



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO DE BIOCÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**JOSÉ PEDRO PEREIRA DE LIMA**

**ECOLOGIA ALIMENTAR DE *Cerdocyon thous* (CARNIVORA: CANIDAE) EM  
REMANESCENTES DE MATA ATLÂNTICA**

Recife  
2017

**JOSÉ PEDRO PEREIRA DE LIMA**

**ECOLOGIA ALIMENTAR DE *Cerdocyon thous* (CARNIVORA: CANIDAE) EM  
REMANESCENTES DE MATA ATLÂNTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Biologia Animal.

Orientador: Prof. Dr. Antonio da Silva Souto

RECIFE

2017

Catálogo na fonte  
Elaine Barroso  
CRB 1728

Lima, José Pedro Pereira de

Ecologia alimentar de *Cerdocyon thous* (Carnivora: Canidae) em remanescentes de Mata Atlântica/ José Pedro Pereira de Lima- 2017.

73 folhas: il., fig., tab.

Orientador: Antônio da Silva Souto

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal.

Recife, 2017.

Inclui referências e anexos

1. Mutualismo (biologia) 2. Mudanças climáticas 3. Caatinga I. Souto, Antonio da Silva (orient.) II. Título

577.852

CDD (22.ed.)

UFPE/CB-2018-098

**JOSÉ PEDRO PEREIRA DE LIMA**

**ECOLOGIA ALIMENTAR DE *Cerdocyon thous* (CARNIVORA: CANIDAE) EM  
REMANESCENTES DE MATA ATLÂNTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Aprovado em 13/07/2017

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Paulo Sérgio Martins de Carvalho (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Dr. João Pedro Souza-Alves (Examinador Externo)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Danise de Oliveira Alves (Examinadora Externa)  
Faculdade Frassinetti do Recife

**SUPLENTES**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Bruna Martins Bezerra (Suplente Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nicola Schiel (Suplente Externa)  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

*Dedico a minha família e a todos  
que tornaram este trabalho possível.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço de coração aos meus orientadores, Antonio e Niki, que inicialmente abriram as portas do mundo animal, tornando possível o meu sonho de estudar canídeos selvagens na natureza. Também sou imensamente grato pela confiança em mim depositada, pelos ensinamentos, conselhos, conversas e todo o tempo dedicado durante o desenvolvimento desta pesquisa. Com vocês aprendi o verdadeiro significado da ciência e a melhor maneira de conduzi-la. E além disso, aprendi a melhorar os meus pontos fracos e, principalmente, a reconhecer os pontos fortes. Muito obrigado por tudo!

Da mesma forma expresso aqui a minha profunda gratidão a Christini Caselli (Chris) pela sua gigantesca ajuda nas análises estatísticas. Super obrigado por dedicar um pouco do seu tempo queimando os neurônios com aqueles códigos, quase indecifráveis, do programa “R”. Também não posso esquecer do seu combustível intelectual, café(ina), que sempre te deixava ligada nos 220 Volts (kkk). Costumo dizer que você caiu do céu, porque além de uma boa estatística, você também é uma baita psicóloga, pois suas conversas foram fundamentais para resgatar a minha motivação nos momentos que mais precisei. Valeu, Chris!

Também sou infinitamente grato a Mika pela sua demonstração de afeto, companheirismo e ajuda incondicional durante todo esse tempo, sendo muitas vezes o meu braço direito. Obrigado por ser tão importante na minha vida, sempre me incentivando a alcançar os objetivos, compreendendo os momentos de ausência e especialmente compartilhando momentos muito especiais. Arigatou gozaimashita!

Meu especial agradecimento a todos os amigos(As) do LETA que compartilharam comigo nessa jornada muito conhecimento, conversas, ansiedade, conselhos e alegrias. Definitivamente, se eu hoje sou uma pessoa melhor, devo muito a vocês: Niki, Chris, Fefe, Juh, Sha, Pipas, Mari, Paulo, Olga, Ray, Tati, Bárbara, Yara, Rafa, Dan e tantos outros que de alguma forma dividiram momentos comigo.

Aos amigos do LabEt e do PPGBA que seguiram junto comigo nessa jornada do herói, tornando o caminho mais fácil de ser trilhado. Super obrigado Annie, Karol, Monique, Bárbara, Bruna, João, Tiago, Arthur, John, Brandão, Luana, Lídia e muitos outros.

Ao grande amigo Igor Morais pelo compartilhamento de conhecimento sobre o mundo animal e principalmente pelos convites para encarar as mais inesquecíveis jornadas inesperadas. Sou muito grato a você por ser o responsável pelas experiências mais incríveis da minha vida como biólogo. É com uma frase do saudoso Carl Sagan que te agradeço por tudo isso. “Diante da vastidão do tempo e da imensidão do universo, é um imenso prazer para mim dividir um planeta e uma época com você”. Super obrigado!

Agradeço aos meus pais, Pedro e Ana, por me apoiarem em todas as decisões e por serem as mais importantes referências que tenho na minha vida. Obrigado pelo imensurável esforço que fizeram diante de todas as dificuldades para que eu pudesse chegar até aqui. Também agradeço a minha irmã, Amanda, pela sua exagerada demonstração de afeto e por ser um exemplo de superação, mostrando que na vida não há limites, quando se tem dedicação e perseverança. A vocês, minha eterna e maior gratidão.

Aos meus avós paternos, Pedro (*in memoriam*) e Betinha (*in memoriam*), que para mim significam um dos maiores exemplos de resiliência e espiritualidade, os quais me fizeram entender o real valor da vida. Lembrarei para sempre de cada ensinamento dado e de todas as histórias contadas naquelas tardes de domingo com cheirinho de café.

Aos meus avós maternos, Reginaldo e Neuza, pela forma especial de amor, pelo exemplo de humildade e principalmente pelas inesquecíveis lembranças da minha infância na fazenda em Surubim. Foram esses momentos que despertaram em mim a paixão pelos animais e pela natureza. Obrigado por tornarem tudo isso possível!

Estendo minha gratidão a todos da grande família Lima, em especial para as minhas tias(os) Quel, Cinha, Penha, Tina, Tuca, Deco, Nini, Jane e Dea que sempre estiveram presentes. Agradeço também aos meus primos(as) Ruth, Juh, Jéssica, Rafinha, João, Arthur, Riquinho, Emanuel e todos os demais. Não cito o nome de todos da família, pois são muitos. Mas cada um tem uma importância especial na minha vida.

Aos meus amigos João Pacífico e Marx que me acompanharam desde o início da minha vida acadêmica e foram verdadeiros parceiros e conselheiros. Foi com vocês que aprendi a dar os primeiros passos na ciência. Muito obrigado!

Agradeço também aos meus amigos, Raphael, Matheus, Davis, Allan, Mazinho, Vital, Hugo, Bartô, Felipe, Letícia, Rebecca, Thainá, Moana e tantos outros, que compartilharam comigo grandes momentos nesses anos de mestrado que fizeram isso tudo valer a pena.

Ao Sr. David Hasset, Valdenir Andrade, Aurélio, Adriano e Dona Lourdinha por toda a presteza e suporte oferecido para encontrar as raposinhas durante os períodos de coleta no Santuário Ecológico de Pipa.

A Sabrina Gomez e Camila Nascimento por possibilitar a execução dos experimentos no Condomínio Torquato Castro, me auxiliando a encontrar as raposinhas.

Ao Professor José Roberto Botelho por ser tão solícito e autorizar a realização de parte do estudo no Condomínio Rica Flora. Também agradeço ao Stan que me auxiliou a encontrar os melhores locais para o avistamento das raposas.

Também sou imensamente grato a todos que me ajudaram a entrar nesta jornada que teve um início atribulado. Obrigado aos professores Maria Eduarda Larrazábal, Bruno Severo Gomes, Antonio Souto, Bruna Bezerra e especialmente Ivandete Soares por toda a sua bondade e profissionalismo, tornando possível a concretização deste trabalho.

Agradeço a todos os professores do PPGBA que contribuíram com minha formação intelectual e aos membros da banca examinadora desta dissertação pela disponibilidade de tempo em avaliar e contribuir para a melhoria do trabalho.

Agradeço ao suporte financeiro concedido pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) para a realização de todo este trabalho, sem o qual nada disso seria possível.

Por fim, gostaria de agradecer a cada raposinha que, na obscuridade das florestas, nos presentearam com a sua presença nos experimentos e, assim, permitiram aumentar o nosso conhecimento sobre a espécie.

“Quando se sonha sozinho é apenas um sonho. Quando se sonha juntos é o começo da realidade”. Muito obrigado a todos!

*“Em algum lugar, algo incrível está  
esperando para ser descoberto”*

(Carl Sagan)

## RESUMO

A qualidade nutricional dos recursos na natureza pode exercer uma influência no comportamento alimentar de animais predadores, induzindo-os a selecionar presas quando possuem a oportunidade. A presença de competidores coespecíficos, por sua vez, demonstra ser um fator ecológico limitante na aquisição de alimentos. Neste contexto, os cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) surgem como canídeos selvagens de hábito alimentar generalista, consumindo desde frutos até vertebrados, de acordo com a disponibilidade no ambiente. Entretanto, acredita-se que a sua dieta seja influenciada pela composição de nutrientes nos alimentos. Dessa forma, buscamos investigar experimentalmente a preferência alimentar do cachorro-do-mato na presença e ausência de um competidor coespecífico na natureza, diante da oportunidade de escolha entre recursos que variam em qualidade nutricional. Para tanto, oferecemos igualmente três recursos (qualidade alta, média e baixa) em quatro fragmentos de Mata Atlântica. Utilizamos armadilhas fotográficas para registrar os dados de primeira escolha, tempo e taxa de consumo alimentar. No total, 11 indivíduos adultos foram avaliados neste experimento. Nossos resultados demonstraram o forte efeito que a qualidade nutricional dos recursos e a competição por interferência de um coespecífico exercem sobre o comportamento alimentar seletivo de *Cerdocyon thous*. Na primeira escolha dos recursos na ausência de coespecíficos, os cachorros-do-mato demonstraram preferência pelo item mais rico em nutrientes ( $n = 28, p < 0.001$ ). Em contrapartida, quando estavam sob influência de um coespecífico, observamos uma aleatoriedade na escolha ( $n = 27, p = 0.30$ ). Quanto à quantidade de consumo, verificamos que na ausência de um coespecífico, o item de maior qualidade foi consumido prioritariamente após 3 horas de experimento ( $p < 0.01$ ). Quando se alimentaram sob influência de um coespecífico, não observamos diferenças entre o consumo dos itens de maior e média qualidade ( $p = 0.21$ ). Apesar de ser considerada generalista em seu hábito alimentar, *C. thous* demonstrou uma preferência pelo item de maior valor nutricional. De modo geral, os nossos resultados indicam que o cachorro-do-mato pode regular a ingestão de alimentos mais rentáveis, em termos nutricionais. Por outro lado, esta preferência demonstrou ser efêmera quando estes canídeos se alimentaram na presença de um coespecífico.

**Palavras-chave:** Cachorro-do-mato. Canídeo. Competição por interferência. Experimento de Múltipla-Escolha. Preferência alimentar.

## ABSTRACT

Resource nutritional quality in the wild can play important roles on the feeding behaviour of predators, inducing them to select preys when they have an opportunity to do so. In addition, the presence of conspecific competitors has been considered a limiting ecological factor on the resource acquisition. In this context, the crab-eating foxes, *Cerdocyon thous*, appear as a wild canid with generalist feeding habit and may be predominantly carnivorous or frugivorous, depending on the prey availability in the environment. However, it is believed that this diet variation is influenced by the nutritional composition of foods. Thus, our aim was to investigate experimentally the food preference of the crab-eating foxes, when they have an opportunity to choose between different food qualities in the presence or absence of a conspecific in the wild. Therefore, we offer three resources (high, medium and low quality) in four Atlantic forest fragments. Using camera traps, we recorded the data of first choice, time and rate of food consumption. In total, 11 adult animals were evaluated in this cafeteria experiment. In the first-choice analysis, foxes showed a clear preference for the high nutritional value item in the absence of conspecifics ( $n = 36$ ,  $p < 0.001$ ). In contrast, when under the influence of a conspecific fox, we observed a randomness in the choice, indicating no priority ( $n = 27$ ,  $p = 0.30$ ). Regarding the proportion of consumption, we found that, in the absence of a conspecific, the highest quality item was consumed as a priority after 3 hours of experiment ( $p < 0.01$ ). When fed under the influence of a conspecific, we did not observe differences between the consumption of higher and medium quality items ( $p = 0.21$ ). Our results demonstrated the strong effect that the quality resource and the conspecific competition have on the selective feeding behaviour of *C. thous*. Although considered generalist in its food habit, *C. thous* showed a clear preference for the item with higher nutritional value. In general, our results suggest these animals can regulate the intake of more profitable foods. On the other hand, this preference proved to be ephemeral when the foxes were feeding in the presence of a conspecific.

**Keywords:** Crab-eating fox. Canid. Interference competition. Multiple-Choice Experiment. Food preference.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

---

- Figura 1 - Fatores importantes para considerar no planejamento de experimentos de preferência alimentar (Adaptado de Meier et al., 2012)..... 19
- Figura 2 - Indivíduo adulto de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) no município de Camaragibe/PE. .... 20
- Figura 3 - Mapa das áreas de estudo. Abreviações: RN (Rio Grande do Norte); PE (Pernambuco). Pontos vermelhos indicam a localização relativa dos locais de amostragem dos dados..... 32
- Figura 4 - (A) Desenho experimental do teste de preferência alimentar. Os números referem-se aos comedouros correspondentes a um exemplo da ordem dos alimentos: 1- pescoço de frango, 2- ovos de codorna e 3- banana. (B) um par de cachorro-do-mato no Santuário Ecológico de Pipa, com um indivíduo demonstrando postura submissa. (C) um par de cachorro-do-mato no Rica Flora. (D) um macho solitário de cachorro-do-mato no Sete Casuarinas. (E) um par de cachorro-do-mato no Torquato Castro..... 35
- Figura 5 - Escolha alimentar de *C. thous* quando os indivíduos tiveram acesso prioritário aos alimentos (primeiro) ou quando o acesso foi secundário devido a presença de um coespecífico (segundo). As cores representam o nível dos resíduos (resíduos de Pearson) para cada combinação de níveis entre as variáveis ordem de escolha e itens alimentares. A cor azul indica as células em que a escolha ocorreu em frequência maior que esperada pelo acaso. A largura das colunas corresponde ao número de vezes em que um item foi escolhido..... 39
- Figura 6 - Consumo dos itens alimentares pelo cachorro-do-mato quando os animais se alimentaram prioritariamente e secundariamente em dois momentos, inicial, após 30 min do início do experimento, e total, considerando toda a duração do experimento (3h). As barras horizontais representam os valores da mediana, enquanto que a parte inferior e superior das caixas mostram o primeiro e o terceiro quartil, respectivamente, e as linhas tracejadas verticais mostram 1,5 vezes o intervalo interquartil dos dados (aproximadamente 2 desvios-padrão). Os círculos abertos indicam os outliers..... 40

Figura 7 - Indivíduos de cachorro-do-mato adultos, com exemplo de demonstração de postura submissa (SEP1), no Santuário Ecológico de Pipa, Tibau do Sul/RN.....	63
Figura 8 - Indivíduos de cachorros-do-mato adultos (RF1 e RF2) identificados no Condomínio Rica Flora, Camaragibe/PE. ....	63
Figura 9 - Indivíduos de cachorros-do-mato adultos (TC1 e TC2) identificados no Condomínio Torquato Castro, Camaragibe/PE.....	64
Figura 10 - Indivíduo de cachorro-do-mato adulto (SC1) identificado no Condomínio Sete Casuarinas, Camaragibe/PE.....	64

## LISTA DE TABELAS

---

- 1 - Descrição dos indivíduos de *C. thous* identificados nos ensaios experimentais..... 33
- 2 - Informações nutricionais básicas dos itens alimentares ..... 36

## SUMÁRIO

---

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1 Geral .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2 Específicos .....</b>	<b>24</b>
<b>3 HIPÓTESES E PREDIÇÕES .....</b>	<b>25</b>
<b>4 MANUSCRITO – Escolha alimentar do cachorro-do-mato: a influência do valor nutricional dos recursos e da competição entre coespecíficos .....</b>	<b>26</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXO A – REGISTROS DOS ENSAIOS EXPERIMENTAIS .....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO B – NORMAS DA REVISTA <i>JOURNAL OF ZOOLOGY</i> .....</b>	<b>65</b>

## 1 INTRODUÇÃO

---

Um dos aspectos mais importantes dentro da ecologia comportamental de predadores envolve as suas estratégias de forrageio. Evolutivamente, estes animais desenvolveram uma série de adaptações morfológicas e comportamentais devido à pressão seletiva, de modo que passaram a apresentar soluções particulares para resolver problemas ecológicos em relação à dieta, tais como: detectar, perseguir e capturar presas (POUGH, 1999; DARIMONT et al., 2003; ALCOCK, 2011). Na natureza, todos os animais precisam confrontar o problema de encontrar alimento suficiente para suas necessidades básicas como, por exemplo, crescimento, manutenção do metabolismo e reprodução, ao mesmo tempo que necessitam estar atentos aos perigos e conflitos com outros indivíduos (PERRY & PIANKA, 1997). Dessa forma, a escolha dos itens alimentares que serão incorporados na dieta de um predador tem importantes implicações na sua adaptação. Neste contexto, diversos estudos corroboram com a ideia de que os comportamentos de forrageio resultam de estratégias de alimentação que maximizam a vida reprodutiva dos animais (STEPHENS & KREBS, 1986; PERRY & PIANKA, 1997).

