



Universidade Federal do Rio Grande
Instituto de Ciências Biológicas
Pós-graduação em Biologia de
Ambientes Aquáticos Continentais



Variação espacial e intra-anual na dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em três áreas do extremo sul do Brasil

Brisa Peres

Orientador: Dr. Elton Pinto Colares

Rio Grande
2014



Universidade Federal do Rio Grande
Instituto de Ciências Biológicas
Pós-graduação em Biologia de Ambientes
Aquáticos Continentais



**Variação espacial e intra-anual na dieta de *Lontra longicaudis*
(Olfers, 1818) em três áreas do extremo sul do Brasil**

Aluno: Brisa Peres

Orientador: Prof. Dr. Elton Pinto Colares

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais.

Rio Grande
2014



AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Elton Colares, pelos ensinamentos, orientação, paciência e carinho;

Ao Fabiano Corrêa, pelo auxílio nas análises estatísticas e revisões;

Aos professores da Pós Graduação em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais, pelas valiosas lições;

A Carol e Henrique da Estação Ecológica do Taim pela disponibilidade e auxílio na logística;

Aos meus pais, Elehú e Ana Cláudia e meus irmãos, Ezra e Isabella, pelo amor incondicional e apoio nesse momento e sempre. Sem vocês nada disso seria possível;

Aos meus velhos e bons amigos, Mariana Gaida, Letícia Brasil, Gustavo Herrmann, Rafaela Rios, Arielli Machado e Marcelo Rodrigues pelo incentivo, força e conversas animadoras;

A minha companheira de campo, alegrias e angústias Graziella Barbieri por ser essa pessoa iluminada, alegre e sensata;

Ao Fábio Penna e a Simone Maia por me acolherem e entenderem tão bem, pelas conversas, pelos campos, convivência e toda a ajuda;

A Dani Corrêa e Gabriela Guerra, pela amizade, carinho, apoio, parceria e sorrisos;

Aos novos amigos que o mestrado me proporcionou, em especial as lindas Laila Sena, Priscila Rocha, Suzana Pereira, Jéssica Alpañil e Marcela Brandão, pela força, convívio e incentivo;

Agradeço de coração a vocês todos que ajudaram na realização deste trabalho, muito obrigada!

RESUMO

A dieta da lontra neotropical é um dos aspectos mais conhecidos da sua biologia, no entanto, a maior parte dos estudos é realizada em apenas um corpo d'água, o que dificulta a compreensão das variações espaciais e sazonais na dieta desse mamífero de topo de cadeia. O presente estudo teve como objetivo compreender o hábito alimentar da *L. longicaudis* em três áreas do entorno do banhado do Taim e verificar a variação espacial e intra-anual na composição da dieta. Para a análise da dieta foram coletadas fezes da lontra neotropical em três corpos d'água de diferentes fisionomias no entorno do banhado do Taim. Em laboratório o material foi triado, identificado e classificado em sete categorias (molusco, crustáceo, inseto, peixe, anfíbio, ave e mamífero). Para compreender a importância de cada categoria foram calculadas as frequências de ocorrência absoluta (FOa) e relativa (FOr). As variações na dieta entre os locais e entre as estações foram testadas através de uma PERMANOVA de duas vias e por fim, foi aplicada a análise de similaridade de SIMPER, para verificar quais itens alimentares contribuíram mais na variação espacial e sazonal. Foram coletadas 315 fezes nas três áreas amostradas, o item peixe foi o mais consumido em todas as áreas e estações, entretanto, o segundo item mais predado variou espacial e sazonalmente. Houve diferença significativa na dieta entre as áreas com e sem o item peixe ($p= 0,0001$), com maior dissimilaridade entre o arroio Vargas e o canal do Marmeleiro. A dieta entre as estações também variou de forma significativa entre todos os locais e em cada área individualmente. Os resultados indicaram diferença na dieta da *Lontra longicaudis* nas três áreas amostradas e ao longo das estações no extremo Sul do país. Os itens secundários e complementares variaram significativamente entre as áreas, de acordo com as características de cada local, e entre as estações, provavelmente conforme a variação na disponibilidade das presas e a facilidade em predá-las

Palavras-chave: *Lontra longicaudis*, dieta, sazonalidade, banhados

ABSTRACT

The neotropical otter's diet is one of the best known aspects of its biology, however, most of the studies are performed only at one aquatic environment which difficult the comprehension of seasonal and spatial variation on the diet of these top chain mammal. The present study aim to understand the feeding habits of *Lontra longicaudis* at three areas surrounding the Taim's wetlands and examine the spatial and intra-annual variation. For the diet analysis we collected neotropical otter scats from three bodies of water in Taim. In laboratory the material was identified and classified into seven categories: mollusk, crustacean, insect, fish, amphibian, bird and mammals. To understand the importance of each category, it was calculated absolute frequencies occurrence (AFO) and relative frequencies occurrence (RFO). The diet variations between the sampling sites and seasonal variation were tested through a two-way PERMANOVA and similarity analyses (SIMPER) was applied to determine which items have contributed more on the spatial and seasonal variation. There were collected 315 scats over the three sample sites. Fish was the most consumed item in all sites and season, however, the second most preyed item may vary spatial and seasonally. There was significant differences in diet among areas with and without fish ($p=0.0001$) with greater dissimilarity between the Vargas stream and the Marmeleiro channel. Among the season, the diet also varied significantly across all sites and each site individually. The results indicated a difference of *L. longicaudis* diet in all three sample sites and along the season in the southern Brazil. The secondary items and addition vary significantly according the sites characteristics and between the season probably according to the variation of the availability of prey and the facility to capture.

Keywords: *Lontra longicaudis*, diet, seasonality, wetlands

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS	ix
INTRODUÇÃO GERAL.....	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14
CAPÍTULO I	19
ABSTRACT.....	20
INTRODUÇÃO.....	21
MATERIAL E MÉTODOS.....	22
<i>Área de Estudo</i>	22
<i>Métodos</i>	24
<i>Análise da Dieta</i>	24
RESULTADOS.....	26
DISCUSSÃO.....	29
CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
ANEXOS.....	39
Tabela 1.....	39
Tabela 2.....	39
Tabela 3.....	39
Tabela 4.....	40
Tabela 5.....	40
Tabela 6.....	40
Figura 1	41
Figura 2	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da área de estudo, contendo as três áreas amostradas. Área 1 – Arroio Vargas, área 2- Canal da ESEC TAIM, área 3- Canal do marmeleiro.

Figura 2. Frequências de ocorrência absoluta (FOa) e relativa (FOr) totais das categorias alimentares encontradas nas fezes da *Lontra longicaudis* no arroio Vargas, Canal da ESEC Taim e canal do Marmeleiro

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Número de fezes de *Lontra longicaudis* coletas em cada uma das três áreas amostrada por estação do ano.

Tabela 02. Frequências de ocorrência absoluta (FOa) e relativa (FOr) totais das itens alimentares encontradas nas fezes da *Lontra longicaudis* no arroio Vargas, Canal da ESEC Taim e canal do Marmeleiro.

Tabela 03. PERMANOVA de duas vias, comparando a dieta da lontra neotropical entre as áreas e entre as estações, com o item peixe.

Tabela 04. PERMANOVA de duas vias, comparando a dieta da lontra neotropical entre as áreas e entre as estações, sem o item peixe.

Tabela 05. Resultado da análise da dissimilaridade percentual (SIMPER) entre as três áreas amostras. Sendo SM=similaridade média entre as áreas e Cont=contribuição de cada categoria alimentar em percentuais.

Tabela 06. Frequência de ocorrência absoluta (FOa) e relativa (FOr) dos itens alimentares, por estação, encontradas na dieta da lontra neotropical nas áreas amostradas.

INTRODUÇÃO GERAL

As lontras são mamíferos da família Mustelidae, subfamília *Lutrinae*, descritas em seis gêneros e 13 espécies, distribuídas pela Europa, Ásia, África e América (Kruuk 2006). No Brasil ocorrem duas espécies de lontras, a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), e a lontra neotropical (*Lontra longicaudis*) (Chehébar 1990).

A *L. longicaudis* (Olfers 1818) apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo em todos os países da América Central e do Sul, desde o México até o norte da Argentina, com exceção do Chile (Chehébar 1990; Kruuk 2006). No Brasil a espécie é amplamente distribuída, estando presente nos biomas Amazônico, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica, Caatinga e Campos Sulinos (Cheida *et al.* 2006; Dantas e Donato 2011).

Quanto ao hábitat, pode ser encontrada em diversos tipos de ambientes em uma ampla faixa de gradiente altitudinal, desde regiões litorâneas até 3.000 m de altitude (Emmons e Feer 1997). Habita rios, lagos, lagoas, banhados, córregos, igarapés, marismas, manguezais e até mesmo enseadas marinhas, desde que associada a uma fonte próxima de água doce, demonstrando elevada tolerância ecológica e alta plasticidade (Emmons e Feer 1997; Carvalho Junior *et al.* 2005; Kruuk 2006).

A lontra neotropical é um carnívoro de médio porte, seu corpo mede até 80 cm de comprimento, a cauda até 57 cm e um adulto pode pesar até 15 kg (Larivière 1999). Apresenta adaptações fisiológicas e morfológicas ao modo de vida semi-aquático, como corpo alongado, pernas curtas, orelhas diminutas, pés com membrana interdigital, cauda longa e achatada dorso-ventralmente, próprios para deslocamento, fuga e caça na água (Quadros 2009; Rheingantz *et al.* 2011).

Além de sua forma fusiforme e hidrodinâmica que a torna uma ágil nadadora, a espécie também possui vibrissas sensoriais para localização da presa na água (Cimardi 1996) e pelagem densa e impermeável, de coloração morrom-escura tornando-se mais clara no ventre, o que a torna apta e pouco perceptível no meio aquático. A *L. longicaudis* possui hábito noturno ou crepuscular e solitário, embora possa ser observada em pequenos grupos composto de fêmea e filhotes (Carvalho-Junior *et al.* 2005).

