

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS**  
**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA**

**Padrão de atividade dos canídeos simpátricos graxaim-do-campo (*Pseudalopex gymnocercus*) e graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous*) no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul.**

**Luciane Dutra Coletti**

Trabalho de conclusão de curso como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas – Ênfase Ambiental do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Orientadora:

Dra Sandra Maria Hartz

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Andreas Kindel

Departamento de Ecologia/UFRGS

Prof. Dr. Adriano Melo

Departamento de Ecologia/UFRGS

BIO  
BIO  
399

Porto Alegre, junho de 2006

## Agradecimentos

Agradeço aos técnicos e tratadores do Zoológico de Sapucaia, aos profissionais do Criatório Conservacionista Hugo Schünemman, aos funcionários do Zoológico da UCS, em especial aos bolsistas. Muito obrigada a todos por terem permitido a coleta das pegadas dos espécimes de cativeiro e por terem gentilmente auxiliado na obtenção das mesmas.

À Sofia Zank e à Márcia Jardim pelos esclarecimentos em relação à análise morfométrica das pegadas.

À Daniela Sanfelice e à Daniza Molina-Schiller por terem cedido seu tempo para me ajudar no entendimento e interpretação da análise discriminante.

Ao Andreas Kindel por ter me auxiliado tanto na parte estatística como dando sugestões que muito me auxiliaram.

À Sídia por ter me concedido uma consulta de última hora muito necessária.

Ao Leandro Duarte pelas sugestões muito úteis e pela ajuda na parte das análises.

Aos meus amigos que muito me ajudaram na realização deste trabalho. Ao Rodrigo Rassia Cossio pela grande ajuda na coleta das pegadas em Caxias. À Marcela Chassot pela ajuda em Itapuã. Ao Moisés da Luz, pela identificação fisionômica da vegetação. À Maiara Lenise Lütz, Malvina Sperb Indrusiak, Marília Barros e Thais Michel um agradecimento especial por, não só terem me auxiliado desde a coleta das pegadas, às saídas de campo, à revisão da parte escrita, mas por terem me dado apoio, carinho e incentivo durante toda realização deste trabalho.

À Mariana Faria-Corrêa pelo primeiro contato com os graxains e pela ajuda na parte inicial do projeto.

À Sandra Maria Hartz, minha orientadora, por ter acreditado neste projeto.

Aos funcionários do Parque Estadual de Itapuã, especialmente aos guarda parques que durante tantas vezes nos conduziram até a Praia de Fora para a realização do nosso campo. Gostaria de agradecer especialmente à Daiane e ao "Seu" Jairo Schwantz. Obrigada por terem me recebido na casa de vocês com tanto carinho, por terem me dado força nos momentos difíceis e por terem acreditado junto comigo que ia dar certo. Obrigada ao Seu Jairo que foi meu grande companheiro em todas as saídas de campo deste trabalho, e sem a qual, com certeza, eu não teria conseguido.

Por último e mais importante, gostaria de agradecer a todos os queridos graxains que se prestaram a cheirar as pedrinhas e a pisar na areia úmida.

## Resumo

O graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o graxaim-do-campo (*Pseudalopex gymnocercus*) são dois canídeos que vivem em simpatria em toda metade sul do Brasil. Visto isso, este trabalho teve por objetivo encontrar um método seguro de diferenciação entre suas pegadas e avaliar possíveis diferenças diagnósticas entre elas. O segundo objetivo foi verificar a ocorrência, uso do hábitat e variação da atividade destes dois canídeos em área de ocorrência conjunta, sendo esta o Parque Estadual de Itapuã. Para tanto, inicialmente obtiveram-se pegadas de indivíduos conhecidos das duas espécies, tendo sido feitas 11 medidas para cada pegada, tanto dianteira quanto traseira, e testaram-se estas medidas através de análise discriminante. Para verificar o padrão de atividade das espécies em Itapuã, foi utilizado o método de estações-de-cheiro. As estações foram espalhadas por três hábitats distintos da Praia de Fora tendo sido amostradas mensalmente por 11 meses consecutivos. Todas as estações visitadas tiveram seus rastros registrados para posterior análise. A análise discriminante teve por resultado uma correta classificação em 100% dos casos, demonstrando a viabilidade do uso do modelo gerado para futuras classificações de pegadas desconhecidas. Os rastros obtidos em Itapuã foram classificados através das funções obtidas na análise discriminante. Obteve-se o seguinte padrão de atividade: *C. thous* não apresentou preferência por hábitat, utilizando todos os ambientes e com flutuações sazonais em sua utilização; *P. gymnocercus* utilizou mais as áreas abertas, também havendo sazonalidade no uso do hábitat.

## Introdução

No Rio Grande do Sul há a ocorrência natural de três espécies de canídeos: *Chrysocion brachyurus*, *Pseudalopex gymnocercus* e *Cerdocyon thous*. *Chrysocion brachyurus* (Illiger, 1815), o lobo guará, encontra-se no Estado criticamente em perigo, sendo raro, senão extinto. Na área do presente estudo possui possivelmente apenas ocorrência histórica (Indrusiak & Eizirik, 2003). O foco deste estudo está, então, nas duas espécies de graxains, *Pseudalopex gymnocercus* (G. Fischer, 1814), conhecido popularmente por graxaim-do-campo e *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766), conhecido como graxaim-do-mato.

*P. gymnocercus* é um canídeo de médio porte, com peso médio de 4,4 kg. Apresenta pelagem acinzentada no dorso e cinza-amarelada lateralmente. As orelhas e partes do pescoço são avermelhadas, assim como as partes mais baixas das pernas. As partes ventrais são notavelmente brancas (Eisenberg, 1999).\_Essa espécie tem ocorrência no leste da Bolívia, no sul do Brasil, no oeste do Paraguai e nas províncias do leste da Argentina, ao norte da Província de Rio Negro\_(Crespo, 1975).

O graxaim-do-campo é um representante típico da região zoogeográfica conhecida como pampas, vivendo principalmente nos ambientes de pradaria, do nível do mar a até aproximadamente 1000 m de altitude (Crespo, 1975). São encontrados geralmente indivíduos sozinhos, podendo, porém, ser encontrados grupos de até 3 indivíduos, o que estaria possivelmente relacionado à época reprodutiva (Brooks, 1992).

O graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus,1766) distribui-se por toda subregião neotropical do Brasil, exceto nas planícies da bacia amazônica, (Langguth,1969). Está presente também desde Venezuela e Colômbia, até Uruguai e Paraguai e ao norte da Argentina, ao sul da província de Entre Rios (Eisenberg et al., 1999).

Este canídeo é aproximadamente do mesmo tamanho de *P. gymnocercus*, mas um pouco mais robusto e com pelagem mais curta e grossa, geralmente mais escura, apresentando, entretanto, uma ampla gama de coloração ao longo de sua distribuição. Outro fator para diferenciação é seu focinho, que é um pouco mais curto que o de *P. gymnocercus* (Eisenberg et al., 1999).