Dentre as premissas da teoria do forrageamento ótimo, uma das mais discutidas postula que os organismos adotam estratégias visando otimizar sua eficiência de forrageio a partir da ingestão energética máxima em um menor período de tempo possível (MACARTHUR & PIANKA, 1966; EMLÉN, 1966). Entretanto, este princípio de seleção alimentar tem sido considerado um antigo paradigma no campo de conhecimento da ecologia de predadores, sendo questionado por diversos pesquisadores. Entre eles, Kohl et al. (2015) defende que os animais tendem a forragear não só em busca de um maior retorno energético, mas também tendem a consumir presas que possuem um alto valor de nutrientes específicos, que são essenciais para o seu metabolismo (PYKE et al., 1997). Além disso, este princípio de seleção alimentar também pode estar associado a outros fatores, incluindo limitações anatômicas e fisiológicas que restringem a capacidade de predação (GRIER & BURK, 1992).

Diferentes previsões ecológicas podem ser realizadas acerca do comportamento alimentar seletivo de predadores. Por exemplo, (i) que as estratégias de forrageio desses animais estão diretamente associadas com captura de alimentos que oferecem uma maior rentabilidade, em termos nutricionais; (ii) que a inclusão de um item alimentar na dieta não deve se basear na abundância de qualquer presa, mas sim daquela que oferece um maior retorno nutricional para suas necessidades fisiológicas. Sendo assim, alimentos de baixa qualidade (menos rentáveis) devem ser desvalorizados na medida em que a abundância de itens de maior qualidade aumente no ambiente (SCHOENER, 1971; MAYNARD-SMITH, 1974; CHARNOV, 1976; PYKE et al., 1977). Considerando a pressão de seleção para demonstrar a capacidade de regular a

ingestão de nutrientes na natureza, já tem sido bem documentado que mamíferos carnívoros podem ajustar seu comportamento alimentar de três principais maneiras. Em diferentes circunstâncias, esses animais tem a oportunidade de (i) escolher entre presas com diferentes qualidades nutricionais; (ii) consumir quantidades diferentes de presas, de acordo com as suas necessidades energéticas; ou (iii) alimentar-se de partes específicas de uma presa, como nos músculos ricos em proteína ou tecidos/órgãos ricos em gordura (MAYNTZ & TOFT, 2001; MAYNTZ, 2009).

A qualidade nutricional do recurso alimentar tem sido considerada um elemento importante que afeta o desempenho do predador, em termos de aquisição de recursos, uma vez que macronutrientes específicos, a exemplo das proteínas e lipídios, são essenciais para o metabolismo desses animais (ROBBINS, 1993). Tais exigências nutricionais também podem ser alteradas de acordo com as condições do ambiente e o estágio de desenvolvimento do indivíduo (DAMGAARD et al. 1998). Taylor (1984), ressalta que o processo de predação muitas vezes pode ser modulado por causa de diferentes fatores ecológicos. Em carnívoros sociais, por exemplo, a estratégia de captura de presas debilitadas ou doentes pode ser observada de forma mais comum, uma vez que tais predadores possuem o hábito de se alimentar de animais maiores, de difícil captura e que oferecem grande resistência (MACDONALD, 1983; TEMPLE, 1987; POUGH et al, 1999). Em contrapartida, o tamanho corporal do predador também aponta uma tendência: canídeos selvagens menores demonstram ser caçadores mais solitários, consumindo uma grande variedade de presas (GITTLEMAN, 1989; ROGERS & KAPLAN, 2003). De forma complementar, comportamentos aprendidos relacionados a experiências negativas ou familiaridade com a presa também deve ser levada em consideração para entender os fatores que influenciam na escolha de recursos alimentares (LIMA & DILL, 1990; GRIER & BURK, 1992).

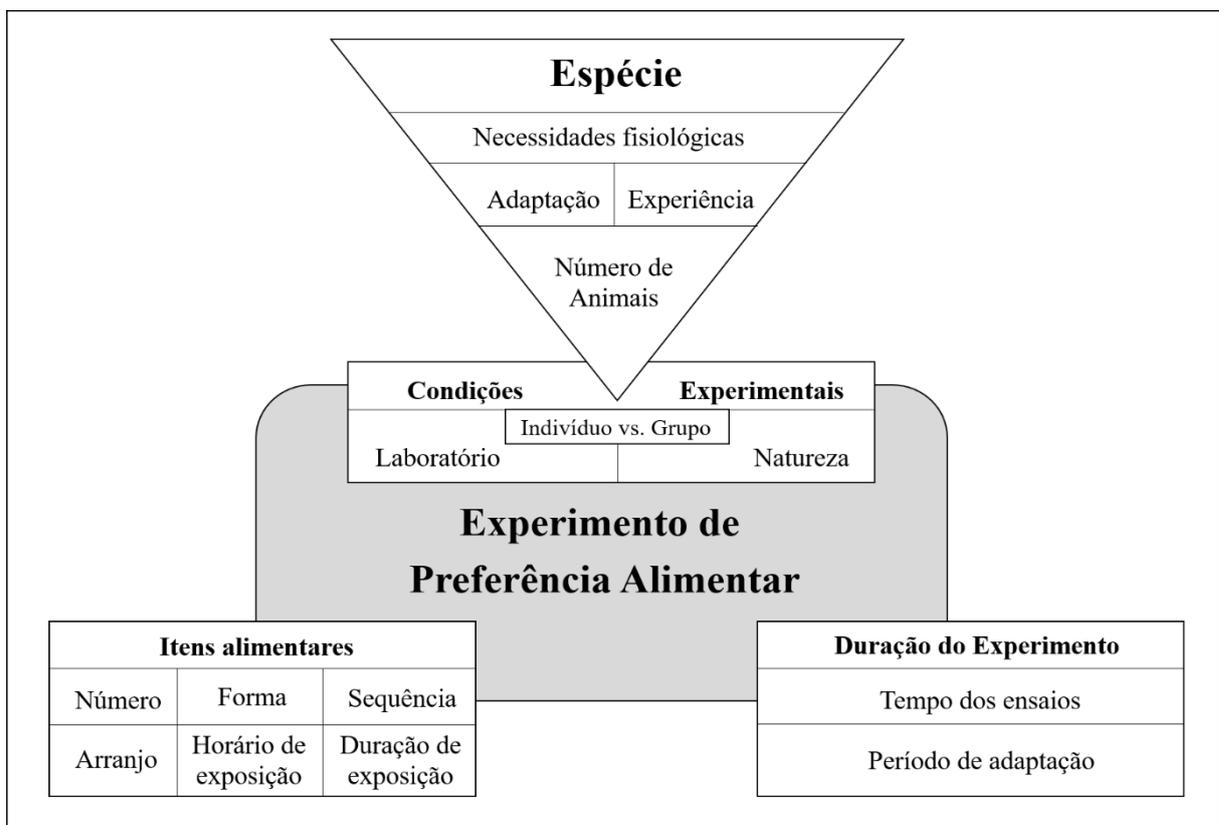
Um outro fator ecológico limitante para a aquisição de recursos por predadores envolve a presença de potenciais competidores. Na literatura, já tem sido bem documentado os efeitos que a competição por interferência exerce sobre o comportamento de mamíferos da ordem Carnívora (LINNELL & STRAND, 2000). Neste grupo de animais, a interferência de outros indivíduos na busca por alimento pode resultar em consequências negativas para os envolvidos, incluindo exclusão espacial, perseguição, agressão física ou até mesmo morte (HOLT & POLIS, 1997; DONADIA & BUSKIRK, 2006). Apesar dessas interações ocorrerem mais frequentemente entre indivíduos de espécies simpátricas (eg. FEDRIANI et al., 2000; MITCHELL & BANKS, 2005), a competição por interferência entre indivíduos da mesma espécie (coespecíficos) também representa um alto risco, especialmente para os canídeos selvagens (LEO et al., 2015). Uma das consequências mais evidentes dessa interação consiste

no aumento de agressões físicas (CUBAYNES et al., 2014), tornando-se mais frequente quando há disputa por recursos alimentares escassos, assim como observado em raposas-vermelhas (*Vulpes vulpes*) (WHITE & HARRIS, 1994). Além disso, estudos anteriores observaram que canídeos, a exemplo de coiotes (*Canis latrans*) e raposas-vermelhas (*V. vulpes*), exibem diferentes respostas comportamentais para evitar interações agonísticas, expressadas pela redução na aquisição de alimentos e aumento na vigilância (SWITALSKI, 2003; SCHEININ, 2006). Dessa forma, a competição por interferência desperta um conflito de escolha nos animais, forçando-os a dividir seu tempo entre forragear e ficar em estado de alerta para evitar possíveis encontros agonísticos (VANAK et al., 2009).

Modelos experimentais para avaliar a preferência alimentar de um animal diante de uma oportunidade de escolha são bastante utilizados no campo da ecologia alimentar. Estas abordagens fornecem uma oportunidade de compreender as motivações que induzem as escolhas de um animal sobre o que consumir e em qual quantidade (RAFFA et al., 2002). Entretanto, poucos estudos neste sentido têm sido implementados para compreender o comportamento alimentar de mamíferos carnívoros (DAMGAARD, 1998; HEWSON-HUGHES et al., 2016). Um dos métodos aplicados para avaliar a preferência alimentar de um animal consiste nos experimentos de múltipla-escolha, também conhecidos como testes de “cafeteria”. Estes ensaios experimentais consistem na oferta de dois ou mais recursos alimentares de forma simultânea e segregada (MEIER et al., 2012). Particularmente, o termo “cafeteria” refere-se a uma situação em que o indivíduo possui a oportunidade de escolha entre diferentes alternativas, de forma semelhante a uma cafeteria real, onde existe a opção de escolha entre diferentes tipos de alimentos (MEIER et al., 2012).

Abordagens experimentais podem fornecer a oportunidade de avaliar a proporção de itens consumidos e, conseqüentemente, estimar a preferência alimentar relativa dos indivíduos estudados. Diversos fatores devem ser considerados no planejamento de um experimento de múltipla-escolha (Figura 1). De acordo com diferentes autores, o comportamento alimentar seletivo pode ser constatado quando um animal discrimina entre diferentes alimentos, apenas quando são oferecidos de forma simultânea e sob condições relativamente controladas (HODGSON, 1979; PARSONS et al., 1994). Neste sentido, as opções de escolha devem ser ofertadas para os animais de maneira sensata, levando em consideração a história natural da espécie (DUNCAN, 1992). Além disso, recomenda-se que o arranjo dos itens alimentares ofertados deve ser estabelecido de modo que uma posição não seja percebida como mais conveniente do que outra pelo animal (FORBES, 2007). Assim, as posições dos comedouros também precisam ser alternadas de maneira aleatória a cada sessão experimental para evitar o reflexo da habituação (KAITHO et al., 1996).

Na medida em que há um aumento excessivo no número de opções alimentares disponíveis, a consistência das decisões do animal estudado sobre o que consumir torna-se comprometida (ROGOSIC et al., 2007). Considerando esta premissa, Raffa et al. (2002) sugerem uma quantidade ideal de até quatro diferentes recursos para que as escolhas alimentares sejam comparadas efetivamente. Contudo, torna-se imprescindível que os animais tenham o mesmo acesso espacial a todos os itens, independentemente da quantidade de opções de escolha (MEIER et al., 2012). Um dos arranjos experimentais mais recomendados para garantir a uniformidade espacial dos alimentos trata-se da conformação em círculo, demonstrando ser uma boa técnica para solucionar tal problema (ALM et al., 2002).



**Figura 1.** Fatores importantes para considerar no planejamento de experimentos de preferência alimentar (Adaptado de Meier et al., 2012).

O cachorro-do-mato, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766), também bastante conhecido como lobinho, raposinha ou graxaim-do-mato, trata-se de um canídeo neotropical de médio porte com massa corporal variando entre 4 e 13 kg (BERTA, 1982). Estes animais apresentam um padrão de coloração cinza-claro na pelagem, uma cor amarelada na região ventral e uma faixa dorsal negra, estendendo-se da nuca à ponta da cauda (BERTA, 1982; Figura 2). Além dessas características, também podem ser observadas pequenas variações no padrão de coloração da espécie, de acordo com a sua área de ocorrência (WOZENCRAFT, 2005).



**Figura 2.** Indivíduo adulto de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) no município de Camaragibe/PE.

Dentre os canídeos sul-americanos, o cachorro-do-mato é considerado uma espécie amplamente distribuída na América do Sul (EMMONS & FEERS, 1997; Figura 3). Registros indicam que esses animais ocorrem desde o Uruguai até a Argentina, Paraguai, Brasil, norte da Colômbia, Venezuela, Equador e em parte da região leste dos Andes no território Boliviano, podendo suportar altitudes de até 2.000 metros (COURTENAY & MAFFEI, 2004; FRACASSI et al., 2010; HLADIK-BARKOCZY, 2013; RAMÍREZ-CHAVES & PÉREZ, 2015). Além disso, também há registros no Suriname, Guiana e Panamá, embora seja avistada com pouca frequência (TEJERA et al., 1999; COURTENAY & MAFFEI, 2004). No Brasil, *C. thous* pode ser encontrado em todo o território nacional, com exceção da bacia Amazônica, onde não se

tem registros para esta espécie (BERTA, 1982; MACDONALD & COURTENAY, 1996). Diversos estudos demonstram que o cachorro-do-mato ocorre em quase todos os tipos de formações vegetais, mas apresenta uma clara preferência por áreas abertas, utilizando a floresta como um refúgio na maior parte do tempo (BRADY, 1979; BISBAL, 1988; MACDONALD & COURTENAY, 1996; BEISIEGEL, 1999; MAFFEI & TABER, 2003). Apesar de *C. thous* ser generalista na utilização de habitats, Machado & Hingst-Zaher (2009) acreditam que a aparente ausência dessa espécie na bacia amazônica pode ser explicada devido a presença de uma ampla área de floresta densa, representando uma barreira geográfica para a distribuição deste canídeo. Por outro lado, registros fotográficos recentes indicam que a distribuição atual de *C. thous* na Amazônia pode estar em expansão, provavelmente devido ao acelerado desmatamento florestal, convertendo-se em áreas de pastagem (CENAP, 2008, 2009; BEISIEGEL et al., 2013; COURTENAY, 2015).

De acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2016), *C. thous* está incluída na categoria de espécies menos preocupantes (*least concern*) em relação ao risco de extinção. Até o momento, não existem informações precisas sobre as estimativas do tamanho total das populações desta espécie, embora considera-se que estão estáveis devido à sua ampla distribuição geográfica (COURTENAY, 2015). Apesar disso, estes canídeos estão ameaçados principalmente por infecções patogênicas transmitidas pelos cães domésticos. Outra ameaça importante trata-se da alta taxa de mortalidade dos cachorros-do-mato por atropelamento em rodovias e ferrovias que cortam as suas áreas de vida. No Brasil, *C. thous* é uma das espécies mais atropeladas de que se tem conhecimento (LEMOS et al., 2011).

Os registros disponíveis na literatura indicam que o cachorro-do-mato é uma espécie altamente adaptável a variações ambientais, podendo ser encontrado até mesmo em áreas de Mata Atlântica com atividade agrícola, regiões do Cerrado, Caatinga, grotas, campos abandonados e áreas urbanas (MARES et al., 1981; FACURE & MONTEIRO-FILHO, 1996; FREITAS et al., 2005; DIAS et al., 2014; DIAS & BOCCHIGLIERI, 2016). Além disso, essa espécie demonstra uma preferência por forragear em áreas de borda de floresta e campo aberto (JÁCOMO et al., 2004; TROVATI et al., 2007; BEISIEGEL, 2013). Esta característica peculiar de *C. thous* tem sido atribuída devido à alta disponibilidade de recursos nesses habitats que, por sua vez, pode apresentar uma biomassa de pequenos mamíferos em uma proporção maior que a registrada em certos ambientes de floresta (VIEIRA & PORT, 2007).

Os estudos sobre a dieta de *C. thous* são baseados predominantemente em análises de conteúdo fecal ou estomacal, sendo sujeitas à sub ou superestimação dos itens descritos

(REYNOLDS & AEBISCHER, 1991; BEISIEGEL et al., 2013). Estes trabalhos indicam que a espécie apresenta uma alta plasticidade no seu hábito alimentar, com uma dieta onívora composta por frutos, insetos, crustáceos, anfíbios, répteis, aves, bem como ovos de diversas espécies e até pequenos mamíferos (BEISIEGEL, 1999; FACURE et al., 2003; DIAS & BOCCHIGLIERI, 2016). Em algumas ocasiões chegam a se alimentar de carcaças de animais domésticos e bovinos, além de lixo humano, refletindo também um hábito oportunista (PEDÓ et al., 2006; LEMOS et al., 2011). Em uma observação casual, Novaes et al. (2011) registraram a predação de morcegos, presos em rede de neblina, pelo cachorro-do-mato em um fragmento urbano de Mata Atlântica no Rio de Janeiro. Já em outra área de Mata Atlântica da mesma região, Gonzalez et al. (2016) observaram um evento de predação de uma cobra d'água (*Erythrolamprus miliaris*) por este canídeo.

