

Consumo de pequenos mamíferos por canídeos simpátricos do sul do Brasil: sobreposição de nichos e seleção de presas

Small-mammal consumption by sympatric canids in southern Brazil: niche overlap and prey selection

Maury Sayão Lobato Abreu¹
maury.abreu@gmail.com

Andressa da Rosa Wieliczko¹
andressarw@yahoo.com.br

Alex Mesquita¹
alexmesquita@gmail.com

Emerson M. Vieira^{1,2*}
emerson@pq.cnpq.br

Resumo

O graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) são dois canídeos endêmicos da região Neotropical que ocorrem em simpatria no estado do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. Estudos anteriores indicaram que ambas as espécies se alimentam principalmente de pequenos mamíferos, sem diferenças detectáveis em suas dietas, ao menos quando não há a determinação dos gêneros de mamíferos consumidos. No presente estudo, o objetivo foi avaliar a real similaridade na composição da dieta desses animais, procurando identificar os gêneros de pequenos mamíferos consumidos. Além disso, investigaram-se possíveis padrões de seleção de presas pelos canídeos. Para isso, foram analisadas 222 amostras fecais coletadas no Parque Nacional dos Aparados da Serra (RS) entre os anos de 2000 e 2005, identificando a espécie de canídeo por meio de análise de pelos. Também foi realizado, entre 2000 e 2002, um levantamento de pequenos mamíferos ocorrentes na área, mediante a utilização de técnicas de captura, marcação e recaptura. Os resultados indicaram que as duas espécies de canídeos não diferem significativamente em relação aos gêneros de pequenos mamíferos consumidos. Além disso, verificou-se que as duas espécies parecem preferir se alimentar de roedores do gênero *Akodon*. Por outro lado, esses canídeos predaram as espécies do gênero *Oligoryzomys* em grau menor do que o esperado. Os resultados obtidos sugerem que a similaridade de dieta entre os canídeos estudados é muito alta, mesmo sob uma análise mais refinada dos itens consumidos por esses animais. Tais resultados fundamentam a hipótese de que a separação de nicho entre *C. thous* e *L. gymnocercus* deve ocorrer por meio de fatores diferentes da dieta, como hábitat ou horário de atividade.

Palavras-chave: floresta com araucária, *Cerdocyon thous*, roedores, hábitos alimentares, sobreposição de nicho, *Lycalopex gymnocercus*.

¹ Laboratório de Ecologia de Mamíferos, Zoologia. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, 93022-000, São Leopoldo, RS, Brazil.

² Departamento de Ecologia. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília. C.P. 04457, 70910-900, Brasília, DF, Brazil.

* Autor para correspondência

Abstract

The crab-eating fox, *Cerdocyon thous*, and the pampas fox, *Lycalopex gymnocercus*, are two endemic canids from the neotropics that are sympatric in the Rio Grande do Sul State, southern Brazil. Previous studies indicated that both species feed mainly on small

mammals, without marked differences between their diets, at least when small-mammal genera are not determined. In the present study, our objective was to evaluate the similarity in diet composition of those foxes, identifying the genera of small mammal consumed. Besides that, we also investigated potential patterns of prey selection by the canids. We analyzed 222 samples of fox feces from the National Park of Aparados da Serra (NPAS) in southern Brazil (29°10'S, 50°05'W) collected from 2000 to 2005. Fox species were determined by identification of hairs found in scats. We also conducted, between 2000 and 2002, a survey of small mammals using capture-mark-recapture techniques. Our results indicated that the species studied do not differ significantly in relation to the small mammals they consume. We also detected that both canids seem to prefer feeding on rodents of the genus *Akodon*. On the other hand, rodents of the genus *Oligoryzomys* were consumed less than would be expected. Our results indicated that prey similarity is very high for the studied canids, even under a more refined analysis of small-mammal preys. This pattern supports the suggestion that niche differentiation between *C. thous* and *L. gymnocercus* probably occurs through other mechanisms than diet (e.g. habitat or activity time).

Key words: araucaria forest, *cerdocyon thous*, rodents, feeding habits, niche overlap, *lycalopex gymnocercus*.

Introdução

Os carnívoros atuam como predadores de topo de cadeia alimentar, regulando o tamanho das populações de suas presas e, dessa forma, influenciam toda a dinâmica do ecossistema em que vivem (Terborgh *et al.*, 1999). Esses animais sofrem com a redução, fragmentação ou total destruição de seus habitats, o que pode ocasionar, dentre outros danos, a diminuição de suas áreas de vida e das populações de suas presas (Cheida *et al.*, 2006). Assegurando-se a manutenção das populações de grandes carnívoros, protegem-se outras espécies de um mesmo ecossistema (Soulé e Terborgh, 1999).

