

Universidade Federal de São Carlos
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna

DIETA DE *Lycalopex cf. gymnocercus* (CARNIVORA: CANIDAE)
NA ZONA DE HIBRIDAÇÃO DA ESPÉCIE

DISCENTE: GIANNINA PIATTO CLERICI

ORIENTADORA: PROFA. DRA. ALEXANDRA SANCHES

COLABORADOR: CAUÊ MONTICELLI

SÃO PAULO

2022

Piatto Clerici, Giannina

Dieta de *Lycalopex cf. gymnocercus* (Carnivora: Canidae) na zona de hibridação da espécie / Giannina Piatto Clerici -- 2022.
75f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus Lagoa do Sino, Buri
Orientador (a): Alexandra Sanches
Banca Examinadora: Alexandra Sanches, Caio Filipe de Motta Lima, Carlos benhur kasper
Bibliografia

1. Ecologia. 2. Conservação da Fauna. I. Piatto Clerici, Giannina. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539

GIANNINA PIATTO CLERICI

**DIETA DE *Lycalopex cf. gymnocercus* (CARNIVORA: CANIDAE) NA
ZONA DE HIBRIDAÇÃO DA ESPÉCIE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Conservação da Fauna, sob orientação da Profa. Dra. Alexandra Sanches e colaboração do Msc. Cauê Monticelli.

São Paulo

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Giannina Piatto Clerici, realizada em 02/08/2022.

Comissão Julgadora:

Alexandra Sanches

Profa. Dra. Alexandra Sanches (UFSCar)

Prof. Dr. Carlos Benhur Kasper (UNIPAMPA)

Prof. Dr. Caio Filipe da Motta Lima (FPZSP)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna.

Dedico ao meu avô e a todos aqueles que perderam suas vidas em decorrência da pandemia de COVID-19 e da incompetência do nosso governo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, como de costume, agradeço aos animais, por serem fonte de motivação, alegrias e infinitos aprendizados. Que eu possa continuar aprendendo com eles e fazer alguma diferença na vida deles pelo resto da minha vida.

À Alexandra, pela orientação, confiança e incentivo.

Ao Cauê, pela colaboração no desenvolvimento e execução deste projeto, pela disponibilidade, dicas e pela companhia no CECFAU.

À UFSCar e à Fundação Parque Zoológico de São Paulo, pelo apoio financeiro e logístico. Em especial aos docentes do Programa, que contribuíram com meu aprimoramento e crescimento profissional, ao Caio, pela disponibilidade em ajudar em campo e pelas dicas para o projeto, e à Patrícia, pela ajuda em toda a logística para que esse projeto pudesse ser executado mesmo em meio à uma pandemia.

Aos funcionários do CECFAU pela estadia e ajuda no projeto, especialmente ao Zé, pelas muitas caronas no caminhão, à Dona Regina, por nunca me deixar passar fome e aos tratadores, pela ajuda em campo.

Ao Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado, pela doação dos pelos para o desenvolvimento deste projeto.

À equipe do Zoológico de Brasília, pela compreensão, dicas e incentivo.

À minha família e amigos, pela ajuda e incentivo.

Ao Igor, por ser meu maior incentivador, melhor amigo e grande amor, e por se fazer sempre presente, mesmo com a distância que nossa vida profissional impôs.

Por fim, agradeço às raposinhas, objeto de estudo deste projeto, que foram grandes companheiras diárias por quase um ano. Obrigada por terem sido luz, esperança e alegria em um período triste e sombrio. “Mãe”, “Pai”, “feminha” e filhotes, as histórias que compartilhamos serão eternas!

“You cannot get through a single day without having an impact on the world around you. What you do makes a difference, and you have to decide what kind of difference you want to make.”

Jane Goodall

RESUMO

O estudo dos hábitos alimentares dos carnívoros é fundamental para compreender a dinâmica dos ecossistemas em que estão inseridos, uma vez que os carnívoros exercem papel fundamental no controle de presas e, para aqueles cuja dieta é onívora, também podem atuar como dispersores de sementes. O presente estudo buscou avaliar os hábitos alimentares de indivíduos de graxaim-do-campo (*Lycalopex cf. gymnocercus*) na zona de hibridação da espécie, em uma área agrícola no interior de São Paulo, sendo o primeiro estudo com esta espécie no estado, uma vez que, até recentemente, a espécie era restrita ao sul do Brasil. Através de análises de fezes coletadas durante um ano, tanto de adultos quanto de filhotes, foi possível descrever a dieta dos indivíduos que residem na área da Fazenda do Zoológico de São Paulo. Adultos apresentaram uma dieta mais variada que os filhotes, consumindo 28 táxons entre vertebrados, invertebrados e material vegetal, além de diferentes materiais antrópicos, como papel alumínio, borracha e tecido têxtil. De forma geral, invertebrados são consumidos em maior frequência, seguido de vertebrados e matéria vegetal. Porém, as frequências de consumo variam ao longo das estações, provavelmente de acordo com a disponibilidade dos itens. Os filhotes consumiram 13 táxons, entre vertebrados, invertebrados e matéria vegetal (além de material antrópico - papel alumínio), sendo que vertebrados foram os itens mais consumidos, o que é esperado, uma vez que precisam de níveis de proteína maiores para seu desenvolvimento. Apesar da dieta generalista, a amplitude de nicho (calculada pelo índice de Simpson) foi baixa, tanto para adultos quanto para filhotes. É possível que hábitos oportunistas dos indivíduos tenham gerado este dado, uma vez que, apesar de consumirem uma grande variedade de táxons, a maioria é consumida em baixas frequências, enquanto poucos são consumidos em alta frequência. Os indivíduos estudados parecem tolerar ambientes modificados, sendo capazes de consumir lixo urbano, frutas domésticas e espécies exóticas. Porém, o consumo de materiais antrópicos traz um alerta sobre os riscos destes ambientes e da proximidade com humanos, fatores que precisam ser melhor estudados. Por fim, espera-se que os dados aqui obtidos possam auxiliar em futuras estratégias de manejo e conservação, uma vez que a espécie não é nativa do estado e possíveis impactos na fauna e flora nativa ainda são desconhecidos.

Palavras-chave: hábitos alimentares, ecologia, nicho trófico.

ABSTRACT

The study of the feeding habits of carnivores is essential to understand the dynamics of the ecosystems in which they are inserted, since carnivores play a fundamental role in controlling prey and, for those whose diet is omnivorous, they can also act as seed dispersers. The present study aimed to evaluate the feeding habits of individuals of pampas fox (*Lycalopex cf. gymnocercus*) in the hybridization zone of the species, in an agricultural area in the interior of São Paulo, being the first study with this species. in the state, since, until recently, the species was restricted to southern Brazil. Through analysis of feces collected during a year, both from adults and young, it was possible to describe the diet of individuals residing in the area of Fazenda do Zoológico de São Paulo. Adults had a more varied diet than the young, consuming 28 taxa among vertebrates, invertebrates and plant material, in addition to different anthropic materials, such as aluminum foil, rubber and textile fabric. In general, invertebrates are consumed most frequently, followed by vertebrates and plant matter. However, consumption frequencies vary over the seasons, probably according to the availability of items. The offspring consumed 13 taxa, including vertebrates, invertebrates and plant matter (in addition to anthropic material - aluminum foil), with vertebrates being the most consumed items, which is expected, since they need higher levels of protein for their development. Despite the generalist diet, the niche breadth (calculated by the Simpson index) was low, both for adults and for pups. It is possible that opportunistic habits of individuals have generated this data, since, despite consuming a wide variety of taxa, most are consumed at low frequencies, while few are consumed at high frequencies. The studied individuals seem to tolerate modified environments, being able to consume urban garbage, domestic fruits and exotic species. However, the consumption of anthropic materials brings an alert about the risks of these environments and the proximity to humans, factors that need to be better studied. Finally, it is expected that the data obtained here can help in future management and conservation strategies, since the species is not native to the state and possible impacts on native fauna and flora are still unknown.

Keywords: feeding habits, ecology, trophic niche.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1.** Localização geográfica da Fazenda do Zoológico de São Paulo (A) e zona híbrida entre *L. gymnocercus* e *L. vetulus* entre as linhas tracejadas (B). Fonte: PEREIRA (2017) e GARCEZ (2019), modificado pelo autor..... **18**
- Figura 2.** Fêmea adulta com fenótipo de *L. gymnocercus* prenha no interior do Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo. Foto: Giannina Clerici..... **20**
- Figura 3.** Área no interior do Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo onde as fezes foram coletadas (em vermelho). Fonte: Google Earth. Elaborado por Cauê Monticelli..... **21**
- Figura 4.** Armadilha fotográfica instalada no interior do Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo, onde as fezes foram coletadas. Foto: Giannina Clerici..... **21**
- Figura 5.** Tipos de pelos-guarda e suas porções macroscópicas. Fonte: QUADROS, 2002..... **22**
- Figura 6.** Pelos do autor (à direita) e pelos da presa (à esquerda). Fotos: Giannina Clerici..... **23**
- Figura 7.** Indivíduo de *Lycalopex cf. gymnocercus* visitando armadilha aberta durante o período de habituação pré-captura no interior do Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo. Foto: Giannina Clerici..... **24**
- Figura 8.** Coleta de amostras biológicas de indivíduo de *Lycalopex cf. gymnocercus* capturado no interior do Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo. Foto: Giannina Clerici..... **25**
- Figura 9.** Amostra de fezes sendo lavada para retenção dos materiais não digeridos. Foto: Giannina Clerici..... **27**
- Figura 10.** Padrão medular anisocélico encontrado nos pelos-guarda dos canídeos analisados (A: *Cercopithecus*, B: *Canis lupus familiaris*, C: *Lycalopex vetulus*, D: *L. cf. gymnocercus* capturados no interior do Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo e E: pelos dos autores encontrados nas fezes) e padrão medular trabecular de gato-doméstico (F). Fotos: Giannina Clerici, através de microscópio óptico (lentes objetivas de 40x e 100x)..... **31**
- Figura 11.** Padrões cuticulares encontrados nos pelos-guarda de *C. thous*: ondeado transversal (A), losângico intermediário (B), losângico largo (C) e losângico estreito (D). Fotos: Giannina Clerici, através de microscópio óptico (lente objetiva de 100x)..... **32**
- Figura 12.** Padrão foliáceo estreito da cutícula dos pelos-guarda de *L. vetulus* (A), alargando antes do escudo (B). Fotos: Giannina Clerici, através de microscópio óptico (lente objetiva de 100x)..... **33**
- Figura 13.** Padrões ondeado transversal (A), losângico estreito (B), losângico intermediário (C) e largo (D) encontrados na cutícula dos pelos-guarda de *C. l. familiaris*. Fotos: Giannina Clerici, através de microscópio óptico (lente objetiva de 100x)..... **34**