*Cerdocyon thous* costuma formar casais e, por vezes, pequenos grupos familiares, incluindo juvenis, sendo raramente encontrados indivíduos solitários, (Montgomery & Lubin, 1978, Brady, 1979). Os casais costumam caçar lado a lado, tendo sido relacionado este comportamento com seu hábito alimentar, pois apesar de cada indivíduo caçar sua

própria presa, ambos levam vantagem dividindo presas maiores (Montgomery & Lubin, 1978; Rocha, 2004).

Na borda sul de sua distribuição, na Argentina, no Uruguai, assim como no sul do Brasil, *Cerdocyon thous* é simpátrico com *P. Gymnocercus*.

Segundo Port (2002), que estudou a partilha de recursos entre as duas espécies no Estado, no Parque Nacional Aparados da Serra (PNAS), existe diferença significativa no habitat destas espécies. *C. thous* utilizou uma maior amplitude de ambientes, incluindo mata e campo, enquanto *P. gymnocercus* foi encontrado somente em áreas abertas. No trabalho também foi encontrada diferença significativa no horário de atividade entre os mesmos. Faria-Corrêa (2004) estudou o padrão de visitação de *C. thous* no Parque Estadual de Itapuã através de estações-de-cheiro e encontrou menor visitação naquelas localizadas em vassourais, matas em regeneração e banhados sazonalmente alagados, relacionando o fato com um possível reflexo de preferência da espécie por ambientes mais florestados. Segundo Langguth (1969), que estudou a espécie na Argentina, parece haver uma diferenciação nos habitats utilizados pelos dois canídeos, já que *P. gymnocercus* é encontrado principalmente em campos abertos, enquanto *C. thous* vive em matas de galeria que acompanham cursos de água pelas campinas, sendo encontrado também no campo junto à borda destas matas.

Ambas espécies podem ser consideradas onívoras e oportunistas (Motta-Junior et al., 1994; Bueno e Motta-Junior, 2004; García & Kittlen, 2005).

*Cerdocyon thous* apresenta um maior consumo de itens de origem animal (Rocha, 2004; Bueno e Motta-Junior, 2004) ou de origem vegetal (Motta-Júnior et al., 1994) em diferentes locais de sua área de ocorrência, ou até mesmo entre diferentes períodos climáticos, sendo muito relacionado pelos autores com a abundância do recurso no local de estudo, o que mostra uma alta adaptabilidade da espécie à diferentes condições ambientais.

Em estudo realizado em Itapuã verificou-se na dieta destes dois canídeos itens de origem animal, sendo 37% vertebrados, destacando-se em ordem de importância os pequenos mamíferos (18%), aves (13%), répteis (5%) e peixes (1%), (Almeida,2003). Os artrópodes apresentaram uma frequência relativa de 22% e os frutos foram um recurso importante quando disponíveis, constando em 30% das amostras analisadas (Almeida,2003). Dotto (1996), ao analisar estômagos das duas espécies no Rio Grande do Sul, verificou que comparativamente a dieta de *P. gymnocercus* é mais rica em carne, com um maior consumo de carniça de animais domésticos, enquanto *C. thous* consumiu

maior quantidade de carne de animais silvestres como pequenos mamíferos e aves, relacionando esta diferença na dieta como um possível resultado de sua simpatria.

Os mamíferos por possuírem em geral difícil visualização em campo, são comumente estudados através de métodos indiretos, tais como estações-de-cheiro e armadilhas de pegada. Estes métodos possuem a vantagem de serem rápidos e baratos, sendo eficientes para levantamentos faunísticos e em estudos ecológicos, já tendo sido empregados no estudo de várias espécies de canídeos tais como a raposa-vermelha (*Vulpes velox*), (Schauster et. al., 2002a e 2002b), e o zorro-colorado (*Pseudalopex culpaeus*) (Novaro et. al. 2000) e inclusive o graxaim-do-campo, *P. gymnocercus* (García, 2005).

Entretanto, alguns rastros nem sempre permitem uma identificação precisa da espécie e precisam de maior atenção, pois, como já relatado em Sillero-Zubiri (2004) este é um dos principais problemas em que se deve considerar ao utilizar esses métodos. Esse é o caso do graxaim-do-campo e do graxaim-do-mato, que, como já citado por Becker e Dalponte (1991), podem ter suas pegadas facilmente confundidas entre si nas áreas de ocorrência comum, como é o caso de nosso Estado. Apesar de diversos pesquisadores citarem diferenças entre os dois tipos de pegada dificilmente pode-se ter certeza do diagnóstico. Becker e Dalponte (1991) citam ainda alguns fatores de diferenciação entre elas, tais como: "*P. gymnocercus* possui rastros com dedos mais alongados e palmas com concavidades mais fortes, (que *C. thous*) no bordo proximal" e "as solas são menores, subtriangulares ou ovóides, muitas vezes menores que a impressão de um dígito, podendo até faltar nos rastros".

## Objetivos

Este trabalho foi realizado com o objetivo de verificar a ocorrência, uso do hábitat e variação da atividade do graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous*) e graxaim-do-campo (*Pseudalopex gymnocercus*) na região da praia de fora no Parque Estadual de Itapuã através do método de estações de cheiro. O padrão de atividade foi analisado sob diferentes condições ambientais, tais como estações do ano, período lunar, condições climáticas e tipos vegetacionais.

A área é a única do Parque Estadual de Itapuã na qual as duas espécies de canídeos, *C. thous* e *P. gymnocercus*, coexistem (Almeida, 2003; Faria-Corrêa, 2004), sendo possível, assim, avaliar possíveis interações entre as espécies, tal como sobreposição de hábitat. Poucas pesquisas visando estes aspectos foram feitas em suas

áreas de simpatria (Port, 2002; Almeida,2003; Faria-Corrêa, 2004) tendo sido recomendado por todas elas novas pesquisas para melhor elucidação dos mesmos.

A Praia de Fora, local do presente estudo, é uma importante área de uso para o graxaim-do-campo, sendo considerada essencial para a sobrevivência e conservação desta espécie no Parque (Almeida, 2003;Faria-Corrêa,2004), além de ser uma área que se encontra destinada à visitação (Rio Grande do Sul, 1997). É fundamental a realização de estudos na área para futura análise dos impactos que poderão ser causados pela interferência humana na vida destes canídeos e possíveis alterações no padrão de atividade e uso do hábitat.

Além disso, é extremamente importante estudar a espécie *Pseudalopex gymnocercus* já que há poucos estudos referentes à sua ecologia, tanto no Rio Grande do Sul (Port 2002;Almeida, 2003;Dotto,1997), quanto em toda a sua área de ocorrência (Languth, 1975;Crespo, 1975;Garcia,2001;Brooks,1992; Farias, 2000).

Tendo já sido citada anteriormente a dificuldade de diferenciação consistente entre as pegadas das espécies estudadas, teve-se também por objetivo neste trabalho estudar os rastros das duas espécies, afim de encontrar um método seguro de diferenciação entre suas pegadas e avaliar possíveis diferenças diagnósticas entre elas.

