an Atlantic forest stream, southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 80, n. 2, p. 600-610, 1999.

PARDINI, R. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic Forest stream, south-eastern Brazil. **Journal of Zoology**, v. 245, n. 4, p. 385-391, 1998.

PARERA, A. The Neotropical river otter *Lutra longicaudis* in Ibera Lake, Argentina. **IUCN Otter Specialist Group Bulletin**, v. 8, p. 13–16, 1993.

PASSAMANI, M.; MENDES, S.L. Espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. Vitória: Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, 2007.

PASSAMANI, M.; CAMARGO, S. L. Diet of the river otter *Lutra longicaudis* in Furnas Reservoir, south-eastern Brazil. **Otter Specialist Group Bull**, v. 12, p. 32-34, 1995.

PIANKA, E. R. The structure of lizard communities. **Annual review of ecology and systematics**, v. 4, n. 1, p. 53-74, 1973.

POLIS, G. A.; MYERS, C. A.; HOLT, R. D. The ecology and evolution of intraguild predation: potential competitors that eat each other. **Annual review of ecology and systematics**, v. 20, n. 1, p. 297-330, 1989.

POWELL, R. A.; ZIELINSKI, W. Competition and coexistence in mustelid communities. **Acta Zoologica Fennica**, v. 174, p. 23-227.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Diet of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in the Atlantic Forest Area, Santa Catarina State, Southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 36, n.1, p. 15–21, 2001.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Fruit occurrence in the diet of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in Southern Brazilian Atlantic Forest and its implication for seed dispersion. **Journal of Neotropical Mammalogy**, v. 7, n. 1, p. 33–36, 2000.

QUINTELA, F. M.; ARTIOLI, L. G. S.; PORCIUNCULA, R. A. Diet of *Lontra longicaudis* (Ofers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) in three limnic system in southern Rio Grande do Sul State, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.55, n. 6, p. 877-886, 2012.

QUINTELA, F. M.; PORCIUNCULA, R. A.; COLARES, E. P. Dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) em um arroio costeiro da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**. v. 3, n. 3, p. 119-125, 2008.

RAFAEL, J.A. *et al.* **Insetos do Brasil – diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. 813p.

RAY, J.; SUNQUIST, M. Trophic relations in a community of African rainforest carnivores. **Oecologia**, v. 127, n. 3, p. 395-408, 2001.

R DEVELOPMENT CORE TEAM R: **A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org>. 2014.

REDFORD, K.; DOREA, J. The nutritional value of invertebrates with emphasts on ants and termites as food for mammals. **Journal of Zoology**, v. 203, n. 3, p. 385-395, 1984.

REIS, N. R. *et al.* **Mamíferos do Brasil**. 1. ed. Londrina: Nélío, R. dos Reis, 2006. 437 p.

RHEINGANTZ, M. *et al.* Seasonal and spatial differences in feeding habits of the neotropical otter (*Lontra longicaudis*) (Carnivora: Mustelidae) in a costal catchment of southeastern Brazil. **Zoologia**, v. 28, n. 1, p. 37-44, 2011.

RIO GRANDE DO SUL. Lista de espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. Decreto N.º 51.797, de 8 de setembro de 2014. Disponível em: <http://www.fzb.rs.gov.br/upload/2014090911580809_09_2014_especies_ameacadas.pdf>. Acesso em: 19 março 2017.

ROOT, R. B. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. **Ecological monographs**, v. 37, n. 4, p. 317-350, 1967.

ROSENZWEIG, M. L. A theory of habitat selection. **Ecology**, v. 62, n. 2, p. 327-335, 1981.

ROSENZWEIG, M. L. Community structure in sympatric Carnivora. **Journal of Mammalogy**, v. 47, n. 4, p. 602-612, 1966.

SANTORI, R. T.; LESSA, L. G.; ASTÚA DE MORAES, D. Alimentação, nutrição e adaptações alimentares de marsupiais brasileiros. In: CÁCERES, N.C. **Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação**. Campo Grande: Editora UFMS, p. 385-406, 2012.

SANTOS, L. B.; REIS, N. R.; ORSI, M. L. Trophic ecology of *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) in lotic and semilotic environments in southeastern Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 102, n. 3, p. 261-268, 2012.

SCHOENER, T. W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, v. 185, n. 4145, p. 27-39, 1974.