A ordem Carnívora subdivide-se em 15 famílias (Cheida *et al.*, 2006). Dentre estas, a família *Canidae* engloba cerca de 36 espécies no mundo inteiro, das quais 11 ocorrem na América do Sul (Berta, 1987; Emmons e Feer, 1997; Eisenberg e Redford, 1999), representando o continente com a maior diversidade de canídeos do mundo (Wayne *et al.*, 1997). Essa diversidade relativamente elevada é, em parte, resultado de uma estratégia oportunista de alimentação, pois várias espécies incluem na sua dieta animais pequenos, alguns frutos e sementes (Berta, 1987). O conhecimento dos hábitos alimentares dos carnívoros é importante, tanto para a adoção de estratégias conserva-

cionistas bem-sucedidas para as espécies dessa ordem (Farrell *et al.*, 2000; Indrusiak e Eizirik, 2003), quanto para o entendimento da função que eles desempenham nos ecossistemas em que ocorrem (Bisbal e Ojasti, 1980). A ocorrência de espécies de carnívoros é relativamente comum (Johnson *et al.*, 1996) e a forma como espécies simpátricas utilizam os recursos alimentares pode influenciar na distribuição das mesmas. De acordo com a hipótese de complementaridade de nicho, a alta sobreposição em uma dimensão do nicho pode ser compensada pela baixa sobreposição em outra (Schoener, 1974). A redução de uma das dimensões, como diferença na dieta, uso do habitat e período de atividade reduzem a competição, o que permite a coexistência das espécies (Pianka, 1981). Para carnívoros, mecanismos relacionados à utilização diferencial de tamanho ou tipo de presa podem favorecer a coexistência de espécies simpátricas (Karanth e Sunquist, 2000; Juarez e Marinho-Filho, 2002).

Dentre os canídeos sul-americanos, o graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous* Linnaeus 1766) e o graxaim-do-campo (*Lycalopex* [= *Pseudalopex*] *gymnocercus* Ficher 1814) formam o par de canídeos simpátricos com maior similaridade de tamanho corporal (Eisenberg e Redford, 1999). A partilha de recursos e a sobreposição

de nichos por essas espécies, quando em simpatria, foram estudadas no sul do Brasil por Vieira e Port (2007) e Faria-Corrêa *et al.* (2009). Segundo Vieira e Port (2007), esses canídeos apresentam hábitos alimentares similares, com uma dieta baseada, principalmente, em pequenos mamíferos. Os mamíferos em foco também revelam moderada sobreposição no uso do habitat e maior diferenciação nos padrões de atividade diária, corroborando a hipótese de complementaridade de nicho (Schoener, 1974; Jimenez *et al.*, 1996).

A alta similaridade de dieta entre *C. thous* e *L. gymnocercus*, indicada por Vieira e Port (2007), pode ter sido influenciada pela baixa resolução das análises da dieta com base em material fecal, visto que os mamíferos foram identificados apenas no nível de Ordem. Os autores, inclusive, reconhecem que esses canídeos poderiam apresentar diferenças mais sutis na seleção de presas (pequenos mamíferos), com cada espécie utilizando, preferencialmente, espécies (ou grupos de espécies) distintas (Vieira e Port, 2007). No entanto, essa hipótese ainda não foi adequadamente investigada.

No presente estudo, avaliou-se o grau de similaridade no consumo de pequenos mamíferos por *C. thous* e *L. gymnocercus*. Para isso, realizou-se uma nova análise das amostras obtidas por

Vieira e Port (2007), identificando os pequenos mamíferos presentes nestas, e se coletaram amostras adicionais na mesma área de simpatria dessas espécies onde o estudo anterior foi realizado. As novas amostras também foram analisadas em uma resolução mais fina, considerando gêneros de pequenos mamíferos.

Especificamente, duas perguntas foram formuladas: existem diferenças entre as dietas dessas espécies considerando esses grupos de pequenos mamíferos consumidos? Essas espécies selecionam alguns desses grupos? Como os canídeos apresentam diferenças na utilização do hábitat e, em algum grau, no período de atividade (Vieira e Port, 2007), espera-se que possa haver diferença nos grupos de roedores consumidos, visto que a abundância relativa dessas presas, nas áreas de simpatria, varia em função do ambiente (Dalmagro e Vieira, 2005; Paise e Vieira, 2006) e do período do dia (Paise e Vieira, 2006).

Material e métodos

Área de estudo

O trabalho foi realizado entre 2000 e 2005, por meio da análise de fezes procedentes do Parque Nacional dos Aparados da Serra (PNAS), sul do Brasil (coordenadas 29°10'S, 50°05'W). O clima da área onde o material foi coletado é temperado, com quatro estações características. A temperatura média anual é de 14,7 °C, com mínima de -5,8 °C no inverno, podendo ocorrer precipitação de neve, e máxima de 20 °C no verão. Os índices pluviométricos variam de 1.700 a 2.000 mm. A paisagem dessa região inclui campos, Floresta Ombrófila Mista (matas com *Araucaria angustifolia*), Floresta Atlântica, mata nebulosa, vegetação rupestre, banhados e turfeiras. É uma área protegida legalmente da caça por mais de 40 anos e que apresenta um distúrbio moderado causado pela ocupação bovina e pela caça ilegal. Uma descrição mais

detalhada da área de estudo pode ser encontrada no trabalho de Vieira e Port (2007).