## **Materiais e Métodos**

### **Área de estudo**

Na região metropolitana de Porto Alegre a expansão das áreas urbanas provocou alterações irreversíveis nos habitats, com o gradativo desaparecimento da fauna originalmente existente, ficando apenas alguns remanescentes em locais especialmente protegidos, dentre estes encontra-se o Parque Estadual de Itapuã (PEI), Fig. 1, (Rio Grande do Sul, 1997).

O PEI (30°20' a 30°27' S; 50°50' a 51°05' W) se localiza no município de Viamão e dista 57 km da capital, (fig. 1), tendo sido criado pelos decretos nº 22.575, de 14 de julho de 1973 e nº 33.886, de 11 de março de 1991, possuindo uma área total de 5.566,50 ha. O Parque protege uma das últimas amostras dos ecossistemas originais da Região Metropolitana de Porto Alegre como campos, dunas, lagoas, ilhas, praias e morros, às margens do lago Guaíba e da laguna dos Patos, (Rio Grande do Sul, 1997).

As altitudes no Parque variam de cinco a 263 m estando as formas de relevo associadas às duas principais províncias geomorfológicas do Estado: os granitos do

Escudo Sul-riograndense e os sedimentos da Planície Costeira. O clima local classifica-se como subtropical úmido, sem estação seca, com temperaturas médias anuais oscilando em torno de 17,5°C e precipitação média anual entre 1.100 e 1.300 mm. As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano e os verões quentes, com temperatura média do mês mais quente superior aos 22°C.

Nas suas formações vegetais, características dos morros graníticos, ocorrem mais de 300 espécies, destacando-se a figueira (*Ficus* sp.), a corticeira-do-banhado (*Erythrina crista-galli*), o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), o butiazeiro (*Butia capitata*), além de orquídeas, cactáceas e bromeliáceas. Abriga várias espécies animais ameaçadas de extinção, como o bugio-ruivo (*Alouatta guariba*), a lontra (*Lontra longicaudis*) e o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostrus*).

Grande parte da área que agora se encontra dentro da área de proteção do parque foi anteriormente afetada pelo uso intensivo e pela invasão imobiliária. A maior parte dos morros que existem na região foram alvo da extração de granito, o que destruía o ambiente e desfigurava as paisagens. Os impactos ambientais produzidos pelo homem nas últimas décadas como o desmatamento, a caça, a extração do granito rosa e a ocupação urbana desordenada levaram à diminuição do número de espécies animais e vegetais de toda a área (SEMA, 2006). Na década de 70 iniciou-se, frente a todos esses ataques sofridos pelo meio-ambiente na região, um forte movimento ecológico, de onde se originou a Comissão de Luta pela Efetivação do Parque Estadual de Itapuã – CLEPEI (Irgang, 2003).

Depois de passar por várias administrações o parque foi finalmente efetivado culminando na retirada das ocupações ilegais e fechamento da área para visitação (Irgang, 2003). Desde abril de 2002 o Parque voltou a receber visitantes, no máximo 350 por dia, tanto na praia das Pombas quanto na Pedreira.

A amostragem deste estudo foi feita ao longo da área da Praia de Fora. Esta se constitui em uma longa faixa de areia que se estende por aproximadamente 14 km até a extremidade sudeste do Pontal das Desertas, é a maior das praias do PEI e a única banhada pela Laguna dos Patos (Nicolodi e Toldo Jr., 2003). Caracteriza-se pela ocorrência de mata, campos, vegetação de restingas, dunas e banhados (Rio Grande do Sul, 1997).

Trata-se de uma área bastante alterada, ocupada anteriormente por um loteamento de veranistas invasores, com aproximadamente oitocentas casas (Rio Grande do Sul, 1997). Apesar de diversos esforços, tais como a retirada das casas e o corte de diversos indivíduos de espécies exóticas, grande parte da área da praia de Fora ainda encontra-se

em regeneração, possuindo ainda, como já mencionado por Irgang (2003), muitas espécies exóticas, e uma grande invasão da faixa de dunas e campos por indivíduos jovens de *Pinus* sp. A disseminação de *Pinus* sp., principalmente, constitui-se em grande ameaça ao processo de regeneração que vem acontecendo no local.

De acordo com o plano de manejo do Parque (Rio Grande do Sul) publicado em 1997 consta que:

A primeira zona classificada como intangível no PEI abrange o Morro da Grota, a Lagoa Negra e a faixa litorânea da laguna dos Patos, desde a praia de Fora até o pontal das Desertas. A Zona de uso extensivo é constituída em sua maior parte por áreas naturais, podendo apresentar alguma alteração humana. Uma destas áreas, a maior delas, localiza-se na praia de Fora, circundando a Zona de uso Intensivo, havendo nesta uma trilha que vai até a lagoa Negra. A praia de Fora deveria ter 75 ha destinados à visitação intensiva, dentro da qual, seriam estabelecidos churrasqueiras e um restaurante, (Rio Grande do Sul, 1997), que já foram construídos durante a administração anterior.

Desde 14 fevereiro de 2006, durante a execução do presente trabalho, a praia de fora foi aberta à visitação pública, com um máximo de 200 visitantes por dia, em uma faixa de 800m ao longo da praia.

Figura 1. Mapa do local.