- Figura 14.** Padrões cuticulares ondeado transversal (A), losângico intermediário (B), losângico largo (C) e losângico estreito (D) dos pelos-guarda de *L. cf. gymnocercus*. Fotos: Giannina Clerici, através de microscópio óptico (lente objetiva de 100x)..... **35**
- Figura 15.** Padrão cuticular losângico estreito (A) e largo (B) dos pelos-guarda do autor das fezes analisadas. Fotos: Giannina Clerici, através de microscópio óptico (lente objetiva de 100x)..... **36**
- Figura 16.** Árvore de proximidade genética entre indivíduos tidos como *L. cf. gymnocercus* e espécies disponíveis no GeBank. Elabora por Alexandra Sanches.....**37**
- Figura 17.** Sazonalidade no consumo de matéria vegetal pelos adultos entre as estações.....**41**
- Figura 18.** Média e número de categorias alimentares por fezes ao longo das estações. (“Com 1” = fezes com uma categoria alimentar, “Com 2” = fezes com duas categorias alimentares” e “Com 3” = fezes com três categorias alimentares)..... **42**
- Figura 19.** Frequência de ocorrência dos itens alimentares consumidos pelos filhotes ao longo das semanas.....**44**
- Figura 20.** Consumo pelos filhotes de vertebrados, invertebrados e matéria vegetal ao longo das semanas e de forma total.....**45**
- Figura 21.** Número de categorias alimentares por fezes e suas respectivas médias ao longo das semanas.....**45**
- Figura 22.** Frequência de ocorrência das categorias alimentares consumidas por adultos e filhotes.....**46**
- Figura 23.** Número de categorias alimentares por fezes de adultos e filhotes e suas respectivas médias.....**47**
- Figura 24.** Valores do índice de Simpson ao longo das semanas, estações e de forma geral (“total”) de adultos e filhotes. **48**
- Figura 25.** Frequência de ocorrência em ordem decrescente dos itens alimentares consumidos pelos adultos no verão (acima) e no outono (abaixo), excluindo-se materiais inorgânicos.....**49**
- Figura 26.** Frequência de ocorrência em ordem decrescente dos itens alimentares consumidos pelos adultos (acima) e pelos filhotes (abaixo) ao longo do ano, excluindo-se materiais inorgânicos.....**50**
- Figura 27.** Similaridade entre os estudos de *L. vetulus* e *L. gymnocercus* (os números representam as referências dos estudos; “EC” = estação chuvosa, “ES” = estação seca e “total” = consumo ao longo de um ano. Entre parênteses estão as diferentes áreas estudadas em um mesmo estudo. Para *L. vetulus*, 1 = CISNEIRO, 2020; 2 = LEMOS, 2007; 3 = JUAREZ & MARINHO-FILHO, 2002; 4 = JÁCOMO, SILVEIRA & DINIZ-FILHO, 2004. Para *L. gymnocercus*, 1 = PORTO & RUI, 2019; 2 = CASTILLO *et al.*, 2011; 3 = VARELLA *et al.*, 2008; 4 = GARCÍA & KITTLEIN, 2004; 5 = BIROCHIO, 2008 - área 1 = “Sismógrafo”, área 2 = “La Toma Barrancas”, área 3 = “Estancia San Mateo”; 6 = ÁLVAREZ, 2011; 7 = VIEIRA & PORT, 2007; 8 = BOSSI *et al.*, 2018)..... **51**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Frequência de ocorrência (FO) e relativa (FR) dos itens consumidos pelos adultos ao longo do ano.....	38
Tabela 2. Frequência de ocorrência (FO) e relativa (FR) dos itens consumidos pelos adultos ao longo das estações do ano.....	40
Tabela 3. Frequência de ocorrência (FO) e relativa (FR) dos itens consumidos pelos filhotes.....	43

SUMÁRIO

RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	x
LISTA DE TABELAS.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
3.1. Área de estudo.....	18
3.2. Identificação do autor das fezes.....	20
3.2.1. Armadilhas fotográficas.....	20
3.2.2. Análises tricológicas.....	21
3.2.3. Análises genéticas.....	24
3.4. Triagem das fezes.....	26
3.5. Análise da dieta.....	27
3.6. Análise estatística.....	28
3.7. Comparação com outros estudos.....	29
4. RESULTADOS.....	30
4.1. Identificação do autor das fezes.....	30
4.1.1. Armadilhas fotográficas.....	30
4.1.2. Identificações tricológicas.....	30
4.1.3. Identificações genéticas.....	36
4.2. Triagem das fezes.....	37
4.3. Análise da dieta dos adultos.....	38
4.3.1. Análise da sazonalidade.....	40
4.4. Análise da dieta dos filhotes.....	42
4.5. Comparação entre dieta de adultos e filhotes.....	46
4.6. Amplitude de nicho trófico.....	47
4.7. Comparação com outros estudos.....	50
5. DISCUSSÃO.....	53
5.1. Identificação do autor das fezes.....	53
5.2. Análise da dieta.....	56
5.2.1. Dieta dos adultos.....	56
5.2.2. Dieta dos filhotes.....	60
5.3. Amplitude do nicho trófico.....	61
5.4. Comparação com outros estudos.....	62

6.	CONCLUSÃO.....	63
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
9.	APÊNDICES.....	73

1. INTRODUÇÃO

Processos de modificação de habitat como perda, fragmentação e degradação resultantes de ação antrópica são os principais riscos para a sobrevivência de muitas espécies à longo prazo (PRIMACK & RODRIGUES, 2001; QUINTELA *et al.*, 2020; ICMBIO/MMA, 2018). Já a transformação do habitat, termo muitas vezes utilizado de forma equivocada, é o processo de conversão de ambientes naturais em ambientes agrícolas e envolve estes três componentes de modificação citados acima, uma vez que, na prática, eles estão estreitamente relacionados (BANKS-LEITE *et al.*, 2020).

O estado de São Paulo teve sua vegetação nativa intensamente modificada, principalmente pela crescente ocupação humana. O ambiente natural dessa região também foi transformado, sobretudo pela expansão de áreas agropecuárias.

O estado de São Paulo apresenta partes dos dois biomas brasileiros mais ameaçados, considerados *hotspots* da biodiversidade: a Mata Atlântica e o Cerrado (FRANCO, GANEM & BARRETO, 2016; MYERS *et al.*, 2000). Atualmente, o estado conta com apenas 16,2% de vegetação nativa remanescente do bioma Mata Atlântica e cerca de 1% do bioma Cerrado. Além disso, a maior parte desta vegetação nativa encontra-se distribuída em pequenos fragmentos (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2021). Atualmente, o estado conta com apenas 16,2% de vegetação nativa remanescente do bioma Mata Atlântica e cerca de 1% do bioma Cerrado. Além disso, a maior parte desta vegetação nativa encontra-se distribuída em pequenos fragmentos (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2021).

Ainda assim, quase um terço de todos os mamíferos que ocorrem no país podem ser encontrados no estado de São Paulo, com 231 táxons registrados (DE VIVO *et al.*, 2011). No entanto, apenas detectar a presença de espécies em ambientes modificados não é o suficiente para entender como as mesmas estão lidando com estas profundas mudanças, sendo fundamental conhecer seus hábitos nestes ambientes. A transformação do habitat exerce uma pressão seletiva nas espécies, eliminando as mais sensíveis de tais áreas e favorecendo as mais generalistas, o que pode gerar um desequilíbrio ecológico (GALETTI *et al.*, 2009; FERRAZ *et al.*, 2010; PREVEDELLO & VIEIRA, 2010).

Uma das questões fundamentais para entender como as espécies persistem em tais ambientes é o conhecimento de seus hábitos alimentares. Estudos dessa natureza fornecem dados acerca do uso e preferência de áreas, seleção de presas, dispersão de sementes, composição de fauna, requerimentos energéticos, sobreposição de nichos, capacidade de digestão, uso e disponibilidade de recursos, ecologia trófica, morfologia, anatomia, comportamento, evolução, entre outros dados (CASTRO & EMMONS, 2012; JÁCOMO *et al.*,

2004; JUAREZ & MARINHO-FILHO, 2002; MÁRQUEZ & FARIÑA, 2003; MOTTA-JUNIOR, 2005; KARANTH & SUNQUIST, 2000; PESSUTTI, 1997; QUADROS, 2002; SANTOS *et al.*, 2003; TROVATI *et al.*, 2008). Um dos principais fatores que influenciam na viabilidade e densidade de populações dos carnívoros é a disponibilidade e abundância de recursos alimentares, fatores estreitamente relacionados com as alterações no habitat (FULLER & SIEVERT, 2001).

Em relação aos carnívoros, modificações ambientais podem afetar direta ou indiretamente sua dieta. Esses predadores podem ter que modificar os tipos de alimentos que consomem, fazendo uma “troca” para presas que podem ser mais vulneráveis ou abundantes, como os animais domésticos e invasores (NOVARO *et al.*, 2000, 2004). Ainda, eles podem aumentar o consumo de alimentos menos favoráveis em termos energéticos, mas de fácil aquisição, como lixo doméstico (FERRARI & WEBER, 1995; MERIGGI & LOVARI, 1996). Assim, o estudo da dieta de carnívoros pode contribuir para estratégias e ações de conservação, fornecendo dados acerca das espécies (dos próprios carnívoros e de suas presas) em ambientes modificados, fornecendo subsídios para avaliar a resiliência ecológicas destas espécies (FERREIRA *et al.*, 2012).

Um carnívoro comumente encontrado em ambientes modificados é o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus* Fischer, 1814), uma espécie considerada generalista em termos de hábitos alimentares (JIMÉNEZ *et al.*, 2008; LUCHERINI & VIDAL, 2008). Sua distribuição original, no Brasil, estava restrita ao sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) (CHEREM *et al.*, 2004; LUCHERINI *et al.*, 2004; LUCHERINI & VIDAL, 2008; MIKICH & BÉRNILS, 2004), mas recentemente Garcez (2019) corroborou a hipótese de que com a massiva modificação que a Mata Atlântica sofreu nos últimos anos, aliada à preferência da espécie por áreas abertas (LUCHERINI & LUENGOS VIDAL, 2008), a mesma passou a ocorrer também no estado de São Paulo.

