



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



**Partição de recursos alimentares entre
capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e
ratões-do-banhado (*Myocastor coypus*) no
sul do Brasil.**

Fábio Penna Espinelli

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ioni Gonçalves Colares
Co-orientador: Prof^o. Dr. Elton Pinto Colares

Rio Grande
2014



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



**Partição de recursos alimentares entre capivaras
(*Hydrochoerus hydrochaeris*) e ratões-do-banhado
(*Myocastor coypus*) no sul do Brasil.**

Aluno: Fábio Penna Espinelli

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ioni Gonçalves Colares

Co-orientador: Prof^o. 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

Dedico esse trabalho aos meus pais
e a minha noiva, por todo carinho, paciência
e por me apoiarem em mais esta etapa da vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Ioni Colares e Elton Colares pelas orientações, paciência, conversas que muito serviam para acalmar os ânimos e pelo grande exemplo de pesquisadores. A Simone Maia, pelo incentivo, paciência, e por estar ao meu lado em todos os momentos importantes. Aos meus pais, Maria Luisa Penna Espinelli, Fernando Tremper Espinelli, por sempre me apoiarem em todos os momentos da minha vida. Ao Fabiano Corrêa, por toda ajuda nas análises estatísticas e revisões de texto, além de muitas dicas e sugestões que foram de grande importância neste trabalho. Aos meus tios César e Igacy Costa, pela revisão dos textos, e por todo apoio e incentivo que muito me ajudaram sempre. A Carol Igansi que muito me ajudou no campo, nas identificações e revisões botânicas, e com muitas conversas de incentivo e conselhos. A Kelen Veiga pelos ensinamentos das identificações dos fragmentos e por toda ajuda em diversas fases da dissertação. As colegas da botânica, Marília Costa, Letícia Coutelle, Daniel Aquino, Tatiana Xavier e Francini Ramos, que muito me ajudaram tanto no campo como no laboratório. As colegas Brisa Peres e Graziella Barbieri, pela amizade, ajuda em campo, trabalhos e por toda a convivência ao longo do mestrado. Ao Daniel Saraiva, pela amizade, revisões e por sempre servir como um ótimo exemplo de pesquisador. A grande amiga Carolina Votto, pelas horas de conversas e troca de experiências que ajudaram a manter a calma. Aos professores Sonia Hefler e Fernando Rosas, por aceitarem o convite para compor a banca avaliadora, além de todas as correções e sugestões. Aos amigos Fábio Cruz, Cícero Faria, Fernando Faria, Roger Stacke pela ajuda e companhia nos trabalhos de campo. As amigas Xênya Garcia e Virgiane Knorr por toda amizade e apoio desde os tempos de faculdade. Aos meus primos Leonardo e Adão Penna, pela grande ajuda nos campos e nas tabelas, respectivamente. Ao Paulo Ellert e todos demais colegas do PPGBAC pela convivência, conversas, e trocas de ideias e informações que de certa forma ajudaram a superar as dificuldades. A Carol e aos demais funcionários da ESEC Taim por todo apoio prestado.

Em especial ao meu eterno amigo Pedro Martins de Souza Neto por ter sido um grande exemplo de pessoa que sempre vai estar comigo em meus pensamentos.

RESUMO

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o rato-do-banhado (*Myocastor coypus*) são dois roedores herbívoros, nativos do continente americano. Apesar de estes roedores ocorrerem em simpatria no sul da América do Sul, pouco se sabe como estas espécies interagem. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi analisar a sobreposição dos recursos alimentares e a diversidade da dieta de capivaras e ratões-do-banhado que compartilham uma área de banhado na Estação Ecológica do Taim, localizada no extremo sul do Brasil. Os dados foram coletados em um transecto de seis quilômetros ao longo de um canal da Estação Ecológica. Por um período de um ano, foi realizada a amostragem da flora, sazonalmente, enquanto que a amostragem das fezes dos roedores foi mensal. Para o estudo das dietas foi utilizada a análise micro-histológica, técnica amplamente utilizada para determinação da dieta de herbívoros. Para cada espécie de roedor foi calculada a estratégia alimentar pelo método gráfico de Amundsen. A partir do estabelecimento do valor de sobreposição alimentar, através da fórmula de Pianka, foi aplicado um modelo nulo a fim de avaliar a significância de sobreposição entre *H. hydrochaeris* e *M. coypus*. Para verificar se houve diferença significativa entre as espécies e estações na dieta dos roedores foi aplicada uma análise não paramétrica permutacional. Foram identificadas um total de 142 espécies vegetais no local de estudo, distribuídas em 36 famílias e 99 gêneros. Na dieta de *H. hydrochaeris* foram identificadas 48 espécies vegetais pertencentes a 10 famílias e na dieta de *M. coypus* foram identificadas 49 espécies pertencentes a 14 famílias. De acordo com o método gráfico do Amundsem, ambos os roedores adotaram uma estratégia alimentar especialista em Poaceae e generalista para as demais famílias. Os resultados da análise multivariada a partir dos dados da dieta mostraram diferença significativa entre as duas espécies de roedores e as estações do ano. Estas diferenças entre as dietas possivelmente estão relacionadas às diferentes proporções ingeridas de cada item alimentar. Entretanto, conforme o modelo nulo gerado, a sobreposição alimentar entre os dois roedores na Estação Ecológica do Taim foi elevada.

Palavras-chave: análise micro-histológica, sobreposição de dietas, estratégia alimentar, roedores.

ABSTRACT

The capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) and coypus (*Myocastor coypus*) are two herbivores rodents native to the American continent. Although these rodents occur in sympatry in southern South America, little is known about the interactions between these species. In this context, the aim of this study was to analyze the overlap of food resources and the diversity of the diet of capybaras and coypus that share a wetland area in the Taim Ecological Station, located in southern Brazil. Data were collected on a transect of six kilometers along a channel of the Ecological Station. For a period of one year, sampling flora was performed seasonally, while sampling the feces of rodents was monthly. To the diets study, micro-histological analysis technique was widely used for determination of herbivores diet. For each species of rodent, food strategy was calculated by graphical method Amundsen. Pianka's formula was used to establish the dietary overlap and a null model was applied to assess the significance of overlap between *H. hydrochaeris* and *M. coypus*. To determine whether there was significant difference between species and seasons in the diet of rodents one permutation non-parametric analysis was applied. A total of 142 plant species were identified in the study site, belonging to 36 families and 99 genera. In the capybara faecal samples 48 plant species belonging to 10 families were identified and in the coypus faecal samples 49 species belonging to 14 families were identified. According to the graphical method of Amundsem, both rodents adopted a Poaceae food specialist and generalist strategy for the other families. The results of the multivariate analysis of data from the diet showed a significant difference between the two rodent species and the seasons. The dietary overlap between the two rodents in the Taim Ecological Station was high, suggesting that these herbivores must share other axes of their niches.

Key-words: microhistological analysis, diet overlap, resource partitioning, feeding strategy, rodents.

SUMÁRIO

Lista de figuras.....	8
Lista de tabelas.....	9
Introdução Geral.....	10
Referências Bibliográficas.....	15
Artigo	
Título, Autores e Resumo.....	21
Introdução.....	22
Material e Métodos.....	24
Resultados.....	29
Discussão.....	45
Referências.....	55
Anexo 01: Normas para submissão à revista: Journal of Animal Ecology.....	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do canal oeste da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil.....	25
Figura 2a: Curva de suficiência amostral dos itens alimentares consumidos por <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> na ESEC TAIM.....	35
Figura 2b: Curva de suficiência amostral dos itens alimentares consumidos por <i>Myocastor coypus</i> na ESEC TAIM.....	35
Figura 3a: Estratégia alimentar mostrando a relação gráfica entre a frequência de ocorrência e a abundância presa-específica na dieta de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> no extremo sul do Brasil.....	36
Figura 3b: Estratégia alimentar mostrando a relação gráfica entre a frequência de ocorrência e a abundância presa-específica na dieta de <i>Myocastor coypus</i> , no extremo sul do Brasil.....	36
Figura 4: Diversidade dos itens encontrados por estação, na dieta de <i>Myocastor coypus</i> e <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	37
Figura 5: Sobreposição alimentar nas dietas de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> e <i>Myocastor coypus</i> nas estações do ano de estudo.....	38
Figura 6: Sobreposição alimentar nas dietas de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> e <i>Myocastor coypus</i> nas estações do ano de estudo, na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Índice alimentar (IAi%), frequência de ocorrência (FO%) e abundância numérica (N%) dos itens alimentares consumidos pela capivara e ratão-do-banhado.....	40
Tabela 2: Análise de variância multivariada não paramétrica (Permanova) para a dieta das duas espécies (<i>M. coypus</i> e <i>H. hydrochaeris</i>) e as estações do ano de estudo. F=estatística de teste; SQT=soma dos quadrados totais; SQG= soma dos quadrados dentro dos grupos; P= valor exato de probabilidade.....	42
Tabela 3: Índice alimentar (IAi%) por estação dos itens alimentares consumidos pela capivara e ratão-do-banhado.....	43

INTRODUÇÃO GERAL

A ordem Rodentia abrange mais de 40% das espécies de mamíferos (Kay & Hoekstra 2008). No Brasil são encontradas cerca de 243 espécies de roedores, distribuídas em 74 gêneros e 9 famílias (Paglia *et al.* 2012), sendo que no Rio Grande do Sul encontram-se 36 espécies (Fontana *et al.* 2003). Esta ordem é caracterizada pela presença de um par de incisivos superiores e inferiores, e pela ausência de dentes caninos, formando um diástema entre os incisivos e os molariformes (Miranda *et al.* 2009).

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus 1766) e o rato-do-banhado (*Myocastor coypus*, Molina 1978) são roedores de grande porte e semi-aquáticos. A capivara foi tradicionalmente classificada na família Hydrochoeridae (Mones & Ojasti 1986), mas estudos mais recentes a inserem na família Caviidae (Wilson & Reeder 2005). O rato-do-banhado é a única espécie pertencente à família Myocastoridae (Woods *et al.* 1992). A capivara se distribui amplamente por toda a América tropical, do Panamá ao Uruguai e noroeste da Argentina (Emmons 1990). O rato-do-banhado, entretanto, é nativo do sul da América do sul (Borgnia, Galante & Cassini 2000) e desde o início do século XX a espécie foi introduzida em vários países do mundo nos quais muitas de suas populações se estabeleceram, causando danos à flora e fauna local, bem como a sistemas de drenagem e a lavouras (Abbas 1991, D'Adamo *et al.* 2000, Panzacchi *et al.* 2007). Ambas as espécies coexistem em regiões no sul do Brasil, em diversos habitats como banhados, lagoas, cursos d'água, estuários (Achaval, Clara & Olmos 2004), inclusive em áreas com elevado grau de interferência antrópica.

A capivara é um animal gregário e social, que vive em bandos, podendo variar de 2 a 40 indivíduos (Moreira & MacDonald 1997), onde realiza a maior parte das suas atividades no entorno de corpos d'água (Quintana, Monge & Malvárez 1998). A capivara é um roedor herbívoro e se alimenta de gramíneas, ciperáceas e plantas aquáticas, sendo seletivos na escolha de plantas com alto conteúdo proteico (Ojasti 1973, Escobar & Gonzáles-Jiménez 1976). Os animais adultos normalmente pesam de 35 a 65 kg (Bonvicino, Oliveira & D'Andrea 2008) e chegam a consumir 3kg de forragem fresca por dia. Possui adaptações anatômicas e fisiológicas especiais que lhe permitem ter uma dieta herbívora com alta eficiência digestiva, comparável a dos ruminantes (Ojasti 1973, Borges, Dominguez-Bello & Herrera 1996). Apresenta

estômago simples e realiza fermentação cecal (Ojasti 1973, Borges & Colares 2007). Nas capivaras, como em outros roedores, pode ocorrer o fenômeno da coprofagia, ou seja, a ingestão de um tipo especial de fezes (cecotrofo) que são eliminadas por contrações específicas do ceco (Pinheiro, Silva & Rodrigues 2005). Elas excretam dois tipos de fezes, uma de forma oval em pelotas individuais de coloração verde-oliva (fezes normais), e outra de consistência pastosa e coloração mais clara, esta última contém em média 37% a mais de proteína do que as fezes normais (Mendes *et al.* 2000). A coprofagia permite uma nova assimilação de nutrientes, especialmente aminoácidos, bem como o aporte extra de proteínas e vitaminas (Pinheiro, Silva & Rodrigues 2005). As composições da sua dieta e suas preferências alimentares mudam sazonalmente, em resposta as mudanças do clima, na qualidade e abundância das pastagens (Quintana, Monge & Malvárez 1998, Aldana-Domínguez, Vieira-Muñoz & Ángel-Escobar 2007, Borges & Colares 2007).

Os ratões-do-banhado formam grupos sociais e tem um sistema de acasalamento poligâmico (Guichón *et al.* 2003b, Túnez *et al.* 2009). São herbívoros de hábito noturno com alta atividade de forrageamento próximo às saídas de suas tocas, dentro ou perto d'água, onde se alimentam de ervas, raízes e plantas aquáticas (Abbas 1991, Borgnia, Galante & Cassini 2000, Prigioni, Balestrieri & Remonti 2005), e pesam em média 10 kg (Bonvicino, Oliveira & D'Andrea 2008). Em um estudo na sua área de ocorrência natural, Guichón *et al.* (2003a) demonstraram que quando comparado o consumo de plantas quanto a disponibilidade, o rato-do-banhado foi seletivo em todas as estações e se alimentando essencialmente em ambientes aquáticos. Abbas (1991) registrou em uma área, na qual o rato-do-banhado foi introduzido, que este consumiu plantas terrestres somente quando a vegetação aquática estava escassa. Segundo Borgnia, Galante & Cassini (2000), a seleção da dieta desta espécie depende da distribuição de fontes de alimentos em relação à distância para água, comportamento este provavelmente relacionado à redução de risco de predação. O comportamento de forrageamento e a composição da dieta do rato-do-banhado variam de acordo com as características ambientais da área de estudo (Prigioni, Balestrieri & Remonti 2005). Assim como as capivaras, os ratões-do-banhado também realizam coprofagia (Baroch *et al.* 2002).

Existem três métodos utilizados para estudos de hábitos alimentares, o de observação direta dos animais em campo (Barreto & Herrera 1998, Forero-Montaña, Betancur & Cavelier 2003, Prigioni, Balestrieri & Remonti 2005), no qual também é

possível observar seu comportamento; a análise do conteúdo estomacal (Gayot *et al.* 2004); e por fim, a análise de fezes (Abbas 1991).

Quintana & Rabinovich (1993) sugerem a coleta de fezes como um método prático de amostragem para estudos de dieta porque é rápido, simples e econômico. As principais vantagens do uso de fezes neste tipo de estudo são de não interferir no hábito do animal, ilimitado número de amostras e eventualmente a opção de comparar dietas de duas ou mais espécies ao mesmo tempo (Quintana, Monge & Malvárez 1994) e por ser menos invasiva é considerada mais conveniente que outros métodos (Quintana, Monge & Malvárez 1994).

Estudos sobre a dieta de capivara tem sido realizados na Argentina (Quintana & Rabinovich 1993, Quintana 2002, Corriale, Arias & Quintana 2011), Venezuela (Escobar & González- Jiménez 1976, Barreto & Herrera 1998), Colômbia (Forero-Montaña, Betancur & Cavelier 2003, Aldana-Domínguez, Vieira-Muños & Ángel-Escobar 2007, Arteaga & Jorgenson 2007) e no Brasil (Borges & Colares 2007, Desbiez *et al.* 2011). E estudos de hábitos alimentares de ratões-do-banhado tem sido realizados em sua área de distribuição natural, Argentina (Borgnia, Galante & Cassini 2000, D'adamo *et al.* 2000, Guichón *et al.* 2003a, Guichón *et al.* 2003b, Galende, Troncoso & Lambertucci 2013), Brasil (Colares *et al.* 2010) e em países onde a espécie foi introduzida, França (Abbas 1991), Estados Unidos (Wilsey, Chabreck & Liscombe 1991, Towns *et al.* 2003) e Itália (Prigioni, Balestrieri & Remonti 2005).

Existem diferentes argumentos que tentam explicar as vantagens de uma dieta constituída por muitas espécies e que podem ser aplicados no caso das capivaras e ratões-do-banhado. Primeiro, uma dieta mista permite obter uma diversidade de nutrientes apropriados e assim alguns dos nutrientes que são necessários em pequenas quantidades podem ser encontrados em plantas consumidas esporadicamente. Como segundo argumento, algumas espécies vegetais podem conter toxinas e numa dieta mista as concentrações tóxicas ficariam diluídas entre os outros compostos, podendo assim, não prejudicar a saúde do herbívoro. Terceiro, os animais podem consumir algumas espécies simplesmente porque estão disponíveis e visíveis, conseqüentemente obtém mais energia ao consumindo do que ao ignorando. Quarto, devido à disponibilidade e qualidade das forragens variarem sazonalmente e de forma imprevisível, uma dieta ampla os permite maior adaptação a estas mudanças (Begon, Harper & Townsend 1990).