Considera-se que o cachorro-do-mato diversifica a sua dieta consumindo itens alimentares que variam muito, tanto em disponibilidade quanto na composição de nutrientes (BUENO & MOTTA-JUNIOR, 2004; GATTI et al., 2006). Este hábito alimentar também pode contribuir para que *C. thous* tenha populações viáveis nos habitats em que ocorre, tolerando altos níveis de pressão antrópica (COURTENAY & MAFFEI, 2004). Entretanto, esta estratégia de forrageio generalista pode não ser vantajosa, uma vez que a taxa de aquisição de energia é muita baixa (FACURE, 1996). Isso pode explicar o fato de que em determinadas regiões, o cachorro-do-mato apresenta um comportamento alimentar seletivo, tornando-se mais especialista em consumir presas rentáveis, em termos nutricionais. Alguns exemplos disso são demonstrados por Pedó et al. (2006), constatando que *C. thous* pode ser predominantemente carnívoro em uma área suburbana. Além disso, outros autores indicam que o cachorro-do-mato também pode ser uma espécie predominantemente frugívora/insetívora, o que a torna um potencial dispersora de sementes (CAZETTA & GALETTI, 2009; RAÍCES & BERGALLO, 2010). Neste contexto, as evidências demonstram que as diferenças observadas na dieta do cachorro-do-mato podem ser explicadas apenas pela disponibilidade local dos recursos (MACHADO & HINGST-ZAHER, 2009). Contudo, acredita-se que esta variação também seja influenciada pela composição de nutrientes nos alimentos (BEISIEGEL et al., 2013), deixando claro a importância de um estudo integrativo, com ênfase em abordagens experimentais para elucidar tais questões ecológicas e comportamentais.

Quanto ao seu padrão de atividade, o cachorro-do-mato tem sido considerado predominantemente noturno/crepuscular (DIAS & BOCCHIGLIERI, 2016). Contudo, também foi observada a atividade desta espécie durante o período diurno, nos casos em que ocorrem em simpatria com outros canídeos (DI BITETTI et al., 2009; FARIA-CORRÊA et al., 2009). Além

disso, *C. thous* costuma forragear de maneira solitária ou em pequenos grupos familiares (BRADY, 1979; FARIA-CORRÊA et al., 2009). Em alguns casos mais esporádicos, o sistema social desta espécie pode ser composto por um grupo de até cinco indivíduos, incluindo a presença de filhotes (MACDONALD & COURTENAY, 1996). Os poucos estudos que avaliaram as relações sociais desta espécie indicam que são animais monogâmicos (MACDONALD & COURTENAY, 1996; BEISIGIEL, 2013). Além disso, observações prévias revelaram que não é comum que esta espécie demonstre cooperação na busca por alimentos (BRADY, 1979; MACDONALD & COURTENAY, 1996; FARIA-CORRÊA et al., 2009). Em um estudo sobre a ontogenia do comportamento social do cachorro-do-mato, Biben (1983) verificou que, em momentos de alimentação, indivíduos infantes mantidos sob cuidados humanos enfatizaram suas interações em comportamentos agonísticos. O conjunto de tais observações indica que este comportamento possivelmente também seja exibido na natureza, favorecendo a competição por interferência de coespecíficos entre os cachorros-do-mato.

## 2 OBJETIVOS

---

### 2.1 Geral

Investigar a preferência alimentar do cachorro-do-mato, *Cerdocyon thous*, sob condições naturais em remanescentes de Mata Atlântica, a partir de uma abordagem experimental.

### 2.2 Específicos

- Avaliar a consistência da primeira escolha alimentar do cachorro-do-mato entre três recursos de qualidades nutricionais diferentes;
- Avaliar a quantidade do consumo de cada item alimentar em uma escala temporal;
- Verificar se há correlação entre a preferência alimentar e a qualidade nutricional dos alimentos disponíveis em um experimento de múltipla escolha;
- Investigar se a competição por interferência de um coespecífico exerce influência na escolha alimentar de *C. thous*;
- Compreender as respostas comportamentais do cachorro-do-mato quanto à preferência alimentar diante da oportunidade de escolha, entre diferentes recursos, na ausência e presença de um coespecífico;

### 3 HIPÓTESES E PREDIÇÕES

---

- Considerando que a qualidade dos alimentos seja um fator preponderante na escolha alimentar dos cachorros-do-mato, esperamos que: (i) os indivíduos com a oportunidade de se alimentar na ausência de um coespecífico escolham primeiramente o item de maior qualidade nutricional e (ii) a quantidade consumida de itens de maior qualidade nutricional seja superior ao consumo dos demais itens.
- Se a competição por interferência de coespecíficos influenciar na escolha alimentar dos cachorros-do-mato, esperamos que quando seja perdida a oportunidade de se alimentar primeiro, ou solitariamente, os cachorros-do-mato diminuam o comportamento alimentar seletivo. Mais especificamente, esperamos que (iii) a sua primeira escolha e a quantidade consumida de cada item independa da qualidade do alimento.

#### **4 MANUSCRITO – Escolha alimentar do cachorro-do-mato: a influência do valor nutricional dos recursos e da competição entre coespecíficos**

---

Este manuscrito será traduzido para a língua inglesa e submetido para a revista científica *Journal of Zoology*. O corpo do texto seguinte está formatado de acordo com as normas de submissão da revista (Anexo II), com exceção das figuras e legendas que estão intercaladas no texto para facilitar a leitura do conteúdo.

##### **Informações adicionais da revista:**

Fator de Impacto: 2.186

Conceito Qualis: A2 (Área Biodiversidade)

Online ISSN: 1469-7998

1 **Escolha alimentar do cachorro-do-mato: a influência do valor nutricional do recurso e da**  
2 **competição entre coespecíficos**

3

4 José Pedro Pereira-Lima<sup>1</sup>, Christini Barbosa Caselli<sup>2</sup>, Antonio da Silva Souto<sup>1</sup>, Nicola Schiel<sup>2\*</sup>

5

6 <sup>1</sup>Department of Zoology, Federal University of Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego 1235,  
7 Cidade Universitária, 50670-901, Recife-PE, Brazil.

8 <sup>2</sup>Department of Biology, Federal Rural University of Pernambuco, Rua Dom Manoel de  
9 Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife-PE, Brazil.

10

11 Título abreviado: Escolha alimentar do cachorro-do-mato

12

13 \*Autor correspondente:

14 Nicola Schiel

15 Department of Biology, Federal Rural University of Pernambuco

16 Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife-PE, Brazil.

17 E-mail: nschiel@yahoo.com

18

19

## 20 **Resumo**

21 Modelos ecológicos clássicos consideram que animais predadores concentram sua atividade de  
22 forrageio na busca por alimentos energeticamente mais rentáveis. Contudo, quando as presas  
23 são abundantes, canídeos selvagens onívoros podem se tornar seletivos para regular a ingestão  
24 de nutrientes. Por outro lado, a presença de competidores coespecíficos pode ser um fator  
25 limitante na seleção de recursos. Assim, buscamos avaliar se a qualidade nutricional e a  
26 competição de coespecíficos exerce influência na escolha alimentar do cachorro-do-mato,  
27 *Cerdocyon thous*, na natureza. Para tanto, oferecemos igualmente (300 g) três itens  
28 alimentares (qualidade nutricional alta, média e baixa) em quatro fragmentos de Mata Atlântica.  
29 Utilizamos armadilhas fotográficas para registrar os dados de primeira escolha, tempo e taxa de  
30 consumo alimentar. No total, 11 indivíduos adultos foram avaliados neste experimento. Nossos  
31 resultados demonstraram o forte efeito que a Na primeira escolha alimentar sem coespecíficos,  
32 houve preferência pelo item mais rico em nutrientes ( $p < 0.001$ ). Contudo, sob influência de  
33 coespecíficos observamos uma aleatoriedade na escolha ( $p = 0.30$ ). Verificamos também que,  
34 sem coespecífico, o melhor recurso foi consumido prioritariamente ( $p < 0.01$ ), enquanto que  
35 sob pressão competitiva não houve diferenças entre o consumo dos itens de qualidade alta e  
36 média ( $p = 0.21$ ). Nossos resultados demonstraram o forte efeito que a qualidade nutricional  
37 dos recursos e a competição por interferência de um coespecífico exercem sobre as decisões  
38 alimentares de *C. thous*. Embora seja generalista, este canídeo demonstrou preferência pelo  
39 item de melhor qualidade nutricional. Em contrapartida, esta preferência demonstrou ser  
40 efêmera na presença de um coespecífico.

41

42 **Palavras-chaves:** *Cerdocyon thous*, dieta, preferência alimentar, canídeos, competição por  
43 interferência, *camera-trap*

44

45

## 46 **Introdução**

47 Modelos ecológicos de custo-benefício que buscam entender as estratégias de forrageio dos  
48 animais partem da premissa de que, em ausência de competidores, riscos, ou outras  
49 necessidades nutricionais, os animais devem priorizar a ingestão de alimentos com base em seu  
50 retorno energético (e.g. Mayntz *et al.*, 2009). Embora um maior balanço nutricional seja  
51 alcançado pela diversificação dos itens consumidos (e.g. Raubenheimer & Jones, 2006),  
52 algumas espécies onívoras, como os canídeos, tendem a ser mais seletivos quando recursos com  
53 maior valor energético são abundantes (Xiaoming *et al.*, 2004; Bueno & Motta-Junior, 2006).  
54 A presença de coespecíficos como potenciais competidores também tem demonstrado uma  
55 grande influência na aptidão de canídeos selvagens quando da aquisição de recursos (Leo,  
56 Reading & Letnic, 2015). Neste sentido, a interferência de indivíduos coespecíficos viria a gerar  
57 competição por espaço (Pilfold, Derocher & Richardson, 2014), parceiros reprodutivos (Derix  
58 *et al.*, 1993) e, principalmente, alimento (Leo *et al.* 2015).

59 O estudo da escolha de alimentos para determinação de preferência alimentar envolve  
60 experimentos de avaliação de preferências relativas entre um conjunto de recursos (Raffa *et al.*,  
61 2002). Os experimentos de múltipla-escolha ou “cafeteria”, por exemplo, consistem em ensaios  
62 nos quais dois ou mais alimentos são apresentados simultaneamente com o objetivo de  
63 determinar seletivamente seletividade do animal durante um período limitado de tempo (Meier  
64 *et al.*, 2012). Essa abordagem sob condições relativamente controladas, possibilita determinar  
65 os fatores que influenciam a decisão de diversas espécies de predadores sobre o que comer e  
66 em que quantidade (invertebrados: Jensen *et al.*, 2011; vertebrados: Hewson-Hughes *et al.*,  
67 2011, 2013). O uso dessa abordagem em um estudo com visão-americano (*Mustela vison*) em  
68 cativeiro demonstrou que estes carnívoros forrageiam de forma seletiva, escolhendo alimentos  
69 ricos em proteínas e lipídios (Jensen *et al.*, 2014; Mayntz *et al.*, 2009). Ainda sob condições de  
70 cativeiro, Saunders & Harris (2000) verificaram que a presença de atrativos olfativos também  
71 pode influenciar na escolha alimentar de raposas vermelhas (*Vulpes vulpes*).

72 Apesar da viabilidade e dos avanços no conhecimento resultante do uso dessas  
73 abordagens experimentais para o estudo do comportamento alimentar de carnívoros, o  
74 conhecimento sobre o comportamento alimentar de canídeos sul-americanos ainda continua  
75 escasso e restrito aos estudos descritivos indiretos, com base em conteúdo estomacal, ou  
76 invasivos, com base em conteúdo estomacal. Esse é o caso dos estudos sobre a dieta de  
77 cachorro-do-mato, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766), um canídeo neotropical onívoro. Com  
78 base nesses estudos pioneiros, a dieta desses animais vem sendo descrita, mostrando uma  
79 grande diversidade alimentar, com inclusão de frutos, insetos, crustáceos, anfíbios, répteis,  
80 aves, ovos de diversas espécies, pequenos mamíferos (Beisiegel, 1999; Facure *et al.*, 2003; Dias  
81 & Bocchiglieri, 2016; Gonzalez *et al.*, 2016), e até mesmo consumo oportunístico de carcaças  
82 de animais domésticos e de criação, além de lixo humano (Pedó *et al.*, 2006; Lemos *et al.*,  
83 2011). Apesar da dieta muito diversificada, em ambientes específicos podem ser  
84 predominantemente carnívoras (Pedó *et al.*, 2006) ou frugívoras/insetívoras (Raíces &  
85 Bergallo, 2010).

86 A importância desses estudos pioneiros sobre a dieta de cachorros do mato é  
87 inquestionável, no entanto, estão restritos a descrição dos itens consumidos e suas proporções,  
88 estando ainda sujeitos a sub ou superestimação de presas (Reynolds & Aebischer, 1991).  
89 Estudos avaliando a estratégia alimentar desses animais, inclusive atentando para aspectos das  
90 dinâmicas sociais envolvidas, são fundamentais para avançar o nosso conhecimento sobre a  
91 ecologia comportamental da espécie. O sistema social do cachorro-do-mato é variável, podendo  
92 consistir de indivíduos solitários a pequenos grupos familiares formados por um casal  
93 socialmente monogâmico e seus filhotes (Macdonald & Courtenay, 1996), podendo chegar a  
94 grupos com até cinco indivíduos (MacDonald & Courtenay, 1996). Como a cooperação na  
95 busca por alimentos não é comum para esta espécie (Brady, 1979; MacDonald & Courtenay,  
96 1996; Faria-Corrêa *et al.*, 2009), acredita-se que o forrageio não solitário poderia resultar em

97 competição por interferência de coespecíficos (e.g. Leo *et al.*, 2015: *V. vulpes*), o que  
98 potencialmente viria a influenciar a escolha alimentar de *C. thous*.

99 Com base nos estudos iniciais sobre dieta de cachorro do mato, sugere-se que as  
100 diferenças observadas na dieta da espécie podem ser explicadas pela disponibilidade local dos  
101 recursos (Machado & Hingst-Zaher, 2009) e pela composição de nutrientes nos alimentos  
102 (Beisiegel *et al.*, 2013), destacando-se a importância de um estudo integrativo envolvendo  
103 abordagens experimentais para elucidar tais questões. Desta forma, nos propomos aqui utilizar  
104 uma abordagem experimental de múltipla-escolha com animais de vida livre para avaliar a  
105 estratégia de forrageio do cachorro-do-mato com relação ao efeito do valor nutricional do  
106 alimento e interferência competitiva de coespecíficos. Se a qualidade dos alimentos for um fator  
107 preponderante na escolha alimentar destes canídeos, esperamos que (i) os indivíduos com a  
108 oportunidade de se alimentar na ausência de um coespecífico escolham primeiramente os itens  
109 de maior qualidade nutricional e (ii) que a quantidade consumida de itens de maior qualidade  
110 seja superior ao consumo dos demais itens. Esperamos ainda que (iii) os itens de menor  
111 qualidade sejam mais consumidos com a redução da disponibilidade dos itens de maior  
112 qualidade ao longo do experimento. Se a competição por interferência de coespecíficos  
113 influenciar na escolha alimentar, esperamos que quando perdida a oportunidade de se alimentar  
114 primeiro, ou solitariamente, os indivíduos sejam menos seletivos. Mais especificamente,  
115 esperamos que (iii) a primeira escolha e a quantidade consumida de cada item pelo animal que  
116 perde a oportunidade de escolher primeiro seja independente da qualidade do alimento. Para o  
117 nosso conhecimento, este é o primeiro estudo experimental realizado com cachorros-do-mato  
118 na natureza, avaliando a seletividade do seu comportamento alimentar. Essa nova abordagem  
119 fornece informações adicionais sobre o hábito alimentar e elucidada as decisões de forrageio da  
120 espécie diante de uma oportunidade de escolha.