Com isso, *L. gymnocercus* passou a ocorrer de forma simpátrica com um canídeo endêmico do Cerrado e ameaçado de extinção no Brasil (DALPONTE, 2009), a raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus* Lund, 1842), onde Garcez (2015) comprovou a ocorrência de hibridação entre as duas espécies em São Paulo, com a formação de uma zona híbrida no interior do estado.

De acordo com Queirolo e colaboradores (2013), estudos sobre a dieta de *L. gymnocercus* nas regiões em que ocorre de forma simpátrica com *L. vetulus* são necessários para determinar se há sobreposição entre as dietas de ambas as espécies, o que poderia representar mais uma ameaça para *L. vetulus*. Para tal, é necessário analisar a composição da

dieta de *L. gymnocercus* nos locais onde ele ocorre de forma simpátrica com *L. vetulus*, como é o caso no estado de São Paulo.

De forma geral, as espécies do gênero *Lycalopex* são pouco estudadas no Brasil, principalmente no que concerne à sua ecologia (LEMOS, AZEVEDO & BEISIEGEL, 2013; QUEIROLO, KASPER & BEISIEGEL, 2013). Em São Paulo, os estudos com estas espécies se fazem ainda mais necessários por conta da recente ocorrência de *L. gymnocercus* e da hibridação desta com *L. vetulus*. Não há dados acerca dos hábitos alimentares de *L. gymnocercus* ou de híbridos desta espécie com *L. vetulus* para o estado. Por mais que diferentes autores tenham estudado os hábitos alimentares de *L. gymnocercus* no bioma Pampas (principalmente na Argentina), as alterações no habitat são capazes de alterar a dieta dos canídeos mesmo entre poucos quilômetros de distância por conta de espécies introduzidas, carcaça de animais domésticos e lixo humano, além de alterar a distribuição e abundância de presas nativas (FEDRIANI *et al.*, 2001; LOVARI *et al.*, 1996; PIA, LÓPEZ & NOVARO, 2003; SOVADA, ROY & TELESCO, 2001).

Assim, a irregularidade do habitat e a heterogeneidade na distribuição das presas, mesmo em pequena escala, também podem causar diferenças na dieta dentro das populações (ANGERBJORN *et al.*, 1994; BRILLHART & KAUFMAN, 1995; FREDIANI *et al.*, 1996; LOVARI *et al.*, 1994; PIA, LÓPEZ & NOVARO, 2003; SOVADA, ROY & TELESCO, 2001). A forma como cada espécie responde às mudanças ambientais depende de sua flexibilidade comportamental e alimentar (DAVIES, GASCON & MARGULES, 2001). Embora os processos de modificação e transformação de habitat tenham aumentando acentuadamente na América do Sul durante o último século (BILENCA & MINARRO, 2004), a variabilidade dietética entre pequenas áreas geográficas foi pouco estudada para canídeos nativos (JAKSIC *et al.*, 1980; PIA *et al.*, 2003; GARCIA & KITTLEIN, 2005).

Com isso, este estudo fornecerá dados inéditos para a recente população de São Paulo, além de gerar subsídios para a compreensão de como estes indivíduos - híbridos ou não - se comportam em áreas agrícolas.

1. OBJETIVOS

a) Objetivos gerais

Descrever e quantificar a dieta de indivíduos de *Lycalopex cf. gymnocercus* na região da Fazenda do Zoológico de São Paulo, em Araçoiaba da Serra, São Paulo.

b) Objetivos específicos

- i. Determinar se há variação sazonal no consumo dos itens alimentares ao longo do ano;
- ii. Comparar a dieta de indivíduos adultos e filhotes;
- iii. Comparar a dieta dos indivíduos estudados com estudos precedentes de *L. gymnocercus* e *L. vetulus* em outros locais (sem a influência do processo de hibridização).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

A Fazenda do Zoológico de São Paulo é uma área predominantemente agrícola de 574 hectares localizada em Araçoiaba da Serra (coordenadas geográficas 23°34'33" de latitude sul e 10 47°32'16" de longitude oeste), entre os municípios de Sorocaba e Salto de Pirapora, São Paulo (FIGURA 1A). Portanto, a Fazenda encontra-se dentro da chamada zona híbrida entre *L. gymnocercus* e *L. vetulus* (FIGURA 1B).

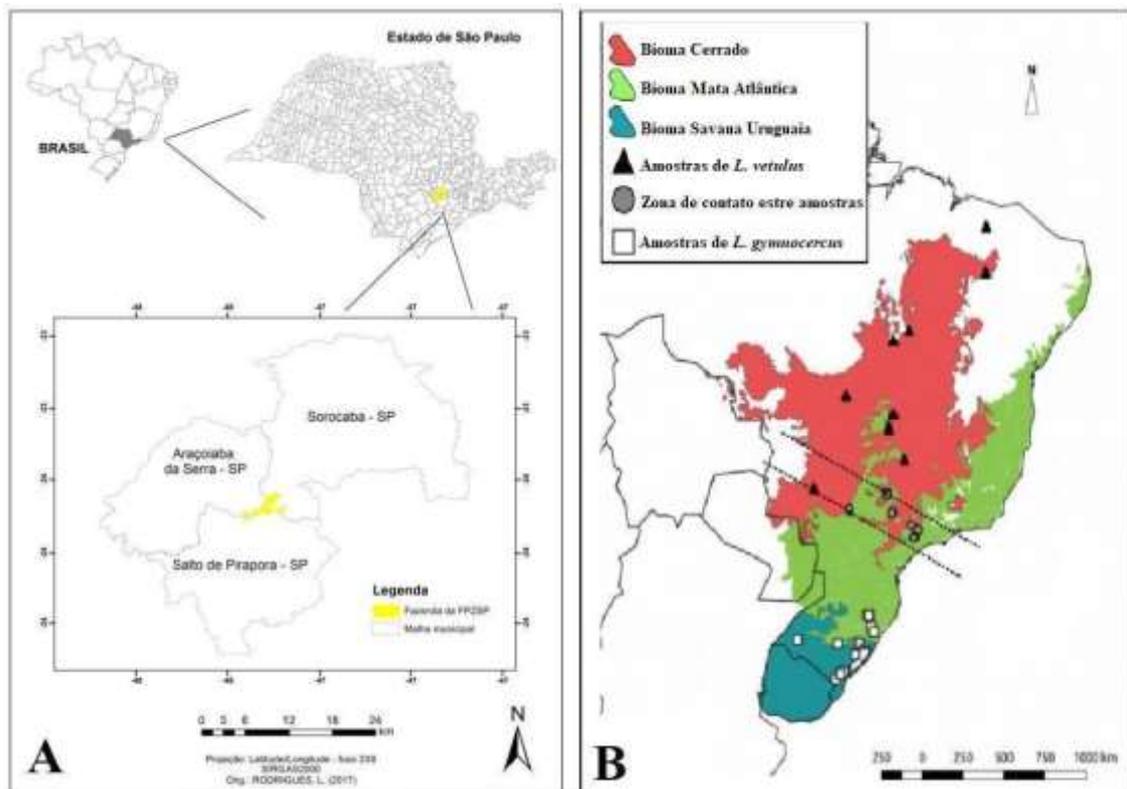


Figura 1. Localização geográfica da Fazenda do Zoológico de São Paulo (A) e zona híbrida entre *L. gymnocercus* e *L. vetulus* entre as linhas tracejadas (B). Fonte: PEREIRA (2017) e GARCEZ (2019), modificado pelo autor.

A paisagem é composta por áreas de plantio (milho e banana), pasto, fragmentos de mata nativa (Mata Atlântica) e áreas em processo de regeneração natural, onde mais de 25 espécies de mamíferos – entre espécies nativas e exóticas – já tiveram sua ocorrência registrada (MONTICELLI, com. pess.; PEREIRA, 2017; VIEIRA, 2013). Entre os mamíferos registrados, canídeos com fenótipo de *L. gymnocercus* são frequentemente avistadas na região (FIGURA 2).



Figura 2. Fêmea adulta com fenótipo de *L. gymnocercus* prenha no interior do Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo. Foto: Giannina Clerici.

Por se tratar de uma área dentro da zona de hibridação da espécie, um estudo sobre a ecologia desses indivíduos é de extremo interesse. Os objetos de estudo desta pesquisa serão tratados como *Lycalopex cf. gymnocercus* até a confirmação da espécie através de análises genéticas que estão em andamento

Em seu interior, a fazenda abriga uma área de cerca de 9 ha, o Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo (CECFAU). A dieta de *L. cf. gymnocercus* foi realizada a partir de fezes, coletadas semanalmente entre janeiro e dezembro de 2019. As coletas foram realizadas por busca ativa pelo interior do CECFAU (em uma área de aproximadamente 3 ha, FIGURA 3) ou sempre que os indivíduos eram avistados defecando. A maior parte do material foi encontrada em uma área gramada e parcialmente pavimentada onde apenas indivíduos da espécie alvo desse estudo eram visualizados (Cauê Monticelli, com.pess.).



Figura 3. Área no interior do Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo onde as fezes foram coletadas (em vermelho). Fonte: Google Earth. Elaborado por Cauê Monticelli.

Durante o estudo foi possível identificar uma toca e acompanhar a criação dos filhotes. Neste local, foram coletadas amostras de fezes dos filhotes para realização de uma avaliação comparativa à dieta dos indivíduos adultos da área de estudo.

3.2. Identificação do autor das fezes

A identificação de que as fezes eram mesmo de *L. cf. gymnocercus* foi realizada a partir de diferentes metodologias:

3.2.1. Armadilhas fotográficas

Com intuito de monitorar as espécies com potencial de serem autores das fezes coletadas, armadilhas fotográficas foram instaladas em diferentes pontos no interior do CECFAU (FIGURA 4). Embora tais equipamentos não pudessem garantir a identificação do predador que deixou as fezes, seus registros permitiram uma maior confiabilidade no que se refere a quais espécies mais prováveis, dada a sua abundância.