O uso de recursos alimentares por animais e a interação trófica entre os membros da comunidade têm um papel importante para a compreensão da ecologia, conservação e manejo das espécies (Pereira & Quintana, 2009). A maioria dos animais enfrentam o problema de obter alimento adequado em quantidade e qualidade para suprir suas demandas energéticas e nutricionais (Grier & Burk 1992). A aquisição do alimento executa um papel importante no comportamento dos indivíduos (Krebs & Davies 1987), e em particular os animais herbívoros dedicam grande parte do seu tempo se alimentando. Decisões sobre a alimentação são pelo menos em parte ditadas pela necessidade de maximizar o seu balanço energético (Townsend, Begon & Harper 2006), mas como a qualidade da vegetação é extremamente variável, os animais podem ter de selecionar nutrientes específicos ou evitar toxinas (Dumont 1997). Além do mais, padrões de forrageamento de herbívoros também são influenciados por fatores como a presença de competidores, a proximidade de predadores e as características físicas e fisiológicas específicas das espécies vegetais consumidas (Quintana 2002).

A manutenção da diversidade de espécies é muitas vezes pensada para ser um resultado da diferenciação de nicho. A maioria dos argumentos de repartição de recursos propostos para explicar a diversidade de espécies assume que o ambiente é heterogêneo (Bazzaz & Catovsky 2001). A coexistência implica na sobreposição espaço-temporal da distribuição de algumas espécies, e se torna possível porque as espécies têm diferentes necessidades de recursos e são especializadas para ter sucesso em determinados tipos de áreas (Bazzaz & Catovsky 2001). A coexistência de espécies tem sido vista como dependente da repartição espacial ou temporal de recursos (Schoener 1974). Recurso partilhado é definido como o uso diferencial de recursos por organismos, como alimento e espaço (Schoener 1974, Begon, Harper & Townsend 1990) e pode explicar como as espécies coexistem apesar de ampla sobreposição de necessidades ecológicas (May & MacArthur 1972).

A Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim) é uma área federal de proteção ambiental, localizada na planície costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, em uma estreita faixa entre a Lagoa Mirim e o Oceano Atlântico. A ESEC Taim está inserida no maior complexo de lagos da América do Sul, constituído pela Laguna dos Patos, Lagoa Mirim, Lagoa Mangueira e alguns outros lagos menores. Apresenta clima do tipo Cfa (subtropical úmido) de acordo com a classificação de Köppen e caracteriza-se pelo inverno frio e chuvoso e o verão quente e seco. A precipitação

média anual é de 1.100mm e a temperatura média é de 18°C (Nimer, 1989). Compreende uma área de 33.935 hectares e é formada principalmente por banhados onde predominam juncos (*Scirpus californicus*), além de campos não inundáveis, dunas e lagos (Nogueira-Neto, 1993). Possui também áreas de matas na qual são dominadas por figueiras (*Ficus organensis*) e corticeiras (*Erythrina crista-galli*). Os ambientes de campos e banhados estão sujeitos a diferentes pulsos de inundação ao longo do ano. Os banhados desta área são de grande extensão, com predominância de vegetação herbácea, como por exemplo macrófitas emergentes e flutuantes (Gomes, Tricart & Trautmann 1987). A fauna de vertebrados é abundante e a riqueza de espécies é alta (Sick 1987).

Na Estação Ecológica do Taim são encontrados em simpatria dois roedores, a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*). Levando em consideração que as semelhanças morfológicas tendem a aumentar a competição interespecífica, é esperado que as espécies de roedores coexistentes explorem diferentemente o recurso alimentar disponível na ESEC Taim. Sendo assim, o presente estudo apresentado no formato de um artigo, descreveu os hábitos alimentares da capivara e do ratão-do-banhado na Estação Ecológica do Taim, verificando a presença de sobreposição entre suas dietas, a fim de verificar se a coexistência está associada à repartição de recursos alimentares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbas, A. (1991) Feeding strategy of coypu (*Myocastor coypus*) in central Western France. *Journal of Zoology*. Soc. London, 224: 385-401.

Achaval, F., Clara, M., & Olmos, A. (2004) *Mamíferos de la República Oriental del Uruguay*. 1ª Edición, Imprimex, Montevideo, Uruguay. 176 p.

Aldana-Domínguez, J., Vieira-Muñoz, M.I. & Ángel-Escobar, D.C. (eds.). (2007) *Estudios sobre la ecología del chigüiro (Hydrochoerus hydrochaeris), enfocados a su manejo y uso sostenible en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 188 p.

Arteaga, M.C. & Jorgenson, J.P. (2007) Hábitos de desplazamiento y dieta del capibara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) em la Amazonia colombiana. *Mastozoología Neotropical*, 14(1): 11-17.

Baroch, J., Hafner, M., Brown, T.L., Mach, J.J. & Poche, R.M. (2002) Nutria (*Myocastor coypus*) in Louisiana. Wellington, Colorado, *Genesis Laboratories, Inc.*: 1-155.

Barreto, G. & Herrera, E. (1998) Foraging patterns of capybaras in a seasonally flooded savanna of Venezuela. *Journal of Tropical Ecology*, 14: 87-98.

Bazzaz, F. A., & Catovsky, S. (2001) Resource partitioning. In: Levin, S., *Encyclopedia of Biodiversity*, Academic Press, San Diego. 173-184.

Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C.R. (1990) *Ecology, individuals, populations and communities*. Blackwell Sc., Boston, E.E.U.U. 947 p.

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.

Borges, L. V. & Colares, I. G. (2007) Feeding Habits of Capybaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Linnaeus 1766), in the Ecological Reserve of Taim (ESEC Taim) – South of Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 50(3): 409–416.

Borges, P.A., Dominguez-Bello, M.G. & Herrera, E.A. (1996) Digestive physiology of wild capybara. *Journal of Comparative Physiology*, 166, 55–60.

Borgnia, M., Galante M.L. & Cassini MH. (2000) Diet of the coypu (Nutria, *Myocastor coypus*) in agro-systems of Argentinean Pampas. *The Journal of Wildlife Management*, 64(2): 354–361.

Colares, I. G., Oliveira, R.N.V., Oliveira, R.M. & Colares, E.P. (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.

Corriale, M.J. Arias, S.M. & Quintana, R.D. (2011) Forage quality of plant species consumed by capybaras (*Hydrochoerus Hydrochaeris*) in the Paraná River Delta, Argentina. *Rangeland & Ecology Management* 64(3):257-263.

D'adamo, P., Guichón, M.L., BÓ R.F. & Cassini, M.H. (2000) Habitat use of coypus (*Myocastor coypus*) in agro-systems of the Argentinean Pampas. *Acta Theriologica* 45: 25–33.

Desbiez, A.L.J., Santos, S.A., Magalhães Alvarez, J. & Tomas, W.M. (2011) Forage use in domestic cattle (*Bos indicus*), capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) and pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in a seasonal Neotropical wetland., *Mammalian Biology*. 76: 351-357.

Dumont, B. (1997) Diet preferences of herbivores at pasture. *Annales De Zootechnie*, 46, 105-116.

Emmons, L.H. (1990) Neotropical Rainforest Mammals: A field guide. *The University of Chicago Press*.

- Escobar, A. & González-Jiménez, E. (1976) Estudio de la competencia alimenticia de los herbívoros mayores del Llano inundable con referencia especial al chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*). *Agronomie Tropicale*, 26, 215–227.
- Fontana, C.S., Bencke, G.A. & Reis, R.E. (Eds). (2003) *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Edipurcs. 632 p.
- Forero-Montaña, J. Betancur, J. & Cavelier, J. (2003) Dieta del capibara *Hydrochaeris hydrochaeris* (Rodentia: Hydrochaeridae) em Caño Limón, Arauca, Colômbia. *Revista de Biología Tropical*, v.51 n.2.
- Galende, G.I. Troncoso, A. & Lambertucci, S.A. (2013) Effects of coypu (*Myocastor coypus*) abundances and diet select on a wet land of the Patagonian steppe. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 48 (1):32-39.
- Gayot, M., Henry, O., Dubost, G. & Sabatier, D. (2004) Comparative diet of the two forest cervids of the genus *Mazama* in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 20:31-43.
- Gomes, A., Tricart, J.L.F. & Trautmann, J. (1987) *Estudo ecodinâmico da Estação Ecológica do Taim e seus arredores*. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 84p.
- Grier, J.W. & Burk, T. (1992) *Biology of animal behaviour*. 2nd ed. St. Louis, MO, USA: Mosby Year Book. 890 p.
- Guichón, M.L., Benítez, V.B., Abba, S.A., Borgnia, M. & Cassini, M.L. (2003a) Foraging behavior of coypus *Myocastor coypus*: why do coypus aquatic plants? *Acta Oecologica – International Journal of Ecology*, 24: 241–246.
- Guichón, M.L., Borgnia, M., Righi, C.F., Cassini, G.H. & Cassini, M.H. (2003b) Social behavior and group formation in the coypu (*Myocastor coypus*) in the Argentinean Pampas. *Journal of Mammalogy*, 84, 254-262.

- Kay, E.H. & Hoekstra, H.E. (2008) Rodents. *Current Biology*, 18(10):R406-410.
- Krebs, J.R. & Davies, N.B. (1987) *An Introduction to Behavioural Ecology*. 2nd edition. Blackwell Scientific Publication, Oxford.
- May, R.M. & MacArthur, R.H. (1972) Niche Overlap as a Function of Environmental Variability. *Zoology*, Vol. 69, No. 5, pp. 1109-1113.
- Mendes, A.S. Nogueira, S.C. Lavorenti, A.S. Nogueira-Filho, L.G. (2000) A note on the cecotrophy behavior in capybara *Hydrochaeris hydrochaeris*. *Applied Animal Behaviour*, Science 66, 161–167.
- Miranda, J.M.D. Moro-Rios, R.F. Silva-Pereira, J.E. Passos & F.C. (2009) *Guia ilustrado mamíferos da Serra de São Luíz do Purunã Paraná*, Brasil. Pelotas, Ed. USEB, Pelotas. 200 p.
- Mones, A. & Ojasti, J. (1986) *Hydrochoerus hydrochaeris*. *Mammalian Species*, 264: 1-7.
- Moreira, J. R. & MacDonald, D.W. (1997) Técnicas de manejo de capivaras e outros grandes roedores na Amazônia. In: Valladares-Padua, C. et al. (Eds.). *Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil*, Belém: Sociedade Civil Mamirauá. p.186-213.
- Nimer, E. (1989) *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN.
- Nogueira-Neto, P. (1993) *Do Taim ao Chuí - da barra do Rio Grande as terras e águas do Arroio Chuí*. Empresa das Artes, São Paulo.
- Ojasti, J. (1973) *Estudio biológico del chigüire o capibara*. Caracas, Ed. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Paglia, A.P. Fonseca, G.A.B. da, Rylands, A.B. Herrmann, G. Aguiar, L.M.S. Chiarello, A.G. Leite, Y.L.R. Costa, L.P. Siciliano, S. Kierulff, M.C.M. Mendes,

S.L. Tavares, V. da C. Mittermeier, R.A. & Patton J.L. (2012) Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição. *Occasional Papers in Conservation Biology*, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76 p.

Panzacchi, M., Bertolino, S., Cocchi, R. & Genovesi, P. (2007) Population control of coypu *Myocastor coypus* in Italy compared to eradication in UK: a cost-benefit analysis. *Wildlife Biology*, 13: 159-171.

Pereira, J.A. & Quintana, R.D. (2009) Trophic interactions among plains vizcacha (*Lagostomus maximus*), greater rhea (*Rhea americana*), and cattle in a wetland of the Parana´ River Delta Region, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, Vol. 44, 1–6.

Pinheiro, M.S., Silva, J.J.C. & Rodrigues R.C. (2005) Sistemas de criação de capivaras. Pelotas: *Embrapa Clima Temperado*, 84 p.

Prigioni, C. Balestrieri, A. & Remonti, L. (2005) Food habits of the coypu, *Myocastor coypus*, and its impact on aquatic vegetation in a freshwater habitat of NW Italy. *Folia Zoologica*, 54(3): 269–277.

Quintana, R.D. Monge, S. & Malvárez, A.I. (1994) Feeding-habits of capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) in afforestation areas of the lower delta of the Parana River, Argentina. *Mammalia*, 58(4): 569–580.

Quintana, R.D., Monge, S. & Malvárez A.I. (1998) Feeding patterns of capybara *Hydrochaeris hydrochaeris* (Rodentia, Hydrochaeridae) and cattle in non-insular area of the Lower delta of the Parana River, Argentina. *Mammalia* 62: 37-52.

Quintana, R.D. & Rabinovich, J.E. (1993) Assessment of capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) populations in the wetlands of Corrientes, Argentina. *Wetlands Ecology Management.*, 2: 223-230.

Quintana, R.D. (2002) Influence of livestock grazing on the capybara's trophic niche and forage preferences. *Acta Theriologica* 47 (2): 175-183.

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

Sick, H. (1987) Migração de aves no Brasil. em: *Anais do II Encontro Nacional de Anilhadores de Aves*, Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Pg.153-187.

Towns, K. Simpson, T.R. Manning, R.W. & Rose, F.L. (2003) Food habits and selective foraging of the nutria (*Myocastor coypus*) in Spring Lake, Hays County, Texas. *Occas. Pap. Mus. Texas Tech University*, 227:1-11.

Townsend, C.R. Begon, M. & Harper, J.L. (2006) *Fundamentos em Ecologia*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed.

Túnez, J.I., Guichón, M.L., Centrón, D., Henderson, A.P., Callahan, C.R. & Cassini, M.H. (2009) Relatedness and social organization of coypus in the Argentinean pampas. *Molecular Ecology*, 18, 147–155.

Wilsey, B.J., Chabreck, R.H. & Linscombe, R.G. (1991) Variation in nutria diets in selected freshwater forested wetlands of Louisiana. *Wetlands*, Volume 11, No. 2.

Wilson, D.E. & Reeder, D.M. (Eds). (2005) *Mammal species of the world*. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed. Johns Hopkins University Press. 2142 p.

Woods, C.A. Contreras, L. Willer-Chapman, G. & Whidden, H.P. (1992) *Myocastor coypus*. *Mammalian Species* 398: 1-8.

1 **Partição de recursos alimentares entre capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e**
2 **ratões-do-banhado (*Myocastor coypus*) no sul do Brasil.**

3 Espinelli, F.P.*^a, Colares, E.P.^a & Colares, I.G.^a

4 ^a Instituto de Ciências Biológicas – ICB, Pós Graduação em Biologia de Ambientes
5 Aquáticos Continentais – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande,
6 Brasil

7 *Autor para correspondência: pennaespinelli@yahoo.com.br

8 **RESUMO**

9 A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o rato-do-banhado (*Myocastor coypus*)
10 são roedores herbívoros e semi-aquáticos. Apesar de estes roedores ocorrerem em
11 simpatria no sul da América do Sul, pouco se sabe como estas espécies interagem em
12 relação aos recursos alimentares. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi analisar a
13 sobreposição dos recursos alimentares, a estratégia e a diversidade da dieta de
14 capivaras e ratões-do-banhado que compartilham uma área de banhado na Estação
15 Ecológica do Taim, localizada no extremo sul do Brasil. Os dados foram coletados em
16 um transecto de seis quilômetros ao longo de um canal da Estação Ecológica. Por um
17 período de um ano foi realizada a amostragem das fezes dos roedores, mensalmente, e
18 a amostragem da flora sazonalmente. Para o estudo das dietas foi utilizada a análise
19 micro-histológica de fezes. Para cada espécie de roedor foi calculado a estratégia
20 alimentar pelo método gráfico de Amundsen. A partir do estabelecimento do valor de
21 sobreposição alimentar foi aplicado um modelo nulo a fim de avaliar a significância
22 de sobreposição entre *H. hydrochaeris* e *M. coypus*. Para investigar se houve
23 diferença significativa entre as espécies e as estações na dieta dos roedores foi
24 aplicada uma análise não paramétrica permutacional. A flora local foi composta por
25 142 espécies vegetais, distribuídas em 36 famílias e 99 gêneros. Foram identificadas
26 48 espécies vegetais pertencentes a 10 famílias na dieta de *H. hydrochaeris* e 49
27 espécies pertencentes a 14 famílias na dieta de *M. coypus*. De acordo com o método
28 gráfico do Amundsem, ambos os roedores adotaram uma estratégia alimentar
29 especialista em Poaceae e generalista para as demais famílias. Os resultados da análise
30 multivariada a partir dos dados da dieta mostraram diferença significativa entre as
31 duas espécies de roedores e as estações do ano. Estas diferenças entre as dietas
32 possivelmente estão relacionadas às diferentes proporções ingeridas de cada item
33 alimentar. Entretanto, a sobreposição alimentar entre os dois roedores na Estação
34 Ecológica do Taim foi alta.