Apesar da dependência de corpos d'água, a espécie utiliza o ambiente terrestre para várias atividades como reprodução, descanso e criação de filhotes. Os ambientes terrestres utilizados podem ser cavidades naturais ou artificiais como espaços entre rochas, sob raízes de árvores, diques, ou pontes próximas às margens de corpos d'água. (Waldemarin e Colares 2000; Carvalho-Júnior 2007; Weber *et al.* 2013). As tocas geralmente ocorrem até 10 m das margens em locais com fácil acesso a água (Kasper *et al.* 2008).

Outra atividade importante realizada no meio terrestre é a demarcação do território através de sinalização odorífera. A deposição de fezes e muco em latrinas é importante para a comunicação intraespecífica (Parera 1996), seja para indicar a presença de intrusos ou para coordenar a atividade sexual durante o período de reprodução (Larivière 1999). As latrinas geralmente ocorrem em locais conspícuos como raízes expostas, troncos caídos, rochas e barrancos (Kasper *et al.* 2008).

O período reprodutivo concentra-se na primavera, mas pode ocorrer durante todo o ano em localidades com pouca perturbação antrópica (Parera 1996, Cheida *et al.* 2006). O período de gestação dura entre 56 e 86 dias e o número de filhotes varia entre 1 e 5 (Larivière 1999). A lactação ocorre até cerca de 4 meses (Nowak 1991) e a prole permanece no primeiro ano de vida sob o cuidado parental da fêmea.

A dieta da lontra neotropical é baseada em peixes, geralmente lentos e territorialistas, enquanto crustáceos tendem a ser o segundo item mais consumido (Helder e Andrade 1997; Kasper *et al.* 2008; Pardini 1998; Quadros e Monteiro-Filho 2001; Rheingantz *et al.* 2011). Moluscos, insetos, anfíbios, répteis, aves e pequenos mamíferos, predados em menor proporção, complementam a dieta da lontra (Colares e Waldemarin 2000; Carvalho-Junior 2007; Quintela *et al.* 2008).

Entretanto, há poucas informações sobre variações espaciais e temporais de seu hábito alimentar, uma vez que a maior parte dos estudos é realizada em apenas um corpo d'água (Kasper *et al.* 2004; Quintela *et al.*, 2008; Carvalho-Junior *et al.*, 2010 a,b). Parte das investigações tem demonstrado que a dieta de *L. longicaudis* se modifica conforme a disponibilidade sazonal de alimento, assim como a disponibilidade em diferentes corpos d'água (Carvalho-Junior *et al.* 2010 a, b; Rheingantz *et al.* 2011).

Alguns estudos apontam o caráter oportunista da espécie devido a sua plasticidade frente a mudanças na disponibilidade de alimento, apesar de sua

preferência por presas de pouca mobilidade (Olimpio 1992; Pardini 1998; Colares e Waldemarin 2000; Vezzosi *et al.* 2014).

A *Lontra longicaudis* é pouco estudada (Kruuk 2006), seu status de conservação é classificado como “dados insuficientes” pela IUCN (2011), e “quase ameaçada” no Brasil (Rodrigues *et al.* 2013). No Rio Grande do Sul foi recentemente considerada como “menos preocupante” na avaliação de risco de extinção por bioma de Rodrigues *et al.* (2013). Entretanto, pouco se sabe sobre a estrutura populacional e o possível decréscimo das populações da lontra neotropical frente a degradação de seu habitat.

Em consequência do hábito semi-aquático sofre com a poluição da água (Emmons e Feer 1997; Larivière 1999), contaminação por mercúrio e outros metais pesados na cadeia alimentar (Fonseca *et al.* 2004), redução dos estoques pesqueiros (Quadros 2009), caça (Chemes *et al.* 2010), abate motivado pelo conflito com pescadores (Foster-Turley *et al.* 1990) e a crescente expansão da malha hidroenergética no país (Mourão *et al.* 2010; Rodrigues *et al.* 2013). Paralelamente, devido à dependência do meio terrestre para descanso, refúgio e criação de filhotes, a espécie é fortemente afetada pelo desmatamento, fragmentação de áreas adjacentes aos corpos d’água (MacDonald e Mason 1985) e atropelamentos.

As informações disponíveis sobre a lontra neotropical são geograficamente fragmentadas, concentradas em alguns biomas (geralmente em regiões com maior número de instituições de pesquisas) e em sua maioria relacionadas à dieta, uso de abrigos e latrinas. Devido ao comportamento esquivo e difícil observação na natureza torna-se mais acessível obter dados, em especial de dieta e uso do ambiente, a partir de vestígios como fezes, muco, arranhados e pegadas, um método não invasivo e de baixo custo (Pardini 1998; Colares e Waldemarin 2000; Waldemarin e Colares 2000; Quadros e Monteiro-Filho 2001; Brandt 2004; Kasper *et al.* 2004, 2008; Quintela *et al.* 2008, 2011).

No Rio Grande do Sul a espécie ocorre em todas as regiões, associada a corpos d’água de médio e grande porte, podendo ocorrer inclusive em ambientes altamente antropizados como canais de irrigação de arroz (Weber *et al.* 2013). Os estudos atuais no extremo sul do estado têm mostrado maior uso de mamíferos e anfíbios, quando comparado a estudos realizados em outros biomas (Bastazini *et al.* 2006; Sousa *et al.* 2013).

Banhados são componentes dinâmicos de ecossistemas complexos, com grande importância ecológica, principalmente por servirem de habitat para diversas espécies e por constituírem áreas de transição entre ambientes aquáticos e terrestres (Holland *et al.* 1991). As terras úmidas desempenham uma série de funções e valores à sociedade, como atenuação de cheias, deposição de sedimentos, manutenção do clima local, remoção de poluentes e recarga e descarga de águas subterrâneas, reserva de biodiversidade, produção de bens entre outros (Mitsch e Gosselink 1986).

O banhado do Taim é um complexo lagunar que apresenta solo arenoso, de origem quaternária (Calliari 1998) e compreende a Lagoa Mirim, Mangueira e Laguna dos Patos, além de outras lagoas menores. Existem ainda arroios, banhados, campos com predomínio de gramíneas e junco (*Scirpus californicus*), dunas, praias oceânicas, pequenas matas paludosas dominadas por figueiras (*Ficus organensis*) e corticeiras (*Erythrina crista-galli* L.) e também extensas áreas de pecuária, florestamento e agricultura (Nogueira-Neto 1993; Ibama 2004).

Parte de sua área está protegida pela Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim), uma unidade de conservação federal criada em julho de 1986, sob o decreto 92.963. Possui atualmente 33,935 mil hectares e foi criada com o intuito de proteger amostras de Banhados do Sul, de fauna ameaçada de extinção e preservar locais de passagens de aves migratórias.

As estações ecológicas pertencem ao grupo de unidades de conservação destinadas à preservação integral da biodiversidade e pesquisas científicas, que devem ser autorizadas pelo ICMBio. A área serve como local de abrigo, alimentação e reprodução de muitas espécies, entre elas cerca de 200 espécies de vegetais, 220 de aves, 21 de répteis, 8 de anfíbios, 51 de peixes, 28 de mamíferos, além de diversos crustáceos, moluscos e insetos (NEMA 2004).

O extremo sul do Brasil vem sofrendo grandes alterações na vegetação por processos antrópicos como queimadas, o pastoreio excessivo, a invasão de espécies exóticas e a conversão dos campos naturais em áreas agriculturáveis (Bencke 2003; Overbeck *et al.* 2007). Distúrbios de habitat em grande escala podem influenciar a conexão entre os corpos d'água, o uso do espaço, alterar a disponibilidade de alimento e modificar as estruturas populacionais de mamíferos e outros animais.

Dessa forma é importante compreender como a lontra neotropical responde a mudanças naturais e interferências antrópicas e de que forma isso afeta sua dieta. Assim, esse estudo tem por objetivo compreender o hábito alimentar da *L.*

longicaudis em três áreas do entorno do banhado do Taim e verificar sua variação espacial e sazonal entre as estações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTAZINI VAG, SOUSA KS, GARCIA XB, SOARES JBG, MAZIM FD E GARCIA FM. 2006. Análise preliminar do hábito alimentar da lontra neotropical (*Lontra longicaudis*) (Olfers: 1818) (Carnivora: Mustelidae) na região litorânea Meridional do Rio Grande do Sul. In: I Congresso Sul-Americano de Mastozoologia, 2006, Gramado. Livro de Resumos do I Congresso Sul-Americano de Mastozoologia, p. 31.
- BENCKE GA. 2003. Apresentação. In: FONTANA CS et al. (Eds), Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 14-21.
- BERTONATTI C E PARERA A. 1994. Lobito de rio. Revista Vida Silvestre. Nuestro libro rojo, Fundación Vida Silvestre Argentina, n.34, p. 2.
- BRANDT AP. 2004. Dieta e Uso do Habitat por *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS. Porto Alegre, RS. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, 90 p.
- CALLIARI LJ. 1998. O ambiente e a biota do estuário da Lagoa dos Patos. In: SEELIGER U et al. (Eds), Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. Rio Grande, Ecocientia, p. 13-18.
- CARVALHO-JUNIOR O, SCHMIDT DA E TOSATTI M. 2005. Análise de utilização de toca por *Lontra longicaudis* na Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. In: Anais do II Congresso Brasileiro de Oceanografia.
- CARVALHO-JUNIOR O. 2007. No rastro da lontra brasileira. Florianópolis, Bernúncia, 112 p.
- CARVALHO-JUNIOR O, BIROLO AB E MACEDO-SOARES LCP. 2010a. Ecological aspects of neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in Peri lagoon, south Brazil. IUCN Otter Spec Group Bull 27: 105-115.
- CARVALHO-JUNIOR O, MACEDO-SOARES LCP E BIROLO AB. 2010b. Annual and interannual food habits variability of a neotropical otter (*Lontra*