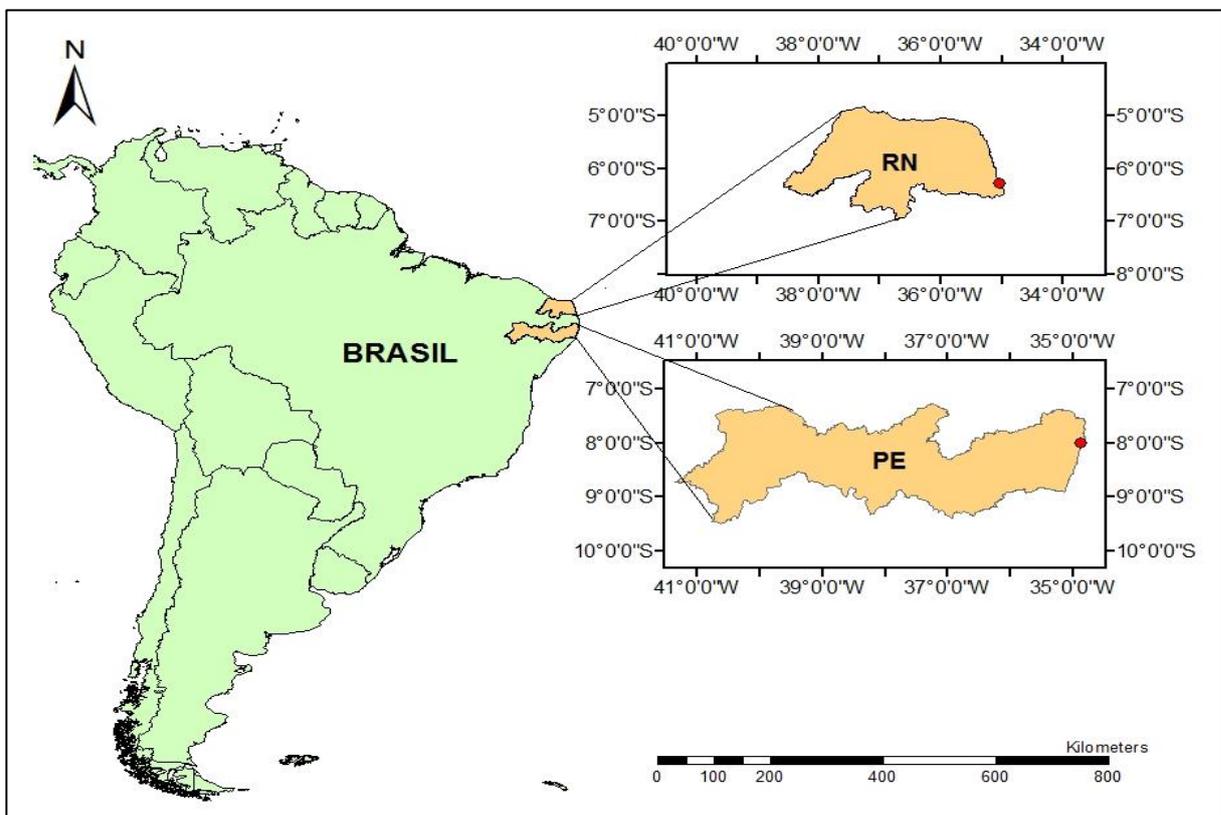
121

122

123 **Material e Métodos**

124 **Áreas de estudo e animais**

125 O estudo foi conduzido em quatro fragmentos de Mata Atlântica próximos de áreas urbanas no  
 126 Nordeste Brasileiro (Fig. 3). Dentre estes, três estão situados no município de Camaragibe, em  
 127 Pernambuco. O primeiro remanescente apresenta uma área de aproximadamente 100 ha e faz  
 128 parte do Clube Campestre Sete Casuarinas ( $7^{\circ}57'10''\text{S}$ ,  $35^{\circ}1'13''\text{W}$ ). O segundo fragmento  
 129 florestal situa-se no Condomínio Estância Rica Flora ( $7^{\circ}56'29''\text{S}$ ,  $35^{\circ}0'49''\text{W}$ ) que possui cerca  
 130 de 17.6 ha. O terceiro está situado no Condomínio Torquato Castro ( $7^{\circ}56'42''\text{S}$ ,  $35^{\circ}1'41''\text{W}$ )  
 131 que apresenta uma área de 49.7 ha. O quarto local de estudo está situado no município de Tibau  
 132 do Sul no Rio Grande do Norte e está integrado ao Santuário Ecológico de Pipa que apresenta  
 133 cerca de 60 ha. Em todos os locais, pode-se encontrar ocupações humanas e a presença de  
 134 animais domésticos (cães, gatos e coelhos) e de produção (patos, galinhas, etc.), representando  
 135 influencia similar com relação a disponibilidade de alimentos, competição por interferência  
 136 com animais domésticos e também o risco de predação.



137 **Figura 3.** Mapa das áreas de estudo. Abreviações: RN (Rio Grande do Norte); PE (Pernambuco). Pontos vermelhos  
 138 indicam a localização relativa dos locais de amostragem dos dados.

139 As regiões de estudo apresentam um clima relativamente semelhante, sendo  
 140 caracterizado pelas chuvas de inverno e verão seco, de acordo com o sistema de classificação  
 141 de Köppen (Alvares *et al.*, 2013). Na estação chuvosa, de junho a agosto, as temperaturas  
 142 podem variar entre 17 e 29 °C com umidade relativa do ar entre 90 e 100 %. Enquanto que na  
 143 estação seca, as temperaturas variam entre 24 e 32 °C, com a taxa de umidade relativa do ar  
 144 entre 70 a 80 % (Schiel *et al.*, 2010).

145 No total, identificamos 13 indivíduos de *C. thous* em vida livre nas áreas de estudo,  
 146 incluindo dois infantes. Para o nosso objetivo, avaliamos apenas os cachorros-do-mato adultos  
 147 ( $n = 11$ ) visando garantir a uniformidade desta variável nas análises (Tabela 1). O estágio de  
 148 vida dos animais foi validado pelo tamanho corporal. Além disso, identificamos cada indivíduo  
 149 pela observação de marcas características na pelagem e o sexo foi definido somente quando  
 150 possível a confirmação visual dos testículos ou das mamas em fase de lactação.

151

152 **Tabela 1.** Descrição dos indivíduos de *C. thous* identificados nos ensaios experimentais.

Áreas de estudo	Animais	Sexo	Condições experimentais	
			Ocorrência solitária (n)	Ocorrência em dupla (n)
Torquato Castro	TC1	Macho	2	6 (TC2) / 1 (TC3)
	TC2	Fêmea	-	6 (TC1) / 1 (TC3) / 1 (TC4)
	TC3	Ind	1	1 (TC1) / 1 (TC2)
	TC4	Ind	-	1 (TC2)
Santuário Ecológico de Pipa	SEP1	Macho	2	4 (SEP2) / 2 (SEP3)
	SEP2	Fêmea	1	4 (SEP1)
	SEP3	Ind	-	2 (SEP1)
Sete Casuarinas	SC1	Macho	2	3 (SC2)
	SC2	Macho	1	3 (SC1)
Rica Flora	RF1	Ind	-	9 (RF2)
	RF2	Ind	-	9 (RF1)

153 O “Ind” refere-se aos indivíduos com o sexo indefinido.

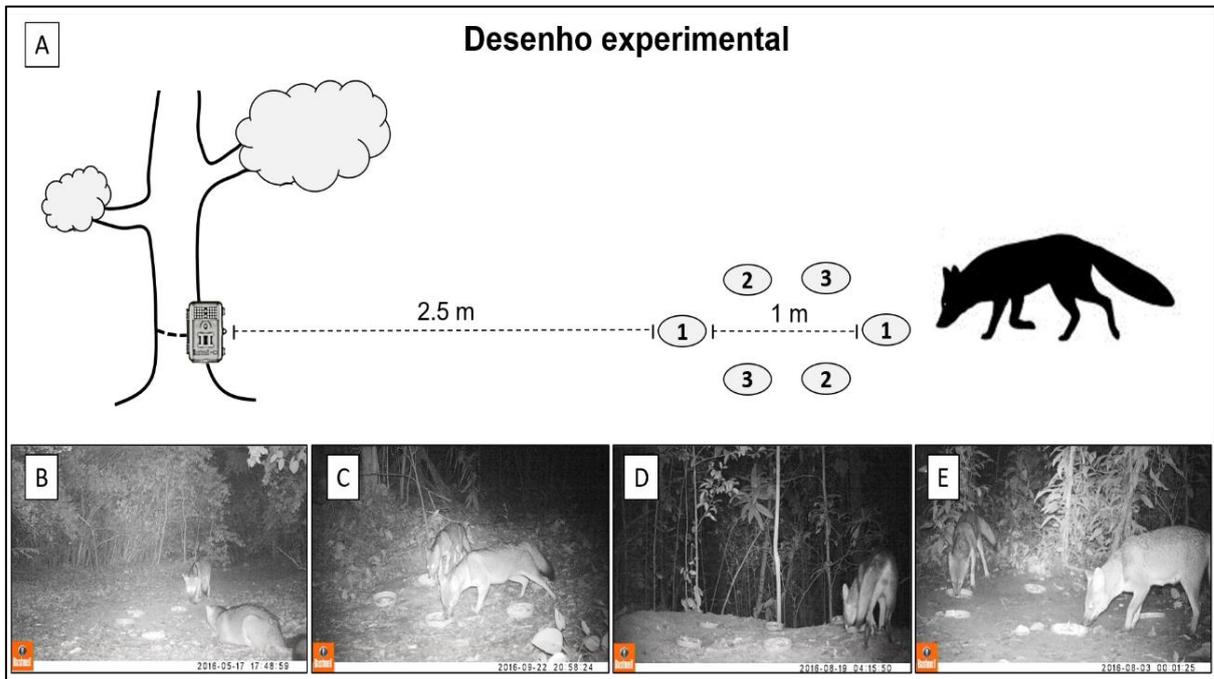
## 154 **Desenho experimental**

155 O delineamento experimental foi desenvolvido a partir de adaptações metodológicas de estudos  
156 anteriores realizados com espécies de cervídeo (Alm, Birgersson & Leimar, 2002; Molloy &  
157 Hart, 2002). Os experimentos foram realizados em um período de seis meses, a partir de abril  
158 a setembro de 2016. Neste estudo, conduzimos um total de 64 ensaios experimentais. Contudo,  
159 analisamos 36 ensaios devido à exclusão do período de habituação e interferências de outros  
160 animais (domésticos e selvagens) que consumiram os alimentos antes das raposas. Em cada  
161 área, as coletas de dados ocorreram em apenas um ponto fixo dentro da vegetação durante um  
162 período de três meses de forma alternada, com uma frequência média de cinco dias/mês. Para  
163 determinar os pontos de amostragem, consideramos as áreas de maior ocorrência dos animais,  
164 de acordo com registros prévios provenientes de um período exploratório de uma semana em  
165 cada região. Em seguida, foi determinado um período de habituação dos animais ao aparato  
166 experimental e aos itens alimentares de pelo menos três dias, buscando evitar a influência do  
167 efeito novidade (Rowe & Guildford, 1999; Bourgeois *et al.*, 2006). Os ensaios experimentais  
168 foram realizados em um ponto fixo dentro da vegetação, distante cerca de 50 metros da área de  
169 borda, visando minimizar interferências e garantir a uniformidade do hábitat, considerando que  
170 os cachorros-do-mato preferem forragear em áreas abertas e borda de mata (Brady, 1979; Faria-  
171 Corrêa *et al.*, 2009).

172       Para avaliar a preferência alimentar dos cachorros-do-mato, estabelecemos uma arena  
173 com 1 metro de diâmetro em pequenas clareiras dentro da vegetação (Fig. 4). Nestas áreas,  
174 posicionamos uma armadilha fotográfica a 2.5 metros de distância dos comedouros para  
175 registrar a atividade dos animais. Foram dispostos seis comedouros igualmente equidistantes  
176 entre si em um formato circular, uma vez que esta conformação garante que o animal tenha a  
177 mesma acessibilidade espacial para cada uma das opções. Tal estratégia evita que uma posição  
178 seja mais conveniente para um animal do que outra (Forbes, 2007). Além disso, a posição dos

179 alimentos foi aleatória em cada ensaio, visando evitar uma possível habituação dos animais ao  
 180 arranjo dos itens alimentares (Meier *et al.*, 2012).

181



**Figura 4.** (A) Desenho experimental do teste de preferência alimentar. Os números referem-se aos comedouros correspondentes a um exemplo da ordem dos alimentos: 1- pescoço de frango, 2- ovos de codorna e 3- banana. (B) um par de cachorro-do-mato no Santuário Ecológico de Pipa, com um indivíduo demonstrando postura submissa. (C) um par de cachorro-do-mato no Rica Flora. (D) um macho solitário de cachorro-do-mato no Sete Casuarinas. (E) um par de cachorro-do-mato no Torquato Castro.

182

### 183 Fornecimento dos recursos alimentares

184 Foram ofertados três itens alimentares que variam em qualidade nutricional (Tabela 2), com  
 185 ênfase no valor energético, proteico e lipídico (baixo, médio e alto). Considerando o hábito  
 186 alimentar natural de *C. thous* e a disponibilidade de alimentos na natureza, oferecemos pescoço  
 187 de frango (*Gallus gallus domesticus*), ovos crus de codorna (*Coturnix coturnix*) e banana prata  
 188 (*Musa sapientum*). Particularmente, a banana foi escolhida como o item de menor qualidade  
 189 nutricional, servindo como um padrão de comparação para medir o consumo de frutas. Os ovos  
 190 de codorna foram ofertados como um recurso de qualidade média, apresentando características  
 191 ideais para os ensaios, especialmente pelo tamanho reduzido e peso médio já conhecido. O

192 pescoço de frango, um tipo de osso carnudo, foi considerado o item de maior qualidade, devido  
 193 as suas elevadas propriedades nutricionais em termos energéticos, proteicos e fonte de minerais.  
 194 Além disso, este recurso alimentar também pode fazer parte da dieta natural dos cachorros-do-  
 195 mato e também tem sido altamente recomendado para a alimentação de animais carnívoros sob  
 196 cuidados humanos.

197

198 **Tabela 2.** Informações nutricionais básicas dos itens alimentares.

Nutriente	Unidade	Pescoço de frango	Ovos de codorna	Banana
Carboidrato	g	0	0,41	22,8
Proteína	g	14,7	13,1	1,1
Lipídios totais (gordura)	g	26,2	11,1	0,33
Energia	Kcal	297	158	89
Cálcio, Ca	mg	18	64*	5
Fósforo, P	mg	112	226*	22
Qualidade nutricional	-	Alta	Média	Baixa

199 Valores por 100 g de conteúdo alimentar (fonte: *US Department of Agriculture*). \*Valores nutricionais consideram  
 200 todo o conteúdo, incluindo a casca do ovo.

201

202 Cada gênero alimentar foi ofertado em dois comedouros circulares, em posições  
 203 opostas, contendo 150 g cada, totalizando uma quantidade de 300 g (Fig. 1). Essa quantidade  
 204 foi estabelecida para avaliar de forma adequada a preferência alimentar dos animais, uma vez  
 205 que se recomenda que os recursos devem estar disponíveis de forma abundante e igualitária  
 206 (Ellis *et al.*, 1976; Johnson, 1980). Antes de cada ensaio, todos os alimentos foram manipulados  
 207 com luvas de látex (descartáveis) e particionados em pequenos pedaços (exceto os ovos de  
 208 codorna), para que a escolha e o tempo de consumo dos itens não fossem influenciados pela  
 209 diferença de tamanho. Com auxílio de uma balança digital de alta precisão (Sf-400), o peso  
 210 médio de cada pedaço foi registrado em 15 g para o pescoço de frango e a banana e 12 g para  
 211 os ovos de codorna, sendo utilizada estes dados para o registro do consumo alimentar.

212 O horário da oferta dos alimentos compreendeu o início do período noturno (17h30 -  
213 19h00), estando de acordo com o pico de atividade de forrageio dos cachorros-do-mato (Brady,  
214 1979; Faria-Corrêa *et al.*, 2009). O experimento foi realizado apenas uma vez por noite em cada  
215 local e foi considerado iniciado quando os animais, sozinhos ou em dupla, entraram na estação  
216 alimentar. Em cada ensaio, consideramos as três primeiras horas de interação com os alimentos,  
217 tendo em vista que após esse período os animais geralmente deixavam a estação por um longo  
218 tempo (mais de 10 minutos), indicando uma possível saciedade. Assim, considerou-se como  
219 início do experimento a partir do momento que os animais detectaram os recursos na estação  
220 alimentar, sendo considerado encerrado após três horas de observação.

221 A observação da atividade dos animais foi realizada a partir do método *Ad libitum*  
222 (Altmann, 1974) através de filmagens realizadas por armadilhas fotográficas (Bushnell Trohpy  
223 Cam HD 119736). As câmeras foram programadas para funcionar continuamente durante todo  
224 o período experimental. Os registros ocorreram com 60 segundos de duração, a partir de cada  
225 detecção de movimento/calor, com intervalo de dois segundos entre as gravações. Para  
226 quantificar o consumo dos recursos, utilizamos o peso médio dos pedaços de cada item como  
227 base e registramos o número de pedaços consumidos de cada alimento através das filmagens.

228

### 229 **Análises estatísticas**

230 Para avaliar se as escolhas dos itens alimentares diferiram quando os animais se alimentaram  
231 na ausência ou presença de um coespecífico, utilizamos testes multinominais, comparando a  
232 escolha dos diferentes itens com relação ao esperado ao acaso (1/3). Uma vez significativo,  
233 utilizamos testes binomiais *a posteriori* para identificar entre quais itens alimentares residiam  
234 as diferenças.