35 **Palavra-chave:** análise micro-histológica, sobreposição de dieta, estratégia
36 alimentar, roedores.

37

38

39

40 **INTRODUÇÃO**

41 Os animais, de maneira geral, enfrentam o problema de obter alimento
42 adequado em quantidade e qualidade para suprir suas demandas energéticas e
43 nutricionais (Grier & Burk 1992). A aquisição do alimento executa um papel
44 importante no comportamento dos indivíduos (Krebs & Davies 1987), e em
45 particular dos animais herbívoros que dedicam grande parte do seu tempo se
46 alimentando. De acordo com a teoria do forrageamento ótimo, as decisões sobre a
47 alimentação dos herbívoros são pelo menos em parte ditadas pela necessidade de
48 maximizar o seu balanço energético (Townsend, Begon & Harper 2006), mas como a
49 qualidade da vegetação é extremamente variável, os animais podem ter de selecionar
50 nutrientes específicos ou evitar toxinas (Dumont 1997). O uso de recursos
51 alimentares por animais e a interação trófica entre os membros da comunidade têm
52 um papel importante para a compreensão da ecologia, conservação e manejo das
53 espécies (Quintana *et al.* 1998). Além do mais, padrões de forrageamento de
54 herbívoros também são influenciados por fatores como a presença de competidores, a
55 proximidade de predadores e as características físicas e fisiológicas específicas das
56 espécies vegetais consumidas (Quintana 2002).

57 A manutenção da diversidade que coexistem de espécies é muitas vezes
58 interpretada como o resultado da diferenciação de nicho. A maioria dos argumentos
59 de repartição de recursos propostos para explicar a diversidade de espécies assume
60 que o ambiente é heterogêneo (Bazzaz e Catovsky, 2001). A coexistência implica na
61 sobreposição espaço-temporal da distribuição de algumas espécies, e se torna
62 possível porque as espécies têm diferentes necessidades de recursos e são
63 especializadas para ter sucesso em determinados tipos de áreas (Bazzaz e Catovsky,
64 2001). A coexistência de espécies tem sido vista como dependente da repartição

65 espacial ou temporal de recursos (Schoener, 1974, Pianka 1974). O termo “recurso
66 partilhado” pode ser definido como o uso diferencial de recursos por organismos,
67 como alimento e espaço (Schoener, 1974, Begon, Harper & Townsend 1990) e busca
68 explicar como as espécies coexistem apesar de ampla sobreposição de necessidades
69 ecológicas (May & MacArthur 1972).

70 A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus 1766) e o rato-do-
71 banhado (*Myocastor coypus*, Molina 1778) são roedores de grande porte e semi-
72 aquáticos. A capivara se distribui amplamente por toda a América tropical, do
73 Panamá ao Uruguai e noroeste da Argentina (Emmons 1990). O rato-do-banhado,
74 entretanto, é nativo do sul da América do sul (Borgnia, Galante & Cassini 2000) e
75 desde o início do século XX a espécie foi introduzida em vários países do mundo no
76 qual muitas de suas populações se estabeleceram (Abbas 1991, D’Adamo *et al.* 2000,
77 Panzacchi *et al.* 2007). Ambas as espécies coexistem em regiões no sul do Brasil, em
78 diversos habitats como banhados, lagoas, cursos d’água, estuários (Achaval, Clara &
79 Olmos 2004), inclusive em áreas com elevado grau de interferência antrópica. A
80 capivara se alimenta de gramíneas, ciperáceas e plantas aquáticas, sendo seletivos na
81 escolha de plantas com alto conteúdo proteico (Ojasti 1973, Escobar & Gonzáles-
82 Jiménez 1976). O rato-do-banhado é herbívoro e se alimenta de herbáceas, raízes e
83 plantas aquáticas (Abbas 1991, Borgnia, Galante & Cassini 2000, Prigioni,
84 Balestrieri & Remonti 2005).

85 Existem três métodos utilizados para estudos de hábitos alimentares, o de
86 observação direta dos animais em campo (Barreto & Herrera 1998, Forero-Montaña,
87 Betancur & Cavelier 2003, Prigioni, Balestrieri & Remonti 2005), no qual também é
88 possível observar seu comportamento; a análise do conteúdo estomacal (Gayot *et al.*
89 2004); e por fim, a análise de fezes (Abbas 1991). Quintana & Rabinovich (1993)

90 sugerem a coleta de fezes como um método prático de amostragem para estudos de
91 dieta porque é rápido, simples e econômico. Por ser menos invasiva é considerada
92 mais conveniente que outros métodos, além de propiciar um número ilimitado de
93 amostras e eventualmente a comparação simultânea da dieta de dois ou mais animais
94 em uma mesma região (Quintana *et al.* 1994).

95 No extremo sul do Brasil são encontrados em simpatria os dois roedores, a
96 capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*).
97 Levando em consideração que as semelhanças morfológicas tendem a aumentar a
98 competição interespecífica, é esperado que as espécies de roedores coexistentes
99 explorem diferentemente o recurso alimentar disponível na Estação Ecológica do
100 Taim (ESEC Taim). No entanto, para esta região no extremo sul do Brasil, nenhum
101 estudo realizado abordou de forma integrada a dieta destes animais. Sendo assim, o
102 presente estudo descreveu os hábitos alimentares da capivara e do ratão-do-banhado
103 na ESEC Taim, verificando a presença de sobreposição entre suas dietas, a fim de
104 averiguar se a coexistência está associada à repartição de recursos alimentares.

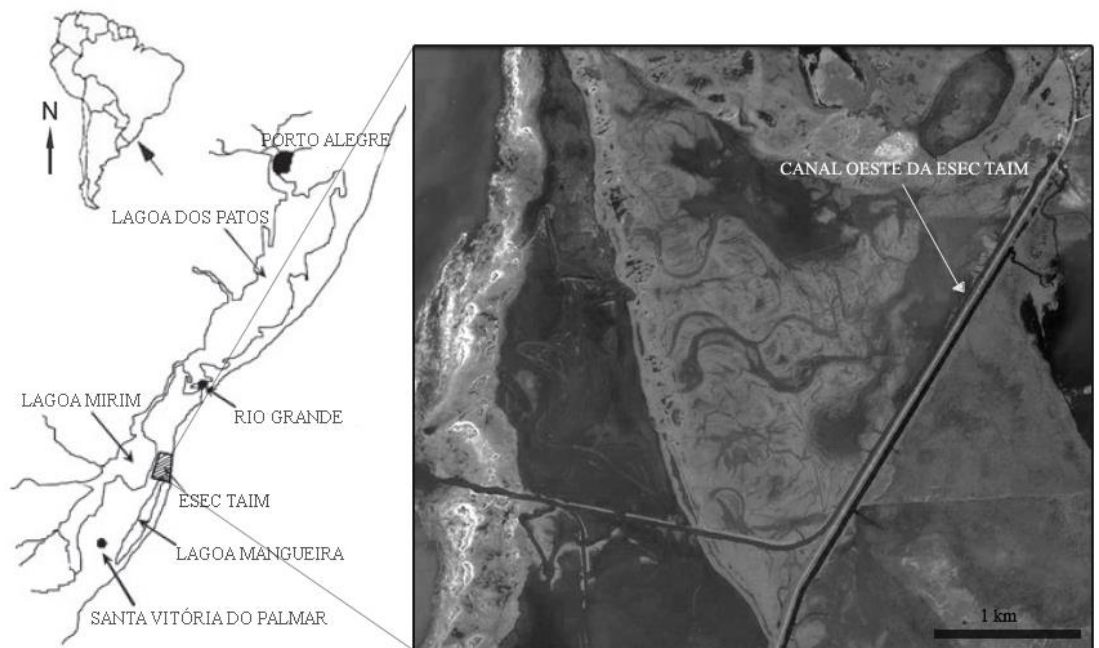
105

106 MATERIAL E MÉTODOS

107 *Área de estudo*

108 A reserva da Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim) é uma área federal de
109 proteção ambiental, localizada na planície costeira do estado do Rio Grande do Sul,
110 Brasil, em uma estreita faixa entre a Lagoa Mirim e o Oceano Atlântico (Fig. 01).
111 Apresenta clima do tipo Cfa (temperado úmido) de acordo com a classificação de
112 Köppen e caracteriza-se pelo inverno frio e chuvoso e o verão quente. A precipitação
113 média anual é de 1.100mm e a temperatura média é de 18°C (Nimer, 1989). Dos
114 diferentes ecossistemas aquáticos que contemplam a ESEC Taim, como por

115 exemplo, arroios, banhados e lagoas, também fazem parte da destes ecossistemas um
116 certo número de canais artificiais. Entre eles, o canal oeste, que está localizado entre
117 as coordenadas (32°33'S/52°34'O) na margem oeste da BR-471, entre as cidades de
118 Rio Grande e Chuí. Este canal foi construído na década de 1950, como consequência
119 da remoção de areia para a construção da estrada, o qual segue em direção a Lagoa
120 Mirim. A vegetação predominante às margens do canal é caracterizada pela presença
121 de gramíneas entre outras herbáceas nativas, como por exemplo, *Setaria geniculata* e
122 *Eleocharis bonariensis*, respectivamente.
123



124
125 Figura 1: Localização da área de coleta de dados, no canal oeste da Estação
126 Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil.
127

128 ***Coleta da vegetação e fezes***

129 A amostragem da vegetação e das fezes foi realizada entre os meses agosto de
130 2012 a julho de 2013. A amostragem da flora foi realizada sazonalmente, no meio de
131 cada estação, enquanto a amostragem das fezes foi mensal. Tanto a vegetação, como

132 as fezes de capivara e ração-do-banhado, foram coletadas ao longo de um transecto
133 linear de 6km de extensão, paralelo a margem direita do canal oeste, obedecendo o
134 limite de 5m a partir da margem.

135 Os exemplares da vegetação foram coletados pelo método do caminhamento,
136 e em laboratório foram identificados, e as exsiccatas depositadas no acervo do
137 Herbário da Universidade do Rio Grande (HURG). A identificação das espécies foi
138 efetuada com bibliografia especializada e auxílio a especialistas. As famílias de
139 angiospermas estão de acordo com Angiosperm Phylogeny Group (APG III 2009) e
140 às pteridófitas de acordo com Smith *et al.* (2006).

141 As amostras de fezes foram armazenadas em recipientes plásticos com uma
142 solução de 85% de álcool, 10% de formol a 10% e 5% de ácido acético (FAA). Para
143 cada amostra de fezes conservada em FAA, três subamostras foram diluídas em água
144 destilada e para cada uma foram montadas três lâminas microscópicas. Todo o
145 material foi clareado com hipoclorito de sódio a 10% (Santos *et al.* 2010). Para a
146 identificação das espécies vegetais foi levado em consideração às características
147 anatômicas como: tamanho, forma e tipos de estômatos, e por fim tipos e tamanhos
148 de tricomas e presença de inclusões sólidas.

149 Os itens alimentares encontrados no conteúdo fecal dos indivíduos foram
150 analisados em toda a extensão das lâminas, utilizando microscópio no aumento de
151 20x, e identificados com auxílio da coleção de referência de epidermes vegetais do
152 Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal do Rio Grande –
153 FURG e o Guia para Identificação da Dieta de Herbívoros Usando o Sistema
154 DELTA Corumbá (Santos *et al.* 2010).

155 Foram coletados um total de 220 amostras de fezes, sendo 120 de capivara e
156 100 de ratão-do-banhado. Dessas coletas foram analisadas 10 amostras
157 aleatoriamente, por estação, para cada uma das espécies.

158

159 *Análise dos dados*

160 *Dieta dos roedores*

161 Para cada item alimentar encontrado foram quantificados os seguintes
162 parâmetros: a) frequência de ocorrência (FO%), que corresponde ao percentual do
163 número total de amostras em que um determinado item alimentar é encontrado,

164

$$Fo\% = \frac{N \text{ amostras com o item } i}{\text{Total de amostras}} \times 100$$

165

166 b) abundância numérica (N%), que corresponde à porcentagem da abundância
167 numérica dos fragmentos de um determinado item alimentar em relação a todos os
168 itens presentes (Abbas 1991),

$$N\% = \frac{N \text{ fragmentos do item } i}{N \text{ fragmentos observados}} \times 100$$

169

170 c) Os dados de Fo% e N% foram combinados no Índice de Importância
171 Alimentar (IAi) modificado de Kawakami & Vazzoler (1980),

$$IAi = \frac{Fo_i\% \times N_i\%}{\sum Fo\% \times N\%} \times 100$$

172

173 Para cada espécie de roedor foi calculado a estratégia alimentar pelo método
174 gráfico de Amundsen, Gabler & Staldavik (1996), com os itens consumidos
175 agrupados por famílias, conforme a fórmula: $Pi\% = (\sum Si / \sum Sti) \times 100$ onde, $Si =$

176 número de amostras que contêm apenas os itens da família i e St_i = total de amostras
177 em que os itens da família i ocorre.

178 Os padrões de sobreposição alimentar das espécies analisadas foram
179 calculados conforme o Índice de Pianka (1974), onde os valores variam de zero
180 (nenhuma sobreposição alimentar) a 1 (sobreposição alimentar total) e são obtidos
181 pela fórmula:

$$O_{12} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{i2} \times P_{i1}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (P_{i2}^2) \times (P_{i1}^2)}}$$

182

183 Onde: O_{12} = medida de sobreposição alimentar entre as espécies 1 e 2; P_{i2} e
184 P_{i1} representam proporções em abundância das espécies consumidas, utilizado pela
185 espécie 1 e pela espécie 2; n = número total de itens.

186 A partir do estabelecimento do valor de sobreposição alimentar foi aplicado
187 um modelo nulo a fim de avaliar a significância de sobreposição entre *H.*
188 *hydrochaeris* e *M. coypus* (Winemiller & Pianka 1990). Para estimar a sobreposição
189 alimentar dos padrões de utilização dos itens alimentares foi utilizado o algoritmo de
190 aleatorização RA3 (randomization algorithm). Para este modelo foram utilizados os
191 valores de IA_i dos itens alimentares aleatorizadas 5000 vezes e a significância
192 estatística foi comparada entre a média da sobreposição alimentar e a distribuição
193 nula com valor de significância de $p < 0,05$ (Winemiller & Pianka 1990). Para os
194 cálculos do modelo nulo foi utilizado o programa EcoSim 7.2 (Gotelli & Entsminger
195 2011).

196 Para determinar a diversidade no número de espécies na dieta dos dois
197 roedores foi utilizado o índice de diversidade de Shannon (H').

198 A fim de verificar se houve diferença significativa entre as espécies e
199 estações foi aplicada uma análise não paramétrica permutacional PERMANOVA
200 (*two-way*; Permutational Multivariate Analysis of Variance). Para isso foi utilizado
201 uma matriz de entrada com os valores de abundância dos itens alimentares
202 transformados em raiz-quadrada, utilizando o índice *Bray-Curtis*. Foi adotado um
203 critério de exclusão de itens alimentares da análise onde, itens que ocorreram em
204 menos que cinco fragmentos para ambas as espécies foram excluídos. Para o teste de
205 PERMANOVA, a hipótese nula é de que não há diferença significativa entre as
206 espécies, rejeitando a hipótese quando o nível de significância for $p < 0,05$ (Clarke e
207 Gorley, 2006). O nível de significância foi testado por meio de 10.000 permutações
208 entre os grupos.

209 Por fim, para avaliar qual item alimentar obteve maior contribuição na
210 diferenciação entre os grupos (*H. hydrochaeris* x *M. coypus*), foi aplicada a análise
211 de porcentagem de similaridade mínima (SIMPER).

212

213 **RESULTADOS**

214 *Florística*

215 Um total de 142 espécies vegetais foi identificado no local de estudo,
216 distribuídas em 36 famílias e 99 gêneros.

217 *Composição da dieta e estratégia alimentar*

218 Conforme a curva de acumulação dos itens alimentares, pela análise micro-
219 histológica de fezes, pode-se observar que o tamanho amostral para ambas as
220 espécies foi suficiente. O mesmo demonstrou uma estabilidade a partir da vigésima
221 sétima amostra para *H. hydrochaeris* (Fig. 2-a) e trigésima sexta amostra para *M.*
222 *coypus* (Fig. 2-b). De acordo com a análise micro histológica das fezes, *H.*

223 *hydrochaeris* consumiu 54% de plantas com origem de substrato aquático e 46% de
224 substrato terrestre, enquanto que *M. coypus* consumiu 60% de plantas com origem de
225 substrato aquático e 40% de substrato terrestre (p=0,05).