Coleta e análise das fezes

Embora os métodos de coleta e análise de fezes utilizados já tenham sido descritos em detalhes por Vieira e Port (2007), são explicitados brevemente aqui. Assim: as fezes coletadas em campo foram acondicionadas em álcool 70%, lavadas em água corrente com uso de uma peneira de malha fina (0,3 mm) e secas em estufa a 80 °C durante 24 horas. Realizou-se a separação dos itens alimentares com o auxílio de um estereomicroscópio (aumento de 7x) e se classificaram os remanescentes de itens alimentares encontrados nas seguintes categorias: mamífero (geralmente ossos, unhas e dentes); ave (ossos e penas); invertebrado (restos de coleópteros, asas de insetos e carapaça de crustáceos); fruto (sementes) e réptil (escamas). Para identificação da espécie de canídeo, coletaram-se pelos ingeridos durante a autolimpeza do animal e presentes nas fezes, seguindo o método proposto por Quadros e Monteiro-Filho (2006). Realizou-se a identificação microscópica dos pelos com base em lâminas preparadas com pelos-guarda de indivíduos cuja espécie era conhecida. Para as identificações, utilizou-se também as informações dos estudos de Quadros (2002) e Martins (2005).

Para determinar os pequenos mamíferos consumidos, coletaram-se e se analisaram estruturas ósseas (principalmente dentes) encontradas nas amostras fecais. Na maior parte das amostras, foi possível identificar o gênero do mamífero predado. Em alguns casos, apenas a tribo Akodontini pôde ser determinada, a qual, na área de estudo, incluía os gêneros *Akodon*, *Brucepattersonius*, *Oxymycterus* e, possivelmente, *Deltamys*. Essa categoria (Akodontini, sem determinação do gênero correspondente) não foi considerada em nenhuma das análises.

Abundância de roedores

Entre os meses de abril do ano 2000 e maio de 2002, paralelamente à coleta de fezes, foi realizado um levantamento de espécies de pequenos mamíferos que ocorriam na área. Como procedimentos, empregaram-se técnicas de captura, marcação e recaptura, utilizando armadilhas do tipo alçapão modelo *Sherman* de dois tamanhos (9 x 9,5 x 23 cm e 11 x 12,5 x 37 cm) e do tipo gaiola de arame, também de dois tamanhos (11 x 10 x 23 cm e 14 x 14 x 33 cm). Essas armadilhas foram dispostas em grades de captura ou transecções lineares tanto em áreas de campo quanto em fragmentos florestais (Paise e Vieira, 2006; Dalmagro e Vieira, 2005). As séries de captura tiveram duração de 6 a 8 dias e eram mensais ou bimestrais. Houve, no total, um esforço de captura de 15.607 armadilhas-noite, 7.722 em áreas de campo e 7.835 em áreas de floresta. A proporção de uso dos diferentes tipos de armadilhas utilizados foi: *Sherman* – 38,2% pequenas e 5,9% grandes; gaiolas – 41,0% pequenas e 14,9% grandes.

Análises estatísticas

Para cada canídeo, determinou-se a frequência relativa de cada item alimentar em função do total de itens, considerando somente os pequenos mamíferos encontrados. Avaliou-se a similaridade na dieta usando o índice de Pianka (O):

$$O_{jk} = \sum p_{ij} p_{ik} / (\sum p_{ij}^2 \sum p_{ik}^2)^{1/2},$$

onde p_i é a frequência de ocorrência do item de presa i , na dieta da espécie j e k (Pianka, 1973). O índice de Pianka (O) varia entre 0 (separação total) e 1 (total sobreposição). Testou-se a significância de sobreposição de nichos das duas espécies, comparando os valores observados com os valores obtidos por aleatorização da matriz original (1.000 iterações), utilizando os procedimentos *default* do programa ECOSIM 7.72 (Gotelli e Entsminger, 2006).

Uma vez encontrada uma alta similaridade na dieta dos dois canídeos, com significativa sobreposição de nicho alimentar em relação aos pequenos mamíferos consumidos (conforme atesta a seção Resultados deste artigo), optou-se por avaliar uma possível seleção de presas, considerando todas as amostras fecais encontradas em conjunto. Isso foi feito com o fim de evitar problemas estatísticos ligados à baixa amostragem. A hipótese testada foi a de uma possível seleção de presas pelo grupo dos canídeos. Para a análise de seletividade de presas, foram utilizadas somente as amostras fecais coletadas entre 2000 e 2002, mesmo período em que foi realizada a amostragem de pequenos mamíferos. A comparação entre os gêneros encontrados na dieta e aqueles capturados na área de estudo foi feita, considerando-se o total durante todo o período de amostragem e também o contabilizado no inverno de 2001 (estação para a qual houve um maior tamanho amostral). Para isso, utilizaram-se tabelas de contingência (teste G), a fim de comparar os gêneros consumidos com os gêneros disponíveis no ambiente (avaliado pelas capturas em armadilhas).