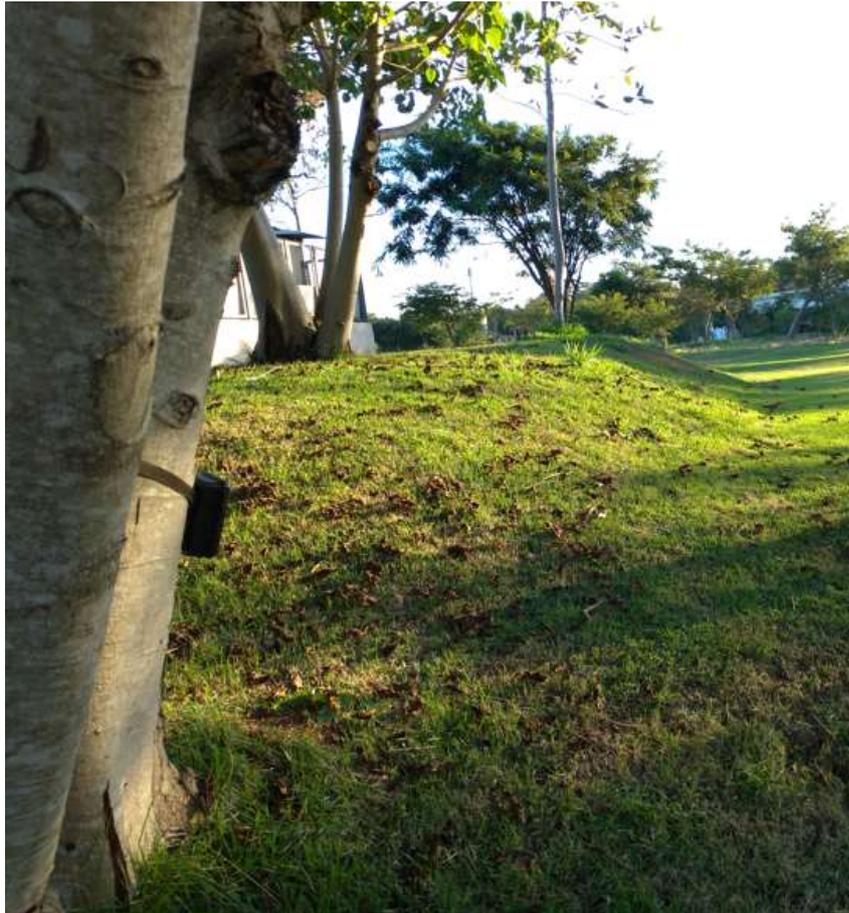


Figura 4. Armadilha fotográfica instalada no interior do Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo, onde as fezes foram coletadas. Foto: Giannina Clerici.

3.2.2. Análises tricológicas

Os pelos são anexos epidérmicos queratinizados exclusivos dos mamíferos. Segundo Teerink (1991), os pelos podem ser divididos em duas categorias: os pelos-guarda, que apresentam função mecanorreceptora e conferem o padrão geral de coloração das espécies, e os subpelos, que são mais numerosos, mais curtos e mais ondulados que os pelos-guarda e contribuem para a termorregulação do corpo e proteção contra a penetração de água.

Macroscopicamente, é possível distinguir duas regiões principais nos pelos-guarda: o escudo, caracterizado por ser uma região distal mais longa e espessa do pelo e a haste, que é a porção mais afilada e próxima ao bulbo (FIGURA 5) (TEERINK, 1991). Morfologicamente, os pelos (tanto pelos-guarda quanto subpelos) são compostos por três camadas: a cutícula, que é a parte mais externa, córtex e medula, que é a porção mais interna (HAUSMAN, 1924; ANDREW, 1959). A cutícula é constituída de escamas transparentes de queratina sobrepostas.

Os pelos-guarda podem ser divididos em primários e secundários (de haste reta ou ondulada) (FIGURA 5). A maior variedade de padrões cuticulares está na haste, sendo esta uma

região de alto valor diagnóstico e a melhor parte do pelo para a diferenciação de grupos ou espécies de animais. Quanto à medula, a melhor região do pelo para sua observação seria a parte mais larga do escudo (TEERINK, 1991).

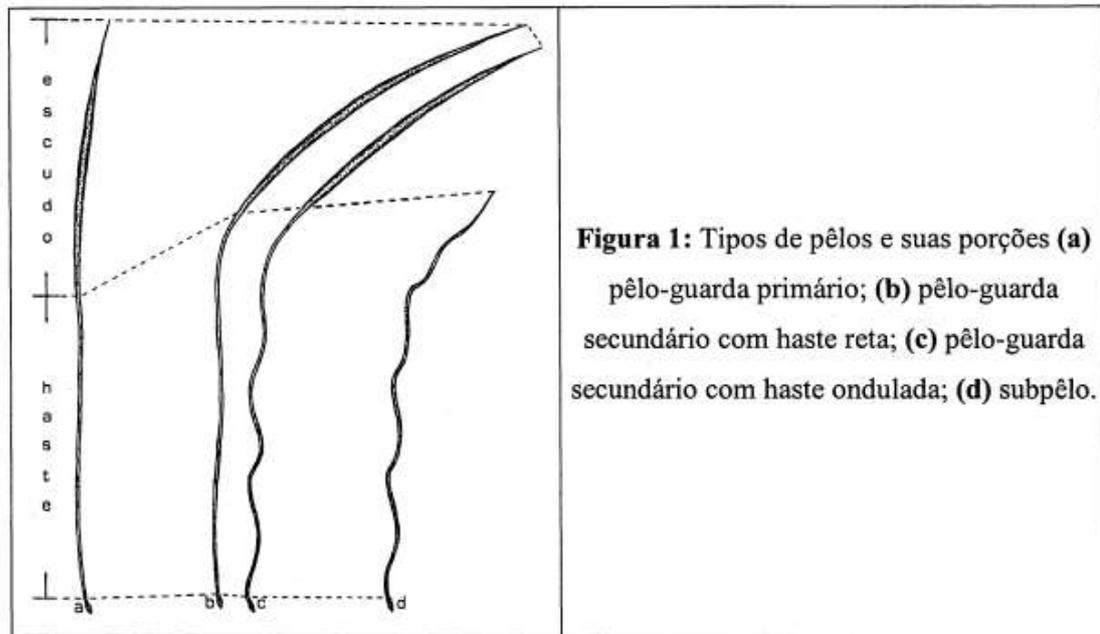


Figura 5. Tipos de pelos-guarda e suas porções macroscópicas. Fonte: QUADROS, 2002.

Neste estudo, os pelos-guarda inteiros (contendo bulbo e escudo) tiveram seus padrões estruturais analisados sob microscopia óptica (lentes de 10x, 40x e 100x), segundo metodologia de Quadros e Monteiro-Filho (2006), com pequenas alterações: o melhor tempo de secagem do esmalte para fixação dos pelos proposto pelos autores foi de 15 minutos, enquanto neste trabalho o tempo ideal foi 5 minutos; a diafanização da medula em água oxigenada 30 volumes apresentou melhores resultados após 180 minutos; e os cortes transversais na região do escudo dos pelos-guarda mais espessos não melhorou a visualização da medula, diferentemente do encontrado pelos autores.

Para os pelos encontrados em “tufos”, ou seja, em grandes quantidades, foram analisados cinco pelos-guarda de cada “tufo”. Já os pelos-guarda dos autores, maiores e encontrados em menor quantidade, foram todos analisados (FIGURA 6).



Figura 6. Pelos do autor (à direita) e pelos da presa (à esquerda). Fotos: Giannina Clerici.

Pela semelhança e por conta de inconsistências encontradas na literatura em relação aos padrões tricológicos dos canídeos brasileiros (vide em Discussão), foram feitas lâminas de referência dos pelos-guarda – primário, secundário de haste reta e secundário de haste ondeda – dos canídeos (machos e fêmeas) com provável ocorrência na região de estudo: *C. thous* (ocorrência confirmada por observação direta e indireta através de armadilhas fotográficas), *L. vetulus* (provável ocorrência) e *Canis lúpus familiaris*. Estas amostras foram comparadas com os pelos-guarda dos indivíduos de *L. cf. gymnocercus* capturados no interior do CECFAU. Os pelos de *C. thous* e *L. vetulus* (dez indivíduos de cada) foram cedidos, mediante termo de cooperação, pelo Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado e já haviam sido coletados seguindo o protocolo do Programa (um “pool” de pelos de diferentes regiões do corpo, não sendo possível diferenciar de qual região do corpo cada pelo pertencia). Já os pelos dos indivíduos de *Lycalopex cf. gymnocercus* capturados no interior do CECFAU (vide item 3.3.3) e de *C. l. familiaris* foram coletados de diferentes regiões do corpo (cabeça, orelha, cauda, ventre, dorso e pata) para comparações.

Pela presença de gatos-domésticos (*Felis catus* Linnaeus, 1758) na área de coleta das fezes (ver seção 4.1.1), lâminas de referência dos pelos-guarda primário, secundário de haste reta e secundário de haste ondulada de diferentes regiões do corpo de gatos-domésticos também foram realizadas.

3.2.3. Análises genéticas

Em 2018, foram coletadas amostras de dois indivíduos com fenótipo de *L. gymnocercus* na região da área de estudo (um indivíduo adulto atropelado e um filhote, cuja ninhada estava sendo monitorada, que veio a óbito).

Novas amostras foram coletadas em 2021 dos indivíduos avistados no interior do CECFAU, com fenótipo de *L. gymnocercus*, que foram capturados através de licença do SISBIO número 57555-1. Estes indivíduos tiveram pelos (para análises tricológicas) e sangue (para análises genéticas) coletados. Dados biométricos (APÊNDICES A-B) também foram registrados para comparação com os dados disponíveis na literatura para *L. vetulus* e *L. gymnocercus*. A captura foi feita através de armadilhas tomahawk (FIGURA 7).



Figura 7. Indivíduo de *Lycalopexcf. gymnocercus* visitando armadilha aberta durante o período de habituação pré-captura no interior do Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo. Foto: Giannina Clerici.

As armadilhas permaneceram abertas durante um mês com banana, ovo e frango cozido no seu interior, itens colocados diariamente no final da tarde. Durante este período, as armadilhas foram monitoradas por armadilhas fotográficas para determinar se as iscas utilizadas eram atrativas o suficiente. As armadilhas foram acionadas somente no dia da captura, que foi realizada por uma equipe de biólogo e médico veterinário com expertise em captura de fauna silvestre. Foram capturados dois indivíduos (um macho e uma fêmea) que foram levados para

o Centro Veterinário do CECFAU (FIGURA 8). Os animais foram monitorados por um médico veterinário durante todo o procedimento e foram soltos no local da captura após terem se recuperado completamente do procedimento.