226 A análise da dieta de *H. hydrochaeris* revelou um total de 17.301 fragmentos
227 de epidermes vegetais, das quais foram identificadas 48 espécies vegetais
228 pertencentes a 10 famílias. De acordo com a análise micro-histológica das fezes, a
229 dieta de *H. hydrochaeris* consistiu principalmente por espécies da família Poaceae
230 que apresentaram no total um valor de índice de importância alimentar (IAi=81,9%),
231 seguido de Cyperaceae com IAi=17,1%. Os principais itens alimentares consumidos
232 por *H. hydrochaeris* foram: *Eleocharis bonariensis* onde o índice de importância
233 alimentar (IAi) foi de 15,8%, com maior contribuição em frequência de ocorrência
234 (FO= 80,0%), seguido de *Paspalum distichum* (IAi =10,8%), com maior contribuição
235 em frequência de ocorrência (FO=80,0%), *Cynodon dactylon* (IAi =10,6%), *Leersia*
236 *hexandra* (IAi =10,5%), *Andropogon selloanus* (IAi =8,4%) e o restante dos itens
237 alimentares variaram em valores do índice de importância alimentar entre 8,2% e
238 3,7% (Tabela 1).

239 Já para a espécie *M. coypus* a análise da dieta apresentou um número menor:
240 16.311 fragmentos de epidermes vegetais. Destas amostras foram identificadas 49
241 espécies vegetais pertencentes a 14 famílias. A análise micro histológica das fezes
242 demonstrou que a dieta de *M. coypus* também foi constituída principalmente por
243 espécies da família Poaceae com índice de importância alimentar (IAi) de 88,5%,
244 seguido de Cyperaceae (IAi=9,17%). Os principais itens alimentares consumidos
245 pelo *M. coypus* foram: *Echinochloa polystachya* com índice de importância alimentar
246 (IAi =18,8%), com maior contribuição em frequência de ocorrência (FO=87,5%),
247 seguido de *Paspalum vaginatum* (IAi =17,7%), com maior contribuição em

248 frequência de ocorrência (FO =85,00%), *Luziola peruviana* (IAi =13,84%),
249 *Eleocharis bonariensis* (IAi =9,04%), *Paspalum distichum* (IAi =7,41%), os demais
250 itens alimentares variaram em valores no índice de importância alimentar entre
251 8,19% e 3,69% (Tabela 1).

252 As espécies de vegetais mais importantes, segundo o índice de importância
253 alimentar (Iai), na dieta de *H. hydrochaeris* e de *M. coypus* foram *Eleocharis*
254 *bonariensis*, *Leersia hexandra*, *Luziola peruviana*, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa*
255 *polystachya*, e *Paspalum distichum*, estas representaram mais de 50% da dieta dos
256 roedores. Quando os itens alimentares foram agrupados em famílias, Poaceae foi a
257 dominante com 25 espécies de plantas para ambos os roedores, como por exemplo,
258 *L. peruviana* e *E. polystachya*, seguido de Cyperaceae com 10 espécies na dieta de
259 *H. hydrochaeris* e seis espécies na dieta de *M. coypus*.

260 De acordo com o método gráfico do Amundsem, as espécies de roedores
261 adotaram uma estratégia alimentar especialista em Poaceae e generalista para as
262 demais famílias (Fig. 3- a e b). Poaceae foi a família com os itens dominantes para *H.*
263 *hydrochaeris* e *M. coypus*, onde a abundância específica da presa (AEP) foi de
264 81,1% e 84,8%, respectivamente, com uma frequência de ocorrência (FO =100%).
265 Para a contribuição da largura do nicho, Cyperaceae foi a principal família
266 apresentando alta frequência de ocorrência (FO=92,5%) para *H. hydrochaeris*, porém
267 em menor abundância específica da presa (AEP=17,9%), assim como para *M. coypus*
268 (FO=65%; AEP=12,7%). Vale destacar que algumas famílias representaram itens
269 alimentares raros na dieta de ambos roedores, como Asteraceae e Pontederiaceae,
270 que pode estar associado à baixa disponibilidade ou mesmo não preferência de
271 consumo por estes itens.

272 Os resultados da análise multivariada a partir dos dados da dieta mostraram
273 diferença significativa entre as duas espécies de roedores e as estações do ano
274 (Tabela 2). A PERMANOVA (N = 9999) indicou essa diferença entre as espécies (F
275 = 3,53, p = 0,02) e entre estações do ano (pseudo-F = 6,91, p = 0,0001). Entretanto,
276 vale destacar que não houve interação entre espécies e estações (pseudo-F = 0,91, p =
277 0,5). Segundo a análise de similaridade percentual (SIMPER) entre as espécies de
278 roedores (*M. coypus* e *H. hydrochaeris*) a dissimilaridade foi de 72,16%. Entre os
279 itens alimentares que apresentaram a maior contribuição para a dissimilaridade entre
280 espécies foram *E. bonariensis* com (6,54%), seguido de *L. peruviana* com (5,97%) e
281 *E. polystachya* com (5,25%).

282

283 ***Variação sazonal na dieta e estratégia alimentar***

284 A estação que apresentou maior diversidade na dieta para ambas as espécies
285 foi o verão, na qual cada espécie de roedor consumiu 37 itens alimentares. E a menor
286 diversidade para *H. hydrochaeris* foi durante o outono com 29 itens alimentares e
287 para *M. coypus* durante a primavera com 30 itens alimentares (Fig. 4). Quando a
288 dieta foi analisada por família, Poaceae e Cyperaceae apresentaram a maior
289 abundância numérica e índice de importância dos itens alimentares para ambas as
290 espécies em todas as estações do ano. A família Poaceae na dieta de *H. hydrochaeris*
291 variou de N%=75% e IAi=73,4% (inverno) a N%=93% e IAi=96,4% (verão), e na
292 dieta de *M. coypus* variou de N%=78% e IAi=78,3% (inverno) e N%=91% e
293 IAi=96,1% (outono). Já a família Cyperaceae na dieta de *H. hydrochaeris* variou de
294 N%=5% e IAi=3% no verão a N%=26,6% e IAi=25,7% no inverno, e na dieta de *M.*
295 *coypus* variou de N%=2,8% e IAi=1,65% no outono a N%=17,1% e IAi=20,4% no
296 verão (Tabela 3).

297 Na dieta de *H. hydrochaeris* durante as estações do ano, o item *Eleocharis*
298 *bonariensis* (Cyperaceae) foi dominante para o inverno e outono, onde o índice de
299 importância alimentar foi IAI=21,5% e 21,2%, respectivamente, durante a primavera
300 e verão os valores do índice alimentar foram inferiores (Tabela 3). Para *M. coypus* as
301 análises sazonais da dieta mostraram que as estações mais quentes (primavera e
302 verão) o item dominante foi *Echinochloa polystachya* (Poaceae), com índice de
303 importância alimentar (IAi= 27,5% e 23,8%, respectivamente) (Tabela 3). Vale
304 destacar que esse item apresentou uma frequência de ocorrência de 90% nas
305 amostragens de inverno e 100% nas amostragens de verão. Nota-se que nas estações
306 mais frias houve uma modificação na sua dieta onde, *Panicum tricholaenoides* foi o
307 item mais importante na dieta do rato-do-banhado durante o outono (IAi=23,6), com
308 destaque para a frequência de ocorrência (FO=90%) e *Paspalum vaginatum* foi o
309 item mais importante no inverno (IAi=20,4) (Tabela 3).

310 Conforme o método gráfico de Amundsem ambas as espécies de roedores
311 apresentaram uma estratégia alimentar especialista em Poaceae e generalista para as
312 demais famílias em todas as estações. Poaceae foi à família com itens dominantes
313 para *H. hydrochaeris* e *M. coypus*, onde a abundância específica da presa (AEP)
314 variou de 72,5% (inverno) a 92,9% (verão), com uma frequência de ocorrência (FO%
315 =100%). Na contribuição da largura do nicho, Cyperaceae foi a principal família
316 apresentando alta frequência de ocorrência, variando de FO%=80% (primavera) e
317 FO%=100% (outono e inverno) para *H. hydrochaeris*. Já *M. coypus*, apresentou
318 valores menores em frequência de ocorrência variando entre FO%=50% (outono e
319 verão) a FO%=90% (inverno). Vale destacar que a primavera foi a estação onde
320 aparecem o maior número de itens de famílias (5) consideradas raras na dieta de *H.*
321 *hydrochaeris*, entre elas Asteraceae. Entretanto *M. coypus* apresentou um maior

322 número de itens raros entre as estações, variando entre 9 famílias, como por exemplo
323 Polygonaceae.

324

325 *Sobreposição e diversidade de itens alimentares*

326 A análise de sobreposição alimentar de Pianka entre *M. coypus* e *H.*
327 *hydrochaeris*, apresentou um valor de 0,72%, o qual foi significativo conforme o
328 modelo nulo gerado ($p = 0,0001$) (Fig. 5). A sobreposição alimentar anual ocorreu
329 devido ao alto consumo de itens em comum na dieta dos dois roedores,
330 principalmente de *Eleocharis bonariensis* e *Paspalum distichum*. Segundo o modelo
331 nulo gerado, o inverno foi a estação de maior sobreposição alimentar (86,4%) na
332 dieta dos roedores e a menor sobreposição alimentar observada foi no outono
333 (51,7%) (Fig. 6). Com relação à análise da diversidade de Shannon (H') para a dieta
334 das duas espécies, a mesma mostrou diferenças significativas na riqueza e
335 abundância no consumo de itens alimentares pelos roedores, *H. hydrochaeris*
336 apresentou o índice de Shannon igual a $H' = 3,0322$ e *M. coypus* igual a $H' = 3,0107$
337 ($p = 0,04$). Quando foram analisadas as diversidades alimentares entre as estações, os
338 dados não mostraram diferença significativa entre a proporção de itens consumidos,
339 entretanto houve uma pequena variação na proporção de itens consumidos. Porém,
340 vale destacar que, apenas para as estações primavera e verão para a espécie *H.*
341 *hydrochaeris* houve diferença significativa na análise da diversidade alimentar
342 ($p = 0,005$) (Tabela 3).

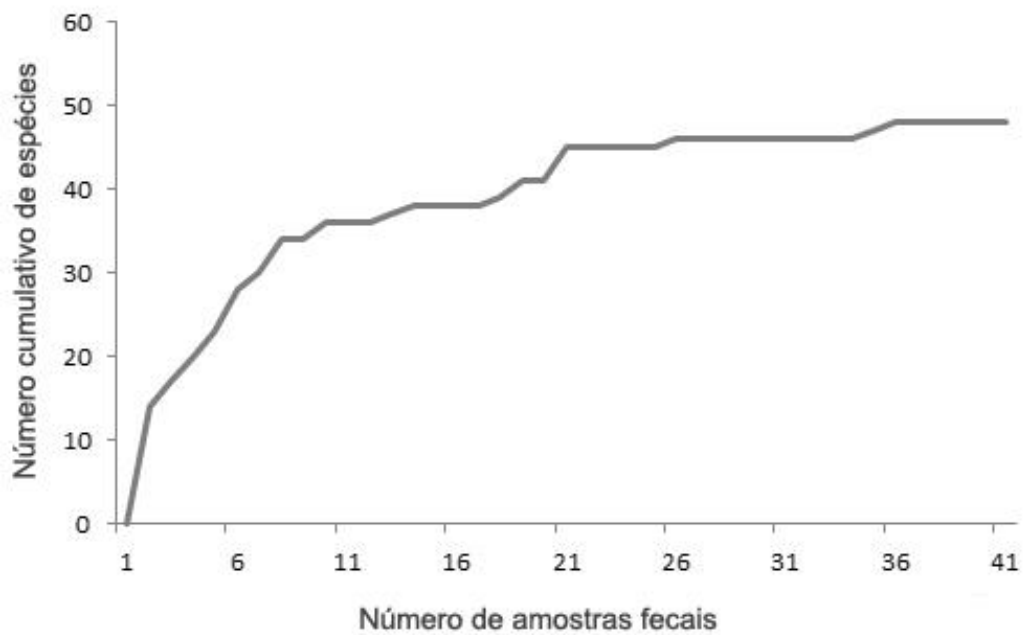
343

344

345

346

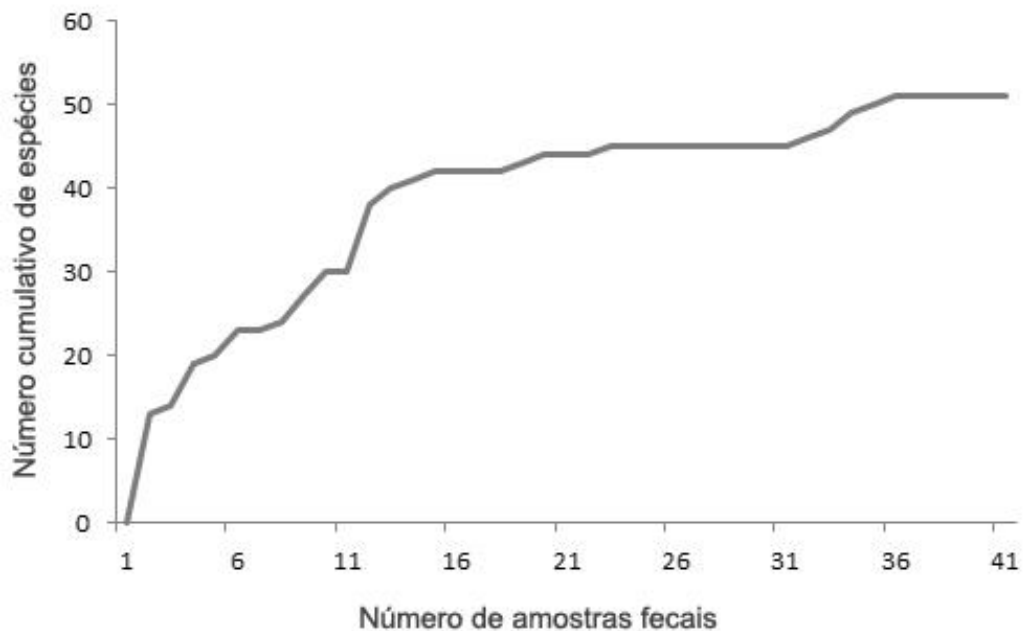
347



348

349 Figura 2-a: Curva de suficiência amostral dos itens alimentares consumidos por
 350 *Hydrochoerus hydrochaeris* na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil.

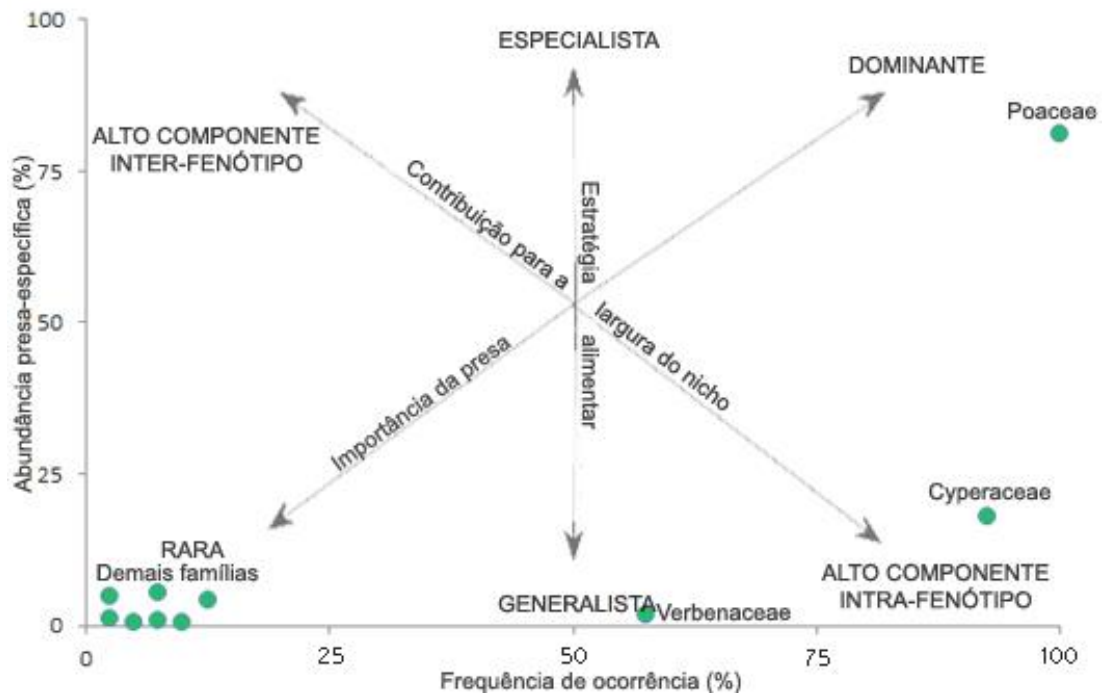
351



352

353 Figura 2-b: Curva de suficiência amostral dos itens alimentares consumidos por
 354 *Myocastor coypus* na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil.