Resultados

Comparação entre mamíferos consumidos pelos dois canídeos

Das 222 amostras fecais analisadas, foram encontrados dentes de pequenos mamíferos em 87, onde se identificaram restos de 187 pequenos mamíferos. Dessas 87 amostras, 37 foram identificadas quanto à espécie de canídeo a que pertenciam (16 de *C. thous* e 21 de *L. gymnocercus*). Nessas 37 amostras, registrou-se um total de 9 gêneros de roedores e também um pequeno marsupial didelfídeo. Os gêneros *Akodon* e *Oligoryzomys* estiveram entre os três mais consumidos por ambas as espécies (Figura 1). O índice de sobreposição de nicho de

Pianka calculado, considerando somente esses dez grupos de pequenos mamíferos, foi alto ($O = 0.963$) e com uma sobreposição significativa, conforme comparações com dados simulados (média dos índices simulados = 0.321, $P = 0.013$).

Disponibilidade e seletividade de presas

Durante o levantamento de pequenos mamíferos disponíveis na área, capturaram-se 1.093 pequenos mamíferos, fato que resultou em um sucesso de ação (indivíduos/ armadilhas-noite) de 7.0%. No total, foram registrados nove gêneros de roedores e três gêneros de marsupiais didelfídeos. Houve uma superioridade numérica de roedores do gênero *Oligoryzomys*, *Akodon* e *Oxymycterus*, representando 87,6% de todos os indivíduos capturados (Tabela 1). Esse padrão se manteve considerando-se tanto o período total de amostragem dos pequenos mamíferos (2000-2002; 57 amostras de fezes) quanto somente o inverno de 2001, período em que houve tamanho amostral suficiente para comparações estatísticas (33 amostras de fezes). A categoria Akodontini da Tabela 1 inclui somente os indivíduos para os quais não foi possível a determinação do gênero, mas, pelo que se sabe, pertencem a essa tribo. Essa categoria não foi considerada para o cálculo da abundância relativa de cada táxon.

Para a avaliação da seletividade de presas pelos canídeos, foram consideradas 57 amostras fecais, que foram coletadas entre 2000 e 2002. Nessas, foi possível identificar 138 pequenos mamíferos, 121 destes em nível de gênero. A comparação geral, que incluía todo o período de amostragem, indicou diferença significativa entre o disponibilizado pelo ambiente e o que foi consumido pelos animais, tomando em consideração os nove gêneros mais abundantes (teste $G = 76.55$, $g.l. = 8$, $P < 0.001$; Tabela 1). A comparação restrita ao inverno de 2001, estação em que houve tamanho amostral

suficiente para análise estatística, também indicou diferença significativa entre os gêneros disponíveis e os que foram consumidos pelos canídeos, observando-se os quatro gêneros mais abundantes (teste $G = 72.72$, $g.l. = 3$, $P < 0.001$; Tabela 1). De maneira geral, houve uma convergência entre os padrões indicados pela análise geral e pela análise que focalizou somente o inverno de 2001. Os padrões mais evidentes foram a forte seleção positiva para o gênero *Akodon* e a negativa para *Oligoryzomys*. Outro gênero comum na área de estudo, *Oxymycterus*, aparentemente, foi selecionado positivamente no inverno de 2001, porém não o foi quando contabilizado todo o período de amostragem (Tabela 1).

Discussão

A partilha de recursos alimentares como estratégia para permitir a coexistência de carnívoros simpátricos tem sido demonstrada por vários estudos (Neale e Sacks, 2001; Arjo *et al.*, 2002; Juarez e Marinho-Filho, 2002; Azevedo *et al.*, 2006). No entanto, há também casos em que dois ou mais predadores se alimentam das mesmas presas (Gese *et al.*, 1996; Neale e Sacks, 2001). Os resultados obtidos indicaram que *C. thous* e *L. gymnocercus* apresentam uma alta sobreposição de nicho alimentar, mesmo quando se consideram os gêneros de pequenos mamíferos consumidos. Tal padrão corrobora os resultados de Vieira e Port (2007), mesmo com a resolução mais fina utilizada. Isso reforça a hipótese de que a separação no nicho entre essas duas espécies deva ocorrer principalmente em outras dimensões, como uso de habitat e/ou período de atividade. De fato, os resultados de Vieira e Port (2007) indicam certa segregação, tanto em relação aos horários de atividade quanto ao uso de habitat.