- Longicaudis*) population in Conceição lagoon, south of Brazil. IUCN Otter Spec Group Bull 27: 24-32.
- CHEHÉBAR CE. 1990. Action Plan from Latin American Otters. In FOSTER-TURLEY P et al. Otters: An Action Plan for their Conservation. IUCN Otter Spec Group Bull p. 64-73.
- CHEIDA CC, NAKANO-OLIVEIRA E, FUSCO-COSTA R, ROCHA-MENDES E QUADROS J. 2006. Ordem Carnivora. In: REIS NR (Eds), Mamíferos do Brasil. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, p. 257-258.
- CHEMES SB, GIRAUDU AJ E GIL G. 2010. Dieta de *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) em El Parque nacional El Rey (Salta, Argentina) y su comparación com otras e comparaciones con outras poblaciones de la cuenca del Paraná. Mastozool Neotrop 17: 19-30.
- CIMARDI AV. 1996. Mamíferos de Santa Catarina. Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente, Florianópolis, 302 p.
- COLARES EP E WALDEMARIN HF. 2000. Feeding of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the costal region of the Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. IUCN Otter Spec Group Bull 17: 6-13.
- DANTAS MAT E DONATO CR. 2011. Registro de *Lontra longicaudis* (Olfers 1818) na caverna da Pedra Branca, Maruim, Sergipe, Brasil. Sci Plena 7: 1-4.
- EMMONS LH, FEER F. 1997. Neotropical rainforest mammals: A field guide. 2nd ed. University of Chicago Press, Chicago, London, 307 p.
- FONSECA FRD, SANAIOTTI TM E MALM O. 2004. Concentração de mercúrio em ariranhas (*Pteronura brasiliensis*), lontras (*Lontra longicaudis*) e peixe de sua dieta no Pantanal, Brasil. In: Anais do IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal. Corumbá/MS.
- FOSTER-TURLEY P, MACDONALD S E MASON C. 1990. Otters: An Action Plan for their Conservation. IUCN Otter Spec Group Bull p. 64-73.
- HELDER J E ANDRADE HK. 1997. Food habitats of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae). Mammalia 61: 193-203.
- HOLLAND MM, RISSER PG E NAIMAN RJ. 1991. Ecotones: the role of landscape boundaries in the management and restoration of changing environments. Chapman and Hall, New York.
- IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. 2004. Plano de ação: Pesquisa e Conservação

- de mamíferos carnívoros do Brasil. São Paulo: Centro Nacional de Pesquisa e Conservação dos Predadores Naturais – CENAP, 52 p.
- IUCN. 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. Disponível em:<www.iucnredlist.org>.
- KASPER CB, FELDENS MJ, SALVI J E GRILHO HCZ. 2004. Estudo Preliminar da ecologia de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) no Vale do Taquari, Sul do Brasil. Rev Bras Zool 21: 65-72.
- KASPER CB, BASTAZINI VAG, FELDENS MJ, SALVI J E GRILHO HCZ. 2008. Trophic ecology and the use of shelters and latrines by the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in the Taquari Valley, Rio Grande do Sul, Brazil. Iheringia. Ser Zool 98: 469-474.
- KRUUK H. 2006. Otters: ecology, behaviour and conservation, 1st ed., Oxford: Oxford University Press, 264 p.
- LARIVIÈRE S. 1999. *Lontra longicaudis*. Mamm Species 609: 1-5.
- MACDONALD SM E MASON CF. 1985. Otters, their habitat and conservation in north-east Greece. Biol Conserv 31: 191-210.
- MITSCH WJ E GOSSELINK JG. 1986. Wetlands. New York: Van Nostrand Reinhold, 539 p.
- MOURÃO G, TOMAS W E CAMPOS Z. 2010. How much can the number of jabiru stork (Ciconiidae) nests vary due to change of flood extension in a large Neotropical floodplain? Zool 27: 751-756.
- NEMA. Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental. 2004. Taim Banhado de Vida. NEMA, Rio Grande, 16 p.
- NOGUEIRA-NETO P. 1993. Do Taim ao Chui, da barra do Rio Grande as terras e águas do arroio Chui. SP: Empresa das Artes, 96 p.
- NOWAK, R.M. 1991. Walker's mammals of the world. Ballimore, Johns Hopkins Univ. Press, 5th ed. 642 p.
- OLIMPIO J. 1992. Considerações preliminares sobre os hábitos alimentares de *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae), na Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina. In: Oporto JA et al. (Eds), Anales de la III reunión de trabajos de especialistas en mamíferos acuáticos de América del Sur. Valdivia: Central de Publicaciones Universidad Austral de Chile, p. 36 – 42.
- OVERBECK GE, MÜLLER SC, FIDELIS A, PFADENHAUER J, PILLAR VD, BLANCO CC, BOLDRINI II, BOTH R E FORNECK ED. 2007. Brazil's

- neglected biome: The South Brazilian Campos. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 9: 101-116.
- PARDINI R. 1998. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in Atlantic Forest stream, south-eastern Brazil. *J Zool (Lond)* 245: 385-391.
- PARERA A. 1996. Las nutrias verdaderas de la Argentina. *Boletín Técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina*, Buenos Aires, 38 p.
- QUADROS J E MONTEIRO-FILHO ELA. 2001. Diet of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest Area, Santa Catarina State, Southern Brazil. *Stud Neotrop Fauna Environ* 36: 15-21.
- QUADROS J. 2009. Plano de Conservação para a lontra neotropical (*Lontra longicaudis*). In: PARANÁ, Instituto Ambiental do. Planos de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados. IAP/ Projeto Paraná Biodiversidade, p.139-145.
- QUINTELA FM, PORCIUNCULA RA E COLARES EP. 2008. Dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) em um arroio costeiro da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotrop Biol Conserv* 3: 119-125.
- QUINTELA FM, IBARRA C E COLARES EP. 2011. Utilização de abrigos e latrinas por *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em um arroio costeiro na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotrop Biol Conserv* 6: 35-43.
- RHEIGANTZ M, WALDEMARIN H, RODRIGUES L E MOULTON T. 2011. Seasonal and spatial differences in feeding habits of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) (Carnivora: Mustelidae) in a costal catchment of southeastern Brazil. *Zool.* 28: 37-44.
- RODRIGUES LA, LEUCHTENBERGER C, KASPER CB, CARVALHO-JUNIOR O E SILVA VCF. 2013. Avaliação do risco de extinção da Lontra neotropical, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* 3: 216-227.
- SOUSA KS, SARAIVA DD E COLARES EP. 2013. Intra-annual dietary variation in the Neotropical otter from southern Brazil. *Mamm Study* 38: 155-162.
- VEZZOSI RI, EBERHARDT AT, RAIMONDI VB, GUTIERREZ MF E PAUTASSO AA. 2014. Seasonal variation in the diet of *Lontra longicaudis* in the Paraná river basin, Argentina. *Mamm*, p. 2013-0053.

- WALDEMARIN HF E COLARES EP. 2000. Utilization of resting sites and dens by the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the south of the Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. IUCN Otter Spec Group Bull 17: 14-19.
- WEBER MM, ROMAN C E CÁCERES NC. 2013. Mamíferos do Rio Grande do Sul. Santa Maria. UFSM, p. 372-373.

CAPÍTULO 1

Varição espacial e sazonal dieta da *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em três áreas do extremo sul do Brasil.

Manuscrito a ser submetido para a revista Anais da Academia Brasileira de Ciências

ABSTRACT

The present study aim to understand the feeding habits of *Lontra longicaudis* at three areas surrounding the Taim's wetlands and examine the spatial and seasonal variation. For the diet analysis we collected neotropical otter scats from three bodies of water in Taim. In laboratory the material was identified and classified into seven categories: mollusk, crustacean, insect, fish, amphibian, bird and mammals. To understand the importance of each category, it was calculated absolute frequencies occurrence (AFO) end relative frequencies occurrence (RFO). The diet variations between the sampling sites and seasonal variation were tested through a two-way PERMANOVA and similarity analyses (SIMPER) was applied to determine which items have contributed more on the spatial and seasonal variation. Fish was the most consumed item in all sites and season, however, the second most preyed item may vary spatial and seasonally. There was significant differences in diet among areas with and without fish ($p=0.0001$) with greater dissimilarity between the Vargas stream and the Marmeleiro channel. Among the season, the diet also varied significantly across all sites and each site individually. The results indicated a difference of *L. longicaudis* diet in all three sample sites and along the season in the southern Brazil. The secondary items and addiction vary significantly according the sites characteristics and between the season probably according to the variation of the availability of prey and the facility to capture.

INTRODUÇÃO

A *Lontra longicaudis* (Olfers 1818) é um mamífero semi-aquático da família Mustelidae, subfamília *Lutrinae* que ocorre originalmente em todos os países da América Central e do Sul, desde o México até o norte da Argentina, com exceção do Chile (Chehébar 1990; Kruuk 2006), sendo amplamente distribuída no Brasil (Cheida *et al.* 2006; Dantas e Donato 2011).

A lontra neotropical é um mamífero de topo de cadeia no ambiente em que vive, estando assim fortemente sujeita as alterações que se processem em seu habitat. Além disso, a espécie apresenta potencial papel funcional nos ecossistemas de água doce (Bifolchi e Lodé 2005), uma vez que estudos mostram que a presença de predadores pode aumentar a diversidade geral de espécies numa comunidade (Redford 1997).

Carnívoros em geral, têm por hábito defecar em locais conspícuos da sua área de vida (Wemmer *et al.* 1996). Este comportamento fornece material adequado para estudos de dieta baseados na análise de conteúdo fecal, sendo amplamente utilizados no estudo da ecologia alimentar da *L. longicaudis* (Pardini 1998; Colares e Waldemarin 2000; Quadros e Monteiro-Filho 2001; Kasper *et al.* 2004, 2008; Quintela *et al.* 2008, 2011).