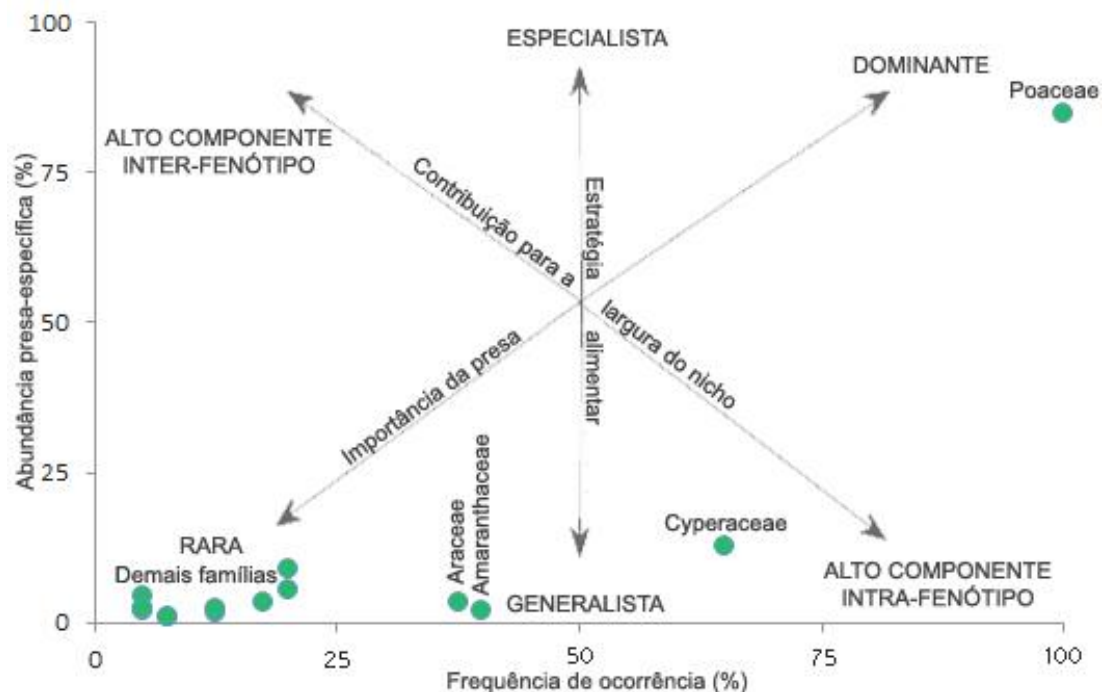
355



356

357 Figura 3-a: Estratégia alimentar mostrando a relação gráfica entre a frequência de
 358 ocorrência e a abundância presa-específica na dieta de *Hydrochoerus hydrochaeris*, na
 359 Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil.

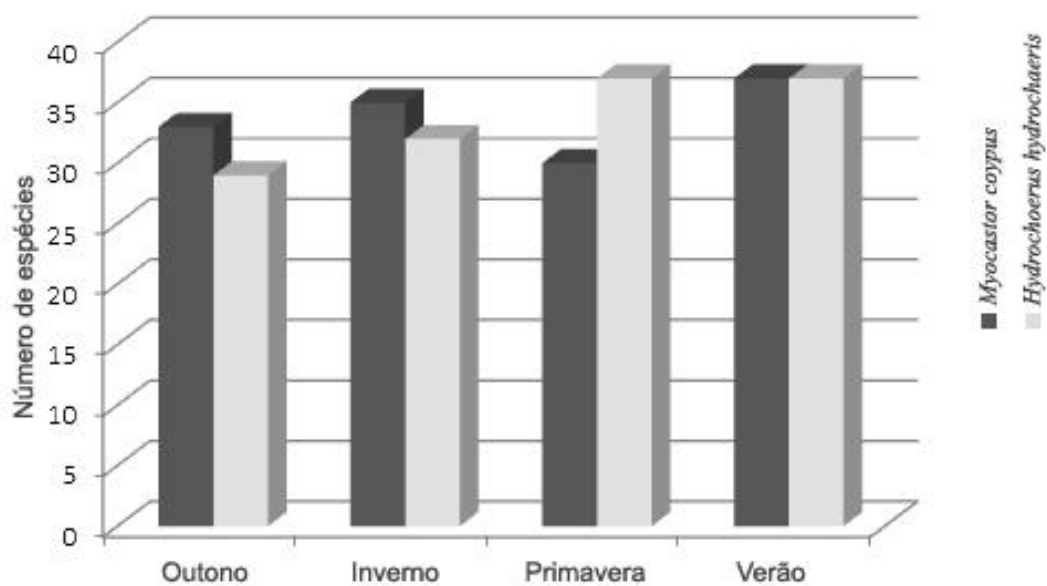
360



361

362 Figura 3-b: Estratégia alimentar mostrando a relação gráfica entre a frequência de
 363 ocorrência e a abundância presa-específica na dieta de *Myocastor coypus*, na Estação
 364 Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil.

365



366

367 Figura 4: Diversidade dos itens encontrados por estação, na dieta de *Myocastor coypus* e
 368 *Hydrochoerus hydrochaeris*, na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil.

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

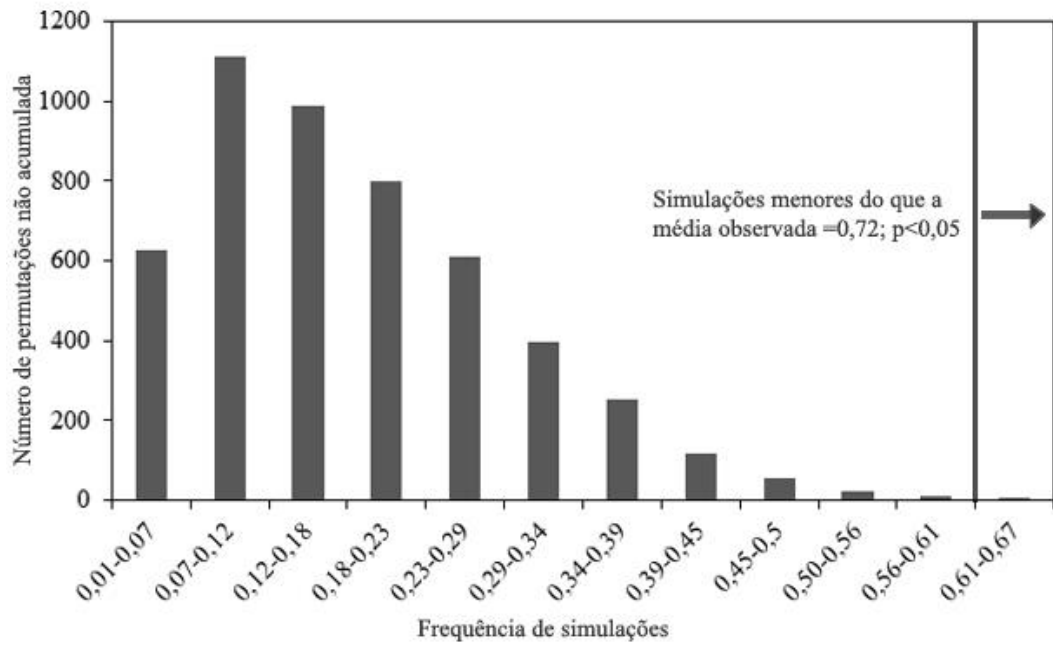
383

384

385

386

387



388

389 Figura 5: Histograma das simulações dos valores observados da sobreposição alimentar a
 390 partir do modelo nulo entre *Hydrochoerus hydrochaeris* e *Myocastor coypus*, onde a
 391 média observada foi maior que a simulada.

392

393

394

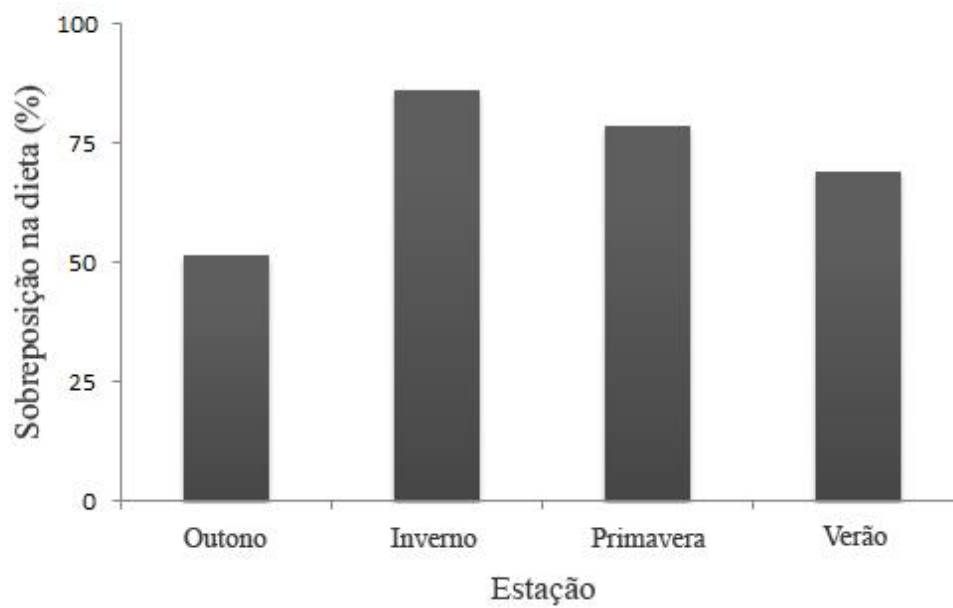
395

396

397

398

399



400

401 Figura 6: Sobreposição alimentar nas dietas de *Hydrochoerus hydrochaeris* e *Myocastor*
402 *coypus* nas estações do ano de estudo, na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do
403 Sul, Brasil.

404

405

406

407 Tabela 1: Índice alimentar (IAi%), frequência de ocorrência (FO%) e abundância
 408 numérica (N%) das famílias e dos itens alimentares consumidos pela capivara e rato-do-
 409 banhado, na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil.

Família / Espécie	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>			<i>Myocastor coypus</i>		
	FO%	N%	IAi%	FO%	N%	IAi%
Amaranthaceae	12,50	0,40	0,04	40,00	0,76	0,51
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	7,50	0,27	0,03	37,50	0,74	0,51
<i>Pfaffia tuberosa</i> (Spreng.) Hicken	5,00	0,13	0,01	2,50	0,02	0,00
Araceae	10,00	0,04	0,03	37,50	1,24	0,47
<i>Lemna valdiviana</i> Phil.	2,50	0,01	0,01	7,50	0,15	0,02
<i>Lemna minuta</i> Kunth	2,50	0,01	0,01	7,50	0,15	0,02
<i>Pistia stratiotes</i> L.	5,00	0,02	0,01	25,00	0,94	0,43
Araliaceae	-	-	-	7,50	0,09	0,01
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	-	-	-	7,50	0,09	0,01
Asteraceae	7,50	0,08	0,02	12,50	0,17	0,04
<i>Bidens laevis</i> (L.) Britton et al.	-	-	-	7,50	0,14	0,02
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	7,50	0,07	0,01	2,50	0,02	0,01
<i>Mikania periplocifolia</i> Hook. & Arn.	2,50	0,01	0,01	-	-	-
<i>Senecio</i> sp.	-	-	-	2,50	0,01	0,01
Convolvulaceae	-	-	-	5,00	0,09	0,01
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	-	-	-	5,00	0,09	0,01
Cyperaceae	92,50	16,13	17,14	65,00	8,66	9,19
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	25,00	0,51	0,20	-	-	-
<i>Cyperus odoratus</i> L.	27,50	0,67	0,29	5,00	0,13	0,01
<i>Cyperus</i> sp.	2,50	0,02	0,00	-	-	-
<i>Eleocharis bonariensis</i> Nees	80,00	12,55	15,77	62,50	7,95	9,04
<i>Eleocharis</i> sp.	27,50	1,10	0,47	7,50	0,16	0,02
<i>Eleocharis</i> sp.2	22,50	1,05	0,37	15,00	0,33	0,09
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult.	2,50	0,06	0,01	2,50	0,06	0,01
<i>Fimbristylis squarrosa</i> Vahl	2,50	0,03	0,01	2,50	0,03	0,01
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	2,50	0,08	0,01	-	-	-
<i>Pycreus polystachyos</i> (Rottb.) P.Beauv.	5,00	0,07	0,01	-	-	-
Lythraceae	-	-	-	7,50	0,09	0,01
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.Macbr.	-	-	-	7,50	0,09	0,01
Oxalidaceae	2,50	0,11	0,01	5,00	0,09	0,01
<i>Oxalis floribunda</i> Lehm.	2,50	0,11	0,01	5,00	0,09	0,01
Poaceae	100,00	81,80	81,88	100,00	84,78	88,47
<i>Agrostis montevidensis</i> Spreng. ex Nees	15,00	0,57	0,13	15,00	0,50	0,14
<i>Andropogon bicornis</i> L.	35,00	1,15	0,63	27,50	1,88	0,94
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	67,50	7,94	8,41	30,00	1,18	0,65
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.	25,00	0,87	0,34	7,50	0,28	0,04
<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	32,50	2,27	1,16	25,00	1,88	0,85

<i>(Cont. Tabela 1)</i>						
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	77,50	8,69	10,57	47,50	5,55	4,80
<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc.	80,00	5,96	7,49	87,50	11,81	18,81
<i>Echinochloa</i> sp.	2,50	0,03	0,00	12,50	0,74	0,17
<i>Eragrostis hypnoides</i> (Lam.) Britton, Sterns & Poggenb.	27,50	0,93	0,40	32,50	1,16	0,69
<i>Eriochloa punctata</i> (L.) Desv. ex Ham.	40,00	2,56	1,61	12,50	0,66	0,15
<i>Leersia hexandra</i> Sw.	77,50	8,60	10,47	42,50	3,35	2,59
<i>Luziola peruviana</i> Juss. ex J.F.Gmel.	72,50	7,20	8,19	65,00	11,70	13,84
<i>Panicum elephantipes</i> Trin.	32,50	1,18	0,60	10,00	0,31	0,06
<i>Panicum repens</i> L.	45,00	2,22	1,57	30,00	1,36	0,74
<i>Panicum tricholaenoides</i> Steud.	22,50	1,84	0,65	47,50	7,54	6,52
<i>Paspalidium paludivagum</i> (Hitchc. & Chase) Parodi	62,50	3,76	3,69	55,00	4,43	4,44
<i>Paspalum distichum</i> L.	80,00	8,66	10,89	55,00	7,41	7,41
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	25,00	1,17	0,46	17,50	0,81	0,26
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	77,50	4,17	5,07	85,00	11,46	17,72
<i>Polypogon chilensis</i> (Kunth) Pilg.	50,00	2,03	1,60	37,50	2,34	1,59
<i>Schizachyrium spicatum</i> (Spreng.) Herter	20,00	0,99	0,31	12,50	0,25	0,06
<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) P.Beauv.	65,00	6,31	6,44	60,00	4,05	4,42
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze	25,00	1,38	0,54	25,00	1,75	0,79
<i>Zizaniopsis bonariensis</i> (Balansa & Poitr.) Speg.	5,00	0,28	0,02	20,00	1,58	0,58
Poaceae não identificada	37,50	1,03	0,61	15,00	0,80	0,22
Polygonaceae	2,50	0,03	0,01	5,00	0,13	0,01
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	2,50	0,03	0,01	5,00	0,13	0,01
Pontederidaceae	2,50	0,03	0,01	20,00	1,88	0,68
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	2,50	0,03	0,01	20,00	1,88	0,68
Salviniaceae	-	-	-	7,50	0,16	0,02
<i>Salvinia</i> sp.	-	-	-	7,50	0,16	0,02
Verbenaceae	57,50	1,01	0,91	12,50	0,28	0,06
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	57,50	1,01	0,91	12,50	0,28	0,06
Eudicotiledônea	10,00	0,35	0,04	37,50	1,57	0,54
Eudicotiledonea não identificada 1	5,00	0,32	0,03	20,00	0,96	0,35
Eudicotiledonea não identificada 2	5,00	0,03	0,01	17,50	0,61	0,19

410

411

412

413

414

415

416

417

418 Tabela 2: Análise de variância multivariada não paramétrica (Permanova) para a dieta
419 das duas espécies (*M. coypus* e *H. hydrochaeris*) e as estações do ano de estudo.
420 F=estatística de teste; SQT=soma dos quadrados totais; SQG= soma dos quadrados
421 dentro dos grupos; P= valor exato de probabilidade.