Em relação ao uso do habitat, na área de estudo, a maior parte da área é coberta por campos de altitude (Vieira e Port, 2007). Nesse tipo de vegetação, há uma biomassa de presas (pequenos

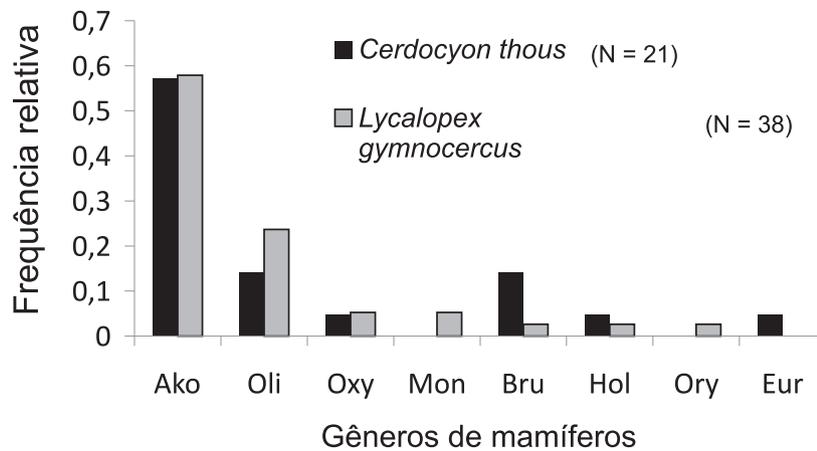


Figura 1. Comparação entre os pequenos mamíferos encontrados nas amostras de fezes de duas espécies de canídeos do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil. Abreviações: Ako, *Akodon*; Oli, *Oligoryzomys*; Hol, *Holochilus*; Oxy, *Oxymycterus*; Mon, *Monodelphis*; Bru, *Bucepattersonius*; Ory, *Oryzomys*; Eur, *Eurizygomatomys*. Números entre parênteses indicam o número total de indivíduos encontrados nas amostras fecais de cada canídeo.

Figure 1. Comparison of small mammals found in fecal samples of two canid species from the Aparados da Serra National Park, Rio Grande do Sul, Brazil. Abbreviations: Ako, *Akodon*; Oli, *Oligoryzomys*; Hol, *Holochilus*; Oxy, *Oxymycterus*; Mon, *Monodelphis*; Bru, *Bucepattersonius*; Ory, *Oryzomys*; Eur, *Eurizygomatomys*. Numbers in parentheses indicate the total number of individuals found in fecal samples of each species.

mamíferos) cerca de três vezes maior do que nas áreas florestadas (E. M. Vieira, obs. pess.). Tal constatação sugere que áreas abertas possam ser um hábitat de melhor qualidade para os canídeos, visto que este é ocupado por ambas as espécies (Vieira e Port, 2007).

Em estudos de seletividade de presas por canídeos, há indícios de que pode haver alterações na seleção de presas causadas por variações temporais na abundância dessas presas (Randa *et al.*, 2009). No presente estudo, obtiveram-se resultados similares nos dois períodos considerados, tendo em vista a amostragem total (entre 2000 e 2002) e a amostragem restrita ao inverno de 2001. Tanto a análise da amostragem total quanto a do inverno de 2001 indicaram que o gênero *Akodon* foi selecionado positivamente, enquanto o gênero *Oligoryzomys* o foi negativamente. A análise restrita serviu para que se evitassem possíveis resultados espúrios, causados por alterações na abundância relativa das presas ao longo dos dois anos de

avaliação da dieta dos canídeos. O único gênero para o qual houve uma inversão no padrão de seletividade foi *Oxymycterus*. Nesse caso, como a abundância da única espécie desse gênero capturada (*O. nasutus*) variou bastante ao longo do estudo (E. M. Vieira, com. pess.), o padrão restrito deve ser considerado, o que indica que esse gênero deve ser selecionado positivamente pelos canídeos. Os resultados deste estudo indicaram que os roedores do gênero *Akodon* foram os mais consumidos por ambas as espécies. Na área de estudo, foram capturadas 3 espécies desse gênero (*A. montensis*, *A. azarae*, *A. paranaensis*). Esses animais podem apresentar atividade diária tanto crepuscular quanto catemeral (ativos tanto durante o dia quanto de noite) (Graipel *et al.*, 2003; Priotto e Polop, 1997). Na área focalizada por este estudo, ocorrem em espaços de campo e também nos de floresta (Dalmagro e Vieira, 2005; Paise e Vieira, 2006). O outro gênero mais consumido, *Oligoryzomys* (na área de estudo representado pelas espécies *O. nigripes*

e *O. flavescens*) também ocorre tanto em áreas abertas quanto florestais (Dalmagro e Vieira, 2005; Paise e Vieira, 2006). Em vista disso, é possível que exista uma partilha de nicho temporal ou espacial entre os canídeos simpátricos analisados, mesmo que ambas as espécies se alimentem preferencialmente dos mesmos gêneros de roedores.