235 Para testar se a quantidade consumida dos itens oferecidos foi influenciada pela  
236 qualidade nutricional, utilizamos modelos lineares generalizados mistos (GLMM) com  
237 estrutura de erro gaussiana, considerando a quantidade consumida como variável dependente e

238 o tipo de alimento como variável preditora. Como nem sempre conseguimos identificar o sexo  
239 dos indivíduos, esta variável não foi considerada na análise. No entanto, utilizamos a identidade  
240 dos animais como variável aleatória. Nos casos em que a premissa de homogeneidade da  
241 variância não foi cumprida, incorporamos a heterogeneidade da variância nos modelos, uma  
242 vez que esta pode representar informação ecológica relevante. Para isso, construímos modelos  
243 implementando variâncias diferentes por nível de variável nominal. Implementamos os  
244 modelos para quando os indivíduos fizeram a escolha na presença e na ausência de um  
245 coespecífico. De forma complementar, para verificar as prioridades iniciais de consumo desses  
246 canídeos e avaliar se o padrão observado permanece o mesmo no final do experimento (na  
247 presença e ausência de um coespecífico), construímos modelos considerando o consumo após  
248 30 min e 3 h a partir do início do experimento. Todas as análises foram implementadas no  
249 programa 'R' versão 2.15.2 (R Code Development Team, 2016). Para ajustar os modelos  
250 lineares generalizados utilizamos a função lme do pacote "nlme" versão 3.1-125 (Pinheiro *et*  
251 *al.* 2016). Para testar a significância dos modelos utilizamos a Análise Sequencial de Variância  
252 e, uma vez detectada a significância dos modelos, utilizamos um teste *post hoc* de Tukey  
253 (Hothorn, Bretz & Westfall, 2008) para determinar em que nível da variável preditora residia a  
254 diferença. Para os testes multinomiais utilizamos a função "xmulti" do pacote XNomial versão  
255 1.0.4 (Engels, 2015).

256

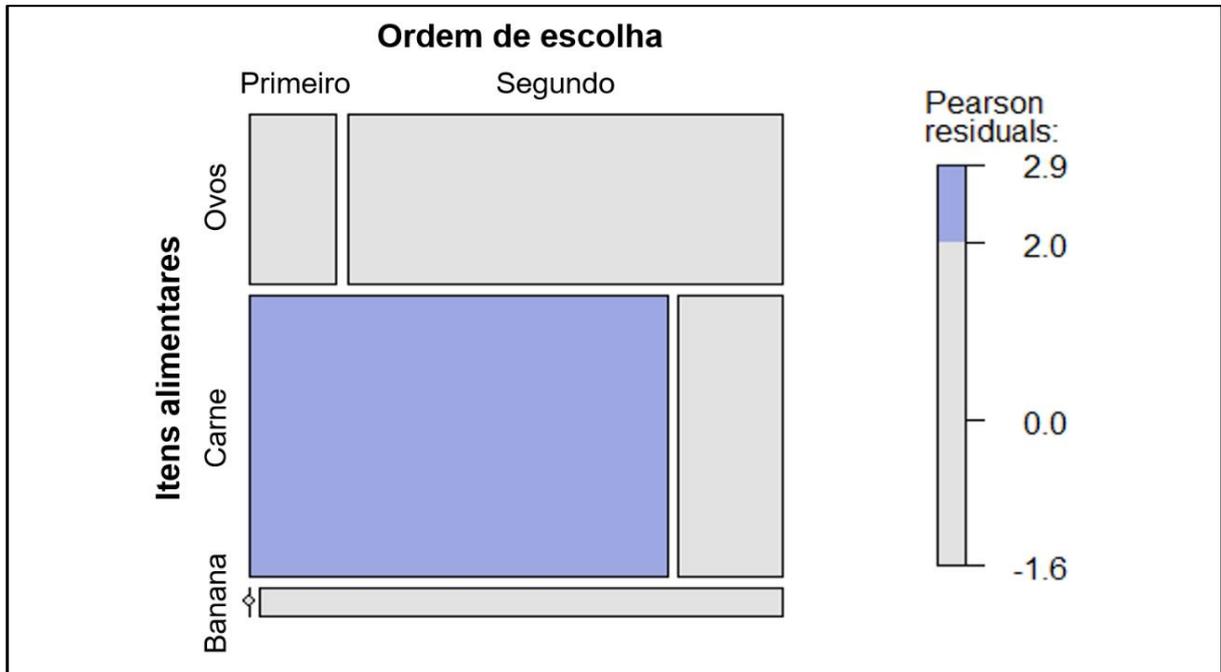
## 257 **Resultados**

### 258 **Primeira escolha alimentar**

259 Na situação em que os cachorros-do-mato tiveram a oportunidade de se alimentar na ausência  
260 de um coespecífico, foi verificada uma preferência alimentar (Teste multinomial:  $n = 36$ ;  $p <$   
261  $0.001$ ; Fig. 5), sendo o pescoço de frango (alta qualidade) o item consumido mais  
262 frequentemente (Teste *post-hoc*: pescoço de frango:  $n = 28$ ,  $p < 0.001$ ; ovos de codorna:  $n = 6$ ,  
263  $p = 0.28$ ; banana:  $n = 2$ ,  $p = 1$ ). Em contrapartida, quando os cachorros-do-mato tiveram acesso  
264 aos recursos na presença de um coespecífico, não houve preferência por item alimentar (Teste

265 multinomial:  $n = 27$ ;  $p = 0.30$ ; Fig. 2), indicando aleatoriedade na escolha. Portanto, na presença  
 266 de um coespecífico esses canídeos escolheram em maior frequência ovos de codorna ( $n = 14$ ),  
 267 seguido do pescoço de frango ( $n = 11$ ) e da banana ( $n = 2$ ), embora estas diferenças não tenham  
 268 sido estatisticamente significativas.

269



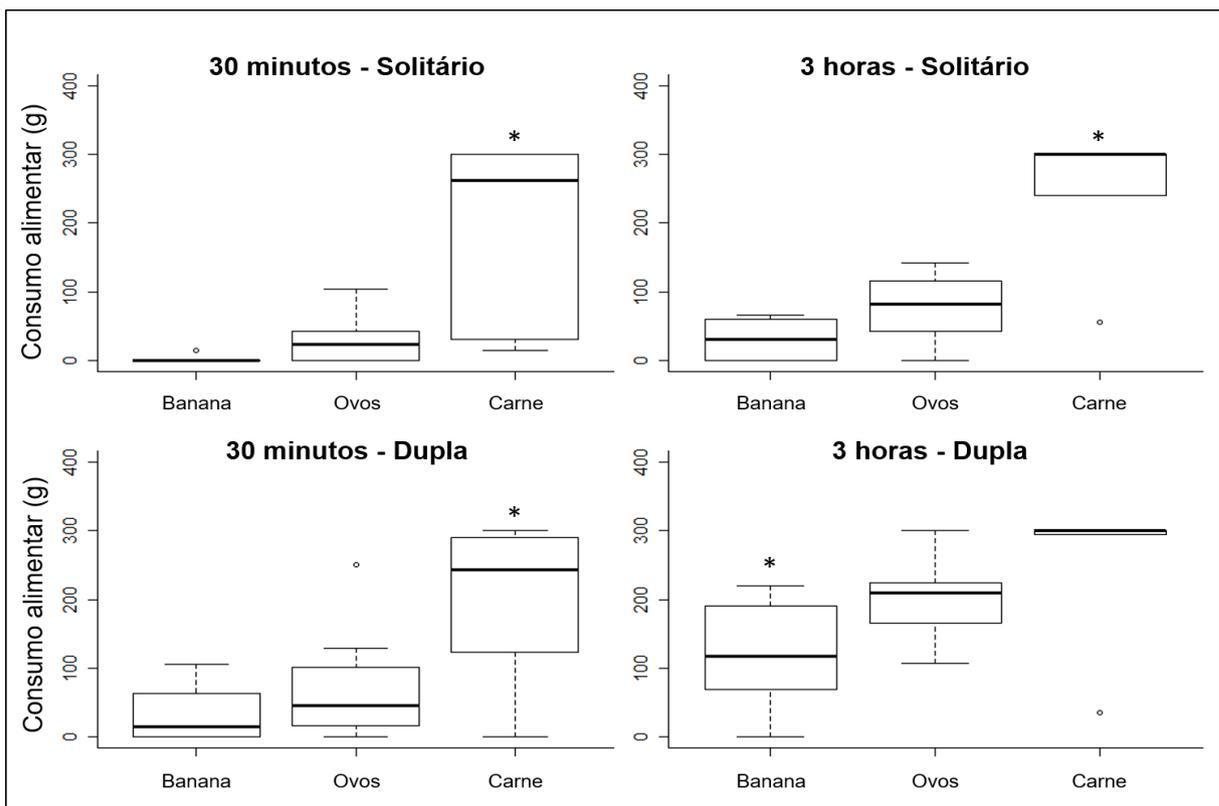
270 **Figura 5.** Escolha alimentar de *C. thous* quando os indivíduos tiveram acesso prioritário aos alimentos (primeiro)  
 271 ou quando o acesso foi secundário devido a presença de um coespecífico (segundo). As cores representam o nível  
 272 dos resíduos (resíduos de Pearson) para cada combinação de níveis entre as variáveis ordem de escolha e itens  
 273 alimentares. A cor azul indica as células em que a escolha ocorreu em frequência maior que esperada pelo acaso.  
 274 A largura das colunas corresponde ao número de vezes em que um item foi escolhido.

### 275 Quantidade e tempo de consumo alimentar

276 Na ocasião em que os indivíduos de *C. thous* se alimentaram na ausência de um coespecífico,  
 277 a quantidade consumida variou com relação ao item alimentar na fase inicial, após 30 minutos  
 278 do experimento ( $F_{(2,10)} = 7.60$ ,  $p < 0.01$ ; Fig. 3) e na fase final, após três horas ( $F_{(2,10)} = 14.11$ ,  
 279  $p < 0.01$ ; Fig. 6). Em relação à prioridade de consumo inicial, verificamos que o pescoço de  
 280 frango foi consumido em maior proporção quando comparado com os itens de qualidade  
 281 inferior (pescoço de frango vs. banana:  $p < 0.01$ ; pescoço de frango vs. ovos de codorna:  $p <$   
 282  $0.05$ ; ovos de codorna vs. banana:  $p = 0.14$ ). O mesmo cenário foi observado na fase final

283 (pescoço de frango vs. banana:  $p < 0.001$ ; pescoço de frango vs. ovos de codorna:  $p < 0.001$ ;  
 284 ovos de codorna vs. banana:  $p = 0.14$ ).

285 Quando os cachorros-do-mato consumiram os recursos sob influência de um  
 286 coespecífico, a quantidade consumida variou com relação ao item alimentar após 30 min ( $F_{(2,15)}$   
 287  $= 9.59$ ,  $p < 0.01$ ; Fig. 6) e após 3h ( $F_{(2,15)} = 6.18$ ,  $p < 0.05$ ; Fig. 3). Nesse período inicial, o  
 288 consumo de carne foi maior que o consumo dos demais itens oferecidos (pescoço de frango vs.  
 289 banana:  $p < 0.001$ ; pescoço de frango vs. ovos de codorna:  $p < 0.05$ ; ovos de codorna vs. banana:  
 290  $p = 0.41$ ). No entanto, diferentemente da primeira situação de forrageio (na ausência de um  
 291 coespecífico), o consumo de ovos aumentou significativamente após 3h, se assemelhando ao  
 292 consumo de carne e diferindo do consumo de banana (pescoço de frango vs. banana:  $p < 0.01$ ,  
 293 pescoço de frango vs. ovos de codorna:  $p = 0.21$ , ovos de codorna vs. Banana:  $p < 0.05$ ).



294 **Figura 6.** Consumo dos itens alimentares pelo cachorro-do-mato quando os animais se alimentaram  
 295 prioritariamente e secundariamente em dois momentos, inicial, após 30 min do início do experimento, e total,  
 296 considerando toda a duração do experimento (3h). As barras horizontais representam os valores da mediana,  
 297 enquanto que a parte inferior e superior das caixas mostram o primeiro e o terceiro quartil, respectivamente, e as  
 298 linhas tracejadas verticais mostram 1,5 vezes o intervalo interquartil dos dados (aproximadamente 2 desvios-  
 299 padrão). Os círculos abertos indicam os *outliers*.

## 300 **Discussão**

301           Nosso experimento demonstrou o forte efeito que a qualidade nutricional dos recursos  
302 e a competição por interferência de coespecíficos podem ter sobre o comportamento alimentar  
303 seletivo dos cachorros-do-mato. As preferências exibidas pelos indivíduos de *C. thous* neste  
304 estudo, quando na ausência de coespecíficos (escolha pelo item alimentar de maior qualidade e  
305 maior consumo deste item), corroboram com a nossa hipótese de que a qualidade nutricional  
306 dos recursos desempenha um papel importante nas decisões de forrageio desses animais. Estes  
307 resultados são similares aos encontrados em condições de cativeiro para um carnívoro estrito  
308 (visão-americano: *Vison mustela*) (Mayntz *et al.*, 2009; Jensen *et al.*, 2014). Neste caso,  
309 observou-se a capacidade do visão-americano em regular a escolha/consumo de alimentos para  
310 aumentar a aquisição de proteínas e lipídios. Outros estudos realizados em condições  
311 laboratoriais com felinos (*Felis silvestris catus*) e canídeos domésticos (*Canis lupus familiaris*)  
312 também revelaram que estes animais selecionam recursos de acordo com as concentrações de  
313 proteínas ou lipídios, respectivamente (Hewson-Hughes *et al.*, 2012; 2013). Para uma espécie  
314 de hábito onívoro, como o cachorro-do-mato, a necessidade por proteína animal, lipídios e  
315 energia pode ser um fator determinante para a sua sobrevivência e desempenho como predador  
316 (Clauss, Kleffner & Kienzle, 2010), uma vez que são nutrientes de difícil aquisição na natureza.  
317 Sob condições limitantes de recursos no ambiente, é natural que predadores diminuam a  
318 seletividade na captura de alimentos. Contudo, a seleção de presas com conteúdo de nutrientes  
319 específicos pode ocorrer quando as mesmas estão disponíveis no ambiente com mais facilidade  
320 (Herbers, 1981; Jeschke, 2007; Mayntz *et al.*, 2009), permitindo que o predador discrimine  
321 entre as opções alimentares, condição semelhante a encontrada em nosso experimento na  
322 natureza.

323           Por outro lado, outros estudos apontam que alguns carnívoros optam por uma dieta  
324 variada em detrimento da qualidade do recurso. Em um monitoramento da seleção alimentar de  
325 dois carnívoros onívoros, o urso-negro (*Ursus americanos*) e urso-pardo (*Ursus arctos*),

326 observou-se que essas espécies podem apresentar uma dieta mista na natureza, consumindo  
327 recursos que variam na composição de carboidratos e proteínas (Costello *et al.* 2016). Por sua  
328 vez, Robbins *et al.* (2007) ao observarem o urso pardo (*U. arctos*), na natureza e também em  
329 cativeiro, verificaram a preferência por uma dieta variada composta por salmão e frutas,  
330 desvalorizando uma dieta rica em conteúdo energético, baseada apenas em salmão. De acordo  
331 com Rode & Robbins (2000), mesmo durante períodos de grande abundância de frutas, esses  
332 animais adotam uma estratégia de uma dieta mista para evitar a deficiência de nutrientes, como  
333 cálcio, proteína e aminoácidos. Assim, o estudo de Robbins *et al.* (2007) retrata um cenário de  
334 abundância constante dos recursos alimentares, permitindo que o animal balanceie a ingestão  
335 de múltiplos nutrientes para, por exemplo, aumentar o ganho de massa corporal (Simpson *et*  
336 *al.*, 2004; Erlenbach *et al.*, 2014). Já em nosso estudo, os recursos se encontravam igualmente  
337 disponíveis de maneira limitada. Dessa forma, quando o animal é restringido a alimentos que  
338 contém nutrientes em proporções diferentes daquela desejada, acredita-se que o mesmo seja  
339 forçado a um conflito de escolha (*trade-off*): (i) superconsumo de um item para compensar suas  
340 necessidades nutricionais; (ii) subconsumo de itens para balancear a ingestão de nutrientes; ou  
341 (iii) consumo de itens independentemente do conteúdo nutricional (Kohl, Coogan &  
342 Raubenheimer, 2015). Essas respostas comportamentais são denominadas de *rules of*  
343 *compromise* e permitem mensurar diretamente as prioridades relativas atribuídas pelos  
344 predadores à qualidade dos itens alimentares (Raubenheimer & Simpson, 1997). Neste sentido,  
345 nossos resultados revelam um cenário em que *C. thous* priorizou o consumo de pescoço de  
346 frango, os quais foram valorizados provavelmente devido ao alto valor nutritivo desse tipo de  
347 recurso e à sua escassez em uma área florestal de tamanho reduzido com influência antrópica.

348         Apesar da literatura considerar que os cachorros-do-mato possuem um hábito alimentar  
349 generalista, incluindo frutos, observamos uma baixa quantidade de consumo da banana pelas  
350 cachorros-do-mato. Esse fato pode ser explicado a partir do pressuposto de que a inclusão de  
351 um item alimentar na dieta de um predador não deve ser baseada na disponibilidade abundante

352 de qualquer recurso, mas sim daquele que oferece maior retorno nutricional. Considerando esta  
353 premissa, os alimentos de qualidade menor tendem a ser desvalorizados na medida em que há  
354 um aumento na disponibilidade de itens ricos em nutrientes (Schoener, 1971; Pyke *et al.*, 1977).