Two-way PERMANOVA

	F	SQT	SQG	P
Espécie	3,5336	0,10879	0,10879	0,0237
Estação	6,9092	0,63814	0,21271	0,0001

422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447

448 Tabela 3: Índice alimentar (IAi%) por estação, outono (O), inverno (I), primavera (P)
 449 e verão (V), das famílias e dos itens alimentares consumidos pela capivara e ratão-
 450 do-banhado, e o Índice de Shannon (H') das estações para cada roedor, na Estação
 451 Ecológica do Taim, Brasil.

Família / Espécie	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>				<i>Myocastor coypus</i>			
	O	I	P	V	O	I	P	V
Amaranthaceae	-	-	0,17	0,18	0,44	0,45	0,58	0,29
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	-	-	0,15	0,11	0,44	0,44	0,58	0,29
<i>Pfaffia tuberosa</i> (Spreng.) Hicken	-	-	0,02	0,07	-	0,01	-	-
Araceae	-	-	0,03	-	0,08	0,07	0,01	3,90
<i>Lemna valdiviana</i> Phil.	-	-	0,01	-	-	0,04	-	0,08
<i>Lemna minuta</i> Kunth	-	-	0,01	-	-	0,03	-	0,08
<i>Pistia stratiotes</i> L.	0,01	-	0,01	-	0,08	-	0,01	3,74
Araliaceae	-	-	-	-	-	0,06	-	0,02
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	-	-	-	-	-	0,06	-	0,02
Asteraceae	-	0,07	0,01	-	-	0,05	0,03	0,06
<i>Bidens laevis</i> (L.) Britton et al.	-	-	-	-	-	0,05	-	0,06
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	-	0,06	0,01	-	-	-	0,02	-
<i>Mikania periplocifolia</i> Hook. & Arn.	-	0,01	-	-	-	-	-	-
<i>Senecio</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,01	-
Convolvulaceae	-	-	-	-	-	-	-	0,12
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	-	-	-	-	-	-	-	0,12
Cyperaceae	22,39	25,73	16,76	2,99	1,65	20,38	13,10	3,04
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	-	0,80	0,07	0,27	-	-	-	-
<i>Cyperus odoratus</i> L.	0,27	0,16	0,09	0,69	-	0,14	-	-
<i>Cyperus</i> sp.	-	-	-	0,01	-	-	-	-
<i>Eleocharis bonariensis</i> Nees	21,17	21,52	16,13	1,89	1,60	19,88	12,86	3,04
<i>Eleocharis</i> sp.	0,93	1,68	-	0,02	0,04	0,11	-	-
<i>Eleocharis</i> sp.2	0,02	1,57	0,41	0,03	0,02	0,23	0,21	-
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult.	-	-	0,05	-	-	0,03	-	-
<i>Fimbristylis squarrosa</i> Vahl	-	-	0,02	-	-	-	0,03	-
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	-	-	-	0,05	-	-	-	-
<i>Pycneus polystachyos</i> (Rottb.) P.Beauv.	-	0,01	-	0,04	-	-	-	-
Lythraceae	-	-	-	-	0,02	-	0,02	0,02
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.Macbr.	-	-	-	-	0,02	-	0,02	0,02
Oxalidaceae	-	-	-	0,07	-	0,10	-	-
<i>Oxalis floribunda</i> Lehm.	-	-	-	0,07	-	0,10	-	-
Poaceae	76,63	73,41	81,04	96,37	96,06	78,25	85,52	89,94
<i>Agrostis montevidensis</i> Spreng. ex Nees	0,04	0,63	-	0,11	-	0,58	0,22	0,01
<i>Andropogon bicornis</i> L.	1,08	0,15	0,31	0,99	6,44	-	-	0,91
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	6,47	5,29	7,01	14,14	0,06	-	1,93	2,15
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.	0,50	0,03	0,07	1,17	0,11	-	-	0,12
<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	0,34	0,73	0,15	5,04	0,26	0,62	-	3,98
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	3,53	15,15	12,07	11,08	0,28	4,46	8,92	6,43

(Cont. Tabela 3)

<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc.	9,48	1,27	14,21	6,29	11,44	7,32	27,48	23,79
<i>Echinochloa</i> sp.	-	-	-	0,02	1,08	-	0,03	0,05
<i>Eragrostis hypnoides</i> (Lam.) Britton, Sterns & Poggenb.	0,42	0,05	0,93	0,42	0,24	0,02	0,92	2,35
<i>Eriochloa punctata</i> (L.) Desv. ex Ham.	3,89	0,42	1,43	0,89	-	1,04	-	0,12
<i>Leersia hexandra</i> Sw.	11,11	11,05	3,82	12,43	1,04	8,77	3,61	-
<i>Luziola peruviana</i> Juss. ex J.F.Gmel.	7,64	7,03	12,14	4,84	14,02	11,45	10,22	8,85
<i>Panicum elephantipes</i> Trin.	0,17	0,65	0,17	1,78	0,04	0,15	-	0,06
<i>Panicum repens</i> L.	0,70	0,20	2,92	4,15	0,86	1,00	0,82	0,04
<i>Panicum tricholaenoides</i> Steud.	-	0,02	1,97	3,18	23,60	1,52	1,82	2,67
<i>Paspalidium paludivagum</i> (Hitchc. & Chase) Parodi	3,94	5,12	1,31	3,40	5,70	7,89	1,67	0,92
<i>Paspalum distichum</i> L.	13,46	7,63	9,01	10,28	8,25	5,12	0,23	17,55
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	0,08	0,57	0,83	0,29	1,30	-	-	0,46
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	2,89	6,60	4,56	5,03	13,98	20,42	22,63	6,94
<i>Polypogon chilensis</i> (Kunth) Pilg.	2,20	0,61	4,79	0,19	1,76	0,36	-	6,98
<i>Schizachyrium spicatum</i> (Spreng.) Herter	0,22	-	1,35	0,41	0,01	0,20	-	0,05
<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) P.Beauv.	7,58	7,23	0,50	9,64	1,99	6,88	1,68	4,92
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze	0,23	1,12	1,48	-	1,63	0,30	0,81	0,16
<i>Zizaniopsis bonariensis</i> (Balansa & Poitr.) Speg.	-	-	-	0,36	1,96	-	0,37	0,43
Poaceae não identificada	0,68	1,87	0,01	0,24	-	0,16	2,16	-
Polygonaceae	-	-	-	0,02	-	-	0,22	-
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	-	-	-	0,02	-	-	0,22	-
Pontederidaceae	0,02	-	-	-	0,96	0,23	-	1,96
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	0,02	-	-	-	0,96	0,23	-	1,96
Salviniaceae	-	-	-	-	0,02	-	0,02	0,06
<i>Salvinia</i> sp.	-	-	-	-	0,02	-	0,02	0,06
Verbenaceae	0,95	0,77	1,46	0,37	0,01	0,22	0,04	0,01
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	0,95	0,77	1,46	0,37	0,01	0,22	0,04	0,01
Eudicotiledônea	-	0,03	0,53	-	0,75	0,18	0,47	0,59
Eudicotiledonea não identificada 1	-	-	0,53	-	0,38	0,17	0,46	0,25
Eudicotiledonea não identificada 2	-	0,03	-	-	0,37	0,01	0,01	0,34
H'	3,01	2,95	2,62	2,70	2,62	2,69	2,47	2,54

452

453

454

455

456

457

458

459

460 **DISCUSSÃO**

461 *Composição da dieta e estratégia alimentar*

462 Apesar da ampla oferta de espécies vegetais na ESEC TAIM, somente 48
463 foram identificadas nas amostras de fezes de *H. hydrochaeris* e 49 nas amostras de
464 *M. coypus*. O número de espécies vegetais consumidas por *H. hydrochaeris* foi maior
465 quando comparado com os dados encontrados por Borges & Colares (2007) para a
466 mesma região. A maior diversidade de espécies vegetais também foi observada para
467 *M. coypus* no presente estudo do que a encontrada por Colares *et al.* (2010) para a
468 mesma região, porém em diferentes locais. Tanto a disponibilidade como a
469 diversidade de recursos alimentares pode ter sido um fator preponderante para essa
470 diferença, pois além do presente estudo ter maior tamanho de área amostral o canal
471 oeste se dirige para a Lagoa Mirim, saindo da região de banhado por um espaço de
472 transição de campo, onde a vegetação difere dos locais de estudo anteriores.

473 As plantas encontradas na dieta dos dois roedores com origem de substrato
474 aquático foram os itens alimentares que apresentaram maior frequência de
475 ocorrência. Estes dados corroboram com os resultados encontrados por Desbiez *et al.*
476 (2011), os quais observaram que a maior parte dos itens consumidos por *H.*
477 *hydrochaeris* eram plantas aquáticas ou semi-aquáticas. De maneira análoga Borgnia,
478 Galante & Cassini (2000), Guichón *et al.* (2003) e Galende, Troncoso & Lambertucci
479 (2013), encontraram que a maior proporção das plantas consumidas por *M. coypus*
480 eram higrófitas. A importância das plantas aquáticas na dieta destes roedores reforça
481 a hipótese de compensação de comportamento, na qual os roedores semi-aquáticos
482 preferem forragear perto da água como um mecanismo para reduzir o risco de
483 predação, como mencionado por Guichón *et al.* (2003).

484 Vale destacar que na dieta de ambos os roedores a família Poaceae foi a mais
485 representativa, com destaque para *Paspalum distichum* e *Echinochloa polystachya*
486 que apresentaram alta frequência nas dietas de *H. hydrochaeris* e *M. coypus*,
487 respectivamente. Assim como o presente estudo, pesquisas anteriores também
488 ressaltaram a importância de Poaceae na dieta tanto de *H. hydrochaeris* (Quintana
489 2002, Forero-Montaña, Betancur & Cavalier 2003, Borges & Colares 2007, Desbiez
490 *et al.*, 2011) como também de *M. coypus* (Borgnia, Galante & Cassini 2000, Colares
491 *et al.* 2010). De acordo com Colares *et al.* (2010), o maior consumo por espécies da
492 família Poaceae pelos herbívoros ocorre durante a época de crescimento destes
493 vegetais, um período com maior conteúdo de energia.

494 As espécies *Leersia hexandra*, *Cynodon dactylon*, *Andropogon selloanus* e
495 *Luziola peruviana*, assim como espécies pertencentes ao gênero *Paspalum* e
496 *Eleocharis*, apresentaram alto índice de importância alimentar na dieta de *H.*
497 *hydrochaeris* e também foram anteriormente relatadas em estudos em outras regiões
498 de sua distribuição original (Ojasti 1973, Escobar & González-Jiménez 1976,
499 Quintana, Monge & Malvárez 1998, Quintana 2002, Aldana-Domínguez, Vieira-
500 Muñoz & Ángel-Escobar 2007 e Desbiez *et al.* 2011). Assim como espécies pouco
501 consumidas como *Alternanthera philoxeroides* e *Eichhornia crassipes*, indicando
502 certa importância destes itens na dieta da *H. hydrochaeris* (Quintana, Monge &
503 Malvarez 1994, Forero-Montaña, Betancur & Cavalier 2003).

504 Entre os itens que tiveram um alto índice alimentar na dieta de *M. coypus*, se
505 destacaram *Eleocharis bonariensis*, *Cynodon dactylon* e *Paspalum vaginatum*, e
506 espécies do gênero *Echinochloa*, que também foram anteriormente relatadas em
507 estudos em outras regiões de sua distribuição natural (Guichón *et al.* 2003). Outros
508 itens pouco consumidos como *Alternanthera philoxeroides* e *Setaria geniculata*,

509 sugerem a importância destes itens na dieta de *M. coypus* (Borgnia, Galante &
510 Cassini 2000). Estas semelhanças, entre os itens alimentares e as dietas,
511 provavelmente tem relação com a abundância destas espécies vegetais de ampla
512 distribuição e pela preferência por estes itens na dieta destes roedores.

513 Provavelmente, o fato de ambos os roedores serem seletivos em suas dietas
514 (Escobar & González Jiménez 1976, Quintana, Monge & Malvárez 1998, Quintana
515 2002, Guichón *et al.* 2003, Borges & Colares 2007 e Galende *et al.* 2013) e
516 forragearem plantas mais palatáveis e com alta relação entre conteúdo energético e
517 fibra (Molano 1994, Colares *et al.* 2010), explique algumas semelhanças observadas
518 entre as duas dietas. Segundo Corriale, Arias & Quintana (2011), a capivara
519 seleciona certos itens de acordo com suas características nutricionais particulares, e o
520 conteúdo energético seria a única variável de qualidade que determina a preferência
521 das capivaras pelas plantas consumidas em maior proporção que a sua
522 disponibilidade. De acordo com o mesmo autor, outros fatores como a presença de
523 defesas químicas nas plantas ou restrições fisiológicas podem influenciar na seleção
524 de plantas pelas capivaras, e possivelmente essas teorias citadas também possam ser
525 aplicadas no caso da dieta de *M. coypus*.

526 Borgnia, Galante & Cassini (2000) atribuem a seletividade de *M. coypus* à
527 presença de metabólitos secundários em dicotiledôneas, o que reduz o seu valor
528 nutricional. Adicionalmente, herbívoros mamíferos tendem a selecionar as dietas que
529 são mais ricas em nutrientes e inferiores em concentrações de toxinas do que a média
530 das plantas disponíveis (Provenza & Balph 1990). Outro aspecto que pode ser citado
531 é a semelhança da morfologia do aparato bucal como, por exemplo, os dentes
532 incisivos entre os dois roedores, o que pode influenciar diretamente na utilização
533 similar dos recursos alimentares disponíveis (Croft *et al.* 2011). Outra explicação

534 complementar que pode influenciar essa seletividade seria a respeito da presença de
535 tanino em herbáceas que ocorrem em cerca de 15% das espécies de plantas
536 dicotiledôneas, mas ocorre mais raramente em plantas monocotiledôneas (Bryant *et*
537 *al.* 1991). Taninos são compostos polifenólicos que têm uma influência sobre a
538 composição da dieta em muitos mamíferos herbívoros (Palo & Robbins 1991) e
539 provavelmente também influencia a dieta das capivaras e ratões do banhado.

540 Algumas das diferenças entre as duas dietas, vista como significativa, podem
541 ser explicadas pela distribuição da vegetação ao longo do gradiente entre o corpo
542 d'água e locais mais secos ou pelo hábito de forrageamento de cada roedor. O item
543 alimentar *A. selloanus* foi frequente na dieta de capivara (FO%=67,50). Esta planta é
544 uma espécie de substrato terrestre que ocorre em solos arenosos (Boldrini, Longhi-
545 Wagner & Boechat 2008) e por vezes mais distante de zonas úmidas. Aldana-
546 Domínguez, Vieira-Muños & Ángel-Escobar (2007) sugerem um outro fator que
547 pode influenciar nestas diferenças seria a necessidade de um local seco de descanso
548 para as capivaras, diferente dos habitats de alimentação. Por outro lado, na dieta de
549 ratão-do-banhado, este item alimentar foi bem menor (FO%=30), corroborando com
550 diversos autores (D'Adamo *et al.* 2000, Borgnia, Galante & Cassini 2000) que
551 observaram *M. coypus* forrageando em corpos d'água ou próximo deles, e
552 consumindo plantas higrófitas quando disponíveis, somente voltando-se para a
553 vegetação terrestre quando a vegetação higrófitas era escassa.

554 Sendo assim, estas diferenças entre as dietas podem estar relacionadas à
555 distribuição espacial dos indivíduos ao longo do gradiente longitudinal, visto que
556 foram encontradas fezes de capivara ao longo do trecho estudado e fezes de ratão-do-
557 banhado somente nos últimos 3 km. Como observado por Colares *et al.* (2010), em
558 diferentes tipos de habitats provavelmente a disponibilidade da vegetação também

559 pode variar, e conseqüentemente o consumo pelas duas espécies de roedores. Vale
560 destacar que a seletividade da dieta de um animal varia de acordo com as
561 características do ambiente e peculiaridades de cada região (Prigioni, Balestrieri &
562 Remonti 2005).

563 Em relação às estratégias alimentares das espécies foram observadas uma
564 especialização em Poaceae e generalistas para as demais famílias, o que corrobora
565 com estudos anteriores. De acordo com Forero-Montaña, Betancur & Cavelier
566 (2003) estudando a composição da dieta da capivara na Colômbia, evidenciaram que
567 *H. hydrochaeris* consumiu 93% de plantas da família Poaceae. Porém diverge dos
568 resultados de Desbiez *et al.* (2011), que classificaram *H. hydrochaeris* como
569 consumidores mistos, visto que no Pantanal o roedor apresentou uma dieta mais
570 diversificada, consumindo apenas 35% de plantas da família Poaceae.