A dieta da lontra neotropical é baseada em peixes, geralmente lentos, solitários e territorialistas, enquanto crustáceos tendem a ser o segundo item mais consumido (Helder e Andrade 1997; Kasper *et al.* 2008; Pardini 1998; Quadros e Monteiro-Filho 2001; Rheingantz *et al.* 2011). Moluscos, insetos, anfíbios, répteis, aves e pequenos mamíferos, predados em menor proporção, complementam sua dieta (Colares e Waldemarin 2000; Carvalho-Junior 2007; Quintela *et al.* 2008).

Entretanto, há um déficit de informações sobre as variações espaciais e temporais do hábito alimentar da espécie, uma vez que a maior parte dos estudos é realizada em apenas um corpo d'água e raramente ao mesmo tempo (Brandt 2004, Kasper *et al.* 2004; Quintela *et al.* 2008; Sousa *et al.* 2013). Parte das investigações tem demonstrado que a dieta de *L. longicaudis* se modifica conforme a disponibilidade sazonal de alimento, assim como a disponibilidade em diferentes corpos d'água (Bastazini *et al.* 2006a; Rheingantz *et al.* 2013).

Alguns estudos apontam o caráter oportunista da espécie devido a sua plasticidade frente a mudanças na disponibilidade de alimento, apesar de sua

preferência por presas de pouca mobilidade (Olimpio 1992; Pardini 1998; Colares e Waldemarin 2000; Vezzosi *et al.* 2014). Os estudos atuais no extremo sul do estado têm mostrado maior consumo de mamíferos e anfíbios, quando comparado a estudos realizados em outros biomas (Bastazini *et al.* 2006a, Sousa *et al.* 2013).

O extremo sul do Brasil vem sofrendo grandes alterações na vegetação por processos antrópicos como queimadas, o pastoreio excessivo, a invasão de espécies exóticas e a conversão dos campos naturais em áreas agriculturáveis (Bencke 2003; Overbeck *et al.* 2007). Distúrbios de habitat em grande escala podem influenciar a conexão entre os corpos d'água, o uso do espaço, alterar a disponibilidade de alimento e modificar as estruturas populacionais de mamíferos e outros animais.

Dessa forma é importante compreender como a lontra neotropical responde a essas mudanças naturais e interferências antrópicas e de que forma isso afeta sua dieta, visando contribuir para o maior conhecimento da espécie. Assim, esse estudo visa compreender o hábito alimentar de *L. longicaudis* e verificar a variação espacial (entre as áreas amostradas) e sazonal (entre as estações) em três áreas do entorno do banhado do Taim.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo está localizada na região sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, desde o município de Rio Grande até Santa Vitória do Palmar, entre a Lagoa Mirim e o oceano Atlântico, e abrange três diferentes áreas no entorno da Estação ecológica do Taim: (1) arroio Vargas, (2) canal da ESEC Taim, (3) canal do Marmeleiro (Figura 1).

Pertencente ao bioma Pampa, esta região é composta por mosaicos altamente dinâmicos, diferentes fisionomias e apresenta clima Cfa (temperado quente) conforme a classificação de Kottke *et al.* (2006). A precipitação média anual é de 1.100 mm, com temperatura média de 18^o C. O inverno é frio e chuvoso com média de 15^o C, podendo atingir valores negativos, o verão quente, seco e vento intenso com média de 26^oC e máxima de 38^oC (Gomes *et al.* 1987).

Arroio Vargas

A área 1 consiste em dois trechos com corpos d'água rasos e pouco largos do arroio Vargas, o qual possui uma extensão de 18 km, e está situado em uma propriedade particular cerca de 5 km ao norte da ESEC Taim, sendo que o mesmo não possui conexão com a lagoa Mirim, embora esteja conectado a lagoas menores. Em cada trecho, com extensão de 1 km, foram percorridas as margens direita e esquerda compreendendo um total de 4 km. O primeiro trecho está localizado entre os paralelos 32°31'09.60"S e 52°30'59.93"O, apresenta uma área aberta, com pouca presença de gado e a vegetação predominante é caracterizada por gramíneas. Já o segundo trecho localizado entre os paralelos 32°31'00.30"S e 52°29'42.51"O é caracterizado por possuir mata ciliar contínua em cerca de 65% da área percorrida e os 35% restante ocupado por gramíneas.

Canal da ESEC Taim

A área 2, localizada entre os paralelos 32°32'21.2"S e 52°32'19.3"O, é um trecho de 3 km do canal localizado próximo à sede da ESEC Taim, a direita da BR-471, no sentido Rio Grande – Chuí, totalizando 6 km percorridos. Esse canal possui uma extensão total de 7 km e está conectado a Lagoa Mirim, sendo o local amostrado com maior distância entre margens e maior profundidade da água. Seu entorno apresenta tráfego regular de carros e caminhões e pecuária. Esse canal artificial é resultante da retirada de areia para a construção da BR-471, a maior parte de sua fisionomia é campestre, composta por barrancos em campo aberto, com predomínio de gramíneas. Em seu trecho inicial há uma pequena área com construção de diques atualmente em desuso, e há também alguns trechos com a presença de árvores e arbustos.

Canal do Marmeleiro

A área 3 está localizada na região do Marmeleiro, zona rural do município de Santa Vitória do Palmar, cerca de 80 km ao sul da ESEC Taim, e se caracteriza pela orizicultura de grande porte. As coletas foram realizadas em 2 locais, em uma ponte sobre o banhado do marmeleiro (33°06'42.21"S e 53°01'45.51"O) e um trecho de 2 km de um canal de irrigação entre os paralelos 33°07'43.22"S e 53°03'41.95"O, que possui conexão com o banhado do Marmeleiro e a Lagoa Mirim, totalizando 4 km

percorridos. Esse canal é composto por áreas abertas com predominância de gramíneas e um pequeno trecho com a presença de corticeiras-do-banhado (*Erythrina crista-galli* L.) e alguns arbustos.

Métodos

As coletas foram realizadas mensalmente entre agosto de 2012 e julho de 2013 nas três áreas amostradas (SISBio nº 35224). Em cada corpo d'água ambas as margens foram percorridas a pé à procura de fezes de *L. longicaudis*, as quais foram identificadas pelo seu odor e formato característicos.

As fezes coletadas foram acondicionadas individualmente em sacos plásticos, etiquetadas e tiveram sua posição geodésica obtida por GPS (Garmin – GPSMAP 78). Posteriormente foram transferidas para o laboratório e congeladas. Em laboratório, cada amostra foi lavada em água corrente sobre peneira de malha de 1 mm e seca a temperatura ambiente (Kasper *et al.* 2008).

Os itens alimentares não digeridos foram triados com auxílio de lupa estereomicroscópica, identificados com ajuda de especialistas da FURG ou comparados à coleção de referência e classificados em sete categorias: molusco, crustáceo, inseto, peixe, anfíbio, ave e mamífero (Colares e Waldemarin 2000; Kasper *et al.* 2004, Quintela *et al.* 2008).

Moluscos (*Pomacea canaliculata*) foram identificados por opérculos e fragmentos de conchas. Crustáceos (de água doce) e insetos (belostomatídeos e coleópteros) foram identificados por patas, fragmentos de exoesqueleto e asas. Peixes foram identificados por otólitos, escamas, aparelho bucal e espinhos. Anfíbios (anuros) foram identificados por ossos e aparelho bucal. Aves foram identificadas através das penas e mamíferos (roedores) por pelos, dentes e ossos (Sousa *et al.* 2013).

Análise da dieta

Os itens alimentares encontrados nas fezes foram quantificados quanto à importância para cada categoria alimentar por meio da frequência de ocorrência, que conforme estudo em cativeiro corresponde a cerca de 80% da dieta oferecida para um indivíduo (Perini *et al.* 2009). A frequência de ocorrência absoluta (FOa)

corresponde ao número de amostras em que uma categoria alimentar ocorre dividido pelo número total de amostras analisadas x 100.

$$FO\alpha\% = \frac{\sum \text{números de fezes que contém determinada presa}}{\text{Números de fezes}} \times 100$$

Posteriormente calculou-se a frequência de ocorrência relativa (FO_r) que corresponde ao número de amostras em que uma categoria alimentar ocorre dividido pelo número de total de categorias observadas x 100 (Kasper *et al.* 2008).

$$FO_r\% = \frac{\sum \text{número de fezes que contém determinada presa}}{\sum \text{ocorrências de todas as presas}} \times 100$$

A frequência absoluta demonstra quão comum é um item alimentar na dieta, enquanto a frequência relativa indica a principal presa (Kasper *et al.* 2008). Estas frequências de ocorrência foram calculadas para cada estação do ano em cada área estudada. O cálculo das frequências foi realizado a partir de uma matriz de dados binários (Durigan 2003). Para as análises de sazonalidade considerou-se os meses de setembro, outubro e novembro como primavera, dezembro, janeiro e fevereiro como verão, março, abril e maio como outono e junho, julho e agosto como inverno.

Para testar a variação entre os locais e entre as estações na dieta da lontra neotropical foi aplicada a análise de variância multivariada permutacional (não paramétrica) de duas vias (*Permutational Multivariate Analysis of Variance*; PERMANOVA), com reamostragem de 9999 permutações (Anderson 2005). Essa análise não pressupõem a normalidade ou homocedasticidade e permite testar a interação entre os fatores. Para isso foi utilizado o índice de similaridade de *Jaccard* por ser o mais adequado a matriz de presença e ausência, e considerado como nível de significância $p < 0,05$. As análises foram realizadas com e sem a presença da categoria peixe, uma vez que essa é a presa mais consumida em todas as estações e locais e poderia mascarar a variação nos itens secundários e complementares.

Por fim, foi aplicada a análise de percentagem de similaridade mínima (*similarity percentage analysis*; SIMPER), com índice de similaridade de *Bray-Curtis*, sem a categoria peixe. Essa análise avaliou quais itens alimentares contribuíram mais na variação da dieta entre os locais, entre as estações para as três

áreas amostradas e entre as estações para cada área individualmente. Utilizou-se o *software* PAST versão 3.0 (Hammer *et al.* 2014).