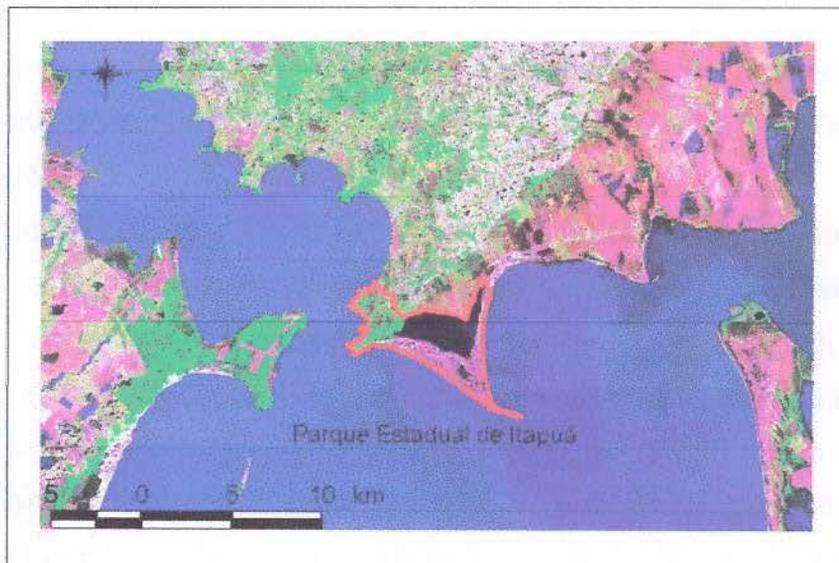
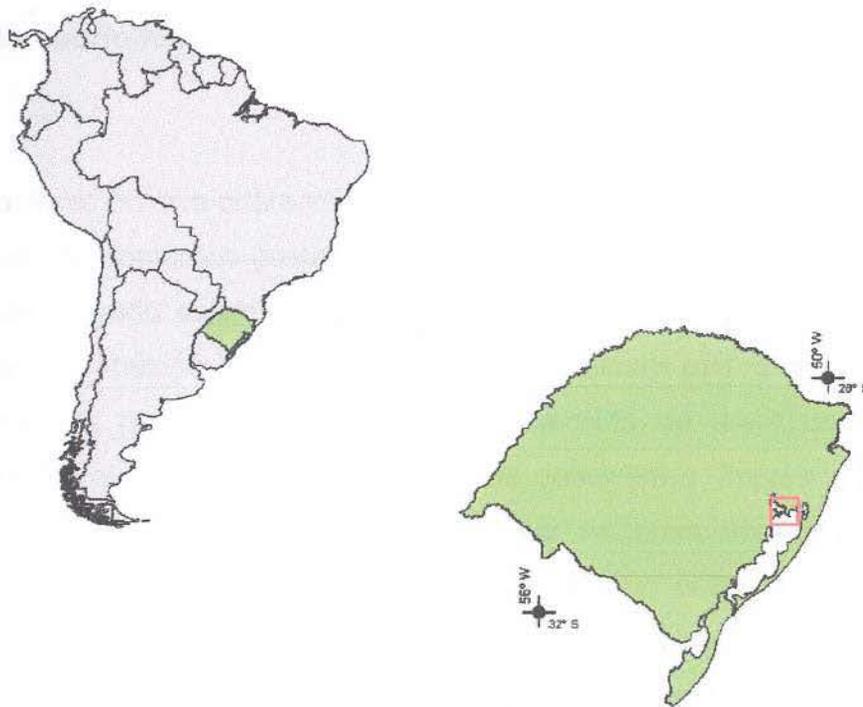


Figura 1: Mapa de localização do Parque Estadual de Itapuã (Viamão, RS, Brasil).

### Diferenciação morfométrica das pegadas de *Cerdocyon thous* e *Pseudalopex gymnocercus*

Com o intuito de se obter a diferenciação precisa dos rastros das espécies estudadas foi feito um estudo morfométrico destas. Para tanto, é necessária a certeza da espécie que gerou o rastro. Sendo assim, foram obtidas pegadas em situação controlada com animais de ambas as espécies, *Cerdocyon thous* e *Pseudalopex gymnocercus*.

Para a coleta das pegadas foram montadas parcelas de areia umedecida com aproximadamente 1m de diâmetro aonde os animais deixavam a impressão dos rastros (Fig. 3). Por vezes estes foram estimulados a pisar na areia com atrativo olfatório PipiDog® em pedra-pomes ou com pedaços de carne, que eram colocados sobre a parcela. Os animais em sua maioria eram de vida cativa (n=7) e também de vida livre (n=3), sendo determinado a que espécie pertenciam por visualização e/ou foto.

Suas pegadas foram desenhadas com caneta de retroprojeter em folhas de acetato. Escolheu-se uma pegada anterior e uma posterior de cada indivíduo, usando como critério de escolha as que apresentassem menor distorção. Destas se obteve uma série de medidas demonstradas na Fig. 2, baseadas em Smallwood, (1993) e Grigione et al., (1999) com alterações.

Posteriormente, como já utilizado por Zank et. al. (2005), foi efetuada uma análise de função discriminante (*stepwise*) para se estabelecer as variáveis (medidas) que melhor elucidassem a diferenciação entre as pegadas. Esta análise foi utilizada com os seguintes objetivos: identificar as medidas que melhor contribuem para a separação das pegadas das duas espécies de canídeos, e o desenvolvimento de combinações lineares das medidas das pegadas conhecidas para prever a qual grupo pertencem pegadas desconhecidas. O modelo linear tem a seguinte forma:  $Z = a_1 * X_1 + a_2 * X_2 + a_3 * X_3 + \dots + a_p * X_p$ , onde  $X_1 \dots X_p$ , são as medidas das pegadas e  $a_1 \dots a_p$  são os coeficientes estimados para maximizar a separação das pegadas das espécies analisadas. A análise foi executada no programa STATISTICA (StatSoft 2004).

Para efetuar a análise, as pegadas foram divididas em quatro grupos distintos: 1) Pegadas dianteiras de *C. thous*, 2) Pegadas dianteiras de *P. gymnocercus*, 3) Pegadas traseiras de *C. thous*, 4) Pegadas traseiras de *P. gymnocercus*, sendo que todos os grupos foram analisados juntos, originando, então, quatro funções discriminantes distintas, uma para cada grupo. A separação em quatro grupos distintos visa minimizar o erro de

identificações incorretas acerca de pegadas serem dianteiras ou traseiras, em especial pelo fato da grande semelhança entre as pegadas dianterias de *P. gymnocercus* e traseiras de *C. thous*.

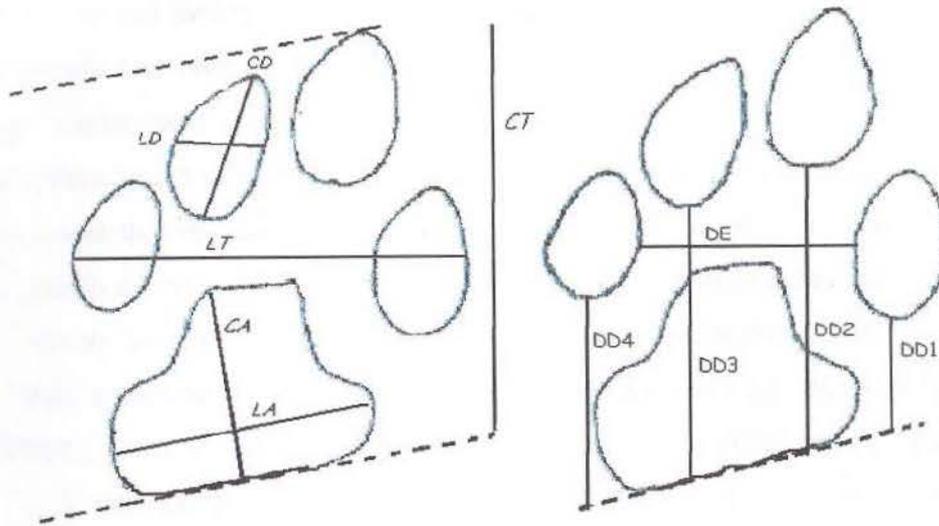


Fig. 2- Medidas realizadas nas pegadas dos canídeos - CT – Comprimento total da pegada; LT – Largura total da pegada; LA – Largura da almofada da sola/palma; CA – Comprimento da almofada da sola/palma ; CD – Comprimento do 2ºdedo (maior comprimento); LD – Largura do 2º dedo; DE – Distância entre os dígitos externos (menor distância); DD1 – Distância da almofada da sola/palma ao 1º dígito (distância da base da almofada da sola até a base da almofada do primeiro dígito); DD2 – Distância da almofada da sola ao 2º dígito; DD3 – Distância da almofada da sola ao 3º dígito; DD4 – Distância da almofada da sola ao 4º dígito.