Figura 8. Coleta de amostras biológicas de indivíduo de *Lycalopex cf. gymnocercus* capturado no interior do Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo. Foto: Giannina Clerici.

As amostras de sangue dos animais coletados em 2018 tiveram o DNA extraído através do método baseado na aplicação de tampão salino conforme descrito por ALJANABI e MARTINEZ (1997), de modo a minimizar a geração de resíduos tóxicos. Para a identificação genética da espécie, foi utilizada a técnica de *DNA barcoding* em que uma porção de 2000 pb do gene COI I foi amplificada com a utilização dos primers L6569 (5'-CCTGCAGGAGGAGGAGATCC-3') e H7227 (5'-AGTATAAGCGTCTGGGTAGTC-3') seguindo os procedimentos utilizados por WAYNE *et al.*, 1997. Este marcador foi inicialmente selecionado pois já havia no laboratório e sequências de referência já existiam no GenBank conforme o estudo de WAYNE *et al.* (1997) sobre a sistemática molecular de Canidae.

O sequenciamento foi realizado por empresa terceirizada e as sequências obtidas foram analisadas pelo algoritmo *BLAST* disponível no site do NCBI (National Center for Biotechnology Information, <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>). As sequências de diferentes espécies de canídeos disponíveis no GenBank que alinharam com a sequência em investigação foram obtidas e todas foram alinhadas através do *software* BioEdit (HALL, 1999). No sentido de examinar a identidade da espécie, foram determinados os valores de distância genética entre os pares de espécies usando o modelo de Kimura dois-parâmetros (KIMURA, 1980) e confeccionada a árvore de distância genética (neighbor-joining; SAITOU & NEI, 1987) no programa Mega (KUMAR *et al.*, 2004). O intervalo de confiança da configuração dos ramos obtida no agrupamento foi avaliado usando o método de bootstrap (1,000 réplicas).

A análise deste gene possibilitou identificar a identidade do genoma mitocondrial, não possibilitando a identificação da hibridização. Para tanto, tendo em vista a paralisação das atividades presenciais na Universidade Federal de São Carlos por conta da pandemia, a análise de outros genes para buscar investigar a possibilidade de hibridização nos espécimes amostrados ainda se encontra em andamento.

3.4. Triagem das fezes

A dieta dos indivíduos foi analisada através de coleta de fezes, método que permite inferir dados de forma não invasiva, pouco custosa e relativamente confiável, sendo comumente utilizado para determinar a dieta de carnívoros (CHAME, 2003; CORBETT, 1989).

Para triagem dos itens alimentares presentes nas fezes, cada amostra foi lavada em água corrente sobre peneira de malha fina revestida com tecido de tule (0.5mm), retendo os materiais não digeridos (FIGURA 9). Depois, este conteúdo foi seco em placas de Petri em estufa a 80°C (KORSCHGEN, 1987) por cerca de cinco horas ou ao ar livre ao longo do dia em recipientes de tule, e os materiais não digeridos foram separados por itens (exemplo: ossos, penas, sementes) e, posteriormente, com o auxílio de lupa e material de referência, foram classificados até o menor nível taxonômico possível.



Figura 9. Amostra de fezes sendo lavada para retenção dos materiais não digeridos. Foto: Giannina Clerici.

Como os ossos encontrados estavam muito fragmentados, impossibilitando sua identificação, apenas os pelos encontrados nas fezes foram analisados para identificação das espécies consumidas. No entanto, não foi possível encontrar um consenso na literatura acerca dos padrões estruturais dos pelos de pequenos roedores, pois diferentes padrões foram encontrados por diferentes autores para uma mesma espécie (AQUINO & QUADROS, 2022; MARTIN, GHELER-COSTA & VERDADE, 2009; QUAROS, 2002; QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 2010; SILVEIRA, SBALQUEIRO & MONTEIRO-FILHO, 2013). Porém, é consenso entre os autores que pequenos roedores (murídeos e cricetídeos) apresentam padrões medulares do tipo alveolar, listrado, misto (quando tanto o padrão listrado quanto o misto estão presentes na medula) ou reticulado. Assim, os pelos das presas que apresentaram um destes padrões de medula foram considerados como pertencentes a estas famílias.

3.5. Análise da dieta

Korschgen (1987) sugere que pelo menos dois ou três dados quantitativos sejam fornecidos em conjunto para obter resultados mais significativos acerca da dieta de uma espécie. Sendo assim, foram calculados para cada item/categoria alimentar identificado a frequência de ocorrência (porcentagem do número de fezes em que o item/categoria foi encontrado em relação ao número total de fezes) e a frequência relativa (porcentagem do número de ocorrência total

de um item/categoria em específico em relação ao número total de ocorrência de todos os itens/categorias identificados) (DIETZ, 1984; KORSCHGEN, 1987).

A frequência de ocorrência (FO) representa a regularidade com que um determinado item alimentar é consumido (DONCASTER, DICKMAN & MACDONALD, 1990; CAVALLINI & VOLPI, 1996), já a frequência relativa (FR) leva em consideração a possibilidade de mais de um item alimentar estar presente em uma mesma amostra, representando a importância de cada item consumido, sendo, portanto, um dado mais acurado (REYNOLDS&AEBISCHER,1991).

Além disso, também foi calculado a amplitude do nicho alimentar dos adultos e filhotes através do Índice de Simpson (1949), que pode ser utilizado para comparar a amplitude da dieta através da diversidade de recursos alimentares utilizados por determinada espécie animal, dado por:

$$D = \sum p_i^2$$

onde D é o índice de Simpson,

e p_i é a proporção de espécies i .

Este índice varia de 0 a 1 e quanto mais alto for (mais perto de 1), maior a dominância de um determinado recurso e menor a diversidade da dieta. Portanto, valores mais próximos de 1 indicam uma menor amplitude de nicho. Dados de frequência de ocorrência dos itens com menor nível taxonômico foram utilizados para os cálculos.

3.6. Análise estatística

Para determinar se há sazonalidade na dieta dos adultos, bem como analisar se a dieta dos adultos é significativamente diferente da dieta dos filhotes, foi utilizado o teste do Qui-quadrado (ou o Teste Exato de Fisher, para dados com valores menores que cinco) através do *software* R Studio, com intervalo de confiança de 95% ($p < 0,05$). Para os cálculos foram utilizados dados de ocorrência (número de fezes em que determinado item foi encontrado) dos itens alimentares, dados categóricos não-paramétricos. Por não representar uma categoria alimentar, a categoria Matéria Inorgânica não foi contabilizada nos cálculos estatísticos. Para dois ou mais dados que apresentaram significância, foram utilizados os respectivos pós-testes.

Para a comparação entre adultos e filhotes, foram comparadas fezes de ambos durante o mesmo período (mês de outubro de 2019). Durante este período, os cinco filhotes, que estavam sendo monitorados desde o nascimento, estavam com cerca de 30 dias de idade e já

estavam saindo da toca, explorando apenas seu entorno, e ainda estavam sendo amamentados pela mãe. Como há uma diferença significativa no número de fezes de adultos ($n = 21$) e filhotes ($n = 60$) ($\chi^2 = 8.9705$, $p = 0,0027$) coletadas no mesmo período, foram selecionadas aleatoriamente 20 fezes dos filhotes (cinco fezes de cada semana) para os cálculos de comparação entre as dietas.

3.7. Comparação com outros estudos

Os resultados encontrados neste estudo foram comparados tanto com estudos de dieta de *L. gymnocercus* em outras áreas quanto com estudos de dieta de *L. vetulus* através do índice de Morisita-Horn (HORN, 1966; MORISITA, 1959), pelo *software* PAST. Este índice, que varia de 0 (sem similaridade) a 1 (semelhança completa), calcula a similaridade entre diferentes amostras através da fórmula:

$$C_H = \frac{2 \sum_{i=1}^s x_i y_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^s x_i^2}{X^2}\right) + \left(\frac{\sum_{i=1}^s y_i^2}{Y^2}\right)} XY$$

onde x_i = número de indivíduos na *iésima* espécie da amostra 1;

y_i = número de indivíduos na *iésima* espécie da amostra 2;

X e Y = número de espécies para as amostras 1 e 2.

S = número de espécies para cada amostra.

Para o cálculo deste índice, foram utilizados estudos que continham dados de frequência de ocorrência de categorias alimentares abrangentes (como por exemplo, mamíferos, aves, répteis, frutos, etc) para comparação. Além disso, o índice de Simpson também foi calculado para os estudos encontrados.

4. RESULTADOS

4.1. Identificação do autor das fezes

Com as diferentes metodologias utilizadas para identificação dos autores das fezes coletadas, e considerando o contexto do estudo, as amostras acessadas apontam para *Lycalopex gymnocercus* ou híbridos desta com *L. vetulus*, como demonstrado abaixo:

4.1.1. Armadilhas fotográficas

As armadilhas fotográficas registraram, em 675 horas de gravação ao longo de sete meses, apenas morcegos, gatos-domésticos e os indivíduos tidos como *Lycalopex* cf. *gymnocercus* como os mamíferos que frequentaram a área de coleta de fezes, além de diversas espécies de aves.

4.1.2. Identificações tricológicas

Foram analisados 100 pelos-guarda de *C. thous*, 100 pelos de *L. vetulus*, 100 pelos de *C. l. familiares* e 100 pelos dos indivíduos capturados no interior do CECFAU (*Lycalopex* cf. *gymnocercus*) para comparação com os pelos encontrados nas fezes (presentes em 15,27% das amostras dos adultos, ausentes nas fezes dos filhotes). As nomenclaturas seguem o proposto por Quadros & Monteiro-Filho (2006).

Todos os canídeos apresentaram medula do tipo anisocélica, independentemente do tipo de pelo-guarda ou região do corpo (FIGURA 10A-E).