RESULTADOS

Variação espacial na dieta

Foram coletadas um total de 315 fezes nas três áreas amostradas, sendo 69 no arroio Vargas, 139 no canal da ESEC TAIM e 107 no canal do Marmeleiro (Tabela 01).

No arroio Vargas foram predadas seis categorias alimentares, excetuando ave, o item peixe foi o mais importante em frequência de ocorrência absoluta (FOa) com 97,14% e frequência de ocorrência relativa (FOr) 53,12%. O item molusco foi a segunda categoria alimentar mais consumida (FOa=38,57% e FOr=21,09%), seguida por crustáceo (FOa=22,86% e FOr=12,50%) (Tabela 02).

Na localidade da ESEC Taim foram predadas todas as categorias alimentares encontradas na dieta da lontra neotropical no presente estudo. Os principais itens consumidos foram: peixe (FOa=98,56% e FOr=73,65%), seguido de crustáceo (FOa=13,14% e FOr=9,68%), anfíbio e inseto, ambos com a mesma frequência (FOa=7,19% e FOr=5,38%) (Tabela 02).

Para o canal do Marmeleiro registrou-se seis categorias alimentares, a exceção de crustáceo. Os vertebrados apresentaram grande importância na dieta da lontra neotropical nessa área, com menor frequência de consumo de invertebrados. Peixe foi o item mais predado (FOa=93,46% e FOr=59,17%), seguido por anfíbio e mamífero, ambos com a mesma frequência (FOa=24,30% e FOr=15,38%) (Tabela 02).

Observou-se variação espacial na dieta da lontra neotropical, em especial quanto ao segundo item mais predado em cada área (Figura 2), o que foi corroborado pela PERMANOVA de duas vias. Essa análise demonstrou que há variação significativa na dieta de *L. longicaudis* entre as áreas estudadas, quando mantida a categoria peixe ($p=0,0001$; pseudo $F=14,61$) com forte interação entre as categorias alimentares ($p=0,0001$; pseudo $F=4,21$) (Tabela 03). Ao excluir o item peixe manteve-se a diferença significativa entre as áreas ($p=0,0001$; pseudo $F=5$), sem interação entre as categorias (Tabela 04).

Segundo a análise de percentagem de similaridade (SIMPER), testada sem o item peixe, a maior dissimilaridade na composição da dieta ocorreu entre o arroio Vargas e o canal do Marmeleiro (72,21%), com maior contribuição dos itens molusco (28,96%), anfíbio (21,37%) e mamífero (20,31%). A dissimilaridade entre o arroio Vargas e o canal da ESEC Taim foi de 60,83%, com maior influência de molusco (38,23%) e crustáceo (27,63%). O canal da ESEC Taim e o canal do Marmeleiro tiveram a composição da dieta 60,09% dissimilar, sendo anfíbio (30,27%) e mamífero (28,71%) os itens com maior participação na diferenciação (Tabela 05).

Variação sazonal na dieta

O inverno foi a estação com maior número de fezes coletadas, seguido pela primavera e outono, no verão obteve-se o menor número de amostras em todas as áreas estudadas (Tabela 01).

No arroio Vargas a primavera foi a estação em que houve menor frequência no consumo dos itens principais: peixe (FOa=90,9% e FOr=47,62%) e molusco (FOa=31,82% e FOr=16,66%), apenas nessa estação crustáceo foi o segundo item mais consumido (FOa=45,45% e FOr=23,81%) e a categoria inseto atingiu seu valor máximo (FOa=18,18% e FOr=9,52%). Não foram encontradas amostras de fezes no verão. Quanto ao consumo de mamíferos pela lontra neotropical pode se destacar que ocorreu com baixa frequência (FOa=7,14% e FOr=4%) e somente durante o outono, enquanto anfíbios foram consumidos no outono e inverno. Durante o inverno a predação sobre peixes (FOa=100% e FOr=57%) e moluscos (FOa=42,42% e FOr=24,14%) foi acentuada (Tabela 06).

No canal da ESEC Taim o uso de crustáceos como item secundário na dieta da espécie se repetiu entre as estações, exceto no outono, onde anfíbio foi o segundo item mais predado (FOa=20,69% e FOr=13,13%). Durante o verão o consumo de peixe atingiu seus valores mínimos (FOa= 95,45% e FOr=63,64%) e houve maior predação sobre as demais categorias. No inverno essa cena se inverte, com peixe chegando ao seu valor máximo de consumo (FOa=98,30% e FOr=85,29%) e redução no consumo das demais categorias. Mamíferos foram pouco predados, ocorrendo apenas na primavera (FOa=3,45% e FOr=2,5%), única estação em que aves não

foram consumidas. Os insetos foram mais ingeridos nos meses quentes, embora tenham aparecido na dieta da espécie em todas as estações (Tabela 06).

No canal do Marmeleiro o segundo item mais predado variou entre as estações, alternando entre mamíferos e anfíbios. Na primavera, mamífero foi a segunda categoria mais ingerida (FOa=25,71% e FOr=15,79%), seguida por anfíbio (FOa=22,86% e FOr=14,03%), não houve registro de consumo de aves. Durante o verão, ao contrário das outras áreas, o item peixe alcançou seu valor mais alto de importância relativa (FOr=62,07%), anfíbio passou a ser o item secundário (FOa=33,33% e FOr=20,69%), seguido por ave (FOa=11,11% e FOr=6,90%) e o consumo de mamífero foi reduzido (FOa=5,55% e FOr=3,45%). No outono, mamíferos, aves e anfíbios foram predados de forma similar com pequena predominância do primeiro item, não houve registro de invertebrados. Durante o inverno, assim como na primavera, o item mamífero foi o segundo mais encontrado (FOa=36% e FOr=21,43%), seguido por anfíbio (FOa=28% e FOr=16,67) e não houve consumo de aves. Moluscos e insetos foram registrados em baixos níveis de consumo e principalmente nos meses quentes (Tabela 06).

A PERMANOVA detectou variação na dieta da lontra neotropical entre as estações considerando as três áreas amostradas, com o item peixe ($p=0,0039$; pseudo $F=1,97$) (Tabela 03) e sem ($p=0,0129$; pseudo $F=1,06$) (Tabela 04). Na análise de similaridade (SIMPER), sem o item peixe, obteve-se dissimilaridade de mais de 50% da composição da dieta entre as estações. Verão e outono obtiveram os valores mais altos de dissimilaridade (68,08%) com maior contribuição de anfíbio (28,99%), ave (19,96%) e molusco (14,19%). Enquanto a dissimilaridade foi menor entre verão e inverno (57,79%), com maior influência de anfíbio (27,73%), molusco (20,77) e crustáceo (13,81).

Quando a análise de similaridade (SIMPER) foi calculada entre as estações para cada área individualmente, sem o item peixe, observou-se maior dissimilaridade na dieta da lontra neotropical para arroio Vargas entre a primavera e outono (70,48%), sendo gastrópode e crustáceo os itens que mais influenciaram nessa diferenciação. Para o canal da ESEC Taim a maior dissimilaridade também ocorreu entre a primavera e outono (56,14%) com maior influência dos itens crustáceo, anfíbio e inseto. No canal do Marmeleiro, a dissimilaridade máxima ocorreu quando comparados verão e outono (66,91%), sendo mamíferos e anfíbios os principais itens responsáveis por essa dissimilaridade.

DISCUSSÃO

A *Lontra longicaudis* é um mamífero carnívoro adaptado ao ambiente semi-aquático que realiza suas atividades em corpos d'água e barrancos próximos (Estes 1989), por isso é esperado que sua dieta seja composta por itens alimentares aquáticos (peixes, crustáceos, moluscos), ou semi-aquáticos (anfíbios) (Rheigantz *et al.* 2011).

No presente estudo peixe se mostrou o item alimentar predominante nas três áreas e em todas as estações do ano. Entretanto, os itens secundários e complementares variaram significativamente entre as áreas e entre as estações amostradas. Como o tempo de passagem do alimento no trato digestório da lontra neotropical é de cerca de quatro horas (E. Colares com. pess.), podemos assumir que a maior parte das fezes encontradas em cada corpo d'água é proveniente do forrageio em um ambiente próximo ao que foi coletada.

No arroio Vargas, quando comparado com as demais áreas, observou-se a menor frequência de ocorrência relativa do item peixe, maior consumo de invertebrados e a menor predação sobre anfíbios, aves e mamíferos. O elevado consumo de moluscos foi observado em porcentagens similares por Colares e Waldemarin (2000), em um estudo realizado há quatorze anos atrás nessa mesma área, o que pode denotar um padrão na dieta da lontra neotropical no arroio Vargas.

O molusco (*Pomacea canaliculata*) foi o segundo item mais predado, o que pode estar relacionado a grande quantidade de macrófitas nesses arroios de águas rasas e de fluxo lento. A presença abundante de macrófitas favorece a colonização por moluscos (Boffi 1979), além do item ser mais facilmente visualizado em locais com pouca correnteza (Gori *et al.* 2003) conforme observou Santos e Reis (2012) no Vale do Paranapaema em São Paulo.

Os corpos d'água pouco profundos, de margens estreitas, que praticamente secam durante o verão, e locais com a presença de mata ciliar não são o habitat preferencial dos itens que a *L. longicaudis* preda habitualmente na região, tais como e anfíbios, mamíferos e aves semi-aquáticas típicos de banhados (Sousa *et al.* 2013). O menor número de fezes encontradas no arroio Vargas em relação as demais áreas e o menor consumo de peixe, em especial nos meses quentes, pode ter ocorrido também pelas peculiaridades dos arroios, como a baixa profundidade e a distância de corpos d'água de grande porte, que ofereçam maior disponibilidade de presas. Os

insetos tiveram maior importância na dieta no arroio Vargas durante os meses quentes, quando estão mais disponíveis, e o consumo de mamíferos ocorreu apenas durante o outono, que conforme sugerido por O'Connell (1989), trata-se do período de recrutamento de roedores juvenis.