571 Por sua vez, contrariando a conclusão a respeito da estratégia alimentar do
572 presente estudo para *M. coypus*, tanto Galende *et al.* (2013) como Guichón *et al.*
573 (2003) encontraram uma Eudicotiledônea e uma Cyperaceae como os itens
574 alimentares que mais se destacaram na sua dieta, enquanto que neste estudo espécies
575 de Eudicotiledôneas foram consideradas raras. Entretanto os itens considerados raros
576 na dieta dos dois roedores podem refletir um esforço a procura de outras herbáceas
577 necessárias para o metabolismo ou ingestão acidental durante o forrageamento de
578 gramíneas. Segundo Colares *et al.* (2010) e Borges & Colares (2007), os dois
579 roedores mudam a dieta em função da disponibilidade dos recursos alimentares. Esta
580 especialização dos dois roedores por itens da família Poaceae deve-se a sua
581 qualidade nutricional e disponibilidade no ambiente (Forero-Montaña, Betancur &
582 Cavelier 2003 e Colares *et al.* 2010) e está de acordo com o princípio da Teoria do

583 Forrageamento Ótimo, na qual propõe que os itens alimentares selecionados devam
584 possuir um alto teor energético (Chaves & Alves 2010).

585

586 *Variação sazonal na dieta e estratégia alimentar*

587 No presente estudo, foi observado um aumento do consumo de itens
588 alimentares da família Cyperaceae na dieta de *H. hydrochaeris* ao decorrer das
589 estações do ano. Corroborando com os resultados do estudo de Aldana-Domínguez,
590 Vieira-Muñoz & Ángel-Escobar (2007) na Colômbia, os quais detectaram o aumento
591 no consumo de itens alimentares de Cyperaceae, o que está relacionado em grande
592 parte ao aumento do consumo de itens do gênero *Eleocharis* na estação de seca da
593 região. Desbiez *et al.* (2011), no Pantanal brasileiro, constataram três espécies deste
594 mesmo gênero entre as mais consumidas em sua dieta tanto na estação seca como na
595 chuvosa. Herrera e Macdonald (1989) também ressaltam a importância de espécies
596 do gênero *Eleocharis* na dieta de capivaras ao longo da estação de chuvas na
597 Venezuela. No entanto, estas flutuações sazonais na dieta das duas espécies de
598 estudo, podem estar de acordo com as adaptações do esforço de forrageamento
599 relativo às mudanças da abundância e qualidade de recursos.

600 Vale destacar que, assim como neste estudo, outras pesquisas, como as de
601 Quintana, Monge & Malvárez. (1994) na Argentina, Forero-Montaña, Betancur &
602 Cavelier (2003) na Colômbia, Escobar & González- Jiménez (1976) na Venezuela e
603 Desbiez *et al.* (2011) no pantanal brasileiro, também destacam que espécies de
604 Cyperaceae são importantes na dieta de *H. hydrochaeris* ao longo do ano. Tendo em
605 vista que a maior proporção do consumo de itens desta família foi encontrado no
606 inverno, Barreto & Quintana (2012) sugerem que tais plantas são consumidas
607 principalmente em tempos de escassez ou em lugares onde estas plantas são

608 dominantes. Estas variações entre as estações levam a supor que os itens consumidos
609 são influenciados pelos valores nutricionais que também variam entre as estações.
610 Por exemplo, quando as plantas estão brotando há um aumento nutricional, e no
611 verão quando está mais seco as qualidades nutricionais das plantas mudam, por isso
612 pode haver uma mudança na dieta e com isso um aumento no consumo de itens da
613 família Cyperaceae.

614 Borges & Colares (2007) observaram *Paspalum distichum* como o item mais
615 frequente na dieta de *H. hydrochaeris* durante o outono, enquanto que no presente
616 estudo foi o segundo mais consumido, o que pode estar associado às características
617 distintas da área de estudo. Durante o verão a capivara apresentou a maior
618 diversidade de itens, de fato estações mais quentes favorecem o crescimento das
619 plantas e com isso o consumo alimentar aumenta. Observações feitas por Lord
620 (1994) corroboram com os dados do presente estudo, onde o comportamento
621 alimentar deste roedor varia de acordo com as estações, no qual em estações mais
622 secas se alimentam de vegetações terrestres, enquanto que nas estações mais úmidas
623 se alimentam principalmente de herbáceas emergentes, flutuantes ou submersas na
624 água. Provavelmente estas diferenças foram ocasionadas pelas diferentes
625 composições na diversidade local, entre as estações, em que os principais itens
626 consumidos tiveram significativa diferença.

627 Entre os itens alimentares que tiveram maior importância na dieta de *M.*
628 *coypus* nas diferentes estações, os autores Borgnia, Galante & Cassini (2000)
629 também constataram o alto consumo de *Cynodon dactylon* durante a primavera.
630 Adicionalmente, o item *Eleocharis bonariensis* na dieta de *M. coypus* no presente
631 estudo teve frequências similares que as observadas por Borgnia, Galante & Cassini
632 (2000) na Argentina, no qual este roedor preferiu este item ao longo do inverno e

633 primavera (Guichón *et al.* 2003). Contudo, *Paspalum distichum* foi o item mais
634 consumido por *M. coypus* durante a primavera no estudo de Colares *et al.* (2010),
635 enquanto que no presente estudo foi nesta estação que este item foi menos
636 consumido. Estes mesmos autores também observaram um aumento de consumo em
637 *Panicum tricholaenoides* no outono. Segundo o estudo de Guichón *et al.* (2003), *M.*
638 *coypus* foi seletivo em todas as estações e sua dieta foi baseada quase que
639 exclusivamente de monocotiledôneas higrófilas. Estas diferenças das dietas entre as
640 estações possivelmente estão ligadas ao tamanho das populações destas espécies
641 vegetais, que variam entre as estações.

642 Recursos como habitats e alimentação podem ser divididos entre espécies ao
643 longo do tempo (Kotler & Brown 1988). Vale destacar que autores como Voeten &
644 Prins (1999) e Desbiez *et al.* (2009), na savana africana e no pantanal brasileiro,
645 respectivamente, também identificaram diferenças na dieta em diferentes herbívoros
646 para as estações do ano. Quintana, Monge & Malváres (1998) destacam que as
647 variações das dietas dos herbívoros estão correlacionadas com as variações temporais
648 do clima e vegetação, observando que as capivaras se adaptam a essas mudanças,
649 modificando seu padrão de forrageio. Corriale, Arias & Quintana (2013) destacam
650 que a importância das flutuações sazonais no tamanho da área de vida de grupos de
651 capivaras os quais foram fortemente relacionadas com a composição e abundância da
652 vegetação e a disponibilidade de água. Provavelmente estes padrões
653 comportamentais citados também podem ser aplicados para o caso de *M. coypus*.

654 Em geral, para estes roedores semi-aquáticos acreditamos que as diferenças
655 nas dietas entre as estações resultam de diferenças ambientais e climáticas. Com base
656 neste estudo de dieta podemos considerar que os padrões de forrageamento variam
657 sazonalmente para ambos os roedores.

658

659 ***Sobreposição e diversidade de itens alimentares***

660 Como esperado ocorreu uma alta sobreposição na dieta das duas espécies de
661 roedores. Esta alta sobreposição, entre as dietas dos roedores, sugere que as espécies
662 compartilham os mesmos recursos alimentares disponíveis no ambiente, como
663 observado durante o inverno em função da escassez de alimentos a sobreposição foi
664 maior. Entretanto, esta alta sobreposição não significa que há evidências de
665 competição no forrageio (Schoener 1974). Competição interespecífica entre
666 herbívoros simpátricos supostamente leva à separação de nichos, o que pode ocorrer
667 através do uso diferencial do habitat, de espécies de plantas ou partes de plantas
668 (Sinclair 1985). A partição de recursos entre herbívoros simpátricos é comumente
669 baseada em diferenças de estratégias alimentares. No entanto, novos estudos são
670 necessários para entender quais estratégias essas espécies apresentam para minimizar
671 a competição e assim permitir a coexistência de ambas.

672

673 ***Conclusão***

674 O presente estudo mostrou que o padrão de partição de recursos alimentares
675 variou nas diferentes estações do ano e possivelmente poderia ser explicado pelas
676 diferenças da composição da vegetação entre as estações mais quentes e as mais
677 frias, onde futuros estudos poderão responder essa questão. A sobreposição alimentar
678 entre os dois roedores na Estação Ecológica do Taim foi elevada, sugerindo que
679 esses herbívoros devem particionar outros eixos de seus nichos, como por exemplo, o
680 uso de recursos do habitat, para minimizar a competição interespecífica. Além disso,
681 quando se trata do hábito alimentar, a disponibilidade e a distribuição dos recursos

682 são fatores muito importantes, mas algumas outras condições podem influenciar no
683 comportamento alimentar das duas espécies estudadas.

684

685

686

687

688

689

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

710

711

712

713

714

715

716

717

718

719

720

721

722 **REFERÊNCIAS**

723

724 Abbas, A. (1991) Feeding strategy of coypu (*Myocastor coypus*) in central Western
725 France. *Journal of Zoology*. Soc. London, 224: 385-401.

726

727 Achaval, F., Clara, M. & Olmos, A. (2004) *Mamíferos de la República Oriental del*
728 *Uruguay*. 1ª Edición, Imprimex, Montevideo, Uruguay. 176 p

729

730 Aldana-Domínguez, J., Vieira-Muñoz, M.I., Ángel-Escobar, D.C. (eds.) (2007)
731 *Estudios sobre la ecología del chigüiro (Hydrochoerus hydrochaeris), enfocados a*
732 *su manejo y uso sostenible en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá
733 D.C., Colombia. 188 p.

734

735 Amundsen P.A., Gabler H.M. & Staldavik, F.J. (1996) A new approach to graphical
736 analysis of feeding strategy from stomach contents data – modification of the
737 Costello (1990) method. *Journal of fish Biology*, 48: 607-614.

738

739 Angiosperm Phylogeny Group (2009) An update of the Angiosperm Phylogeny
740 Group classification for the orders and families of flowering plants: APG. *Botanical*
741 *Journal of the Linnean Society*, 161: 105–121.

742

743 Barreto, G. & Herrera, E. (1998). Foraging patterns of capybaras in a seasonally
744 flooded savanna of Venezuela. *Journal of Tropical Ecology*, 14: 87-98.

745

746 Barreto G. & Quintana R.D. (2012) Foraging strategies and feeding habits of
747 capybaras. Pages 83-96. *In*: Moreira J.R., Ferraz K.M.P., Herrera, E.A. &
748 Macdonald, D.W. [EDS.], *Capybara: biology, use and conservation*. Dordrecht, the
749 Netherlands: Springer.

750

751 Bazzaz, F.A. Catovsky, S. Resource partitioning. (2001) *Encyclopedia of*
752 *Biodiversity*. Academic Press, San Diego.

753

754 Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C.R. (1990) Ecology, individuals, populations
755 and communities. Blackwell Sc., Boston, E.E.U.U. 947 p.

756

757 Boldrini, I.I.; Longhi-Wagner, H.M. & Boechat, S.C. (2008) *Morfologia e taxonomia*
758 *de gramíneas sul-rio-grandenses*. 2. ed. Porto Alegre, Editora UFRGS.

759

760 Borges, L.V. & Colares, I.G. (2007) Feeding Habits of Capybaras (*Hydrochaeris*
761 *hydrochaeris*, Linnaeus 1766), in the Ecological Reserve of Taim (ESEC Taim) –
762 South of Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 50(3): 409–416.

763

764 Borgnia, M., Galante M.L. & Cassini MH. (2000) Diet of the coypu (*Nutria*,
765 *Myocastor coypus*) in agro-systems of Argentinean Pampas. *Journal of Wildlife*
766 *Management*, 64(2): 354–361.

767

768 Bryant, J.P. Provenza, F.D. Pastor, J. Reichardt, P.B. Clausen, T.P. & du Toit, J.T.
769 (1991) Interactions between woody plants and browsing mammals mediated by
770 secondary metabolites. *Annual Review of Ecological Systems*, 22:431-446.

771

772 Chaves, F. G. & Alves, M. A. S. (2010) Teoria do Forrageamento Ótimo: Premissas
773 e 486 Críticas em Estudos com Aves. *Oecologia Australis*, 14(2): 369-380.

774

775 Clarke, K.R. & R.N. Gorley. (2006) Primer v.6: User manual/tutorial, *PRIMER-E*
776 *Ltd.*, Plymouth U.K.

777

778 Colares, I.G., Oliveira, R.N.V., Oliveira, R.M. & Colares, E.P. (2010) Feeding habits
779 of coypu (*Myocastor coypus* Molina 1978) in the wetlands of the Southern region of
780 Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 82(3): 671-678

781

782 Corriale, M.J. Arias, S.M. & Quintana, R.D. (2011) Forage quality of plant species
783 consumed by capybaras (*Hydrochoerus Hydrochaeris*) in the Paraná River Delta,
784 Argentina. *Rangeland & Ecology Management* 64(3):257-263.

785

786 Croft, D.A. K. Niemi, A. F. (2011) Incisor morphology reflects diet in caviomorph
787 rodents. *Journal of Mammalogy*, 92, pp. 871–879

788

789 D'Adamo, P., Guichón, M.L., BÓ R.F., Cassini, M.H. (2000) Habitat use of coypus
790 (*Myocastor coypus*) in agro-systems of the Argentinean Pampas. *Acta Theriologica*.
791 45: 25–33.

792

793 Desbiez, A.L.J. Alvarez, J.M. Santos, S.A. Cavalcanti, M.J. (2010) DELTADIET:
794 Guia para Identificação da Dieta de Herbívoros Usando o Sistema DELTA Corumbá,
795 *Embrapa Pantanal*, 1 CD-ROM.

796

797 Desbiez, A.L.J. Santos, S.A. Magalhães Alvarez, J. & Tomas, W.M. (2011) Forage
798 use in domestic cattle (*Bos indicus*), capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) and
799 pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in a seasonal Neotropical wetland.,
800 *Mammalian Biology*, 76: 351-357.

801

802 Dumont, B. (1997) Diet preferences of herbivores at pasture. *Annales De Zootechnie*,
803 46, 105-116.

804

805 Emmons, L.H. (1990) *Neotropical Rainforest Mammals*. A field guide. The
806 University of Chicago Press.

807

808 Escobar, A. & González-Jiménez, E. (1976) Estudio de la competencia alimenticia
809 de los herbívoros mayores del Llano inundable con referencia especial al chigüiro
810 (*Hydrochaeris hydrochaeris*). *Agronomie Tropicale*, 26, 215–227.

811

812 Forero-Montaña, J. Betancur, J. & Cavelier, J. (2003) Dieta del capibara
813 *Hydrochaeris hydrochaeris* (Rodentia: Hydrochaeridae) em Caño Limón, Arauca,
814 Colômbia. *Revista de Biología Tropical*, v.51 n.2.

815

816 Galende, G.I. Troncoso, A. & Lambertucci, S.A. (2013) Effects of coypu (*Myocastor*
817 *coypus*) abundances and diet select on a wetland of the Patagonian steppe. *Studies on*
818 *Neotropical Fauna and Environment*, 48 (1):32-39.

819

820 Gayot, M., Henry, O., Dubost, G. & Sabatier, D. (2004) Comparative diet of the two
821 forest cervids of the genus *Mazama* in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology*
822 20:31-43.

823

824 Gotelli, N.J. & G.L. Entsminger. (2011) EcoSim: Null models software for ecology.
825 Version 7. Acquired Intelligence Inc. & Kesity-Bear. Jericho, VT 05465.

826

827 Grier, J.W. & Burk, T. (1992) *Biology of animal behaviour*. 2nd ed. St. Louis, MO,
828 USA: Mosby Year Book. 890 p.

829

830 Guichón, M.L. Benítez, V.B. Abba, S.A. Borgnia, M. & Cassini, M.L. (2003)
831 Foraging behavior of coypus *Myocastor coypus*: why do coypus consume aquatic
832 plants? *Acta Oecologica – International Journal of Ecology*, 24: 241–246.

833

834 Guichón, M.L., Borgnia, M., Righi, C.F., Cassini, G.H. & Cassini, M.H. (2003)
835 Social behavior and group formation in the coypu (*Myocastor coypus*) in the
836 Argentinean Pampas. *Journal of Mammalogy*, 84, 254-262.

837

838 Herrera, E.A. & Macdonald, D.W. (1989) Resource utilization and territoriality in
839 group-living capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Journal of Animal Ecology*,
840 58, 667-679.

841

842 Kotler, B.P. & Brown, J.S. (1988) Environmental heterogeneity and the coexistence of
843 desert rodents. *Annual review of Ecology and Systematics*, 19:281-307.