### Padrão de atividade

Para analisar o padrão de atividade dos graxains, foram montadas, no período de maio de 2005 até março de 2006, estações-de-cheiro na área da Praia de Fora onde se obteve o registro das pegadas de indivíduos de ambas as espécies.

Foram montadas 22 estações-de-cheiro de areia, em diferentes ambientes da Praia de Fora. Este método tem por objetivo determinar através da análise de pegadas o grau de visitação de cada ponto amostrado e também acompanhar o grau de visitação em diferentes tipos de cobertura vegetal.

As estações de cheiro são parcelas de areia de forma circular, com um metro de diâmetro. Elas foram separadas entre si por aproximadamente 100 m de distância e

dispostas não linearmente, como sugerido por Sargeant et al. (2003). A cada nova amostragem a areia das estações de cheiro foi revirada, limpa, alisada e molhada para facilitar a impressão e a identificação das pegadas, (Fig.3).

Para ativar as estações-de-cheiro, colocou-se no centro de cada estação um pedaço de pedra-pome (Fig. 4), banhado por aproximadamente 30 gotas de Pipidog® (Fórmula – Carbonato de amônio: 3,5g / Uréia; 4,0 / Veículo q. S. P.:100ml). O Pipidog® tem como vantagem seu baixo custo, fácil utilização e transporte, além de ter-se mostrado eficiente para *Cerdocyon thous* (Faria-Corrêa, 2004). As estações ficavam ativas por uma noite/mês, sendo vistoriadas no dia seguinte e desativadas, quando era então verificada a existência de visitação pelos graxains. Se a estação se encontrasse visitada, as pegadas dianteiras e traseiras do rastro encontrado eram desenhadas com caneta de retroprojeter em folhas de acetato, para posterior análise. As estações foram montadas mensalmente durante o período de um ano para análise de eventual sazonalidade na frequência de visitação, bem como diferenças relacionadas às diferentes fases lunares.

Foram posteriormente, então, usadas as medidas das pegadas obtidas em campo, em Itapuã, pertencentes a animais de espécie desconhecida. Estas medidas foram utilizando-se as quatro funções derivadas da análise discriminante. A função da qual se obtivesse o maior valor corresponderia ao grupo da qual a pegada desconhecida pertencia.



Fig. 3: Montagem das estações-de-cheiro a) Substrato sendo molhado b) Uniformização da superfície.



Fig. 4 : Estação-de-cheiro pronta e ativada.

As estações foram espalhadas na área de modo a cobrirem diferentes habitats, como realizado em García (2005), tendo estes sido separados em três classes distintas, para posterior análise. A divisão das estações em habitats levou em conta a classificação de comunidades vegetais de Brack *et al.* (1998), sendo adaptada ao presente estudo:

**Dunas:** apresentam-se desprovidas de vegetação ou cobertas por campos secos ou úmidos. Os campos úmidos ocorrem freqüentemente nas baixadas entre as dunas e são revestidos principalmente por plantas da família Cyperaceae. Os campos secos ocorrem nas elevações das dunas ou planícies, onde dominam plantas das famílias Poaceae e Asteraceae, onde as espécies com maior abundância são *Panicum racemosum* e *Senecio crassiflorus*, (Fig 5).

**Vassoural:** caracteriza-se por ser um campo herbáceo-arbustivo constituído principalmente por vassoura-vermelha (*Dodonaea viscosa*), com grande abundância de indivíduos de Asteraceae e Poaceae, (Fig. 6).

**Mata de restinga:** consiste em capões ou fragmentos de mata de diferentes tamanhos, com árvores de porte baixo (em torno de 6 m de altura), possuindo espécies características, tais como: *Ocotea pulchela*, *Ficus cestriifolia*, *Cereus alacriportanus*, *Cordia curassavica*, *Butia capitata*, *Myrsine guianensis*, *Guapira opposita*, *Sebastiania serrata* e *Vitex montevidensis*,(Fig. 7).

Foram posteriormente, então, usadas as medidas das pegadas obtidas em campo, em Itapuã, pertencentes a animais de espécie desconhecida. Estas medidas foram utilizando-se as quatro funções derivadas da análise discriminante. A função da qual se obtivesse o maior valor corresponderia ao grupo da qual a pegada desconhecida pertencia.

Para avaliar a variação entre os fatores estação do ano e lua, os dados foram examinados através de uma Análise de Variância com teste de aleatorização (10000 iterações) realizadas no programa Multiv (Pillar, 1997). A unidade amostral foi a estação-de-cheiro X na data Y e a variável, a presença ou ausência de visitação.

Uma segunda análise foi efetuada para avaliar a relação entre o grau de visitação e a estrutura do hábitat, sendo, para tanto, realizada uma segunda análise de variância (10000 iterações). Para esta análise as estações-de-cheiro foram separadas em três grupos distintos, de acordo com o hábitat a que pertenciam, tendo-se então: mata de restinga – 7 estações-de-cheiro, vassoural – 7 estações-de-cheiro e dunas – 8 estações-de-cheiro. Foi somado o número de estações-de-cheiro visitadas em cada mês para cada um dos grupos. Nesta análise a unidade amostral foi o hábitat X no mês Y. Os fatores testados foram o mês e o hábitat.

As análises foram feitas separadamente para cada uma das espécies.



Fig. 5: Aspecto geral do ambiente de dunas da Praia de Fora.



Fig. 6: Aspecto geral do ambiente de vassoural da Praia de fora com uma estação-de-cheiro ao centro.



Fig. 7: Capões de mata de restinga da Praia de Fora de Itapuã.

## Resultados

### Diferenciação morfométrica das pegadas de *Cerdocyon thous* e *Pseudalopex gymnocercus*.

As pegadas conhecidas foram corretamente separadas em seu respectivo grupo através da análise de função discriminante em 100% dos casos. As medidas mais eficientes na separação dos grupos foram respectivamente DD4, LT e DD2, com o valor de Wilks' Lambda: 0.01532,  $F(9,29)=14.898$  e  $p < 0.0000$ . Na Tabela 1 estão os valores para cada uma das medidas mais significativas. Os coeficientes e constantes encontrados para cada um dos grupos estão explicitados na Tab. 2.

Medida	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (3,12)	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
DD4	0.092112	0.166323	20.04962	0.000057	0.777336	0.222664
LT	0.082404	0.185917	17.51494	0.000111	0.735567	0.264433
DD2	0.031257	0.490135	4.16102	0.030921	0.636067	0.363933

Tab. 1: Sumário da análise de função discriminante para as três variáveis incluídas no modelo (DD4, LT, DD2).