Além de serem mais abundantes na dieta dos dois canídeos, os roedores do gênero *Akodon* aparentemente foram selecionados positivamente por esses predadores. Por outro lado, os roedores do gênero *Oligoryzomys*, os mais comuns, de acordo com os levantamentos por captura, aparentemente foram selecionados negativamente. Muitos fatores, fisiológicos e comportamentais, podem ajudar a explicar esse padrão. Os roedores do gênero *Akodon* possuem tamanho corporal máximo maior do que os *Oligoryzomys* (massa corporal máxima de *Akodon* = 50 g e massa corporal máxima de *Oligoryzomys* = 27 g; E. M. Vieira, com. pess.) e podem representar um retorno maior em termos energéticos para os canídeos.

O hábito de selecionar presas também tem sido observado em outros carnívoros. Na Austrália, Green (2002) verificou que a raposa-vermelha introduzida *Vulpes vulpes* prefere se alimentar de um roedor raro (*Mastacomys fuscus*).

Além do maior tamanho corporal, o tipo de locomoção também pode influenciar a seleção de *Akodon* spp., em detrimento de *Oligoryzomys* spp., pelos canídeos. As espécies de *Oligoryzomys* são escansoriais, com patas traseiras bem desenvolvidas e locomoção aos saltos, bem mais ágeis e provavelmente de captura mais difícil do que roedores do gênero *Akodon*, os quais são animais terrícolas e cursoriais. A espécie *Oligoryzomys nigripes* também foi menos consumida do que o esperado por outro canídeo (lobo-guará *Chrysocyon brachyurus*) em área de cerrado no sudeste brasileiro (Bueno e Motta-Junior, 2005).

Tabela 1. Comparação entre os pequenos mamíferos encontrados nas amostras de fezes dos canídeos e os animais disponíveis no Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil. Valores entre parênteses indicam a porcentagem do total de indivíduos representada por cada táxon. Também estão indicados os gêneros com aparente seleção positiva (+) ou negativa (-) pelos canídeos. **Table 1.** Comparison between the small mammals found in fecal samples of foxes and those available at Aparados da Serra National Park, Rio Grande do Sul, Brazil. Values between parentheses indicate the relative proportion of each taxon in relation to the total number of individuals. The genera with apparent positive (+) or negative selection also are indicated.

Táxon	Total (2000-2002)		Inverno (2001)	
	Consumido	Disponível	Consumido	Disponível
Didelphimorphia				
Didelphidae				
<i>Didelphis albiventris</i>	0	1 (0,1%)	0	0
<i>Philander frenatus</i>	0	1 (0,1%)	0	0
<i>Monodelphis</i> sp.	0	24 (2,2%)	0	5 (2,1%)
Rodentia				
Muridae				
Akodontini	17	-	15	-
<i>Akodon</i> sp.	70 (57,9%) ⁽⁺⁾	280 (25,6%)	51 (61,4%) ⁽⁺⁾	48 (20,3%)
<i>Brucepatersonius</i> sp.	0	1 (0,1%)	0	0
<i>Delomys dorsalis</i>	0	59 (5,4%)	0	9 (3,8%)
<i>Holochilus brasiliensis</i>	7 (5,8%)	8 (0,7%)	3 (3,6%) ⁽⁺⁾	0
<i>Oligoryzomys</i> sp.	25 (20,7%) ⁽⁻⁾	449 (41,1%)	14 (16,9%) ⁽⁻⁾	155 (65,4%)
<i>Oryzomys</i> sp.*	1 (0,8%)	2 (0,2%)	0	0
<i>Oxymycterus nasutus</i>	17 (14,0%) ⁽⁻⁾	229 (21,0%)	14 (16,9%) ⁽⁺⁾	20 (8,4%)
<i>Scapteromys</i> sp.	0	34 (3,1%)	0	0
Echimyidae				
<i>Eurizygomatomys spinosus</i>	1 (0,8%)	5 (0,5%)	1 (1,2%)	0

* Pode incluir representantes dos gêneros *Euryoryzomys* e *Sooretamys*.

Outros animais escansoriais ou arborícolas foram encontrados na área de estudo. Os roedores *Delomys dorsalis*, *Juliomys* sp. e *Phylomys* sp. (Vieira e Monteiro-Filho, 2003; Tomasi, 2009) foram capturados somente após o período de amostragem de pequenos mamíferos considerado no presente estudo; também não foram encontrados nas fezes dos canídeos analisadas. Da mesma forma que para os roedores do gênero *Akodon*, a massa corporal e a forma de locomoção também podem explicar a aparente seleção positiva de *Oxymycterus nasutus* pelos canídeos, observada no inverno de 2001. Esse roedor, única espécie do gênero capturada durante o estudo, é semifossorial, de locomoção também cursorial e com massa corporal média relativamente alta (55,5 g; E. M. Vieira, com. pess.).

Como essa espécie possui atividade principalmente diurna (Paise e Vieira, 2006), período em que os canídeos estão menos ativos (Vieira e Port, 2007), a seleção positiva por essa espécie pode ser ainda mais intensa do que o detectado nesta pesquisa.