355 Neste contexto, diferentes estudos têm demonstrado que animais onívoros podem  
356 regular a ingestão de macronutrientes, ajustando suas escolhas de alimentos, bem como a  
357 quantidade consumida (Kyriazakis & Emmans, 1991; Kyriazakis, Emmans & Whittemore,  
358 1991; Raubenheimer & Jones, 2006). Entretanto, outros estímulos também podem exercer  
359 maiores influências neste comportamento alimentar. Um dos principais fatores que interferem  
360 diretamente na aptidão dos animais na aquisição de recursos trata-se da presença de  
361 competidores (Leo *et al.*, 2015). Em nosso estudo, nas situações em que os animais se  
362 alimentaram na presença de um coespecífico, verificamos que a competição por interferência  
363 apresentou um efeito sobre as decisões alimentares dos animais estudados, validando a nossa  
364 terceira predição. Neste caso, observamos que o comportamento alimentar de *C. thous*  
365 apresentou diferenças, sendo demonstrada uma aleatoriedade quanto à primeira escolha  
366 alimentar. Em relação à quantidade consumida, verificamos que a presença de um coespecífico  
367 foi determinante para que houvesse um aumento na taxa de consumo dos itens de média e baixa  
368 qualidade. Estes resultados sugerem que os indivíduos de cachorro-do-mato direcionam seu  
369 consumo de forma aleatória quando estão sob pressão competitiva, visando evitar conflitos para  
370 diminuir os custos energéticos, validando a nossa terceira predição.

371 Por fim, especulamos, então, que *C. thous* pode apresentar uma capacidade bem  
372 desenvolvida para compensar possíveis desajustes nutricionais utilizando a seleção alimentar.  
373 Por outro lado, essa preferência pela qualidade nutricional se torna efêmera na presença de  
374 competidores coespecíficos, indicando que este pode ser um fator importante para a diminuição  
375 da seletividade alimentar de *C. thous* na natureza. Embora os mecanismos fisiológicos por trás  
376 do processo de seleção alimentar do cachorro-do-mato ainda não estejam esclarecidos, nossos  
377 resultados reforçam a ideia de que se torna claro a importância de estudos integrativos

378 envolvendo observações experimentais com animais de vida livre em um hábitat fragmentado  
379 e com aumento da competição coespecífica por recursos. Estas abordagens permitem aumentar  
380 a nossa compreensão sobre as estratégias de forrageio e predação de *C. thous*, bem como de  
381 outros mamíferos carnívoros.

382

### 383 **Agradecimentos**

384 Agradecemos ao Sr. David Hasset, Sr. Valdenir Andrade e demais funcionários do Santuário  
385 Ecológico de Pipa. À Sabrina Gomez e ao Dr. Roberto Botelho pela autorização do estudo nos  
386 Condomínios Torquato Castro e Rica Flora, respectivamente. Também agradecemos à Mika  
387 Kameoka pelo suporte logístico na coleta de dados. À Fernanda De la Fuente e Filipa Abreu  
388 pelas valiosas discussões sobre o trabalho. O estudo foi conduzido com o suporte financeiro de  
389 uma bolsa de estudo concedida pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de  
390 Nível Superior) para JPPL. Os procedimentos experimentais deste trabalho estão de acordo com  
391 as normas e leis brasileiras, sendo considerado um método não-invasivo pelo Comitê de Ética  
392 para Uso de Animais da Universidade Federal de Pernambuco (CEUA Processo nº0047/2016).

393

### 394 **Referências**

395 Alm, U., Birgersson, B. & Leimar, O. (2002). The effect of food quality and relative abundance  
396 on food choice in fallow deer. *Anim. Behav* 64, 439-445.

397

398 Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49, 227-  
399 267.

400

401 Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. M. & Sparovek, G. (2013).  
402 Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorol. Zeitsch.* 22, 711-728.

403

- 404 Beisiegel, B. M., Lemos, F. G., Azevedo, F. C., Queirolo, D. & Jorge, R. S. P. (2013). Avaliação  
405 do risco de extinção do cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Bio.*  
406 *Brasil*. 3 (1), 138-145.
- 407
- 408 Beisiegel, B. M. (1999). *Contribuição ao estudo da história natural do cachorro do mato,*  
409 *Cerdocyon thous, e do cachorro vinagre, Speothos venaticus*. Tese de Doutorado, Instituto de  
410 Psicologia, USP, São Paulo.
- 411
- 412 Biben, M. (1983). Comparative ontogeny of social behaviour in three South American canids,  
413 the maned wolf, crab-eating fox and bush dog: Implications for sociality. *Anim. Behav.* 31, 814-  
414 826.
- 415
- 416 Bourgeois, H., Elliott, D., Marniquet, P. & Souldard, Y. (2006). Dietary behavior of dogs and  
417 cats. *Bull. Acad. Vet. Fr.* 4, 159.
- 418
- 419 Brady, C. A. (1979). Observations on the behavior and ecology of the crab-eating fox  
420 (*Cerdocyon thous*). In *Studies of vertebrate ecology in the northern neotropics*. 161-171.  
421 Eisenberg, J. F. (Ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- 422
- 423 Bueno, A. A. & Motta-Junior, J. C. (2006). Small mammal selection and functional response  
424 in the diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), in southeast  
425 Brazil. *Mastozool. Neotrop.* 13 (1), 11-19.
- 426
- 427 Clauss, M., Kleffner, H. & Kienzle, E. (2010). Carnivorous mammals: nutrient digestibility and  
428 energy evaluation. *Zoo Biol.* 29, 687-704.
- 429

- 430 Costello, C. M., Cain, S. L., Pils, S., Frattaroli, L., Haroldson, M. A., Manen, F. T. (2016). Diet  
431 and macronutrient optimization in wild ursids: a comparison of grizzly bears with sympatric  
432 and allopatric black bears. *PLoS One*. 11(5):e0153702.
- 433
- 434 Dias, D.M. & Bocchiglieri, A. Trophic and spatio-temporal niche of the crab-eating fox,  
435 *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (Carnivora: Canidae), in a remnant of the Caatinga in  
436 northeastern Brazil. *Mammalia*. 80(3), 281-291. 2016.
- 437
- 438 Ellis, J. E., Wienst, J. A., Rodell, C. F. & Anways, J. C. (1976). A conceptual model of diet  
439 selection as an ecosystem process. *J. Theor. Biol.* 60, 93-108.
- 440 Engels, B. (2015). XNomial: Exact goodness-of-fit test for multinomial data with fixed  
441 probabilities. R package version 1.0.4. Available at <[https://CRAN.R-](https://CRAN.R-project.org/package=XNomial)  
442 [project.org/package=XNomial](https://CRAN.R-project.org/package=XNomial)>.
- 443
- 444 Erlenbach, J. A., Rode, K. D., Raubenheimer, D., Robbins, C. T. (2014). Macronutrient  
445 optimization and energy maximization determine diets of brown bears. *J. Mammal.* **95**, 160–8.
- 446
- 447 Facure, K. G.; Giaretta, A. A. & Monteiro-Filho, E. L. A. (2003). Food habits of the crab-eating  
448 fox, *Cerdocyon thous*, in an altitudinal forest of the Mantiqueira Range, southeastern Brazil.  
449 *Mammalia*, 67, 503-511.
- 450
- 451 Faria-Corrêa, M. A., Balbuena, R. A., Vieira, E. M. & Freitas, T. (2009). Activity, habitat use,  
452 density, and reproductive biology of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) and comparison  
453 with the pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) in a restinga area in the southern Brazilian  
454 Atlantic Forest. *Mamm. Biol.* 74, 220-229.
- 455

- 456 Forbes, J. M. (2007). Feeding behaviour, voluntary food intake and diet selection in farm  
457 Animals. 2nd edn. CAB International, Wallingford, Oxfordshire, UK.  
458
- 459 Gonzalez, R. C., Castro, T. M., Silva-Soares, T. (2016). Predation of the Water snake  
460 *Erythrolamprus miliaris* (Serpentes: Dipsadidae) by the Crab-eating fox *Cerdocyon thous*  
461 (Carnivora: Canidae). *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão*. 38(4), 315-323.  
462
- 463 Herbers, J. M. (1981). Time resources and Laziness in Animals. *Oecologia*. 49, 252-262.  
464
- 465 Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Colyer A, Miller AT, et al. 2012. Geometric  
466 analysis of macronutrient selection in breeds of the domestic dog, *Canis lupus familiaris*.  
467 *Behav. Ecol.* 24, 293–304.  
468
- 469 Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Coyler A, Miller AT, et al. (2013). Consistent  
470 proportional macronutrient intake selected by adult domestic cats (*Felis catus*) despite  
471 variations in macronutrient and moisture content of foods offered. *J. Comp. Physiol. B.* 183,  
472 525–36.  
473
- 474 Hewson-Hughes, A. K. et al. (2013). Geometric analysis of macronutrient selection in breeds  
475 of the domestic dog, *Canis lupus familiaris*. *Behav. Ecol.* 24 (1), 293-304.  
476
- 477 Hewson-Hughes, A. K., Hewson-Hughes, V. L., Miller, A. T., Hall, S. R., Simpson, S. J. &  
478 Raubenheimer, D. (2011). Geometric analysis of macronutrient selection in the adult domestic  
479 cat, *Felis catus*. *J. Exp. Biol.* 214, 1039–1041.  
480

- 481 Hothorn, T., Bretz, F. & Westfall, P. (2008). Simultaneous inference in general parametric  
482 models. *Biom. J.* 50 (3), 346--363.
- 483
- 484 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2012). Manual Técnico da Vegetação  
485 Brasileira. 2nd edn. IBGE, Rio de Janeiro.
- 486
- 487 Jensen, K., Mayntz, D., Toft, S., Raubenheimer, D. & Simpson, S. J. (2011) Prey nutrient  
488 composition has different effects on *Pardosa* wolf spiders with dissimilar life histories.  
489 *Oecologia* 165, 577–583.
- 490
- 491 Jensen, K., Simpson, S. J., Nielsen, V. H., Hunt, J., Raubenheimer, D., Mayntz, D. (2014).  
492 Nutrient-specific compensatory feeding in a mammalian carnivore, the mink, *Neovison vison*.  
493 *Br. J. Nutr.* 112, 1226–1233.
- 494
- 495 Jeschke, J. M. (2007). When carnivores are “full and lazy”. *Oecologia*. 152, 357-364.
- 496
- 497 Johnson, D. H. (1980). The comparison of usage and availability measurements for evaluating  
498 resource. *Ecology* 61, 65-71.
- 499
- 500 Kohl, K., Coogan, S. C. P. & Raubenheimer, D. (2015). Do wild carnivores forage for prey or  
501 for nutrients? *Bioessays*. 37, 701-709.
- 502
- 503 Kondo, A. & Shiraki, S. (2012). Preferences for specific food species of the red fox *Vulpes*  
504 *vulpes* in Abashiri, eastern Hokkaido. *Mamm. Stud.* 37 (1), 43-46.
- 505

- 506 Kyriazakis, I. & Emmans, G. C. (1991). Diet selection in pigs: dietary choices made by growing  
507 pigs following a period of underfeeding with protein. *Anim Sci.* 52 (2), 337–346.  
508
- 509 Kyriazakis, I., Emmans, G. C. & Whittemore, C. T. (1991). The ability of pigs to control their  
510 protein-intake when fed in 3 different ways. *Physiol. Behav.* 50, 1197–1203.  
511
- 512 Leo, V., Reading, R. P. & Letnic, M. (2015). Interference competition: odours of an apex  
513 predator and conspecifics influence resource acquisition by red foxes. *Oecologia* 179, 1033-  
514 1040.  
515
- 516 Macdonald, D. W. & Courtenay, O. (1996). Enduring social relationships in a population of  
517 crab-eating zorros, *Cerdocyon thous*, in amazonian Brazil (Carnivora, Canidae). *J. Zool.* 239,  
518 329-355.  
519
- 520 Machado, F. & Hingst-Zaher, E. (2009). Investigating South American biogeographic history  
521 using patterns of skull shape variation on *Cerdocyon thous* (Mammalia: Canidae). *Biol. J. Linn.*  
522 *Soc.* 98, 77-84.  
523
- 524 Mayntz, D., Nielsen, V. H., Sørensen, A., Toft, S., Raubenheimer, D., Hejlesen, C. & Simpson,  
525 S. J. (2009). Balancing of protein and lipid intake by a mammalian carnivore, the mink, *Mustela*  
526 *vison*. *Anim. Behav.* 77, 349-355.  
527
- 528 Mayntz, D. & Toft, S. (2001). Nutrient composition of the prey's diet affects growth and  
529 survivorship of a generalist predator. *Oecologia* 127, 207-213.  
530

- 531 Meier, J. S., Kreuzer, M. & Marquardt, S. (2012). Design and methodology of choice feeding  
532 experiments with ruminant livestock. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 140, 105-120.  
533
- 534 Molloy, L. & Hart, J. A. (2002). Duiker food selection: Palatability trials using natural foods in  
535 the Ituri Forest, Democratic Republic of Congo. *Zoo Biol.* 21, 149-159.  
536
- 537 Pedó, E., Tomazzoni, A. C., Hartz, S. M. & Christoff, A. U. (2006). Diet of crab-eating fox,  
538 *Cerdocyon thous* (Linnaeus) (Carnivora, Canidae), in a suburban area of southern Brazil. *Rev.*  
539 *Bras. Zool.* 23 (3), 637-641.  
540
- 541 Pilfold, N. W., Derocher, A. E. & Richardson, E. (2014). Influence of intraspecific competition  
542 on the distribution of a wide-ranging, non-territorial carnivore. *Global Ecol. Biogeogr.* 23, 425-  
543 435.  
544
- 545 Pinheiro, J. C., Bates, D. J., DebRoy, S. D., Sarkar, D. & R CORE TEAM. (2016). nlme: linear  
546 and nonlinear mixed effects models. *R package version 3* 1-125. Available at <[http://CRAN.R-](http://CRAN.R-project.org/package=nlme)  
547 [project.org/package=nlme](http://CRAN.R-project.org/package=nlme)>.  
548
- 549 R Core Team. (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation  
550 for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available at <<http://www.r-project.org/>>.  
551
- 552 Raffa, K. F., Havill, N. P. & Nordheim, E. V. (2002). How many choices can your test animal  
553 compare effectively? Evaluating a critical assumption of behavioral preference tests.  
554 *Oecologia*, 133, 422–429.  
555

- 556 Raíces, D. S. L. & Bergallo, H. G. (2010). Diet and seed dispersion of the crab-eating fox,  
557 *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) in Restinga de Jurubatiba National Park, Rio de Janeiro  
558 State, Brazil. *Neotrop. Biol. Conserv.* 5, 24–30.
- 559
- 560 Raubenheimer, D. & Jones, S. A. (2006). Nutritional imbalance in an extreme generalist  
561 omnivore: tolerance and recovery through complementary food selection. *Anim. Behav.* 71,  
562 1253-1262.
- 563
- 564 Raubenheimer, D. & Simpson, S. J. (1997). Integrative models of nutrient balancing:  
565 application to insects and vertebrates. *Nutr. Res. Rev.* 10, 151–79.
- 566
- 567 Reynolds, J. C. & Aebischer, N. J. (1991). Comparison and quantification of carnivore diet by  
568 faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the fox *Vulpes vulpes*.  
569 *Mamm. Rev.* 21, 97-122.
- 570
- 571 Robbins, C. T. (1993). Wildlife feeding and nutrition. Academic Press, San Diego, California.
- 572
- 573 Robbins, C. T., Fortin, J. K., Rode, K. D., Farley, S. D., Shipley, L. A. & Felicetti, L. A. (2007).  
574 Optimizing protein intake as a foraging strategy to maximize mass gain in an omnivore. *Oikos*  
575 116, 1675-1682.
- 576
- 577 Rode, K. D. & Robbins, C. T. (2000). Why bears consume mixed diets during fruit abundance.  
578 *Can. J. Zool.* 78 (9), 1640-1645.
- 579
- 580 Rowe, C. & Guildford, T. (1999). Novelty effects in a multimodal warning signal. *Anim. Behav.*  
581 57, 341-346.

- 582 Saunders, G. & Harris, S. (2000). Evaluation of attractants and bait preferences of captive red  
583 foxes (*Vulpes vulpes*). *Wildl. Res.* 27, 237-243.
- 584
- 585 Schiel, N., Souto, A. S., Huber, L. & Bezerra, B. M. (2010). Hunting strategies in wild common  
586 marmosets are prey and age dependent. *Am. J. Primatol.* 72, 1039-1046.
- 587
- 588 Simpson, S. J., Sibly, R. M., Lee K. P., Behmer, S. T. et al. (2004). Optimal foraging when  
589 regulating intake of multiple nutrients. *Anim. Behav.* 68, 1299–311.
- 590
- 591 Xiaoming, W., Tedford, R. H., Valkenburgh, B. V. & Wayne, R. K. (2004). Phylogeny,  
592 Classification, and Evolutionary Ecology of the Canidae. In: *Canids: foxes, wolves, jackals and*  
593 *dogs. Status survey and conservation action plan.* 6-20.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Os resultados do nosso estudo estão em concordância com as evidências observadas em outras espécies de carnívoros e demonstram que a qualidade nutricional dos recursos, bem como a competição por interferência de um coespecífico exercem forte influência nas decisões alimentares de *Cerdocyon thous*. Especificamente, quando o cachorro-do-mato se alimentou na ausência de um coespecífico, houve uma preferência pelo item de maior qualidade nutricional, com ênfase no conteúdo de proteína, lipídio e energia. Em contrapartida, quando os animais estavam sob pressão competitiva de um coespecífico, observamos uma aleatoriedade nas escolhas alimentares. De modo geral, nossos achados revelam como *C. thous* se comporta seletivamente quando possui a oportunidade de escolha.