SHANNON, C.E.; WIENER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1949.

SIH, A. *et al.* Predation, competition, and prey communities: a review of field experiments. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 16, n. 1, p. 269-311, 1985.

SILVA, R. E.; ROSAS, F. C. W.; ZUANON, J. Feeding ecology of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) and the neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in Jaú National Park, Amazon, Brazil. **Journal of Natural History**, v. 48, n. 7-8, p. 465-479, 2014.

SILVA, R. E. 2010. **Ecologia alimentar da ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e da lontra neotropical (*Lontra longicaudis*) no Parque Nacional do Jaú, Amazonas, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2010.

SOUSA, K. S.; BASTAZINI, V. A. G; COLARES, E. P. Feeding ecology of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Lower Arroio Grande River, southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 85, n. 1, p. 285-294, 2013.

STREILEN, K. E. Behavior, ecology, and distribution of South American marsupials. In:

SUSHMA, H. S.; SINGH, M. Resource partitioning and interspecific interactions among sympatric rain forest arboreal mammals of the Western Ghats, India. **Behavioral Ecology**, v. 17, n. 3, p. 479-490, 2006.

TRIPLEHORN, C. A; JOHNSON N. F. **Estudo dos insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 809p.

TUMILSON, R.; KARNES, M. Seasonal changes in food habits of river otters in southwestern Arkansas beaver swamps. **Mammalia**, v. 51, p. 225–231, 1987.

ULEVIČIUS, A.; BALČIAUSKAS, L. Spatial relations among semi-aquatic mammals on the riverside. **Acta Zoologica Lituanica**, v. 9, n. 1, p. 42-48, 1999.

VALENZUELA, *et al.* Understanding the inter-specific dynamics of two co-existing predators in the Tierra del Fuego Archipelago: the native southern river otter and the exotic American mink. **Biological invasions**, v. 15, n. 3, p. 645-656, 2013.

VIEIRA, E. M.; PORT, D. Niche overlap and resource partitioning between two sympatric fox species in southern Brazil. **Journal of Zoology**, v. 272, n. 1, p. 57-63, 2007.

VIEIRA, E. M.; ASTÚA DE MORAES, D. Carnivory and insectivory in neotropical marsupials. In: JONES, M.; DICKMAN, C. & ARCHERS, M. **Predators with pouches: the biology of carnivorous marsupials**. Collingwood: CSIRO Publishing, 2003. p. 271-284.

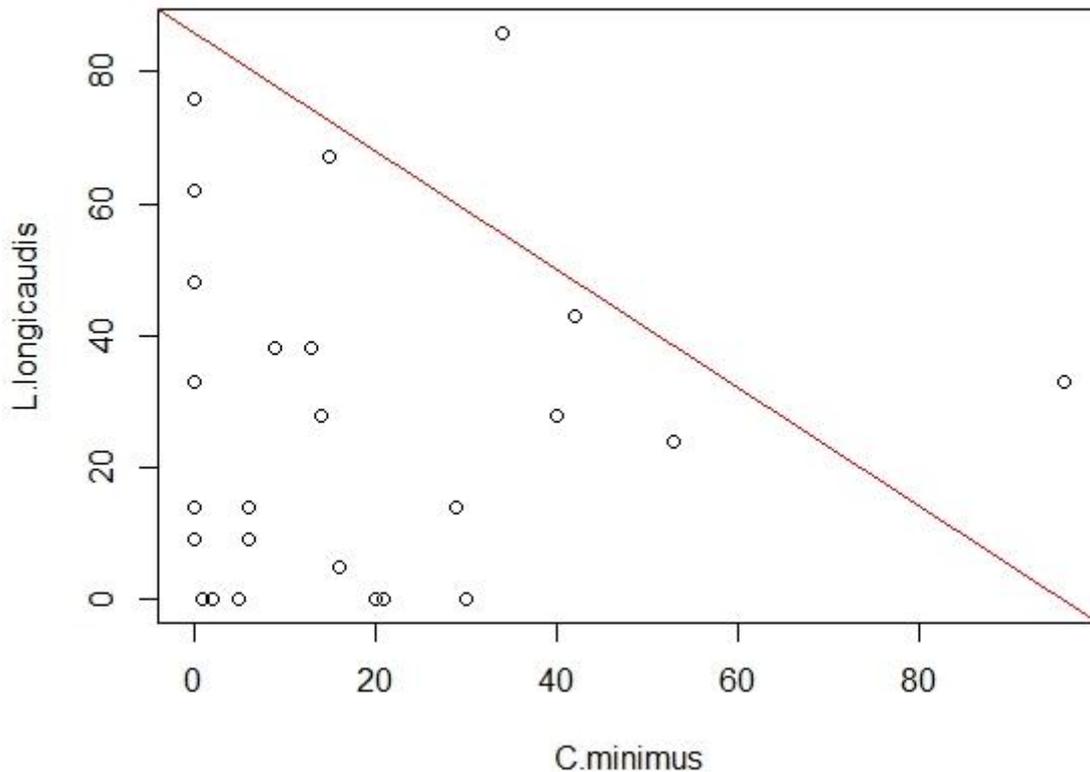
WEBER, J. M. Seasonal exploitation of amphibians by otters *Lutra lutra* in north-east Scotland. **Journal of Zoology**, v. 220, n.4, p. 641-651, 1990.