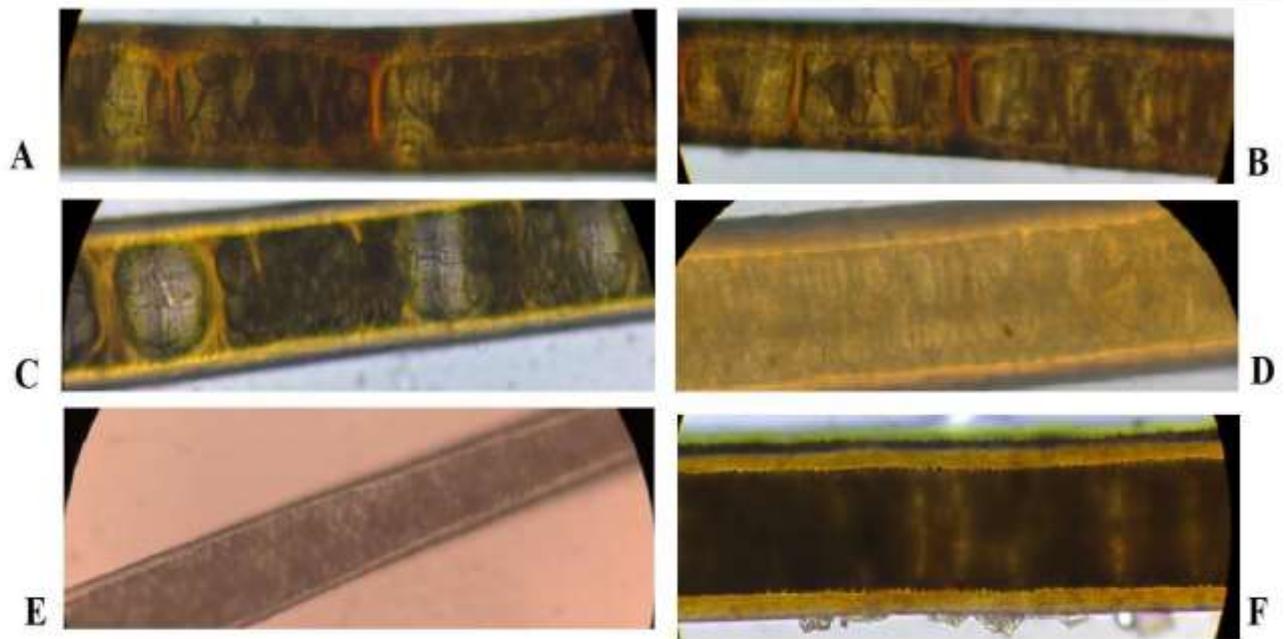


Figura 10. Padrão medular anisocélico encontrado nos pelos-guarda dos canídeos analisados (A: *Cerdocyonthous*, B: *Canis lupus familiaris*, C: *Lycalopex vetulus*, D: *L. cf. gymnocercus* capturados no interior do Centro de Conservação de Fauna Silvestre do Estado de São Paulo e E: pelos dos autores encontrados nas fezes) e padrão medular trabecular de gato-doméstico (F). Fotos: Giannina Clerici, através de microscópio óptico (lentes objetivas de 40x e 100x).

Para *C. thous*, seis pelos-guarda primários e três pelos-guarda secundários de haste reta apresentaram cutícula ondeada transversal ao longo de toda a haste (FIGURA 11A). Os demais pelos apresentaram cutícula do tipo losângica intermediária (FIGURA 11B), com variações na largura das escamas ao longo da haste (variando entre intermediário e estreito ao longo da haste e largo próximo ao escudo). Alguns pelos (independentemente do tipo de pelo-guarda) apresentaram cutícula losângica estreita (FIGURA 11D) ao longo de toda a haste, alargando antes do escudo (FIGURA 11C).

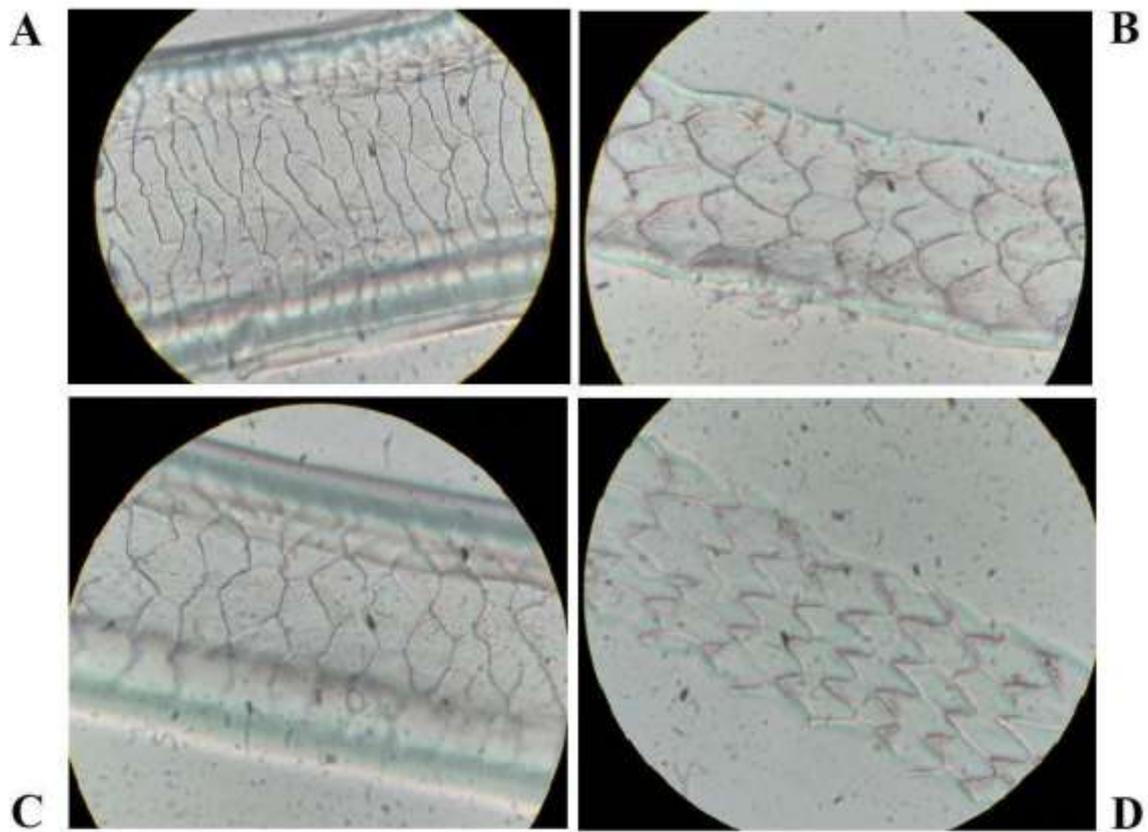


Figura 11. Padrões cuticulares encontrados nos pelos-guarda de *C. thous*: ondeado transversal (A), losângico intermediário (B), losângico largo (C) e losângico estreito (D). Fotos: Giannina Clerici, através de microscópio óptico (lente objetiva de 100x).

Para *L. vetulus*, todos os pelos apresentaram o mesmo padrão de cutícula (folidáceo estreito, FIGURA 12A), com a largura das escamas aumentando próximo do escudo (FIGURA 11B).

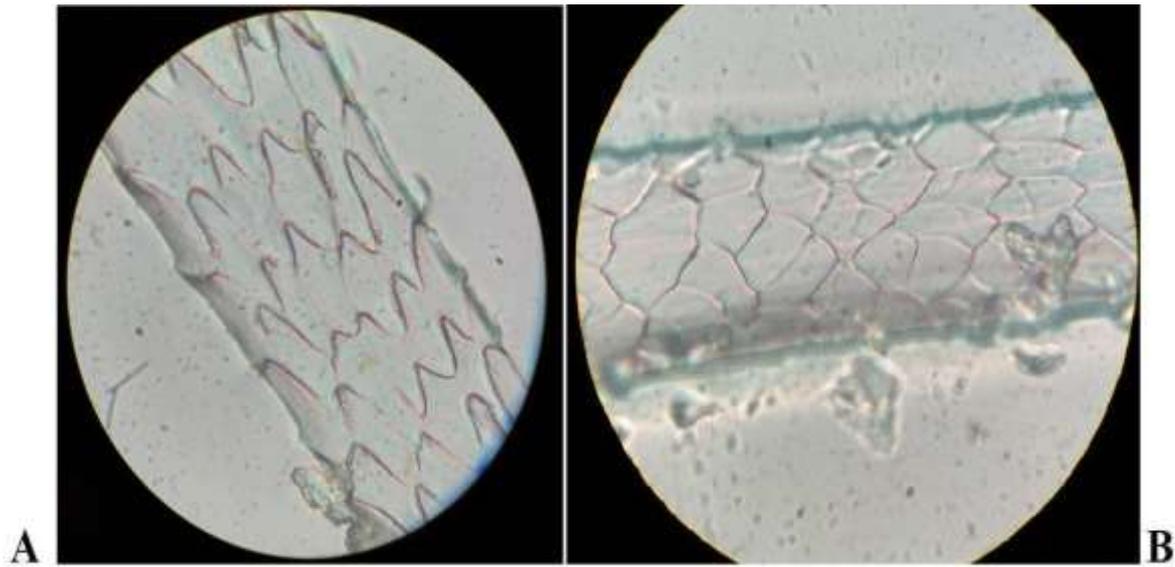


Figura 12. Padrão folidáceo estreito da cutícula dos pelos-guarda de *L. vetulus* (A), alargando antes do escudo (B). Fotos: Giannina Clerici, através de microscópio óptico (lente objetiva de 100x).

Já *C. l. familiaris* apresentou tanto pelos com padrão cuticular ondeado transversal em toda a haste (FIGURA 13A) como pelos com variações na largura do padrão losângico ao longo da haste (padrão estreito - FIGURA 13B - ou intermediário - FIGURA 12C), alargando próximo do escudo (FIGURA 13D), além de pelos com ambos os padrões (ondeado e losângico) para todas as regiões do corpo analisadas e todos os tipos de pelo-guarda.