Nosso trabalho também fornece novas informações para a comunidade científica sobre a ecologia alimentar do cachorro-do-mato, podendo inclusive contribuir para melhores práticas de manejo nutricional da espécie sob cuidados humanos, importantes para a sua conservação *ex situ*. Além disso, validamos a aplicabilidade de uma metodologia adaptada que, para o nosso conhecimento, foi testada de maneira inédita para uma espécie de canídeo em vida livre. Dessa forma, nossa pesquisa abre a possibilidade para que futuros estudos possam ser realizados com uma nova abordagem experimental, visando avaliar a ecologia alimentar de populações de mamíferos carnívoros na natureza e também sob cuidados humanos.

## REFERÊNCIAS

- 
- ALCOCK, J. **Comportamento Animal: uma abordagem evolutiva**. 9 ed. Artmed. 2011.
- ALM, U., BIRGERSSON, B. & LEIMAR, O. The effect of food quality and relative abundance on food choice in fallow deer. **Animal Behaviour**. 64, 439-445. 2002.
- BEISIEGEL, B.M. **Contribuição ao estudo da história natural do cachorro do mato, *Cerdocyon thous*, e do cachorro vinagre, *Speothos venaticus***. Tese (Doutorado em Etologia), Instituto de Psicologia, USP, p. 100, 1999.
- BEISIEGEL, B.M., LEMOS, F.G., AZEVEDO, F.C., QUEIROLO, D. & JORGE, R.S.P. Avaliação do risco de extinção do cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**. 3, 138-145. 2013.
- BERTA, A. *Cerdocyon thous*. **Mammalian Species**. 186, 1–4. 1982.
- BIBEN, M. Comparative ontogeny of social behaviour in three South American canids, the maned wolf, crab-eating fox and bush dog: Implications for sociality. **Animal Behaviour**. 31, 814-826. 1983.
- BISBAL, J.F. A taxonomic study of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous*, in Venezuela. **Mammalia**. 52, 181-186. 1988.
- BRADY, C.A. Observations on the behaviour and ecology of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). In: J.F. Eisenberg (ed.), **Vertebrate ecology in the northern neotropics**, pp. 161-171. Smithsonian Institute Press, Washington, DC, USA. 1979.
- BUENO, A.A. & MOTTA-JUNIOR, J.C. Food habits of two syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), in southeastern Brazil. **Revista Chilena de Historia Natural**. 77, 5-14. 2004.

CAZETTA, E. & GALETTI, M. The crab-eating Fox (*Cerdocyon thous*) as a secondary seed disperser of *Eugenia umbelliflora* (Myrtaceae) in a restinga forest of Southeastern Brazil. **Biota Neotropica**. 9, 271-274. 2009.

CENAP. Relatório de atividades. 3.2.9 Expedição plano de manejo Parque Nacional dos Campos Amazônicos. **Relatório interno**, 102 p. 2008.

CENAP. Inventário e diagnóstico da mastofauna terrestre e semi-aquática de médio e grande portes da Estação Ecológica da Terra do Meio e do Parque Nacional da Serra do Pardo, PA. **Relatório interno**, 64 p. 2009.

CHARNOV, E.L. Optimal foraging, the marginal value theorem. **Theoretical Population Biology**. 9, 129-136. 1976.

COURTENAY, O. & MAFFEI, L. Crab-eating fox *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766). pp. 32-38. In: Sillero- Zubiri, C.; Hoffmann, M. & Macdonald, D.W. (eds.). **Canids: foxes, wolves, jackals and dogs**. Status survey and conservation action plan. IUCN. 2004.

COURTENAY, O.; MAFFEI, L.; RAMIREZ-CHAVE, H.; THRESHER, S.; HERNANDEZ, Y. 2015. *Cerdocyon thous*. In: IUCN 2016. **IUCN red list of threatened species**. Version 2016.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acessado em 21 de outubro de 2016.

CUBAYNES, S., MACNULTY, D.R., STAHLER, D.R., QUIMBY, K.A., SMITH, D.W., COULSON, T. Density-dependent intraspecific aggression regulates survival in northern Yellowstone wolves (*Canis lupus*). **Journal of Animal Ecology**. 83, 1344–1356. 2014.

DAMGAARD, B.M.; CLAUSEN, T.N.; DIETZ, H.H. Effect of Dietary Protein Levels on Growth Performance, Mortality Rate and Clinical Blood Parameters in Mink (*Mustela vison*). **Acta Agriculturae Scandinavica**. 48, 38-48. 1998.

DARIMONT, C.T., REIMCHEN, T. E. & PAQUET, P. C. Foraging behaviour by gray wolves on salmon streams in coastal British Columbia. **Canadian Journal of Zoology**. 81(2), 349-353. 2003.

DIAS, D.M. & BOCCHIGLIERI, A. Trophic and spatio-temporal niche of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (Carnivora: Canidae), in a remnant of the Caatinga in northeastern Brazil. **Mammalia**. 80(3), 281-291. 2016.

DIAS, D.M., RIBEIRO, A.S., BOCCHIGLIERI, A. & PEREIRA, T.C. Diversidade de carnívoros (Mammalia: Carnivora) da Serra dos Macacos, Tobias Barreto, Sergipe. **Bioscience Journal**. 30, 1192-1204. 2014.

DI BITETTI, M.S., DI BLANCO, Y.E., PEREIRA, J.A., PAVIOLO, A. & PÉREZ, I.J. Time partitioning favors the coexistence of sympatric crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*) and pampas foxes (*Lycalopex gymnocercus*). **Journal of Mammalogy**. 90, 479-490. 2009.

DONADIO, E. & BUSKIRK, S.W. Diet, morphology, and interspecific killing in Carnivora. **American Naturalist**. 167, 524-536. 2006.

DUNCAN, I.J.H. Measuring Preferences and the Strength of Preferences. **Symposium: Quantifying the behavior of Poultry**. 71, 658-663. 1992.

EMLEN, J.M. The Role of Time and Energy in Food Preference. **American Naturalist**. 100, 611-617. 1966.

EMMONS, L.H. & FEER, F. **Neotropical Rainforest Mammals – a field guide**. 2<sup>a</sup> Ed. University of Chicago Press. 1997.

FACURE, K.G. **Ecologia alimentar do Cachorro-do-Mato, *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae), no Parque Florestal do Itapetinga, Município de Atibaia, Sudeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. 61p. 1996.

FACURE, K.G., GIARETTA, A.A. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Food habits of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous*, in an altitudinal forest of the Mantiqueira Range, Southeastern Brazil. **Mammalia**. 67, 503-511. 2003.

FACURE, K.G. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Feeding habits of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae), in a suburban area of Southeastern Brazil. **Mammalia**. 60, 147-149. 1996.

FARIA-CORRÊA, M., BALBUENO, R.A., VIEIRA, E.M. & DE FREITAS, T.R. Activity, habitat use, density, and reproductive biology of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) and comparison with the pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) in a Restinga area in the southern Brazilian Atlantic Forest. **Mammalian Biology**. 74, 220-229. 2009.

FEDRIANI, J.M., FULLER, T.K., SAUVAJOT, R.M., YORK, E.C. Competition and intraguild predation among three sympatric carnivores. **Oecologia**. 125, 258–270. 2000.

FORBES, J. M. **Feeding behaviour, voluntary food intake and diet selection in farm Animals**. 2nd edn. CAB International, Wallingford, Oxfordshire, UK. 2007.

FRACASSI et al. Nuevas especies de mamíferos para el bajo delta del Paraná y bajíos ribereños adyacentes, Buenos Aires, Argentina. **Mastozoología Neotropical**. 17, 367-373. 2010.

FREITAS, R.R., ROCHA, P.L.B. & SIMÕES-LOPES, P.C. Habitat structure and small mammals abundances in one semiarid landscape in the Brazilian Caatinga. **Revista Brasileira de Zoologia**. 22, 119–129. 2005.

GATTI, A., BIANCHI, R., ROSA, C.R.X. & MENDES, S.L. Diet of two sympatric carnivores, *Cerdocyon thous* and *Procyon cancrivorus*, in a restinga area of Espírito Santo State, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. 22, 227-230. 2006.

GITTLEMAN, J.L. **Carnivore behavior, ecology and evolution**. Cornell University Press, Ithaca, NY. 1989.

GONZALEZ, R.C., CASTRO, T.M., SILVA-SOARES, T. Predation of the Water snake *Erythrolamprus miliaris* (Serpentes: Dipsadidae) by the Crab-eating fox *Cerdocyon thous* (Carnivora: Canidae). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**. 38, 315-323. 2016.

GRIER, J.W. & BURK, T. **Biology of animal behavior**. 2nd ed. Mosby Year Book, St. Louis. 1992.

HEWSON-HUGHES, A.K., COLYER, A., SIMPSON, S.J. & RAUBENHEIMER, D. Balancing macronutrient intake in a mammalian carnivore: disentangling the influences of flavor and nutrition. **Royal Society Open Science**. 3, 160081. 2016.

HLADIK-BARKOCZY, L.B. First camera trap record of crab-eating fox on Auyan Tepui, Venezuela. **Canid Biology & Conservation**. 16, 12-15. 2013.

HODGSON, J. Nomenclature and definitions in grazing studies. **Grass and Forage Science**. 34, 11–18. 1979.

HOLT, R.D. & POLIS, G.A. A theoretical framework for intraguild predation. **American Naturalist**. 149, 745-764. 1997.

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

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

KAITHO, R.J. et al. Palatability of multipurpose tree species: effect of species and length of study on intake and relative palatability by sheep. **Agroforestry Systems**. 33, 249–261. 1996.

KOHL, K., COOGAN, S.C.P. & RAUBENHEIMER, D. Do wild carnivores forage for prey or for nutrients? **Bioessays**. 37, 701-709. 2015.

LEMOS, F.G., FACURE, K.G. & AZEVEDO, F.C. **A first approach to the comparative ecology of the hoary fox and the crab-eating fox in a fragmented human altered landscape in the Cerrado biome at Central Brazil**. pp. 143-160. In Rosalino, L.M. & Gheler-Costa, C. (eds.). Middle-sized carnivores in agricultural landscapes. Nova Science Publishers, New York. 2011.

LEO, V., READING, R. P. & LETNIC, M. Interference competition: odours of an apex predator and conspecifics influence resource acquisition by red foxes. **Oecologia**. 179, 1033-1040. 2015.

LIMA S.L. & DILL L.M. Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus. **Canadian Journal of Zoology**. 68, 619-640. 1990.

LINNEL, J.D.C., STRAND, O. Interference interactions, co-existence and conservation of mammalian carnivores. **Diversity & Distributions**. 6,169-176. 2000.

MACARTHUR, R.H. & PIANKA, E.R. On optimal use of a patchy environment. **American Naturalist**. 100, 603-609. 1966.

MACDONALD, D.W. On food preference in the red fox. **Mammal Review**. 7, 7–23. 1977.

MACDONALD, D. W. The ecology of carnivore social behaviour. **Nature**. 301, 379-381. 1983.

MACDONALD, D.W. AND COURTENAY, O. Enduring social relationships in a population of crab-eating zorros, *Cerdocyon thous*, in Amazonian Brazil (Carnivora, Canidae). **Journal of Zoology (London)**. 239, 329-355. 1996.

MACHADO, F.D.E.A. & HINGST-ZAHER, E. Investigating South American biogeographic history using patterns of skull shape variation on *Cerdocyon thous* (Mammalia: Canidae). **Biological Journal of the Linnean Society**, 98, 77-84. 2009.

MAFFEI L, TABER BA. Área de acción, actividad y uso de hábitat del zorro patas negras, *Cerdocyon thous*, en un Bosque seco. **Mastozoología Neotropical**. 10, 154-160. 2003.

MARES, M.A., WILLIG, M.R., STREILEIN, K.E. & LACHER JR, T.E. The mammals of Northeastern Brazil: a preliminary assessment. **Annals of the Carnegie Museum**. 50, 81–137. 1981.

MAYNARD-SMITH, J. **Models in Ecology**. London: Cambridge University Press. 1974.

MAYNTZ, D. & TOFT, S. Nutrient composition of the prey's diet affects growth and survivorship of a generalist predator. **Oecologia**, 127, 207-213. 2001.

- MAYNTZ et al. Balancing of protein and lipid intake by mammalian carnivore, the mink, *Mustela vison*. **Animal Behaviour**. 77, 349-355. 2009.
- MEIER, J.S., KREUZER, M. & MARQUARDT, S. Design and methodology of choice feeding experiments with ruminant livestock. **Applied Animal Behaviour Science**. 140, 105-120. 2012.
- MITCHELL, B.D. & BANKS, P.B. Do wild dogs exclude foxes? Evidence for competition from dietary and spatial overlaps. **Austral Ecology**. 30, 581-591. 2005.
- MOTTA JR, J.C., LOMBARDI, J.A. & TALAMONI, S.A. Notes on crab-eating fox (*Dusicyon thous*) seed dispersal and food habits in southeastern Brazil. **Mammalia**. 58, 156-159. 1994.
- NOVAES, R.L.M. et al. Opportunist predation of bats by crab-eating fox in Atlantic Forest, southeastern Brazil. **Canid News**. 14.1. 2011.
- PARSONS, A.J., NEWMAN, J.A., PENNING, P.D., HARVEY, A.; ORR, R.J. Diet preferences of sheep: effects of recent diet, physiological state and species abundance. **Journal of Animal Ecology**. 63, 465-478. 1994.
- PEDÓ, E., TOMAZZONI, A.C., HARTZ, S.M. & CHRISTOFF, A.U. Diet of crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Linnaeus) (Carnivora, Canidae), in a suburban area of southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 23(3), 637-641. 2006.
- PERRY G. & PIANKA E.R. **Animal foraging: past, present and future**. Trends Ecol. Evol. 12, 360-364. 1997.
- POUGH, H.F., HEISER, B.J. & MACFARLAND, N.W. **A vida dos vertebrados**. Ed. Atheneu, 2<sup>a</sup> edição. São Paulo, 798 p. 1999.
- PYKE, G.H., PULLIAM, H.R. & CHARNOV, E.L. Optimal foraging: a selective review of theory and tests. **The Quarterly Review of Biology**. 52, 137-154. 1977.

RAFFA, K.F., HAVILL, N.P. & NORDHEIM, E.V. How many choices can your test animal compare effectively? Evaluating a critical assumption of behavioral preference tests. **Oecologia**. 133, 422–429. 2002.

RAÍCES, D.S.L. & BERGALLO, H.G. Diet and seed dispersion of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) in Restinga de Jurubatiba National Park, Rio de Janeiro State, Brazil. **Neotropical Biology Conservation**. 5, 24-30. 2010.

RAMÍREZ-CHAVES, H.E. & PÉREZ, W.A. New record of crab-eating fox in southwestern Colombia, with comments on its distribution in Colombia and Ecuador. **Canid Biology & Conservation**. 18, 1-9. 2015.

REYNOLDS, J.C. & AEBISCHER, N.J. Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the fox *Vulpes vulpes*. **Mammal Review**. 21, 97-122. 1991.

ROBBINS, C.T. **Wildlife feeding and nutrition**. Academic Press, San Diego, California. 1993.

ROGERS, L. & KAPLAN, G. **Spirit of the wild dog: the world of wolves, coyotes, foxes, jackals and dingoes**. Sydney: Allen and Unwin. 226 p. 2003.

ROGOSIC, J., ESTELL, R.E., SKOBIC, D., STANIC, S. Influence of secondary compound complementarity and species diversity on consumption of Mediterranean shrubs by sheep. **Applied Animal Behaviour Science**. 107, 58-65. 2007.

SCHEININ, S., YOM-TOV, Y., MOTRO, U., GEFFEN, E. Behavioural responses of red foxes to an increase in the presence of golden jackals: a field experiment. **Animal Behaviour**. 71, 577-584. 2006.

SCHOENER, T.W. Theory of Feeding Strategies. **Annual Review of Ecology and Systematics**. 2, 369-404. 1971.

SWITALSKI, T.A. Coyote foraging ecology and vigilance in response to gray wolf reintroduction in Yellowstone National Park. **Canadian Journal of Zoology**. 81, 985-993. 2003.

STEPHENS, D.W. & KREBS, J.R. **Foraging theory**. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey. 1986.

TAYLOR, R.J. **Predation**. Chapman and Hall. NY. 1984.