Medida	<i>C. thous</i> dianteira	<i>P. gymnocercus</i> dianteira	<i>C. thous</i> traseira	<i>P. gymnocercus</i> traseira
DD4	195.148	234.006	150.248	189.859
LT	70.947	45.379	59.548	38.932
DD2	87.850	104.507	70.563	93.959
Constant	-383.500	-392.288	-249.017	-285.310

Tab. 2: Coeficientes estimados para cada um dos quatro grupos analisados através da análise de função discriminante para cada uma das medidas de maior significância e constante correspondente.

As funções encontradas para cada um dos grupos foram:

1) Pegadas dianteiras *Cerdocyon thous*:

$$Z = DD4 * 195.148 + LT * 70.947 + DD2 * 87.850 + (-383.500)$$

2) Pegadas dianteiras *Pseudalopex gymnocercus*:

$$Z = DD4 * 234.006 + LT * 45.379 + DD2 * 104.507 + (-392.288)$$

3) Pegadas traseiras *Cerdocyon thous*:

$$Z = DD4 * 150.248 + LT * 59.548 + DD2 * 70.563 + (-249.017)$$

#### 4) Pegadas traseiras *Pseudalopex gymnocercus*:

$$Z=DD4*189.859+LT*38.932+DD2*93.959+ (-285.310)$$

#### Padrão de atividade

Na primeira análise de variância os resultados demonstraram não haver uma influência do fator estação do ano no padrão de atividade de *Cerdocyon thous* e de *Pseudalopex gymnocercus* (*C. thous*  $p=0,427$ ; *P. gymnocercus*  $p=0,428$ ). Tampouco foi encontrada relação entre o fator período lunar no padrão de atividade destes (*C. thous*  $p=0,553$ ; *P. gymnocercus*  $p=0,749$ ).

Os resultados da segunda análise demonstram que, para *C. thous*, houve diferença significativa na visitação às unidades amostrais entre os meses ( $p= 0.0361$ ), fig. 8. Já o fator hábitat não teve uma influência significativa (0.1587). Têm-se ainda como resultado que há uma grande correlação entre o fator mês e hábitat ( $p= 0.0001$ ).

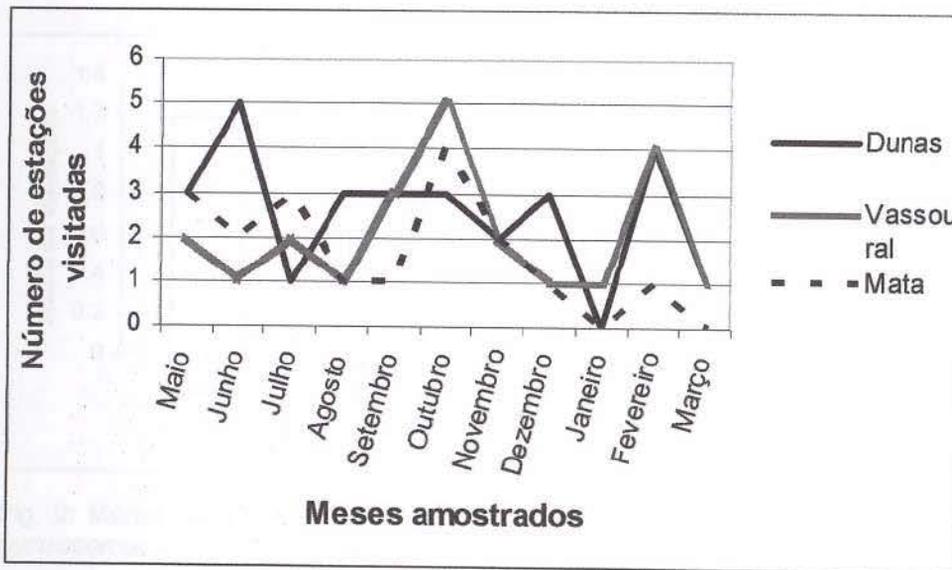


Figura 8: Gráfico demonstrando o número de estações de cheiro visitadas por *Cerdocyon thous* para cada um dos meses amostrados na Praia de Fora, Itapuã.

Para *Pseudalopex gymnocercus* não houve diferença significativa no padrão de atividade entre os meses amostrados ( $p= 0.4351$ ), no entanto, este foi diferenciado entre os habitats ( $p= 0.0274$ ), (Fig. 9). Houve diferença significativa na visitação de vassoural e

mata ( $p=0.003$ ), e nenhuma variação entre vassoural e dunas ( $p=1$ ), revelando uma maior utilização dos habitats dunas e vassoural por *P. gymnocercus*, (Fig. 9), Tabela 3.

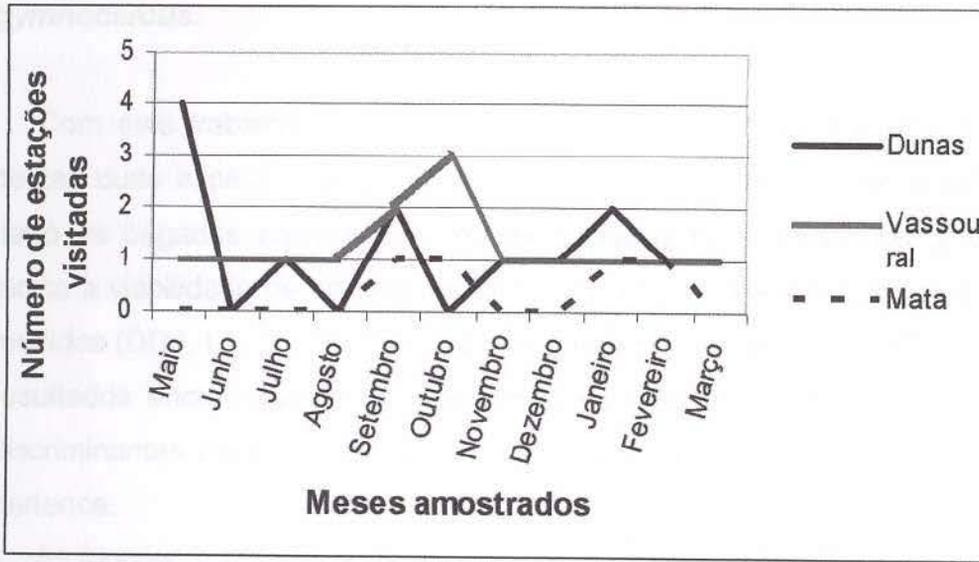


Figura 9: Gráfico demonstrando o número de estações de cheiro visitadas por *Pseudalopex gymnocercus* para cada um dos meses amostrados na Praia de Fora, Itapuã.

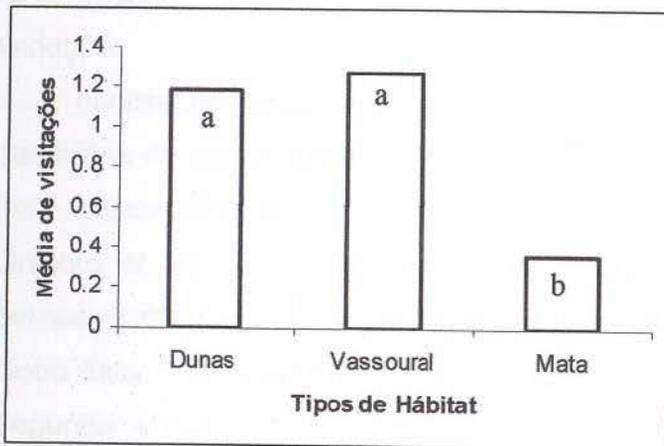


Fig. 9: Médias de visitação para cada um dos habitats amostrados na Praia de Fora, Itapuã para *P. gymnocercus*.