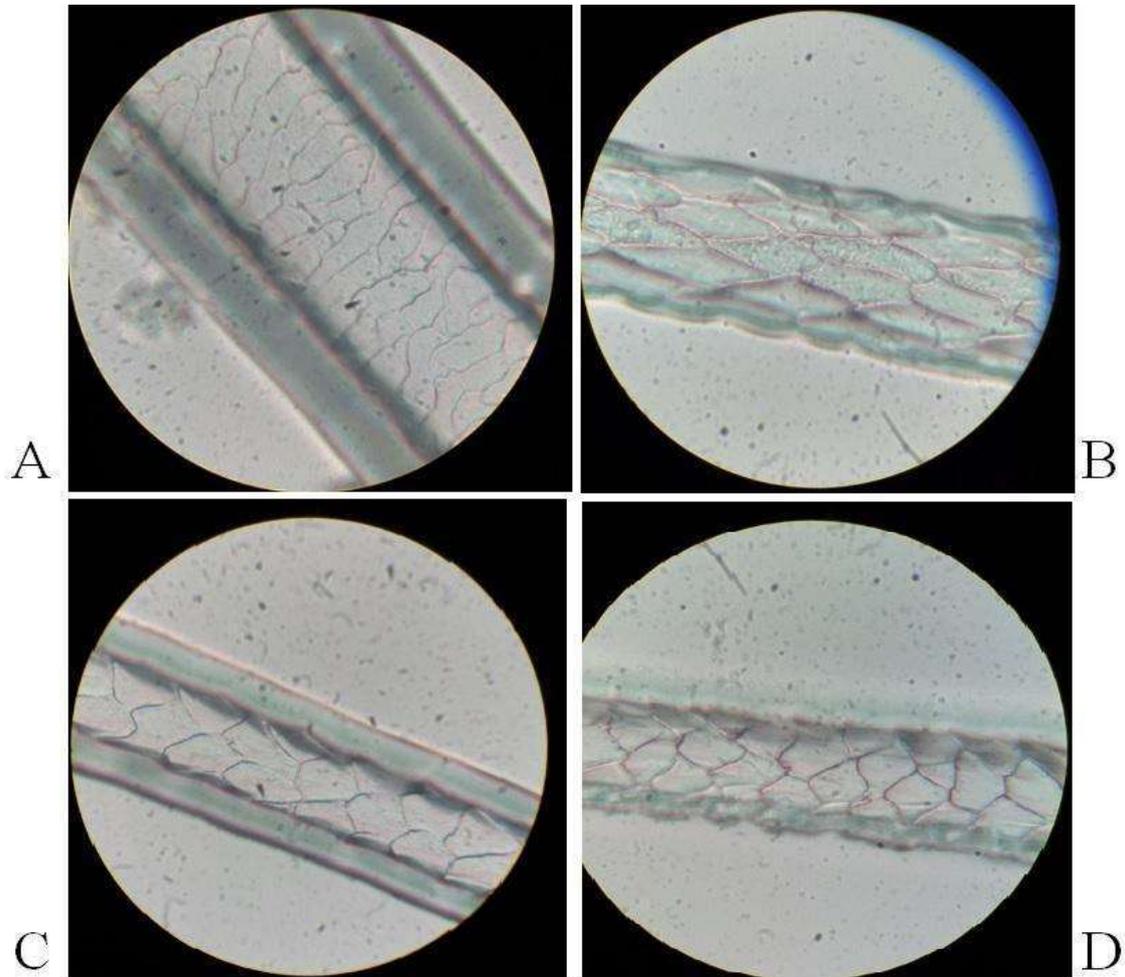


Figura 13. Padrões ondeado transversal (A), losângico estreito (B), losângico intermediário (C) e largo (D) encontrados na cutícula dos pelos-guarda de *C. l. familiaris*. Fotos: Giannina Clerici, através de microscópio óptico (lente objetiva de 100x).

Os indivíduos capturados no interior do CECFAU apresentaram, para todos os tipos de pelos-guarda, cutícula losângica com variação entre estreita (FIGURA 14D) e intermediária (FIGURA 14B). Alguns pelos apresentaram esta variação ao longo da haste, enquanto outros pelos apresentaram padrão estreito ou intermediário em toda a haste, com exceção da região próxima do escudo, que apresenta largura das escamas maior. Todos os pelos apresentaram este aumento na largura das escamas antes do escudo. Os pelos da orelha apresentaram medula anisocélica e cutícula variando entre ondeada transversal (FIGURA 14A) e losângica larga (FIGURA 14C).

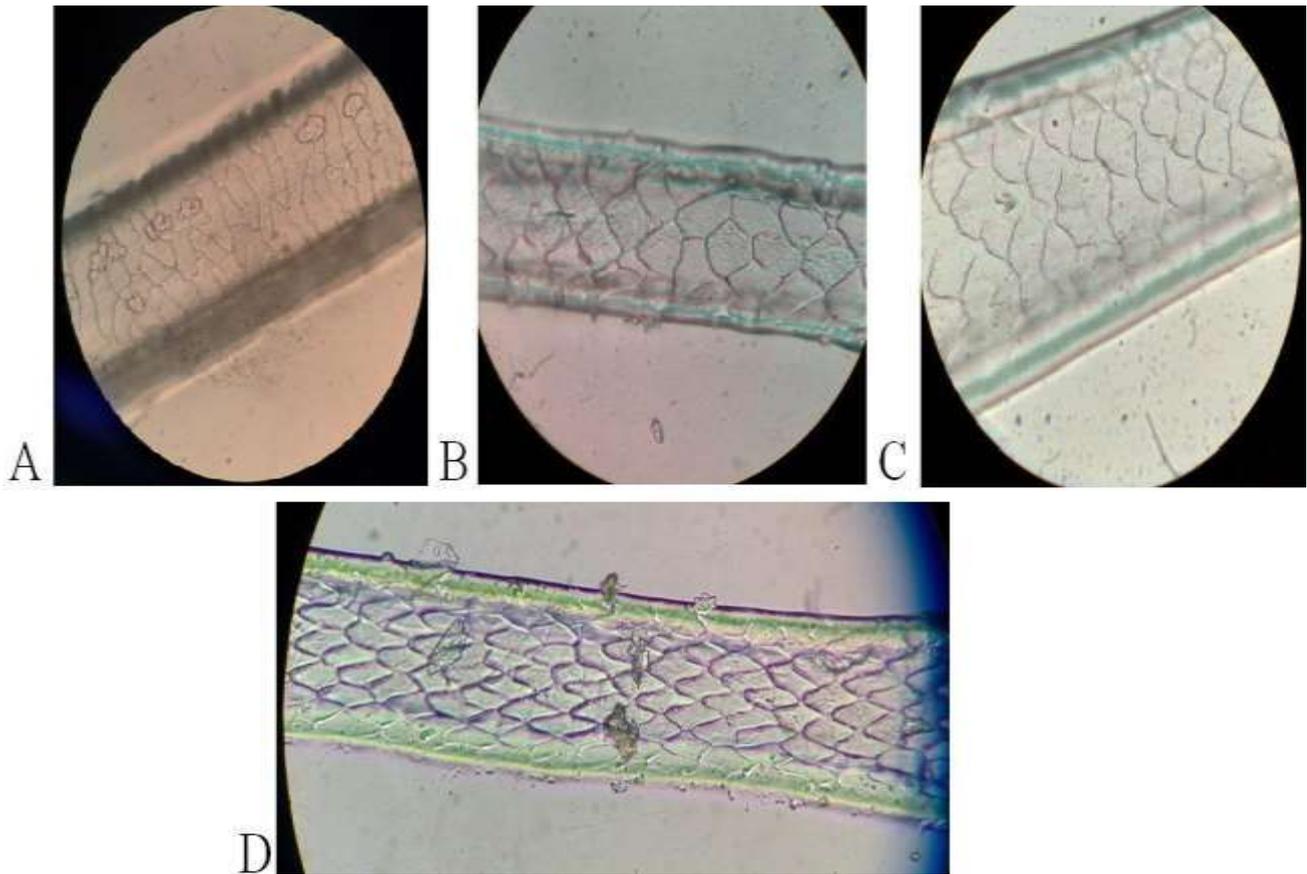


Figura 14. Padrões cuticulares ondeado transversal (A), losângico intermediário (B), losângico largo (C) e losângico estreito (D) dos pelos-guarda de *L. cf. gymnocercus*. Fotos: Giannina Clerici, através de microscópio óptico (lentes objetivas de 40x e 100x).

Já os pelos encontrados nas fezes coletadas apresentaram medula anisocélica (indicando ser fezes de canídeo) e cutícula losângica estreita (FIGURA 15A), alargando próximo do escudo (FIGURA 15B).



Figura 15. Padrão cuticular losângico estreito (A) e largo (B) dos pelos-guarda do autor das fezes analisadas. Fotos: Giannina Clerici, através de microscópio óptico (lente objetiva de 100x).

Todos os pelos de gato-doméstico analisados apresentaram medula trabecular (FIGURA 8F), padrão característico dos felinos (VANSTREELS, RAMALHO & ADANIA, 2010).

4.1.3. Identificações genéticas

A árvore de distância obtida a partir da análise das sequências COI obtidas a partir do DNA das amostras coletadas dos animais que vieram a óbito (nomeadas “InvestigadaJS10-F” e “InvestigadaJS11”) e das sequências de referência do GenBank permite a identificação do DNAmít de origem de *L. gymnocercus* (FIGURA 16).

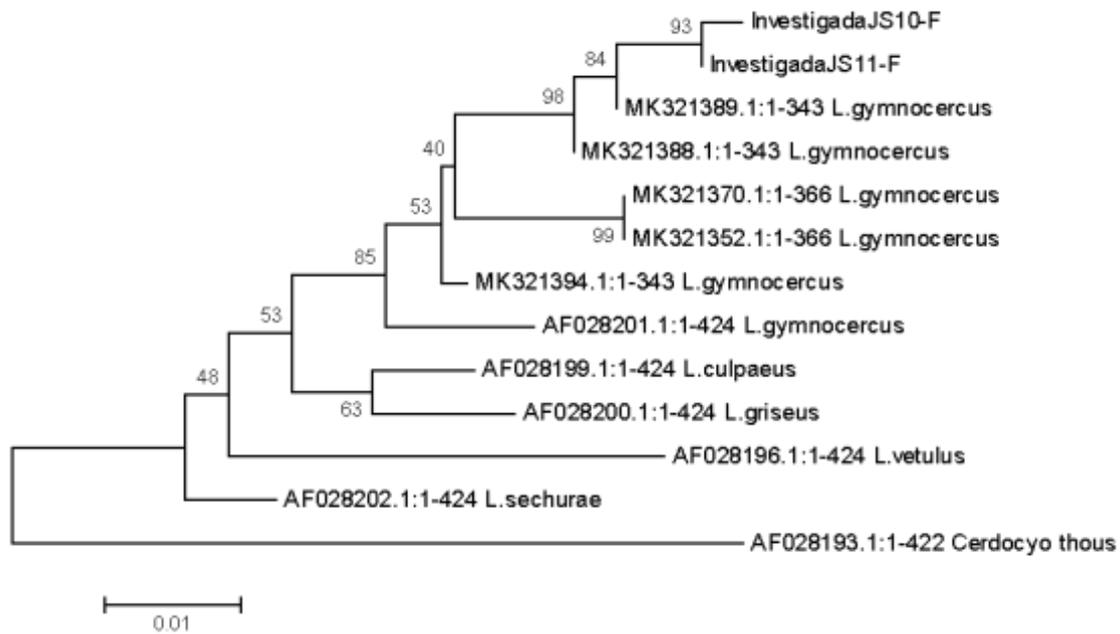


Figura 16. Árvore de proximidade genética entre indivíduos tidos como *L. cf. gymnocercus* e espécies disponíveis no GeBank. Elabora por Alexandra Sanches.