No canal da ESEC Taim peixes e crustáceos foram os principais itens predados pela lontra neotropical, conforme relatado por outros autores em diversas áreas (Pardini 1998; Quadros e Monteiro-Filho 2001; Kasper *et al.* 2004, 2008; Quintela *et al.* 2008; Carvalho-Junior *et al.*, 2010; Colares e Waldemarin, 2000; Rheingantz *et al.* 2011; Vezzosi *et al.* 2014). A conexão com a Lagoa Mirim pode ser um dos fatores importantes para a maior frequência de ocorrência relativa do item peixe, o que pode ter favorecido a maior disponibilidade de peixes e crustáceos.

Durante o inverno no arroio Vargas e no canal da ESEC Taim, ambos canais que não sofrem drenagem, observou-se elevado consumo de peixes. Isso pode ocorrer pela menor disponibilidade de outras presas (Kruuk 2006) ou devido ao inverno ser o período de maior vulnerabilidade para os peixes, uma vez que a diminuição da temperatura da água contribui para a redução do movimento de algumas espécies, enquanto no verão alguns se tornam mais ágeis e menos suscetíveis a predação (Rowe-Rowe 1977; Valdimarsson e Metcalfe 1998; Sousa *et al.* 2013).

Sazonalmente observou-se maior frequência de deposição de fezes, e tamanho das mesmas durante o inverno, para o arroio Vargas e para o canal da ESEC Taim, conforme observado por outros autores em diferentes áreas (Brandt 2004; Kasper *et al.* 2008; Sousa *et al.* 2013; Vezzosi *et al.* 2014). Isso pode estar relacionado a maior necessidade de demarcar território devido à escassez de recursos (Kruuk 2006; Pardini e Trajano 1999) ou aumento da atividade seja pelo decréscimo na disponibilidade de alimento ou presença de filhotes (Carss e Parkinson 1996).

Para o canal do Marmeleiro, apesar de peixe ser o item mais consumido, observou-se elevada predação sobre mamíferos, anfíbios e aves, quando comparado as outras áreas amostradas. O alto consumo de vertebrados já foi observado em outros estudos sobre a dieta da lontra neotropical (Olimpio 1992; Quadros e Monteiro-Filho 2001; Alarcon e Simões Lopes 2003) e, no canal do Marmeleiro, pode estar intimamente relacionado a utilização do espelho d'água da cultura do arroz irrigado pelos vertebrados predados.

O plantio de arroz no sistema de irrigação ocorre no Rio Grande do Sul entre setembro e dezembro, a colheita acontece entre fevereiro e abril, e o solo permanece cerca de 120 dias inundado (Embrapa). Aves semi-aquáticas foram visualizadas em campo, principalmente enquanto o arroz estava inundado. Segundo Dias e Burguer (2005) a avifauna pode utilizar as áreas de arroz irrigado para reprodução, forrageio e área de repouso. O *Myocastor coypus* é parte da fauna que usa esse ambiente de barrancos e taipas para a construção de tocas (Colares *et al.* 2010) conforme observado frequentemente em campo. Os anfíbios anuros também utilizam as áreas inundadas pelo plantio de arroz, principalmente para reprodução (Machado e Maltchik 2010).

Bastazini *et al.* (2006a) e Sousa *et al.* (2013) relataram o uso de roedores semi-aquáticos (*Holochilus brasiliensis* e *Myocastor coypus*) como item secundário na dieta da *L. longicaudis* em áreas do sul do Brasil, enquanto na Argentina, roedores cricetídeos também demonstraram importância na dieta, em especial durante o inverno (Vezzosi *et al.* 2014), conforme também observado nesse estudo. Os anuros, responsáveis por 15,38% da frequência de ocorrência relativa das amostras do canal do Marmeleiro, já foram registrados na dieta da espécie em outros locais (Olimpio 1992; Pardini 1998; Gori *et al.* 2003). De acordo com Quadros e Monteiro-Filho (2001) a presença de anfíbios na dieta está relacionada com a disponibilidade desse item no ambiente, o que pode justificar sua ausência em outros estudos de dieta da lontra neotropical.

A variação sazonal do item peixe no canal do Marmeleiro ocorreu de forma diferenciada das demais áreas, pois, esse canal apresenta um ambiente artificial severamente diferenciado dos demais canais amostrados, uma vez que as variações no nível da água não são naturais, enquanto no arroio Vargas e no canal do Taim as variações da profundidade da água se dão conforme a pluviosidade. Por se tratar de um canal de irrigação, a maior profundidade da água está relacionada aos meses quentes, o que pode justificar a maior importância relativa de peixes nas amostras de verão. Além disso, provavelmente devido a drenagem do banhado e o confinamento de peixes no canal, houve maior disponibilidade e facilidade de predação, uma vez que não há vegetação nativa nesse canal para os peixes se protegerem.

As aves foram registradas na dieta na lontra neotropical no canal do Marmeleiro apenas durante o verão e início do outono, período em que as espécies generalistas utilizam a lâmina do arroz para o forrageio (Dias e Burguer 2005). Os

mamíferos foram consumidos em todas as estações, entretanto, adquirem maior importância no outono e inverno, devido possivelmente ao período de recrutamento de jovens roedores (O'Connell 1989).

Anfíbios foram consumidos de forma constante ao longo do ano no canal do Marmeleiro, atingindo seu valor máximo no verão, quando passam a ser o item secundário na dieta da *L. longicaudis*. Isso ocorre provavelmente devido ao período reprodutivo se concentrar nos meses quentes, havendo assim maior atividade das espécies (Machado e Maltchik 2010). Os invertebrados foram pouco predados e atingiram seus níveis máximos de consumo nos meses quentes.

A presença da orizicultura pode ter agido de forma ambígua na distribuição e dieta da *L. longicaudis*, uma vez que altera fortemente os ecossistemas naturais, envolvendo a drenagem de banhados e a extração da vegetação nativa, embora possa estar agindo como um banhado artificial com características ecológicas favoráveis para a espécie mesmo durante as estiagens (Bastazini *et al.* 2006b), o que denota certa flexibilidade da lontra neotropical quanto ao uso de ambientes alterados. Entretanto, o uso de áreas agrícolas com intensa atividade humana pode gerar a mortalidade da lontra neotropical, seja por atropelamento (Macdonald e Mason 1990), abate pelo conflito com pescadores (Foster-Turley *et al.* 1990) ou abatimento por cães domésticos (Carvalho-Júnior 2010).

Há uma grande discussão sobre a especialidade alimentar da lontra. Grande parte dos trabalhos registra peixe como o item alimentar mais frequente (Helder e de Andrade 1997; Pardini 1998; Quadros e Monteiro-Filho 2001; Gori *et al.* 2003, Brandt 2004; Kasper *et al.* 2008; Chemes *et al.* 2010; Carvalho-Junior *et al.* 2010). No entanto, outros autores como Olimpio (1992), Gallo-Reynoso (1997) e Cezare *et al.* (2002) tem registrado crustáceos como o item mais consumido. Segundo Kruuk (2006) e Carvalho-Junior (2007), as lontras são especialistas em sua alimentação, que é primariamente piscívora.

Entretanto, a ingestão de diferentes espécies de peixes e outras categorias alimentares confere à dieta da lontra certo caráter generalista oportunista (Olimpio 1992; Pardini 1998; Colares e Waldemarin 2000). De acordo com Vezzosi *et al.* (2014), a estratégia de alimentação da *L. longicaudis* pode ser considerada uma resposta comum de muitos carnívoros de médio porte, para os quais a seleção da presa vai depender mais da facilidade de predá-la do que sua abundância no ambiente (Schoener 1971).

Ao compararmos as três áreas amostradas, observou-se uma variação significativa tanto espacial como sazonal na composição dos itens predados pela lontra neotropical, provavelmente relacionada a disponibilidade das presas e a facilidade em predá-las (baixa mobilidade, lentos, solitários) (Pardini 1998; Cote *et al.* 2008), o que pode variar de acordo com a fisionomia de cada uma das áreas, e conforme a flutuação das presas entre as estações.

CONCLUSÃO

Embora não tenhamos medido a disponibilidade das presas nas três áreas amostradas e entre as estações, o fato da dieta variar entre as três áreas e também entre as estações, pode ser um indicativo da flexibilidade na dieta da *Lontra longicaudis*, denotando seu caráter oportunista. Desse modo, a seleção de alimento pela lontra neotropical parece ser definida por fatores como disponibilidade de presas, as características comportamentais destas e sua vulnerabilidade a predação.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo compreender o hábito alimentar da *L. longicaudis* em três áreas do entorno do banhado do Taim e verificar a variação espacial e sazonal na dieta. Para a análise da dieta foram coletadas fezes da lontra neotropical em três corpos d'água de diferentes fisionomias no entorno do banhado do Taim. Em laboratório o material foi triado, identificado e classificado em sete categorias (molusco, crustáceo, inseto, peixe, anfíbio, ave e mamífero). Para compreender a importância de cada categoria foram calculadas as frequências de ocorrência absoluta (FOa) e relativa (FOr). As variações na dieta entre os locais e entre as estações foram testadas através de uma PERMANOVA de duas vias e por fim, foi aplicada a análise de similaridade de SIMPER, para verificar quais itens alimentares contribuíram mais na variação espacial e sazonal. O item peixe foi o mais consumido em todas as áreas e estações, entretanto, o segundo item mais predado variou espacial e sazonalmente. Houve diferença significativa na dieta entre as áreas com e sem o item peixe ($p = 0,0001$), com maior dissimilaridade entre o arroio Vargas e o canal do Marmeleiro. A dieta entre as estações também variou de forma significativa entre todos os locais e em cada área individualmente. Os

resultados indicaram diferença na dieta da *Lontra longicaudis* nas três áreas amostradas e ao longo das estações no extremo Sul do país. Os itens secundários e complementares variaram significativamente entre as áreas, de acordo com as características de cada local, e entre as estações, provavelmente conforme a variação na disponibilidade das presas e a facilidade em predá-las