WEATHERBASE. **Weather records and averages**. Disponível em: <<http://www.weatherbase.com/>>. Acesso em: 04 janeiro de 2016.

ZELINKA, M. The production of Ephemeroptera in running waters. **Hydrobiologia**, v. 56, n. 2, p. 121-125, 1977.

ZETEK, J. The water opossum – *Chironectes panamensis* Goldman. **Journal of Mammalogy**, v. 11, n. 4, p. 470-471, 1930.

APÊNDICE A – COMPARAÇÃO ENTRE AS FREQUÊNCIAS RELATIVAS DE OCORRÊNCIA DOS ITENS ALIMENTARES ENCONTRADOS NAS DIETAS DE *CHIRONECTES MINIMUS* E *LONTRA LONGICAUDIS* NA ÁREA DE ESTUDO.

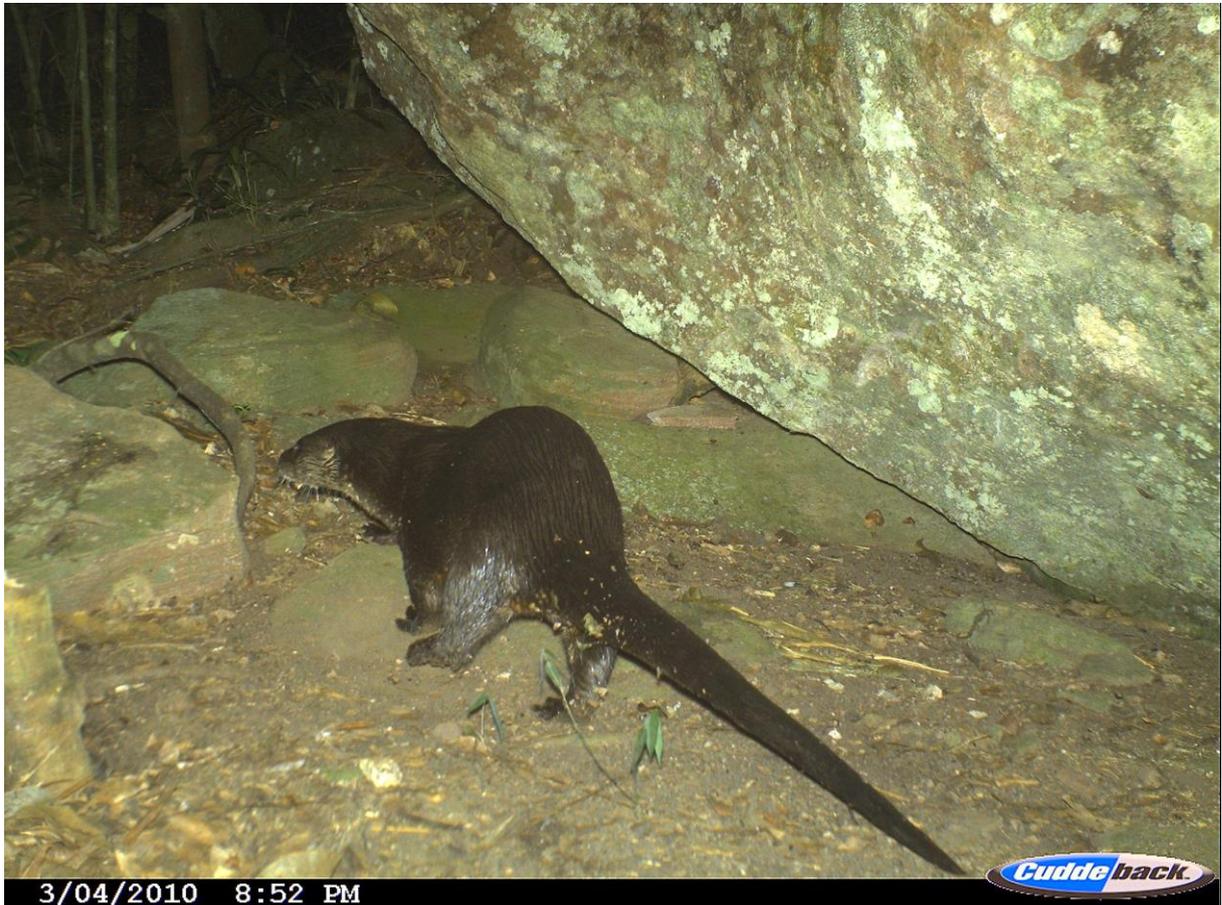


O gráfico compara as FRO dos itens alimentares encontrados na dieta de *C. minimus* e *L. longicaudis*. Os dois pontos acima da reta (indicada em vermelho), demonstram os itens alimentares que as duas espécies compartilham em altas frequências e, portanto, são os itens que mais influenciam na competição. Os pontos dispersos abaixo desta linha, representam os itens compartilhados em menores frequências por *C. minimus* e *L. longicaudis*. Os pontos alinhados próximos ao eixo y, são aqueles consumidos exclusivamente pela lontra neotropical, em contrapartida, os pontos próximos ao eixo x são aqueles recursos consumidos exclusivamente pela cuíca d'água.

APÊNDICE B - ANÁLISE DE CORRELAÇÃO COFENÉTICA

Resultado da análise de correlação entre a matriz de distância de Jaccard e a matriz cofenética gerada pelo algoritmo UPGMA para a elaboração do dendograma (figura 5). O resultado da correlação entre as duas matrizes foi de 85%, indicando que o algoritmo de agrupamento distorceu pouco os dados da matriz original.