TEJERA, N.; ARAÁZ, G.; LEÁN, V.; RODRÍGUEZ, A.R.; GONZÁLEZ, P.; BERMÁDEZ, S. & MORENO, R. Primero registro del zorro cangrejero, *Cerdocyon thous* (Carnivora: Canidae), para Panamá. **Scientia** (Panamá). 14, 103-107. 1999.

TEMPLE, S.A. Do predators always capture substandard individuals disproportionately from prey populations? **Ecology**. 68, 669-674. 1987.

TROVATI, R.G., BRITO, B.A. & DUARTE, J.M.B. Área de uso e utilização de habitat de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766) no cerrado da região central do Tocantins, Brasil. **Mastozoologia Neotropical**. 14, 61-68. 2007.

VANAK, A., THAKER, M. & GOMPPER, M. Experimental examination of behavioural interactions between free-ranging wild and domestic canids. **Behavioral Ecology and Sociobiology**. 64(2), 279-287. 2009.

VIEIRA, E.M. & PORT, D. Niche overlap and resource partitioning between two sympatric fox species in Southern Brazil. **Journal of Zoology**. 272, 57-63. 2007.

WHITE, P.C.L. & HARRIS, S. Encounters between red foxes (*Vulpes vulpes*): implications for territory maintenance, social cohesion and dispersal. **Journal of Animal Ecology**. 63, 315-327. 1994.

WOZENCRAFT, W.C. Wilson, D.E.; Reeder, D.M. (eds.): **Mammal Species of the World**. 3 ed. (Baltimore: Johns Hopkins University Press). p. 578. 2005.

## ANEXO A – REGISTROS DOS ENSAIOS EXPERIMENTAIS



**Figura 7.** Indivíduos de cachorro-do-mato adultos, com exemplo de demonstração de postura submissa (SEP1), no Santuário Ecológico de Pipa, Tibau do Sul/RN.



**Figura 8.** Indivíduos de cachorros-do-mato adultos (RF1 e RF2) identificados no Condomínio Rica Flora, Camaragibe/PE.



**Figura 9.** Indivíduos de cachorros-do-mato adultos (TC1 e TC2) identificados no Condomínio Torquato Castro, Camaragibe/PE.



**Figura 10.** Indivíduo de cachorro-do-mato adulto (SC1) identificado no Condomínio Sete Casuarinas, Camaragibe/PE.

**JOURNAL OF ZOOLOGY****AUTHOR GUIDELINES**

The average handling time from article submission to final decision is 33 days.

Papers should be submitted online at <http://mc.manuscriptcentral.com/jzo>. Full upload instructions and support are available online from the submission site via the 'Get Help Now' button. Please submit your covering letter or comments to the editor when prompted online.

Articles should be written in a style that can be understood by the general reader and be of broad interest, as outlined in the journal **Aims and Scope**. Proposals for reviews and forum papers intended to promote discussion are particularly welcomed by the Editors. Authors wishing to submit review or forum papers are advised to contact the Editors prior to submission. Reports on the systematics of a restricted number of taxa or on topics of specialist interest will not normally be accepted. Please note that Appendices are not included in the printed version of the Journal of Zoology but may be published as supplementary material online.

Papers that report experimental work must comply with the standards and procedures laid down by British national or equivalent legislation and the research permit number must be stated in the acknowledgments section of your manuscript. Attention is drawn to the 'Guidelines for the Use of Animals in Research' published in each January issue of the journal *Animal Behaviour*. Papers will not be accepted if they are based on work involving cruelty to animals or if the work may have put at risk endangered populations, species or habitats. Where radio collars are used, authors must provide details on the removal of the collar at the end of the research. The Editors may seek advice from the Ethical Committee of the Zoological Society of London on ethical matters. The Journal of Zoology is a member of and subscribes to the principles of the Committee on Publication Ethics.

Authors of manuscripts reporting DNA and protein sequences must submit the relevant data to public databases, such as GenBank <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/>, EMBL Nucleotide Sequence Database <http://www.ebi.ac.uk/embl/>, DDBJ <http://www.ddbj.nig.ac.jp/>, UniProtKB/Swiss-Prot <http://www.ebi.ac.uk/uniprot/> or another equivalent database. Animal movement data can be optionally deposited to Movebank Data Repository

<https://www.datarepository.movebank.org/>. An accession number should be supplied at a relevant location in the text. Data that are integral to the paper must be made available in such a way as to enable readers to replicate, verify and build upon the conclusions published in the paper. Any restriction on the availability of this data must be disclosed at the time of submission. Authors may include this data as part of the main article where practical. We recommend that data for which public repositories are widely used, and are accessible to all, should be deposited in such a repository prior to publication. The appropriate linking details and identifier(s) should then be included in the publication and where possible the repository, to facilitate linking between the journal article and the data. If such a repository does not exist, data should be included as supporting information to the published paper or authors should agree to make their data available upon reasonable request.

### **CONFLICT OF INTEREST**

Authors must declare details of any potential conflict of interest. A conflict of interest exists when professional judgement concerning a primary interest (such as animal welfare or the validity of research) may be influenced by secondary interests (personal matters such as financial gain, personal relationships or professional rivalry).

### **SUBMISSION**

Submission of a manuscript will be taken to imply that the material is original and that no similar paper is being, or will be, submitted elsewhere, either in whole or substantial part. Serialized studies should not be submitted and titles should not contain part numbers. The Editors reserve the right to accelerate the publication of high-profile papers and commissioned reviews. Authors may suggest up to four referees for their paper, however the Editor reserves the right to choose referees other than those suggested.

### **COPYRIGHT ASSIGNMENT**

If your paper is accepted, the author identified as the formal corresponding author for the paper will receive an email prompting them to login into Author Services; where via the Wiley Author Licensing Service (WALS) they will be able to complete the license agreement on behalf of all authors on the paper.

## **FOR AUTHORS CHOOSING ONLINE-OPEN**

If the OnlineOpen option is selected the corresponding author will have a choice of the following Creative Commons License Open Access Agreements (OAA):

- Creative Commons Attribution License OAA
- Creative Commons Attribution Non-Commercial License OAA
- Creative Commons Attribution Non-Commercial -NoDerivs License OAA

To preview the terms and conditions of these open access agreements please visit the Copyright FAQs hosted on Wiley Author Services <https://authorservices.wiley.com/author-resources/Journal-Authors/licensing-open-access/licensing/licensing-info-faqs.html> and visit <http://www.wileyopenaccess.com/details/content/12f25db4c87/Copyright--License.html>.

If you select the OnlineOpen option and your research is funded by The Wellcome Trust and members of the Research Councils UK (RCUK) you will be given the opportunity to publish your article under a CC-BY license supporting you in complying with Wellcome Trust and Research Councils UK requirements. For more information on this policy and the Journal's compliant self-archiving policy please visit: <http://www.wiley.com/go/funderstatement>.

## **ONLINE-OPEN**

OnlineOpen is a pay-to-publish service from Wiley Blackwell that offers authors whose papers are accepted for publication the opportunity to pay up-front for their manuscript to become open access (i.e. free for all to view and download) via Wiley Online Library. Each OnlineOpen article will be subject to a one-off fee of US\$3000 to be met by or on behalf of the Author in advance of publication. Upon online publication, the article (both full-text and PDF versions) will be available to all for viewing and download free of charge. For the full list of terms and conditions, see <https://authorservices.wiley.com/author-resources/Journal-Authors/licensing-open-access/open-access/onlineopen.html>

Any authors wishing to send their paper OnlineOpen will be required to complete the payment form also available here (Please note this form is for use with OnlineOpen material ONLY.)

Prior to acceptance there is no requirement to inform an Editorial Office that you intend to publish your paper OnlineOpen if you do not wish to. All OnlineOpen articles are treated in the same way as any other article. They go through the journal's standard peer-review process and will be accepted or rejected based on their own merit.

## PRESENTATION

**Papers should not exceed 5000 words including references** (excluding the abstract and figure and table legends). Typescripts must be typed in double spacing, and pages should be numbered consecutively, including those containing acknowledgements, references, tables and figures. Lines must be numbered, preferably within pages.

Manuscripts for review must consist of a single text file with figure and table legends included at the end of this file on separate pages and with figure files uploaded separately. Please note that separate high-resolution figure files will be required upon acceptance (see below). Typescripts must be in English (both English and American English are acceptable). The Editors reserve the right to modify accepted manuscripts that do not conform to scientific, technical, stylistic or grammatical standards, and these minor alterations may not be seen by the authors until the proof stage.

## CONVENTIONS

The Metric system must be used and SI units where appropriate. For further details see Baron, D.N. (1988). Units, symbols and abbreviations. 5th edition. London: Royal Society of Medicine Series. Whole numbers one to nine should be spelled out and number 10 onwards given in numerals. If a new taxon is described, the institution in which the type material is deposited must be given, together with details of the registration assigned to it. Full binomial names should be given on the first occasion an organism is mentioned (and abbreviated thereafter), except at the beginning of a sentence. Avoid footnotes except to add information below the body of a table. Do not use initial capitals for the common names of animals unless derived from a proper noun.

## TYPESCRIPT

The typescript should follow the conventional form and must include:

(1) **Title page** giving a concise title (do not include scientific names in the title), followed by a list of authors' names and the institutions where the work was carried out. The name, address and email address of the corresponding author should also be given. A short title for page headings must be provided (maximum eight words).

(2) **Abstract** of not more than 300 words which should list the main results and conclusions. The abstract should also explain the importance of the paper in a way that is accessible to non-

specialists. Authors may submit non-English abstracts for online publication to allow the international research community greater access to published articles. Translated abstracts should be submitted in pdf format as supplementary material. The Editors have no input into the content of supplementary material, therefore accuracy is the sole responsibility of the authors.

**(3) Keywords** – A maximum of eight keywords may be suggested.

**(4) Introduction**, which should not provide a review of the area of work but should introduce the reader to the aims and context for the work described.

**(5) Materials and Methods** should be sufficient to allow the work to be replicated, but should not repeat information described fully elsewhere.

**(6) Results** should be restricted to a factual account of the findings obtained and the text must not duplicate information given in Tables and Figures.

**(7) Discussion.** This should point out the significance of the results in relation to the reasons for undertaking the research.

Please note that appendices are no longer published in the printed version of the journal. Supplementary material may be published in electronic form. Please click [here](#) for our supplementary material guidelines.

## **REFERENCES**

Accuracy of references is the responsibility of the author(s). References must be checked against the text to ensure (a) that the spelling of authors' names and the dates given are consistent and (b) that all authors quoted in the text (in date order if more than one) are given in the reference list and vice versa. The full title of the paper must be given together with the first and last pages.

Journal titles should be abbreviated in accordance with the Zoological Record Serial Sources, published annually by BIOSIS.

Book titles should be followed by the place of publication and the publisher. Please give the name of the editor(s) if different from the author cited.

**In the text, references must be arranged chronologically with the surname(s) of the author(s) followed by the date.**

Use a, b, etc. after the year to distinguish papers published by the same author(s) in the same year. Reference should not be made to unpublished data.

- (i) Two authors: use both names and the year. Do not use et al.
- (ii) Three authors: on first citation use all authors' names and the year. Thereafter it is usually sufficient to give the name of the first author followed by et al. and the date.
- (iii) More than three authors: on first citation and thereafter give the name of the first author followed by et al. and the date.

**In the list, references must be arranged first alphabetically under author(s) name(s) and then in chronological order if several papers by the same author(s) are cited.**

*Examples:*

Lemelin, P. (1996a). Relationships between hand morphology and feeding strategies in small-bodied prosimians. *Am. J. phys. Anthropol.* (Suppl.) 22, 148.

Lemelin, P. (1996b). *The evolution of manual prehensility in primates: a comparative study of prosimians and didelphid marsupials*. PhD thesis, State University of New York at Stony Brook.

Pianka, E. R. (1978). *Evolutionary ecology*. 2nd edn. New York: Harper & Row.

Whitear, M. (1992). Solitary chemosensory cells. In *Fish chemoreception*: 103-125. Hara, T. J. (Ed.). London: Chapman & Hall.

## FIGURES

Figures should be submitted as separate electronic files and figure legends should be included at the end of the main manuscript file. Illustrations may be line drawings or photographs and should be numbered consecutively in the text as Fig. 1, Fig. 2 etc. Component parts of figures should be labelled (a), (b), (c) etc. Captions for figures, which should be self-explanatory, must be typed, double spaced, on a separate page.

Our preferred electronic file type is vector-format encapsulated post script (EPS) because these images are scaleable and therefore do not lose quality in the online PDF. All line drawings or photographs with added labelling should be supplied in EPS format. Half tones without any labelling should be supplied in TIFF format at 300 dots per inch minimum. If line drawings cannot be supplied as EPS files then they must be in TIFF format with a minimum resolution of 800 dpi. These resolutions also apply to any images embedded into an EPS file. Please click [here](#) for our artwork guidelines. Please also see the illustration submission section in the 'author resources' section of the author services site. This page has some useful documents that explain why we use vector format images and TIFF files rather than JPEG or other formats.

### Lines drawings

Should not be larger than twice the final size and in no circumstances should exceed 168 x 220 mm. The axes of graphs should be carefully chosen so as to occupy the space available to the best advantage. When reduced, the drawing should fit into either one (80 mm) or two (168 mm) columns, preferably the former. Lines should be bold enough to stand reduction to about 0.25-0.35 mm. Line drawings should be as simple as possible and many computer-generated figures, such as 3-dimensional graphs, fine lines, gradations of stippling and unusual symbols, cannot be reproduced satisfactorily when reduced. Unsatisfactory line drawings will have to be redrawn at the author's expense. Preferred symbols are open and filled circles, boxes and triangles, and these should be used consistently. Lettering should be kept to a minimum and should be self-explanatory and unambiguous and of sufficiently high quality and size to be clearly visible after reduction to final size. Lettering of all figures within the manuscript should be of uniform style in a sans serif typeface (Helvetica) and capitals should be used for the initial letter of the first word only. Bold lettering should not be used. Photographs should be the same size as they will appear in the journal and should be selected to fit neatly into one column (80 mm) or two columns (168 mm).

**Photographs**

Should be labelled and numbered as for line drawings. For microscopical preparations, scale bars with appropriate units must be provided; statements of magnification are not acceptable.

**Colour figures**

May be accepted provided that they are of a very high quality. The cost of reproduction must be met by the author(s) and a binding agreement to meet the costs will be required before the manuscript can be accepted for publication. For colour figures, the instructions for the preparation of photographs should be followed. Original illustrations should not be sent until the paper has been accepted and will only be returned on request. Any article received by Wiley Blackwell with colour work will not be published until the colour work agreement form has been returned to the following address:

Customer Services (OPI)  
John Wiley & Sons Ltd,  
European Distribution Centre  
New Era Estate  
Oldlands Way, Bognor Regis  
West Sussex PO22 9NQ

**TABLES**

These must fit the page size (220 x 168 mm) without undue reduction. Oversize tables will not be accepted. Tables should be kept simple and where possible; the use of vertical lines should be avoided. Tables are referred to as Table 1, Table 2, etc., and any sub-sections as (a), (b), etc. Footnotes in tables should be indicated by superscript a, b, etc.

**DECISIONS AND INVITATIONS TO REVISE**

All submissions are subject to peer review and authors can expect a decision, or an explanation for the delay, within 3 months of receipt. If a revision is requested, the corresponding author should submit the revised manuscript within 2 months unless there are special reasons for a delay, agreed in advance with the Editor. Papers not received within 2 months may be treated as new submissions and sent for further evaluation by new referees.

## **ACCEPTED MANUSCRIPTS**

Following acceptance of a manuscript, authors will be asked to send their final version as a Word file. Figures should be saved in an EPS format and photographs saved as TIFF files. Authors will be asked to complete an Exclusive Licence Form.

**NEW:** Online production tracking via Wiley Blackwell's Author Services

## **PROOFS**

The corresponding author will receive an email alert containing a link to a web site from where a PDF file of the proof can be downloaded. The corresponding author must provide a reliable email address and inform the Production Editor of any extended period when the email address is not effective. Instructions for returning the proofs will be sent with the proof. Excessive alterations to the text, other than printer's errors, may be charged to the author. The Editors reserve the right to correct the proof themselves, using the accepted version of the typescript, if the author's corrections are overdue and the journal would otherwise be delayed. The Journal of Zoology has had a change in journal style, Latin species names are no longer given in the article title but are instead inserted in the abstract, please keep this in mind when choosing the titles for submitted articles.

## **EARLY VIEW PUBLICATION**

The Journal of Zoology is covered by Wiley Blackwell's Early View service. Early View articles are complete full-text papers published online in advance of the print issue. Articles published online are complete and in their final form: the author's final corrections have been incorporated and changes cannot be made after online publication. Early View articles do not have volume, issue or page numbers, and therefore cannot be cited in the traditional way. They are therefore given a Digital Object Identifier (DOI), which allows the article to be cited and tracked before it is assigned to an issue. After print publication the DOI remains valid and can continue to be used to cite and access the article.

## **AUTHOR MATERIAL ARCHIVE POLICY**

Please note that unless specifically requested, Wiley Blackwell will dispose of all hardcopy or electronic material submitted 2 months after publication. If you require the return of material submitted please inform the Production Editor when your paper is accepted for publication.