Neste trabalho, os roedores de maior porte capturados nas armadilhas foram dos gêneros *Holochilus* e *Eurizygomatomys*, ambos com massa corporal superior a 200 g quando adultos (E. M. Vieira, com. pess.). A seleção de pequenos mamíferos de maior tamanho, como presas, é energeticamente vantajosa para carnívoros predadores (Cumberland *et al.*, 2001). Assim, neste estudo, uma preferência pelas presas maiores seria esperada como uma forma de otimizar a aquisição de energia, de acordo com o que indicam

Bueno e Motta-Junior (2005), para predação de *Clyomys bishopi* (Echimyidae) pelo lobo-guará. Os resultados deste trabalho apoiaram parcialmente essa hipótese, pois *Holochilus brasiliensis*, aparentemente, foi selecionado positivamente enquanto *Eurizygomatomys spinosus* não o foi. Os hábitos semifossoriais deste último podem resultar em uma menor vulnerabilidade à predação pelos canídeos estudados, em comparação com o semiaquático *H. brasiliensis* (Bonvicino *et al.*, 2008).

Em resumo, os resultados obtidos sugerem que a separação do nicho desses canídeos deve ocorrer por meio de fatores diferentes da dieta, mesmo sob uma análise mais refinada como a que foi concretizada. Tais constatações reforçam os resultados encontrados por

Vieira e Port (2007), os quais consideram o período de atividade e uso de hábitat como os principais fatores que permitem a coexistência desses animais. Os canídeos da área estudada, aparentemente, selecionam espécies abundantes, de hábitos terrícolas e com, relativamente, menor capacidade de fuga, pertencentes aos gêneros *Akodon* e *Oxymycterus*.

Agradecimentos

Somos gratos ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), especialmente a P. C. R. Bastos, pela autorização e apoio ao trabalho de campo no Parque Nacional de Aparados da Serra. Os autores agradecem aos bolsistas e estagiários do Laboratório de Ecologia de Mamíferos UNISINOS – que auxiliaram no trabalho de campo. Este trabalho recebeu apoio financeiro da UNISINOS, da Fundação de Apoio à Pesquisa do Rio Grande do Sul (Fapergs) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Durante a execução deste estudo, EMV recebeu bolsa de produtividade do CNPq (Proc. 350330/2002-6) e AM e MSLA receberam bolsa de iniciação científica (PIBIC – CNPq).

Referências

ARJO, W.M.; PLETSCHER, D.H.; REAM, R.R. 2002. Dietary overlap between wolves and coyotes in northwestern Montana. *Journal of Mammalogy*, **83**:754-766.

AZEVEDO, F.C.C.; LESTER, V.; GORSHCH, W.; LARIVIE'RE, S.; WIRSING, A.J.; MURRAY, D.L. 2006. Dietary breadth and overlap among five sympatric prairie carnivores. *Journal of Zoology (London)*, **269**:127-135.

BERTA, A. 1987. Origin, diversification, and Zoogeography of the South American Canidae. *Fieldiana Zoology*, **39**:455-471.

BISBAL, F.; OJASTI, J. 1980. Nicho trófico del zorro *Cerdocyon thous* (Mammalia, Carnívora). *Acta Biológica Venezuelana*, **10**:469-496.

BONVICINO, C.R.; OLIVEIRA, J.A.; D'ANDREA, P.S. 2008. *Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos*. Rio de Janeiro, Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS. 120 p.

BUENO, A.A.; MOTTA-JUNIOR, J.C. 2005. Small mammal selection and functional response in the diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), in southeast Brazil. *Mastozoologia Neotropical*, **13**:11-19.

CHEIDA, C.C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F.; QUADROS, J. 2006. Ordem Carnívora. In: N.R. REIS; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO; I.P. LIMA (eds.), *Mamíferos do Brasil*. Londrina, Edifurb, p. 231-275.

CUMBERLAND, R.E.; DEMPSEY, J.A.; FORBES, G.J. 2001. Should diet be based on biomass? Importance of larger prey to the American marten. *Wildlife Society Bulletin*, **29**:1125-1130.

DALMAGRO, A.D.; VIEIRA, E.M. 2005. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of *Araucaria* forest in southern Brazil. *Austral Ecology*, **30**:353-362.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. 1999. *Mammals from the Neotropics. The central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolívia, Brazil*. Chicago, University of Chicago Press, 624 p.

EMMONS, L.H.; FEER, F. 1997. *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. Chicago, University of Chicago Press, 298 p.

FARIA-CORRÊA, M.; BALBUENO, R.A.; VIEIRA, E.M.; FREITAS, T.R.O. 2009. 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*, **74**:220-229.

FARRELL, L.E.; JOSEPH ROMAN, J.; SUNQUIST, M.E. 2000. Dietary separation of sympatric carnivores identified by molecular analysis of scats. *Molecular Ecology*, **9**:1583-1590.