844

845 Krebs, J.R. & Davies, N.B. (1987) *An Introduction to Behavioural Ecology*. 2nd
846 edition. Blackwell Scientific Publication, Oxford.
847

848 Lord, R.D. (1994) A descriptive account of capybara behaviour. *Studies on*
849 *Neotropical Fauna and Environment*, 29: 11-22.
850

851 May, R.M. & MacArthur, R.H. (1972) Niche Overlap as a Function of
852 Environmental Variability. *Zoology*, Vol. 69, No. 5, pp. 1109-1113.
853

854 Molano F. (1994) Utilización del chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*), en el
855 desarrollo de un sistema de producción sostenible para el Área de Manejo Especial
856 en La Macarena. *Informe presentado al Ministerio de Agricultura (Pronata)*, Bogotá,
857 Colombia 47-75.
858

859 Nimer, E. (1989) *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN.
860

861 Ojasti, J. (1973) Estudio biológico del chigüire o capibara. Caracas, Ed. *Fondo*
862 *Nacional de Investigaciones Agropecuarias*.
863

864 Palo, R.T. & Robbins, C.T. (1991) Plant Defenses against Mammalian Herbivory.
865 *Boca Raton*: CRC Press.
866

867 Panzacchi, M. Bertolino, S. Cocchi, R. & Genovesi, P. (2007) Population control of
868 coypu *Myocastor coypus* in Italy compared to eradication in UK: a cost-benefit
869 analysis. *Wildlife Biology*, 13: 159-171.
870

871 Pianka, E. (1974) Niche overlap and diffuse competition. *Proceedings of the*
872 *National Academy of Science*, USA 71:2141-2145.
873

874 Prigioni, C. Balestrieri, A. & Remonti, L. (2005) Food habits of the coypu,
875 *Myocastor coypus*, and its impact on aquatic vegetation in a freshwater habitat of
876 NW Italy. *Folia Zoologica*, 54(3): 269–277.
877

878 Provenza, F.D. Balph, D.F. (1990) Applicability of five diet-selection models to
879 various foraging challenges ruminants encounters. In: Hughes, R.N. (Ed.),
880 Behavioural Mechanisms of Food Selection. Series G: *Ecological Sciences*, vol. 20.
881 Springer, Berlin, pp. 423–459.
882

883 Quintana, R.D. (2002) Influence of livestock grazing on the cabybara's trophic niche
884 and forage preferences. *Acta Theriologica* 47 (2): 175-183.
885

886 Quintana, R.D. Monge, S. & Malvárez, A.I. (1994) Feeding-habits of capybara
887 (*Hydrochaeris hydrochaeris*) in afforestation areas of the lower delta of the Parana
888 River, Argentina. *Mammalia*, 58(4): 569–580.
889

890 Quintana, R.D. Monge, S. & Malvárez A.I. (1998) Feeding patterns of capybara
891 *Hydrochaeris hydrochaeris* (Rodentia, Hydrochaeridae) and cattle in non-insular
892 area of the Lower delta of the Parana River, Argentina. *Mammalia*, 62: 37-52.
893

894 Quintana, R.D. & Rabinovich, J.E. (1993) Assessment of capybara (*Hydrochoerus*
895 *hydrochaeris*) populations in the wetlands of Corrientes, Argentina. *Wetlands*
896 *Ecology Management*, 2: 223-230.

897

898 Santos, S.A. Desbiez, A.L.J. Magalhães, J.A. Garcia, J.B. & Sobrinho, A.A.B.
899 (2010) Descritores epidérmicos de gramíneas: um guia para identificação da dieta de
900 herbívoros usando o programa Delta. *Boletim de Pesquisa. Embrapa Pantanal*, v. 95,
901 p. 1-64.

902

903 Schoener, T.W. (1974) Competition and the form of habitat shift. *Theoretical*
904 *Population Biology*, 6:265–307.

905

906 Smith, A.R. Pryer, K.M. Schuettpelz, E. Korall, P. Schneider, H. & Wolf, P.G.
907 (2006) A classification for extant ferns. *Taxon*, 55: 705-731.

908

909 Sinclair, A.R.E. (1985) Does interspecific competition or predation shape the African
910 ungulate community? *Journal of Animal Ecology*, 54:899–918.

911

912 Townsed, C.R. Begon, M. & Harper, J.L. (2006) *Fundamentos em Ecologia*, 2 ed.
913 Porto Alegre: Artmed.

914

915 Winemiller, K.O. Pianka, E.R. (1990) Organization in natural assemblages of desert
916 lizards and tropical fishes. *Ecological Monographs*, 60: 27-55.

917

918 Voeten, M.M. Prins, H.H.T. (1999) Resource partitioning between sympatric wild
919 and domestic herbivores in the Tarangire region of Tanzania. *Oecologia*, 120:287-
920 294.
921
922

923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972

ANEXO 01

Journal of Animal Ecology Author Guidelines: Manuscript Style and Formatting for Standard Papers

A. Author^{*a}, B. Author^b, C. Author^c, ... and X. Author^x

^a Department of Life Sciences, University of Somewhere, City, Country

^b Department of Life Sciences, University of Somewhere, City, Country

^c Department of Life Sciences, University of Somewhere, City, Country

^x Department of Life Sciences, University of Somewhere, City, Country

* Corresponding author: a.author@email.com

Summary

1. This should summarise the main results and conclusions of the paper using simple, factual, numbered statements. **It must not exceed 350 words.**
2. Summaries/abstracts are key to getting people to read your article.
3. Summaries should be understandable in isolation from your article.
4. Summaries should only have 5 points, ideally, listing; (1) what the question is, (2) why it is interesting, (3) what was done in the study, (4) what was found and (5) what this means.
5. Advice for optimising your *Summary/Abstract* (and Title) so that your paper is more likely to be found in online searches is provided at <http://www.blackwellpublishing.com/bauthor/seo.asp>

Key-words Listed in alphabetical order, the key-words should not exceed 10 words or short phrases. Please pay attention to the keywords you select: they should not already appear in the title or abstract. Rather, they should be selected to draw in readers from wider areas that might not otherwise pick up your paper when they are using search engines.

Introduction

This should state the reason for doing the work, the nature of the hypothesis or hypotheses under consideration, and should outline the essential background.

Materials and methods

This should provide sufficient details of the techniques to enable the work to be repeated. Do not describe or refer to commonplace statistical tests in Methods but allude to them briefly in Results.

Results

973 This should state the results, drawing attention in the text to important details shown
974 in tables and figures.

975

976 **Discussion**

977 This should point out the significance of the results in relation to the reasons for
978 doing the work, and place them in the context of other work.

979

980 **Data Accessibility**

981 In order to enable readers to locate archived data from papers, we require that authors
982 list the database (e.g. Dryad, figshare, GenBank etc.) and the respective accession
983 numbers or DOIs for all data from the manuscript that has been made publicly
984 available. Where data is not archived, authors need to still include a data accessibility
985 section and in it explain why data wasn't archived (e.g. sensitive locality data for
986 endangered species).

987

988 **Acknowledgements**

989 In addition to acknowledging collaborators and research assistants, include relevant
990 permit numbers (including institutional animal use permits), acknowledgment of
991 funding sources, and give recognition to nature reserves or other organizations that
992 made this work possible. Do not acknowledge Editors by name.

993

994 **Specifications**

995 Manuscripts should be typed in double spacing with a generous margin. *The paper*
996 *must include sequential line numbering throughout, and pages should be*
997 *numbered consecutively, including those containing acknowledgements,*
998 *references, tables and figure legends.* Authors should submit the main document as
999 a RTF or Word file. Figures can be embedded or uploaded as separate files. The
1000 RTF and Word will be converted to PDF (portable document format) upon upload.
1001 Reviewers will review the PDF version while the Word file will remain accessible by
1002 the Editorial Office. Manuscripts must be in English, and spelling should conform to
1003 the *Concise Oxford Dictionary of Current English*.

1004

1005 **References**

1006 References in the text to work by up to three authors should be in full, e.g. (Johnson,
1007 Myers & James 2006). If there are more than three authors, they should always be
1008 abbreviated thus: (Nilsen et al. 2009). When different groups of authors with the
1009 same first author and date occur, they should be cited thus: (Jonsen, Myers & James
1010 2006a; Jonsen, James & Myers 2006b), then subsequently abbreviated to (Jonsen *et*
1011 *al.* 2006a, b). The references in the list should be in alphabetical order with the
1012 journal name in full. The format for papers, entire books, chapters in books, and PhD
1013 theses is as follows.

1014

1015 Underwood, N. (2009) Effect of genetic variance in plant quality on the population
1016 dynamics of a herbivorous insect. *Journal of Animal Ecology*, 78, 839–847.

1017

1018 Jonsen, I.D., Myers, R.A. & James, M.C. (2006) Robust hierarchical state–space
1019 models reveal diel variation in travel rates of migrating leatherback turtles. *Journal of*
1020 *Animal Ecology*, 75, 1046–1057.

1021

1022 Nilsen, E.B., Linnell, J.D.C., Odden, J. & Anderson, R. (2009) Climate, season, and
1023 social status modulate the functional response of an efficient stalking predator: the
1024 Eurasian lynx. *Journal of Animal Ecology*, 78, 741–751.

1025

1026 Otto, S.P. & Day, T. (2007) *A Biologist's Guide to Mathematical Modeling in*
1027 *Ecology and Evolution*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.

1028

1029 Conway. G. (2007) A Doubly Green Revolution: ecology and food production.
1030 *Theoretical Ecology: Principles and Applications*, 3rd edn (eds R. May & A.
1031 McLean), pp. 158–171. Oxford University Press, Oxford.

1032

1033 Stevenson, I.R. (1994) *Male-biased mortality in Soay sheep*. PhD thesis, University
1034 of Cambridge, Cambridge.

1035

1036 References should only be cited as 'in press' if the paper has been accepted for
1037 publication. Other references should be cited as 'unpublished' and not included in the
1038 list. Work not yet accepted for publication may be cited in the text and attributed to
1039 its author as: author name (including initials), unpublished data. In press articles
1040 should be uploaded with the manuscript as 'supplementary files'.

1041 We recommend the use of a tool such as [EndNote](#) or [Reference Manager](#) for
1042 reference management and formatting. EndNote reference styles can be searched for
1043 here:

1044 <http://www.endnote.com/support/enstyles.asp>

1045 Reference Manager reference styles can be searched for here:

1046 <http://www.refman.com/support/rmstyles.asp>

1047

1048 ***Citations from the World Wide Web***

1049 Citations from the world-wide-web are only allowed when alternative hard literature
1050 sources do not exist for the cited information. Authors are asked to ensure that:

- 1051 • Fully authenticated addresses are included in the reference list, along with
1052 titles, years and authors of the sources being cited.
- 1053 • The sites or information sources have sufficient longevity and ease of access
1054 for others to follow up the citation.
- 1055 • The information is of a scientific quality at least equal to that of peer
1056 reviewed information available in learned scientific journals.

1057

1058 ***Units, symbols and abbreviations***

1059 Authors are requested to use the International System of Units (SI, *Système*
1060 *International d'Unités*) where possible for all measurements (see *Quantities, Units*
1061 *and Symbols*, 2nd edn (1975) The Royal Society, London). Note that mathematical
1062 expressions should contain symbols not abbreviations. If the paper contains many
1063 symbols, it is recommended that they should be defined as early in the text as
1064 possible, or within a subsection of the Materials and methods section.

1065

1066 ***Scientific names***

1067 Give the Latin names of each species in full, together with the authority for its name,
1068 at first mention in the main text. If they appear in the Summary/Abstract, use the
1069 common and Latin name only in the first instance, then the Latin or common name
1070 thereafter. If there are many species, cite a Flora or checklist which may be consulted
1071 for authorities instead of listing them in the text. Do not give authorities for species

1072 cited from published references. Give priority to scientific names in the text (with
1073 colloquial names in parentheses, if desired).

1074

1075 *Makers' names*

1076 When a special piece of equipment has been used it should be described so that the
1077 reader can trace its specifications by writing to the manufacturer; thus: 'Data were
1078 collected using a solid-state data logger (CR21X, Campbell Scientific, Utah, USA)'.
1079

1080 *Mathematical material*

1081 Mathematical expressions should be carefully represented. Suffixes and operators
1082 such as d, log, ln and exp will be set in Roman type; matrices and vectors will be set
1083 in bold type; other algebraic symbols will be set in italic. Make sure that there is no
1084 confusion between similar characters like 'l' (ell) and '1' (one). Also make sure that
1085 expressions are spaced as you would like them to appear, and if there are several
1086 equations they should be identified by eqn 1, etc.
1087

1088 *Numbers in tables*

1089 Do not use an excessive number of digits when writing a decimal number to
1090 represent the mean of a set of measurements (the number of digits should reflect the
1091 precision of the measurement).
1092

1093 *Numbers in text*

1094 Numbers from one to nine should be spelled out except when used with units; e.g.
1095 two eyes but 10 stomata and 5°C.
1096

1097 **Figures**

1098 The publishers would like to receive your artwork in electronic form. Please save
1099 vector graphics (e.g. line artwork) in Encapsulated Postscript Format (EPS), and
1100 bitmap files (e.g. half-tones) in Tagged Image File Format (TIFF). *Ideally, vector
1101 graphics that have been saved in a metafile (.WMF) or pict (.PCT) format should be
1102 embedded within the body of the text file.* Detailed information on the Wiley-
1103 Blackwell digital illustration standards is available at:

1104 <http://www.blackwellpublishing.com/bauthor/illustration.asp>
1105

1106 **Figures should not be boxed (superfluous bounding axes) and tick marks must**
1107 **be on the inside of the axes.** Where possible, figures should fit on a single page in
1108 the submitted paper. In a final version they will generally be reduced in size by about
1109 50% during production. Wherever possible, they should be sized to fit into a single
1110 column width (c. 70mm final size). To make best use of space, you may need to
1111 rearrange parts of figures (e.g. so that they appear side by side). Please ensure that
1112 symbols, labels, etc. are large enough to allow reduction to a final size of c. 8 point,
1113 i.e. capital letters will be about 2 mm tall. Lettering should use a sans serif font (e.g.
1114 Helvetica and Arial) with **capitals used for the initial letter of the first word only.**
1115 **Bold lettering should not be used.** Units of axes should appear in parentheses after
1116 the axis name. Please note that line figures should be at least 600 dpi and half-tones
1117 (photos) should be at least 300 dpi.
1118

1119 Images in the printed version of the *Journal of Animal Ecology* are in black and
1120 white as it is the policy of the *Journal of Animal Ecology* for authors to pay the full
1121 cost for colour paper print reproduction (currently £150 for the first figure, £50

1122 thereafter). Free colour reproduction is available for the on line version: if authors
1123 require this, they should write their figure legend to accommodate both versions of
1124 the figure, and indicate their colour requirements on the [Colour Work Agreement](#)
1125 [Form](#). This form should be completed in all instances where authors require colour,
1126 whether in print or online. Therefore, at acceptance, please download the form and
1127 return it to the Production Editor (Penny Baker, Wiley-Blackwell, John Wiley &
1128 Sons, 9600 Garsington Road, Oxford OX4 2DQ, UK. Please note that the
1129 ORIGINAL HARDCOPY form must be returned in all instances (a faxed or scanned
1130 version cannot be accepted). Please note that if you require colour content your paper
1131 cannot be published until this form is received.

1132

1133 ***Figure legends***

1134 Legends should be grouped on a separate sheet. Furnish enough detail so that the
1135 figure can be understood without reference to the text. In the full-text online edition
1136 of the journal, figure legends may be truncated in abbreviated links to the full screen
1137 version. Therefore, the first 100 characters of any legend should inform the reader of
1138 key aspects of the figure. Figures should be referred to in the text as Fig. 1, etc. (note
1139 Figs 1 and 2 with no period).

1140

1141 **Tables**

1142 These should be referred to in the text as Table 1, etc. Do not present the same data
1143 in both figure and table form. Each table should be on a separate page, numbered and
1144 accompanied by a title at the top.

1145

1146 **Supporting Information**

1147 *Journal of Animal Ecology* rarely publishes Appendices in the printed version.
1148 However, Supporting Information that is referred to in the text may be made
1149 available in the online version of the article. Guidelines for the preparation of
1150 Supporting Information are available [here](#).

1151

1152 For the printed version, any Appendices should be listed under 'Supporting
1153 Information', and added after the References, with the opening statement: 'The
1154 following Supporting Information is available for this article online' followed by
1155 brief captions for the Appendices/Figs/Tables to be included. These should be
1156 numbered Appendix S1, Fig. S1, Table S1, etc.

1157

1158 Any literature referred to in the Appendix or online Supporting Information should
1159 also be referenced in the Appendix or online Supporting Information so that it is a
1160 self-contained piece of work. This may mean duplicating references if any literature
1161 is cited in both the main text and the Supporting Information.

1162

1163 All Supporting Information should be submitted online as part of the main
1164 manuscript. Please name your online supporting files as 'online supporting
1165 information' and upload them with the main document. This allows the submission
1166 web site to combine all the relevant files together but keep them separate when it
1167 comes to publication stage.

1168