ANEXO A – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS ESPÉCIES *CHIRONECTES MINIMUS* E *LONTRA LONGICAUDIS*, OBTIDOS ENTRE OS ANOS DE 2010 E 2013 NA ÁREA DE ESTUDO.









5/21/2011 6:08 PM



5/25/2011 6:25 PM









Attack

5/17/2013 9:32 PM



Attack

5/18/2013 5:48 AM





AttackR

8/16/2013 11:56 PM



Attack

7/24/2013 2:43 AM



ANEXO B – REGISTROS DE OBSERVAÇÕES DIRETAS DE *CHIRONECTES MINIMUS*, OBTIDOS ENTRE SETEMBRO DE 2008 E JULHO DE 2015.

DATA	HORÁRIO	DESCRIÇÃO
26/09/2008	20:00 horas	Primeiro registro oficial
17/03/2010	20:00 horas	–
17/03/2010	20:35 horas	Indivíduo capturado e fotografado
22/03/2010	21:00 horas	Ao se movimentar, defecou. Movimentação filmada, quando no rio capturou um <i>Parastacus brasiliensis</i> e o predou (foi registrado em vídeo, postado no youtube)
02/06/2010	20:30 horas	Quando perseguida, saía da água e fugia pelo mato, sempre voltando para o rio em alguma parte mais acima ou abaixo. Indivíduo menor que os demais.
06/08/2010	19:30 horas	Temperatura da água: 12 graus. Exemplar pequeno.
12/02/2011	03:00 horas	Fêmea com, no mínimo, 4 filhotes.
15/07/2011	18:30 horas	Quando capturada, defecou um pouco.
16/07/2011	18:45 horas	–
23/08/2011	19:45 horas	–
02/10/2011	01:30 horas	Fêmea com 3 neonatos, sem pelo. Capturada, defecou.

14/10/2011	22:20 horas	Fêmea com 7 filhotes pelados na bolsa, filmagem feita.
15/11/2011	22:30 horas	Fêmea com 5 filhotes
15/07/2015	22:00 horas	–