## Discussão e Conclusões

### Diferenciação morfométrica das pegadas de *Cerdocyon thous* e *Pseudalopex gymnocercus*.

Com este trabalho foi possível verificar que há diferença significativa nas pegadas destas duas espécies de canídeos. Foi também verificado que a diferença estendesse tanto às pegadas anteriores como às pegadas posteriores dos graxains. Este estudo indica a viabilidade de diferenciação dos rastros destes canídeos através de apenas três medidas (DD4, LT, DD2) com uma margem de erro mínima  $p < 0,0001$ . De acordo com os resultados encontrados é possível com estas três medidas, utilizando-se as funções discriminantes para cada grupo, diferenciar a que espécie o indivíduos desconhecido pertence.

As funções encontradas foram utilizadas para identificação das pegadas oriundas das estações-de-cheiro de Itapuã, no entanto, estas foram obtidas em condições semelhantes àquelas dos indivíduos conhecidos. As pegadas foram impressas no mesmo tipo de substrato (areia) das pegadas que originaram as funções discriminantes e todas elas foram registradas pelo mesmo pesquisador, padronizando as pegadas e minimizando a variação.

É necessário ressaltar a importância de se testar a viabilidade deste método para condições de campo para comprovar a sua real efetividade. O método deve ser testado para rastros obtidos em diferentes condições, tais como tipos variados de substrato. Grigiore et. al. (1999) comenta que alguns tipos de substrato não oferecem bom delineamento das bordas da pegada sendo as medidas das mesmas menos acuradas. Outro fator importante a ser investigado é o registro por diferentes pesquisadores. Segundo Lewinson et. al. (2001), que testou o efeito do registro por múltiplos pesquisadores, há diferença significativa em algumas das medidas, no entanto o efeito total sobre a combinação das medidas seria mínimo. É interessante saber se o modelo proposto pelo presente trabalho, por se basear em apenas três medidas (DD4, LI e DD2) teria também estabilidade suficiente para transpor as diferenças causadas pelo efeito de múltiplos registradores.

Ainda que o modelo gerado pela presente análise seja passível de novos testes ele se mostrou um método viável e de fácil utilização para a identificação da espécie geradora das pegadas desconhecidas.

As medidas mais significantes DD4 e DD2 são as medidas dos dedos até a linha da almofada. Estas medidas apresentam-se sempre com maior valor para as pegadas de *Pseudalopex gymnocercus* e menor valor para *Cerdocyon thous*. A outra medida mais significante foi LT, a largura total da pegada. Esta medida possui valores maiores para *C. thous* em relação a *P. gymnocercus*. Os resultados até agora apresentados ressaltam o que se conhecia empiricamente e que também era relatado por Becker e Dalponte (1991), já que se poderia traduzir estes resultados como a forma mais “arredondada” da pegada de *C. thous*, com os dedos mais próximos da almofada e largura maior, e o caráter “alongado” das pegadas de *P. gymnocercus*, com os dedos mais afastados e uma largura menor.

Essa diferença morfológica entre as duas pegadas nem sempre é nítida, tomando-se assim muito útil o emprego das funções para uma determinação mais precisa e para maior aproveitamento do esforço amostral, por exemplo, com a verificação da espécie que originou pegadas em que se tenham dúvidas.

### **Padrão de Atividade**

Segundo os resultados obtidos neste trabalho não houve diferença significativa na visitação às estações-de-cheiro entre as diferentes estações do ano tanto para *Cerdocyon thous* como para *Pseudalopex gymnocercus*. Estes resultados estão em desacordo com Faria-Corrêa (2004) que estudou *C. thous* em Itapuã e encontrou uma maior atividade de *C. thous* no período do outono. Não há estudos que tenham avaliado o padrão de atividade de graxaim-do-campo (*P. gymnocercus*) em relação às estações do ano.

Os resultados encontrados podem ter sido influenciados por não terem sido analisados separadamente os diferentes habitats. Flutuações na atividade podem estar mais relacionadas ao tipo de ambiente utilizado do que à atividade da espécie como um todo (Juarez e Marinho-Filho, 2002; MacDonald & Courtenay 1996), o que já foi parcialmente evidenciado na segunda análise do presente trabalho.

Para *Cerdocyon thous* o fator habitat não foi influente na frequência de visitação. *Cerdocyon thous* utilizou todos os habitats da Praia de Fora sem nenhuma clara preferência. Isso demonstra o caráter generalista da espécie, que se estende não só à alimentação, mas também ao uso do habitat. Tal padrão já foi encontrado para a espécie no estudo de Port (2002), que estudou a espécie no Rio Grande do Sul no Parque Nacional Aparados da Serra, *Cerdocyon thous* utilizou com frequência todos os ambientes amostrados.

Analisando-se conjuntamente mês amostral e hábitat, para o graxaim-do-mato pôde-se observar que há uma relação nítida entre os dois. Não há uma preferência clara por hábitat, no entanto, a visitação em cada um dos hábitats varia ao longo dos meses. Isso sugere que *Cerdocyon thous* utiliza diferenciadamente os hábitats ao longo do ano. MacDonald & Courtenay (1996) encontraram resultado semelhante para a espécie no Cerrado. Houve diferença na utilização dos diferentes ambientes estudados entre as estações seca e a chuvosa, havendo inclusive, uma mudança na preferência pelos hábitats amostrados. No mesmo trabalho foi analisado o padrão individual dos graxains e também se evidenciou uma diferença significativa na utilização dos tipos de hábitat entre as duas estações.

*Pseudalopex gymnocercus* não apresentou diferença significativa na visitação entre os meses amostrados, mas demonstrou uma clara diferença na utilização dos hábitats. *Pseudalopex gymnocercus* parece ter uma preferência por determinados hábitats e esta não muda ao longo do ano. O graxaim-do-campo utilizou mais as áreas abertas (dunas e vassoural) do que a área de maior cobertura vegetal, sendo a utilização do vassoural significativamente maior do que da mata. García (2005), que estudou a espécie através de estações-de-cheiro na Argentina, também encontrou uma maior visitação nas dunas e nas áreas de vegetação arbustiva, mas nesse caso em comparação com áreas de campo. Este mesmo trabalho, no entanto, através de outros indícios (rastros, tocas, buracos cavados no chão) encontrou maior abundância da espécie no campo. Eles sugerem que isto se deve à utilização das áreas de dunas e de vegetação arbustiva como locais de alimentação e a área de campo como local de refúgio e reprodução.