Palavras-chave: *Lontra longicaudis*, dieta, sazonalidade, banhados

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALARCON GG AND SIMÕES-LOPES PC. 2003. Preserved versus degraded coastal environments: A case study of the neotropical otter in the Environmental Protection Area of Anhatomirim, southeastern Brazil. IUCN Otter Spec Group Bull 20: 6-18.
- ANDERSON M. 2005. PERMANOVA: a fortran Computer Program for Permutational Multivariate Analysis of Variance. Auckland, Department of Statistics, University of Auckland, 24 p.
- BASTAZINI VAG, SOUSA KS, GARCIA XB, SOARES JBG, MAZIM FD AND GARCIAS FM. 2006a. Análise preliminar do hábito alimentar da lontra neotropical (*Lontra longicaudis*) (Olfers: 1818) (Carnivora: Mustelidae) na região litorânea Meridional do Rio Grande do Sul. In: I Congresso Sul-Americano de Mastozoologia, 2006, Gramado. Livro de Resumos do I Congresso Sul-Americano de Mastozoologia, p. 31.
- BASTAZINI VAG, SOUSA KS, MAZIM FD AND SOARES JBG. 2006b. Uso de áreas antrópicas por lontras, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (CARNIVORA: MUSTELIDAE), na região litorânea meridional do Rio Grande do Sul. In: XIV Congresso de iniciação Científica UFPel, 2006, Pelotas. Anais do XIV Congresso de iniciação Científica UFPel.
- BENCKE GA. 2003. Apresentação. In: FONTANA CS et al. (Eds), Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 14-21.
- BIFOLCHI AND LODÉ. 2005. Efficiency of conservation shortcuts: an investigation with otters as umbrella species. *Biolog. Conserv.* 126: 523-527.

- BOFFI AV. 1979. Moluscos brasileiros de interesse médico e econômico. Ed. Hucitec, São Paulo, 182 p.
- BRANDT AP. 2004. Dieta e Uso do Habitat por *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS. Porto Alegre, RS. MS thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, 90 p.
- CARVALHO-JUNIOR O. 2007. No rastro da lontra brasileira. Florianópolis, Bernúncia, 112 p.
- CARVALHO-JUNIOR O, MACEDO-SOARES LCP AND BIROLO AB. 2010. Annual and interannual food habits variability of a neotropical otter (*Lontra Longicaudis*) population in Conceição lagoon, south of Brazil. IUCN Otter Spec Group Bull 27: 24-32.
- CARSS DN AND PARKINSON SG. 1996. Errors associated with otter *Lutra lutra* faecal analysis. I. Assessing general diet from spraints. Journal of Zool 238: 301-317.
- CEZARE CH, BRANDT AP, PIANCA CC AND JOSEF CF. 2002. Some observations on the southern river otter (*Lontra longicaudis*, Mammalia: Mustelidae): status and biology. In: Mateos E et al. (Eds), Census of vertebrates in a Brazilian Atlantic rainforest area: the Paranapiacaba fragment. Centro de Recursos de Biodiversitat Animal, Barcelona: Universidad de Barcelona, Barcelona, p. 149-155.
- CHEHÉBAR CE. 1990. Action Plan from Latin American Otters. In FOSTER-TURLEY P et al. Otters: An Action Plan for their Conservation. IUCN Otter Spec Group Bull p. 64-73.
- CHEIDA CC, NAKANO-OLIVEIRA E, FUSCO-COSTA R, ROCHA-MENDES AND QUADROS J. 2006. Ordem Carnivora. In: REIS NR (Eds), Mamíferos do Brasil. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, p. 257-258.
- CHEMES SB, GIRAUDU AJ AND GIL G. 2010. Dieta de *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) em El Parque nacional El Rey (Salta, Argentina) y su comparación com otras e comparaciones con outras poblaciones de la cuenca del Paraná. Mastozool Neotrop 17: 19-30.
- COLARES EP AND WALDEMARIN HF. 2000. Feeding of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the costal region of the Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. IUCN Otter Spec Group Bull 17: 6-13.

- COLARES IG, OLIVEIRA RNV, OLIVEIRA RM AND COLARES EP. 2010. Feeding habits of coypu (*Myocastor coypus* Molina 1978) in the wetlands of the Southern region of Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 82(3): 671-678.
- COLETTI LD, MICHEL T, SANFELICE D AND JARDIM MMA. 2013. Uso do espaço por *Lontra longicaudis* (Mustelidae, Carnivora) em ambiente alterado no rio Caí, Rio Grande do Sul, Brazil. *Iheringia. Ser Zool* 103: 240-245.
- COTE D, STEWART HMJ, GREGORY RS, GOSSE J, REYNOLDS JJ, STENSON GB AND MILLER EH. 2008. Prey selection by marine-coastal river otters (*Lontra canadensis*) in Newfoundland, Canadá. *J Mamm* 89: 1001–1011.
- DANTAS MAT AND DONATO CR. 2011. Registro de *Lontra longicaudis* (Olfers 1818) na caverna da Pedra Branca, Maruim, Sergipe, Brasil. *Sci Plena* 7: 1-4.
- DIAS RA AND Burger MI. 2005. A assembléia de aves de áreas úmidas em dois sistemas de cultivo de arroz no extremo sul do Brasil. *Ararajuba* 13:63-80.
- DURIGAN G. 2003. Methods for analysis of arboreal vegetation. In: CULLEN-JUNIOR L et al. (Eds), *Methods of Study in Conservation Biology & Wildlife Management*. The Federal University of Paraná, Curitiba (in Portuguese), p. 455–480.
- EMBRAPA. Sistemas de produção do arroz irrigado no Brasil. <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/cap08.htm>>. Downloaded on 25 July 2014.
- ESTES JA. 1989. Adaptation for aquatic living by carnivores. In: GITTLEMAN JL (Eds), *Carnivore behavior ecology and evolution*, New York: Cornell University Press, New York, USA, p. 242-282.
- FOSTER-TURLEY P, MACDONALD S AND MASON C. 1990. Otters: An Action Plan for their Conservation. *IUCN Otter Spec Group Bull* p. 64-73.
- GALLO-REYNOSO JP. 1997. Situación y distribución de las nutrias en México, con énfasis em *Lontra longicaudis annectens*, Major, 1897. *Rev Mex Mastozool* 2: 10–32.
- GOMES A, TRICART JLF AND TRAUTMANN J. 1987. Estudo ecodinâmico da Estação Ecológica do Taim e seus arredores. Porto Alegre: Editora da UFRGS, Porto Alegre, 84 p.
- GORI M, CARPANETO GM AND OTTINO P. 2003. Spatial distribution and diet of the neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Ibera Lake (northern Argentina). *Acta Theriol* 48: 495-504.

- HAMMER O, HARPER DAT AND RYAN PD. 2014. PAST: Palaeontological Statistics: version 3.0. <<http://folk.uio.no/ohammer/past>>. Downloaded on 25 July 2014.
- HELDER J AND ANDRADE HK. 1997. Food habitats of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae). *Mammalia* 61: 193-203.
- KASPER CB, FELDENS MJ, SALVI J AND GRILHO HCZ. 2004. Estudo Preliminar da ecologia de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) no Vale do Taquari, Sul do Brasil. *Rev Bras Zool* 21: 65-72.
- KASPER CB, BASTAZINI VAG, FELDENS MJ, SALVI J AND GRILHO HCZ. 2008. Trophic ecology and the use of shelters and latrines by the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in the Taquari Valley, Rio Grande do Sul, Brazil. *Iheringia. Ser Zool* 98: 469-474.
- KOTTEK M, GRIESER J, BECK C, RUDOLF B AND RUBEL F. 2006. World Map of the Köppen–Geiger climate classification updated. *Meteorol Z* 15: 259–263.
- KRUUK H. 2006. Otters: ecology, behaviour and conservation, 1st ed., Oxford: Oxford University Press, 264 p.
- MACDONALD SM AND MASON CF. 1985. Otters, their habitat and conservation in north-east Greece. *Biol Conserv* 31: 191-210.
- MACHADO IF AND MALTCHIK L. 2010. Can management practices in rice fields contribute to amphibian conservation in southern Brazilian wetlands? *Aquat Conserv: Mar Freshw Ecosyst* 46: 39-46.
- O'CONNEL MA. 1989. Population dynamics of Neotropical small mammals in seasonal habitats. *J Mamm* 70: 532-548.
- OLIMPIO J. 1992. Considerações preliminares sobre os hábitos alimentares de *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae), na Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina. In: Oporto JA et al. (Eds), *Anales de la III reunión de trabajos de especialistas en mamíferos acuáticos de América del Sur*. Valdivia: Central de Publicaciones Universidad Austral de Chile, p. 36 – 42.
- OVERBECK GE, MÜLLER SC, FIDELIS A, PFADENHAUER J, PILLAR VD, BLANCO CC, BOLDRINI II, BOTH R AND FORNECK ED. 2007. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 9: 101-116.
- PARDINI R. 1998. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in Atlantic Forest stream, south-eastern Brazil. *J Zool (Lond)* 245: 385-391.

- PARDINI R AND TRAJANO E. 1999. Use of shelters by the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in an Atlantic Forest stream, Southeastern Brazil. J Mamm. 80: 600-610.
- PERINI AA, VIEIRA EM, AND SCHULZ UH. 2009. Evaluation of methods used for diet analysis of the neotropical otter *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) based on spraints. Mamm Biol 74: 230–235.
- QUADROS J AND MONTEIRO-FILHO ELA. 2001. Diet of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest Area, Santa Catarina State, Southern Brazil. Stud Neotrop Fauna Environ 36: 15-21.
- QUINTELA FM, PORCIUNCULA RA AND COLARES EP. 2008. Dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) em um arroio costeiro da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Neotrop Biol Conserv 3: 119-125.
- QUINTELA FM, IBARRA C AND COLARES EP. 2011. Utilização de abrigos e latrinas por *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) em um arroio costeiro na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, Rio Grande do Sul, Brasil. Neotrop Biol Conserv 6: 35-43.
- REDFORD KH. A floresta vazia. In: Valladares-Padua, C., Bodmer, R.E., Cullen Jr. L. (Eds) Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil. MCT-Cnpq/Sociedade Civil Mamiará, Brasília, Distrito Federal 1-22.
- RHEIGANTZ M, WALDEMARIN H, RODRIGUES L AND MOULTON T. 2011. Seasonal and spatial differences in feeding habits of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) (Carnivora: Mustelidae) in a costal catchment of southeastern Brazil. Zool. 28: 37-44.
- ROWE-ROWE DT. 1977. Food ecology of otters in Natal, South Africa. Oikos 28: 210–219.
- SANTOS LB AND REIS NR. 2012. Use of shelters and marking sites by *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) in lotic and semilotic environments. Biota Neotrop 12.
- SCHOENER TW. 1971. Theory of feeding strategies. Annu Rev Ecol Syst 2: 369–404.
- SOUSA KS, SARAIVA DD AND COLARES EP. 2013. Intra-annual dietary variation in the Neotropical otter from southern Brazil. Mamm Study 38: 155-162.