GESE, E.M.; STOTTS, T.E.; GROTHE, S. 1996. Interactions between coyotes and red foxes in Yellowstone National Park, Wyoming. *Journal of Mammalogy*, **77**:377-382.

GOTTELI, N.J.; ENTSMINGER, G.L. 2006. *Ecosim Null models software for ecology*. Versão 7.0.

GRAIPEL, M.E.; MILLER, P.R.M.; GLOCK, L. 2003. Padrão de atividades de *Akodon montensis* e *Oryzomys russatus* na reserva de Volta Velha, Santa Catarina, sul do Brasil. *Mastozoologia Neotropical*, **10**:255-160.

GREEN, K. 2002. Selective predation on the broad-toothed rat, *Mastacomys fuscus* (Rodentia: Muridae), by the introduced red fox, *Vulpes vulpes* (Carnívora: Canidae), in the Snowy Mountains, Australia. *Austral Ecology*, **27**:353-359.

INDRUSIAK, C.; EIZIRIK, E. 2003. Carnívoros. In: C.S. FONTANA; G.A. BENCKE; R.E. REIS (org.), *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, EDIPUCRS, p. 507-533.

JIMENEZ, J.E.; YAÑEZ, J.L.; TABILO, E.L.; JAKSIC, F.M. 1996. Niche-complementarity of

South American foxes: reanalysis and test of a hypothesis. *Revista Chilena de Historia Natural*, **69**:113-123.

JOHNSON, W.E.; FULLER, T.K.; FRANKLIN, W.L. 1996. Sympatry in canids: a review and assessment. In: J.L. GITTLEMAN (ed.), *Carnivore behaviour, ecology and evolution*, Vol. 2. Ithaca, Cornell University Press, p. 189-219.

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

KARANTH, K.U.; SUNQUIST, M.E. 2000. Behavioural correlates of predation by tiger (*Panthera tigris*), leopard (*Panthera pardus*) and dhole (*Cuon alpinus*) in Nagarhole, India. *Journal of Zoology (London)*, **250**:255-265.

MARTINS, I.A. 2005. *Identificação dos canídeos brasileiros através de seus pêlos guarda*. Trabalho de Conclusão de Curso em Biologia Bacharelado, Universidade Estadual Paulista, 55 p.

NEALE, J.C.C.; SACKS, B.N. 2001. Food habits and space use of gray foxes in relation to sympatric coyotes and bobcats. *Canadian Journal of Zoology*, **79**:1794-1800.

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

PIANKA, E.R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **4**:53-74.

PIANKA, E.R. 1981. Competition and niche theory. In: R.M. MAY (ed.), *Theoretical ecology: principles and applications*. Oxford, United Kingdom, Blackwell Scientific Publications, p. 167-196.

PRIOTTO, J.; POLOP, J. 1997. Space and time use in syntopic populations of *Akodon azarae* and *Calomys venustus* (Rodentia, Muridae). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, **62**:30-36.

QUADROS, J. 2002. *Identificação microscópica de pêlos de mamíferos brasileiros e sua aplicação no estudo da dieta de carnívoros*. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 133 p.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2006. Revisão conceitual, padrões microestruturais e proposta nomenclatória para os pêlos-guarda de mamíferos brasileiros. *Revista Brasileira de Zoologia*, **23**:279-292.

RANDA, L.A.; COOPER, D.M.; MESERVE, P.L.; YUNGER, J.A. 2009. Prey switching of sympatric canids in response to variable prey abundance. *Journal of Mammalogy*, **90**:594-603.

SCHOENER, T.W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science*, **185**:27-39.

SOULÉ, M.; TERBORGH, J. 1999. Protecting nature at regional and continental scales: a conservation biology program for the new millennium. *Bioscience*, **49**:809-817.

TERBORGH, J.; ESTES, J.A.; PAQUET, P.; RALLS, K.; BOYD-HEGER, D.; MILLER,

- B.J.; NOSS, R.F. 1999. Role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. In: M.E. SOULÉ; J. TERBORGH (eds.), *Continental conservation: scientific foundations for regional reserve networks*. Washington D.C., Island Press, p 39-64.
- TOMASI, P. 2009. *Efeito de borda em pequenos mamíferos do sul do Brasil: variação entre áreas, relação com uso do hábitat e estratificação vertical*. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 69 p.
- VIEIRA, E.M.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2003. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain forest of south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, **19**:501-507.
- VIEIRA, E.M.; PORT, D. 2007. Niche overlap and resource partitioning between two sympatric fox species in southern Brazil. *Journal of Zoology*, **272**:57-63.
- WAYNE, R.K.; GEFFEN, E.; GIRMAN, D.J.; KOEPFLI, K.P.; LAU, L.M.; MARSHALL, C.R. 1997. Molecular systematics of the Canidae. *Systematic Biology*, **46**:622-653.

Submitted on October 20, 2009.

Accepted on January 14, 2010.