Port (2002) também encontrou um resultado semelhante quanto ao uso do ambiente sendo que na sua área de estudo *P. gymnocercus* utilizou apenas as áreas abertas não tendo registro em áreas mais florestadas. Esta preferência por áreas abertas já tinha sido evidenciada por Crespo (1975) que estudou a espécie na Argentina.

As estações de cheiro mostraram-se bastante eficientes para se obter informações a respeito do padrão de atividade e de preferência por hábitat das espécies estudadas, assim como já tinha sido concluído por Faria-Corrêa (2004). No entanto, é importante salientar que este método é dependente de dias sem chuvas e, no caso de áreas abertas, tais como dunas, de dias sem fortes rajadas de vento, sendo bom se levar em conta as condições climáticas do local de estudo para evitar possíveis adversidades no uso do método.

## Referências bibliográficas

ALMEIDA, C. M. C. 2003. Dieta e distribuição espacial dos canídeos silvestres no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. 19 p. **Dissertação de Bacharelado**, Instituto de Biociências, UFRGS.

BECKER, M.; DALPONTE, J. 1991. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. Edunb, Brasília, Brasil, 180 pp.

BRACK, P., R. S RODRIGUES, M. SOBRAL, S.L.C. LEITE. 1998. Árvores e arbustos na vegetação natural de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica** 51(II): 139-166.

BRADY, C. A. 1979. Observation on the behavior and ecology of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). Pp. 161 – 171 in **Vertebrate Ecology in the Northern Neotropics** (J. F. Eisenberg, ed.). Smithsonian Institute Press.

BUENO, A. A. & MOTTA-JUNIOR, J. C. 2004. Food habitats of two syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and teh crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), in southeastern Brazil. **Revista Chilena de Historia Natural**. 77: 5-14.

CRESPO, J. A. 1975. Ecology of the pampas gray fox and the large fox (culpeo). Argentine Museum of Natural Sciences. Buenos Aires, Argentina. 1971.179-191 p. in: Fox, Michael W., 1975. **The wild canids**. New York. Van Nostrand Reinhold. 508 p.

EISENBERG, J. F., R. H. REDFORT. 1999. **Mammals from the Neotropics**. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolívia, Brazil. Ed. Chicago Press. Chicago, 609pp.

FARIA-CORRÊA, M. Ecologia de graxains (Carnivora: Canidae; *Cerdocyon thous* e *Pseudalopex gymnocercus*) em um remanescente de Mata Atlântica na região metropolitana de Porto Alegre , Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul, Brasil. 2004. **Dissertação de Mestrado** em Ecologia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS.

FONTANA, C. S., G. A. BENCKE, R. E. REIS (eds.). 2003. **Livro Vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Edipucrs. 632p.

FOX, M. W. 1974. **The wild canids**. Reprint. Originally published: New York: Van Nostrand Reinhold, 1974, c1975. 508 p.

GARCÍA, V. B. & M. J. KITTLEIN. 2005. Diet, habitat use, and relative abundance of pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*) in northern Patagonia, Argentina. **Mammalian Biology**. 70 (4): 218-226.

GRIGIONE, M. M., P. BURMAN, V. C. BLEICH, B. M. PIERCE. 1999. Identifying individual mountain lions *Felis concolor* by their tracks: refinement of an innovative technique. **Biological Conservation**, 88: 25-32.

INDRUSIAK, C. & E. EIZIRIK, 2003. Carnívoros. IN: Fontana, C. S.; Bencke, G.A.; Reis, R. E. (eds.). **Livro Vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Edipucrs. 632p.

IRGANG, G. V., Análise espacial e temporal do estado de conservação ambiental do Parque Estadual de Itapuã, RS, e sua zona de amortecimento. 2003. **Dissertação de Mestrado em Ecologia**, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS.

LANGGUTH, A., Ecology and Evolution in the South American Canids, Department of Mamology, American Museum of Natural History. New York. And Departamento de Zoologia de Vertebrados, Facultad de H. Y Ciências. Montevideo, Uruguai. in: Fox, Michael W., 1975. **The wild canids**. New York. Van Nostrand Reinhold. 508 p.

LEWINSON R., E. L. FITZBURG, S. P. GALENTINE. 2001. Validation of a rigorous track classification technique: identifying individual mountain lions. **Biological Conservation**. 99:313-321.

MONTGOMERY, G. G. & Y. LUBIN. 1978. Social structure and food habits of the crab-eating fox in Venezuela Llanos. **Acta Científica Venezolana**. 29:382-383.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; LOMBARDI, J. A.; TALAMONI, S.A. 1994. Notes on Crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) seed dispersal and food habits in southeastern Brazil. **Mammalia**. 58 nº1: 156-159.

NICOLDI L. J & TOLDO JR. E. E. 2003. Morfodinâmica de praias: uma ferramenta para gestores de ambientes costeiros – o caso da Praia de For a, Parque Estadual de Itapuã, RS. **Natureza e Conservação**.1(2):22-32.

NOVARO, A. J., M. C.FUNES, C. RAUMBEAUD, O. MONSALVO. 2000. Calibración del índice de estaciones odoríferas para estimar tendencias poblacionales del zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) en Patagonia. **Journal of Neotropical. Mammal**. 7(2):81-88.

PORT, D. 2002. Partilha de recursos entre duas espécies de canídeos (*Cerdocyon thous* e *Pseudalopex gymnocercus*) simpátricas no sul do Brasil. 41 p. **Tese Mestrado** em Biologia, Centro de Ciências da Saúde, UNISINOS, São Leopoldo, RS.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Secretaria da Coordenação e Planejamento. Secretaria Executiva Pró-Guaíba. Plano de Manejo: Parque Estadual de Itapuã. 1997. Departamento de Recursos Naturais Renováveis. Porto Alegre.

SARGEANT, G. A., D. H. JOHNSON E W. E. BERG. 2003. Sampling designs for carnivore scent-station surveys. **Journal of Wildlife Management** 67(2): 289-298.

SCHAUSTER, E. R., E. M. GESE, A. M. KITCHEN. 2002a. An evaluation of survey methods for monitoring swift fox abundance. **Wildlife Society Bulletin** 30:464–477.

SCHAUSTER, E. R., E. M. GESE, A. M. KITCHEN, 2002b. Population ecology of swift foxes (*Vulpes velox*) in southeastern Colorado. **Canadian Journal of Zoology** 80:307–319.

SILLERO-ZUBIRI, C., M. HOFFMANN, D. W. MACDONALD. (eds). 2004. **Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan**. IUCN/SSC Canid Specialist Group.

SMALLWOOD, K. S. & E. L. FITZHUGH. A rigorous technique for identifying individual mountain lion *Felis concolor* by their tracks. 1993. **Biological Conservation**, 65: 51-59.

STATSOFT Inc. 2004. Statistica (data analysis software system), version 6.  
[www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)

ZANK, S. 2005. Identificação de espécies de pequenos felinos através de pegadas. 22p.

**Dissertação de Bacharelado**, Instituto de Biociências, UFRGS.