- RODRIGUES LA, LEUCHTENBERGER C, KASPER CB, CARVALHO-JUNIOR O AND SILVA VCF. 2013. Avaliação do risco de extinção da Lontra neotropical, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no Brasil. Biodiversidade Brasileira 3: 216-227.
- VALDIMARSSON SK AND METCALFE NB. 1998. Shelter selection in juvenile Atlantic salmon, or why do salmon seek shelter in winter? J Fish Bio 52: 42-49.
- VEZZOSI RI, EBERHARDT AT, RAIMONDI VB, GUTIERREZ MF AND PAUTASSO AA. 2014. Seasonal variation in the diet of *Lontra longicaudis* in the Paraná river basin, Argentina. Mamm, p. 2013-0053.
- WALDEMARIN HF AND COLARES EP. 2000. Utilization of resting sites and dens by the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the south of the Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. IUCN Otter Spec Group Bull 17: 14-19.
- WEMMER C. KUNZ TH, LUNDIE-JENKINS G, MCSHEA W. 1996. Mammalian sign. In DE Wilson, FR Cole, JD Nichols, R Rudran, MS Foster (eds), Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Mammals, Smithsonian Institution Press, Washington, p. 157-176.

ANEXOS

Tabela 01. Número de fezes de *Lontra longicaudis* coletas em cada uma das três áreas amostrada por estação do ano.

Estação	Arroio Vargas	Canal Taim	Marmeleiro	Total/estação
Primavera	22	29	35	86
Verão	0	22	21	43
Outono	14	29	26	69
Inverno	33	59	25	117
Total/área	69	139	107	315

Tabela 02. Frequências de ocorrência absoluta (FOa) e relativa (FOr) totais dos itens alimentares encontradas nas fezes da *Lontra longicaudis* no arroio Vargas, Canal da ESEC Taim e canal do Marmeleiro.

	Arroio Vargas		Canal ESEC Taim		Marmeleiro	
	FOa	FOr	FOa	For	FOa	FOr
Anfíbio	8,57	4,69	7,19	5,38	24,3	15,38
Ave	-	-	4,32	3,22	6,54	4,14
Crustáceo	22,86	12,5	13,14	9,68	-	-
Gastrópode	38,57	21,09	2,88	2,15	4,67	2,96
Inseto	12,86	7,03	7,19	5,38	4,67	2,96
Mamífero	1,43	0,78	0,72	0,54	24,3	15,38
Peixe	97,14	53,12	98,56	73,65	93,46	59,17
Total	181,43	100	134	100	157,94	100

Tabela 03. PERMANOVA de duas vias, comparando a dieta da lontra neotropical entre as áreas e entre as estações, com o item peixe.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	Df	MS	F	P
Estação	0,7618	3	0,2539	1,9746	0,0039
Local	3,7589	2	1,8794	14,615	0,0001
Interação	-3,2527	6	-0,5421	-4,2156	0,0001
Residual	39,094	304	0,1286		

Tabela 04. PERMANOVA de duas vias, comparando a dieta da lontra neotropical entre as áreas e entre as estações, sem o item peixe.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	Df	MS	F	P
Estação	1,9033	3	0,6344	1,0621	0,0129
Local	5,983	2	2,9915	5,0082	0,0001
Interação	-38,005	6	-6,3342	-10,604	1
Residual	181,59	304	0,5973		

Tabela 05. Resultado da análise da dissimilaridade percentual (SIMPER) entre as três áreas amostras. Sendo SM=similaridade média entre as áreas e Cont=contribuição de cada categoria alimentar em percentuais.

	Vargas X Taim (60,83)		Vargas X Marmeleiro (72,21)		Taim X Marmeleiro (60,09)	
	SM	Cont	SM	Cont	SM	Cont
Molusco	23,26	38,23	20,91	28,96	3,19	5,3
Crustáceo	16,81	27,63	10,37	14,95	7,23	12,04
Inseto	8,93	14,69	7,15	9,9	7,06	11,76
Anfíbio	7,33	12,07	15,43	21,37	18,19	30,27
Ave	2,77	4,56	3,68	5,1	7,15	11,91
Mamífero	1,71	2,81	14,66	20,31	17,25	28,71

Tabela 06. Frequência de ocorrência absoluta (FOa) e relativa (FOR) dos itens alimentares, por estação, encontradas na dieta da lontra neotropical nas áreas amostradas.

		Arroio Vargas				ESEC Taim				Canal do Marmeleiro			
		P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I
Anfíbio	FOa	-	-	14,28	12,12	3,45	4,54	20,69	3,38	22,86	33,33	19,23	28,00
	FOr	-	-	8,00	6,89	2,50	3,03	13,33	2,94	14,03	20,69	12,50	16,67
Ave	FOa	-	-	-	-	-	9,09	10,34	1,69	-	11,11	19,23	-
	FOr	-	-	-	-	-	6,06	6,67	1,47	-	6,90	12,50	-
Crustáceo	FOa	45,45	-	7,14	15,15	20,69	18,18	13,79	6,78	-	-	-	-
	FOr	23,81	-	4,00	8,62	15,00	12,12	8,88	5,88	-	-	-	-
Gastrópode	FOa	31,82	-	35,71	42,42	-	13,64	3,45	-	11,43	5,55	-	-
	FOr	16,66	-	20,00	24,14	-	9,09	2,22	-	7,02	3,45	-	-
Inseto	FOa	18,18	-	14,28	6,06	10,34	9,09	6,90	5,08	8,57	5,55	-	4,00
	FOr	9,52	-	8,00	3,45	7,50	6,06	4,44	4,41	5,26	3,45	-	2,38
Mamífero	FOa	-	-	7,14	-	3,45	-	-	-	25,71	5,55	26,92	36,00
	FOr	-	-	4,00	-	2,50	-	-	-	15,79	3,45	17,50	21,43
Peixe	FOa	90,90	-	100	100	100	95,45	100	98,30	94,28	85,71	88,46	100
	FOr	47,62	-	56,00	56,89	72,50	63,64	64,44	85,29	57,89	62,07	57,50	59,52

Figura 1. Localização da área de estudo, contendo as três áreas amostradas. Área 1 – Arroio Vargas, área 2- Canal da ESEC TAIM, área 3- Canal do marmeleiro.

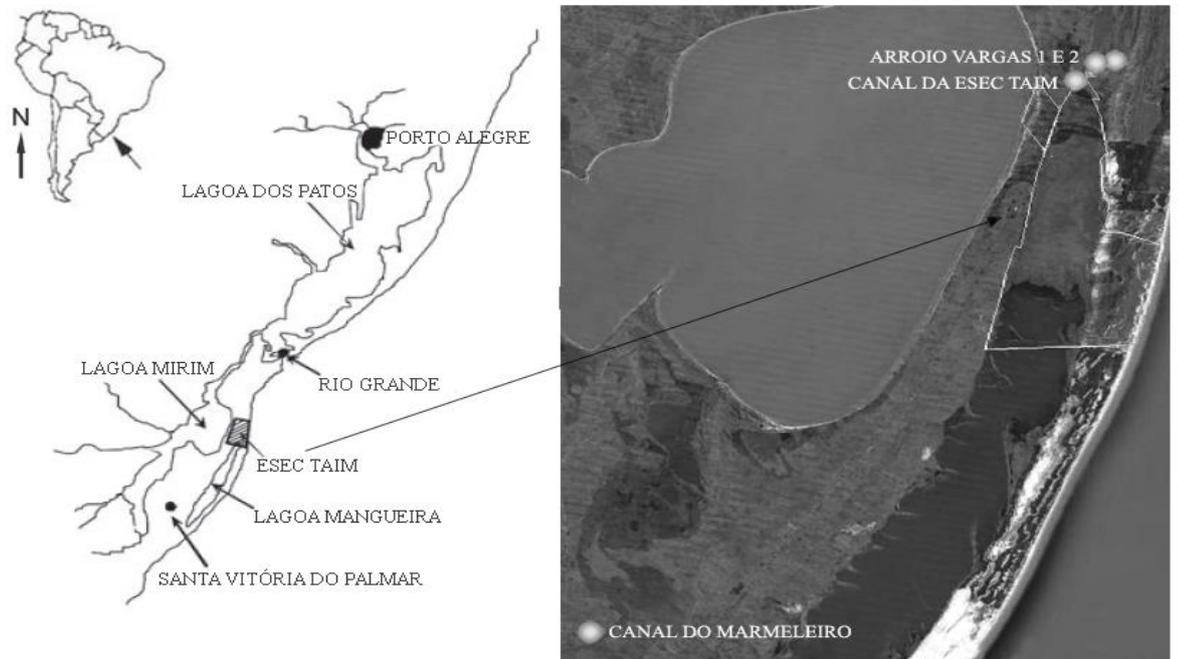


Figura 2. Frequências de ocorrência absoluta (FOa) e relativa (FOr) totais das categorias alimentares encontradas nas fezes da *Lontra longicaudis* no arroio Vargas, Canal da ESEC Taim e canal do Marmeleiro