Ambas as amostras em investigação foram agrupadas junto às sequências de referência da espécie *L. gymnocercus*, refletindo a maior proximidade genética com esta espécie. De acordo com a matriz de valores de distância genética (gerada pelo mesmo conjunto de análises), revela-se maior distância genética das amostras investigadas em relação à *C. thous* (>0,1) e *L. vetulus* (>0,06).

As amostras de sangue coletadas dos dois indivíduos capturados estão sendo analisadas para verificar possível hibridação entre *L. gymnocercus* e *L. vetulus*.

4.2. Triagem das fezes

Foram analisadas 144 fezes de adultos (36 no verão, 37 na primavera, 36 no outono e 35 no inverno) e 60 de filhotes (no mês de outubro, primavera). Para os adultos, foram registrados um total de 471 ocorrências de itens não digeridos pertencentes a 17 tipos: osso, pena, pelo, dente, unha/garra, bico, semente, grama/capim, folha, casca de ovo, exoesqueleto, escama, casca de fruto, pedra, borracha, tecido têxtil e papel alumínio, os quais puderem ser classificados em quatro grandes categorias (Vertebrado, Invertebrado, Matéria Vegetal e Matéria Inorgânica), que foram sendo subdivididas até o menor nível taxonômico possível, como ilustrado na Tabela 1 na seção 4.3. Considerando-se o menor nível taxonômico, foram

encontrados 28 táxons na dieta dos adultos, sendo 11 de origem vegetal e 17 de origem animal, além de quatro itens de origem inorgânica.

Já para os filhotes, foram registrados um total de 218 ocorrências de itens não digeridos pertencentes a 13 tipos: osso, pena, pelo, dente, garra, semente, escama, casca de ovo, exoesqueleto, grama/capim, folha, pedra e papel alumínio, os quais puderem ser classificados em quatro grandes categorias (Vertebrado, Invertebrado, Matéria Vegetal e Matéria Inorgânica), que foram sendo subdivididas até o menor nível taxonômico possível, como ilustrado na Tabela 1 na seção 4.3. Considerando-se o menor nível taxonômico encontrado foram encontrados 13 táxons na dieta dos filhotes, sendo quatro de origem vegetal e nove de origem animal, além de dois itens de origem inorgânica.

4.3. Análise da dieta dos adultos

Os itens consumidos pelos adultos ao longo do período amostrado, bem como suas respectivas frequências de ocorrência (FO) e relativa (FR) encontram-se na tabela abaixo (Tabela 1):

Tabela 1. Frequência de ocorrência (FO) e relativa (FR) dos itens consumidos pelos adultos ao longo do ano.

Categoria/item alimentar	FO (%)	FR (%)
Vertebrado	67,36	26,50
Mamífero	55,77	17,18
Muridae/Cricetidae	25,69	7,85
Leporidae	2,08	0,63
<i>Callithrix</i> sp.	0,69	0,21
Não identificado	27,77	8,49
Ave	19,44	5,94
Réptil	2,08	0,63
Ovo	5,55	1,69
Não identificado	3,47	1,06
Invertebrado	85,41	33,73
Insecta	85,41	28,22
Formicidae	4,86	1,48

Isoptera	15,27	4,67
Blattaria	7,63	2,33
Coleoptera	36,11	11,04
Gryllidea	28,47	8,7
Hemiptera	1,38	0,42
Araneae	14,58	4,45
Crustacea	3,47	1,06
Matéria Vegetal	57,63	20,76
Fruto	43,05	16,10
<i>Hovenia dulcis</i>	17,36	5,3
<i>Syzygium cumini</i>	6,24	1,91
<i>Psidium guajava</i>	3,47	1,06
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3,47	1,06
Fabacea	0,69	0,21
<i>Mangifera</i> sp.	4,86	1,48
<i>Desmodium</i> sp.	9,72	2,97
<i>Musa</i> sp.	0,69	0,21
<i>Cecropia</i> sp.	5,55	1,69
<i>Carpentaria</i> sp.	0,69	0,21
Gramínea	9,02	2,76
Folha	2,77	0,84
Não identificado	3,47	1,06
Matéria Inorgânica	8,33	2,75
Pedra	6,94	2,12
Papel alumínio	0,69	0,21
Borracha	0,69	0,21
Material têxtil	0,69	0,21
Não identificado	3,47	1,06

A categoria Invertebrado foi a mais frequente tanto em relação à presença no número de fezes quanto em relação à frequência em relação às outras categorias alimentares. Dentro desta categoria, insetos (coleópteros) foram os itens com as maiores frequências. Já a categoria Matéria Vegetal foi consumida em menores frequências. Dentro desta categoria, frutos (uva-japonesa) foram os itens consumidos em maiores frequências.

Apesar da variação nas frequências, não houve diferença significativa entre a ocorrência das diferentes categorias (Vertebrado, Invertebrado e Matéria Vegetal) ($\chi^2 = 4.0024$, $p = 0.1352$).

4.3.1. Análise da sazonalidade

Os itens consumidos pelos adultos ao longo das quatro estações do ano, bem como suas respectivas frequências de ocorrência e relativa, encontram-se na tabela abaixo (Tabela 2):

Tabela 2. Frequência de ocorrência (FO) e relativa (FR) dos itens consumidos pelos adultos ao longo das estações do ano.

Categoria/item alimentar	Verão		Outono		Inverno		Primavera		Total	
	FO (%)	FR (%)	FO (%)	FR (%)	FO (%)	FR (%)	FO (%)	FR (%)	FO (%)	FR (%)
Vertebrado	52,77	22,36	69,44	26,36	82,85	44,03	64,86	40,05	67,36	35,01
Mamífero	27,70	7,45	55,55	19,53	71,42	19,48	56,75	16,37	55,77	17,18
Muridae/Cricetidae	11,11	2,98	19,44	6,83	42,85	12,71	29,72	9,48	25,69	7,85
Leporidae					2,85	0,84	5,4	1,72	2,08	0,63
<i>Callithrix</i> sp.							2,7	0,86	0,69	0,21
Não identificado	16,66	4,47	15,11	12,7	20	5,93	13,51	4,31	27,77	8,49
Ave	19,44	5,22	11,11	3,9	17,14	5,08	29,72	9,48	19,44	5,94
Réptil					2,85	0,84	5,40	1,72	2,08	0,63
Ovo	8,33	2,23	8,33	2,93	5,71	1,69			5,55	1,69
Não identificado	27,77	7,46			57,14	16,94	40,54	12,93	3,47	9,57
Invertebrado	94,44	31,32	80,55	27,33	74,28	20,31	91,89	48,26	85,41	34,15
Insecta	94,44	27,59	80,55	23,43	74,28	20,31	91,89	43,09	85,41	28,64
Formicidae	11,11	2,98			2,85	0,84	5,40	1,72	4,86	1,48
Isoptera	19,44	5,22	11,11	3,90	14,28	4,23	16,21	5,17	15,27	4,67
Blattaria					14,28	4,23	16,21	5,17	7,63	2,33
Coleoptera	52,77	14,17	38,88	13,67	8,57	2,54	43,24	13,79	36,11	11,04
Gryllidea	13,88	3,73	16,66	5,86	28,57	8,47	54,05	17,24	28,47	8,70
Hemiptera	5,55	1,49							1,38	0,42
Araneae	13,88	3,73	2,77	0,97	28,57		13,51	4,31	14,58	4,45
Crustacea			8,33	2,93	2,85		2,7	0,86	3,47	1,06
Matéria Vegetal	88,88	26,81	72,22	26,35	54,28	21,33	18,91	6,02	57,63	20,76
Fruto	63,88	23,84	41,65	16,59	48,57	16,93	16,21	6,02	43,05	16,10

<i>Hovenia dulcis</i>			22,22	7,81	45,71	13,55	2,70	0,86	17,36	5,3
<i>Syzygium cumini</i>	19,44	5,22	5,55	1,95					6,24	1,91
<i>Psidium guajava</i>	11,11	2,98			2,85	0,84			3,47	1,06
<i>Syagrus romanzoffiana</i>			5,55	1,95	8,57	2,54			3,47	1,06
Fabacea	2,77	0,74							0,69	0,21
<i>Mangifera</i> sp.	11,11	2,98					8,10	2,58	4,86	1,48
<i>Desmodium</i> sp.	16,66	4,47	13,88	4,88			8,10	2,58	9,72	2,97
<i>Musa</i> sp.	2,77	0,74							0,69	0,21
<i>Cecropia</i> sp.	22,22	5,97							5,55	1,69
<i>Carpentaria</i> sp.	2,77	0,74							0,69	0,21
Gramínea	8,33	2,23	22,22	7,81	5,71	1,69			9,02	2,76
Folha	2,77	0,74	5,55	1,95	2,85	1,02			2,77	0,84
Não identificado					5,71	1,69			3,47	1,06
Matéria Inorgânica	11,11	2,98	16,65	5,85	8,57	3,37	2,7	0,86	8,33	2,75
Pedra	11,11	2,98	13,88	4,88	5,71	1,69	2,7	0,86	6,94	2,12
Papel alumínio					2,85	0,84			0,69	0,21
Borracha			2,77	0,97	2,85	0,84			0,69	0,21
Material têxtil									0,69	0,21
Não identificado	2,77	0,74					8,1	2,58	3,47	1,06

O número de fezes e o total de ocorrências de itens alimentares não diferiu ao longo das estações ($\chi^2 = 0,02$, $p = 0,99$ e $\chi^2 = 2,04$, $p = 0,56$, respectivamente).

Em relação às categorias alimentares, houve uma diferença significativa na ocorrência entre as estações ($\chi^2 = 17,29$, $p = 0,0082$), sendo que o consumo de matéria vegetal na primavera foi significativamente menor (teste post-hoc, $p = 0,0083$) (FIGURA 17).

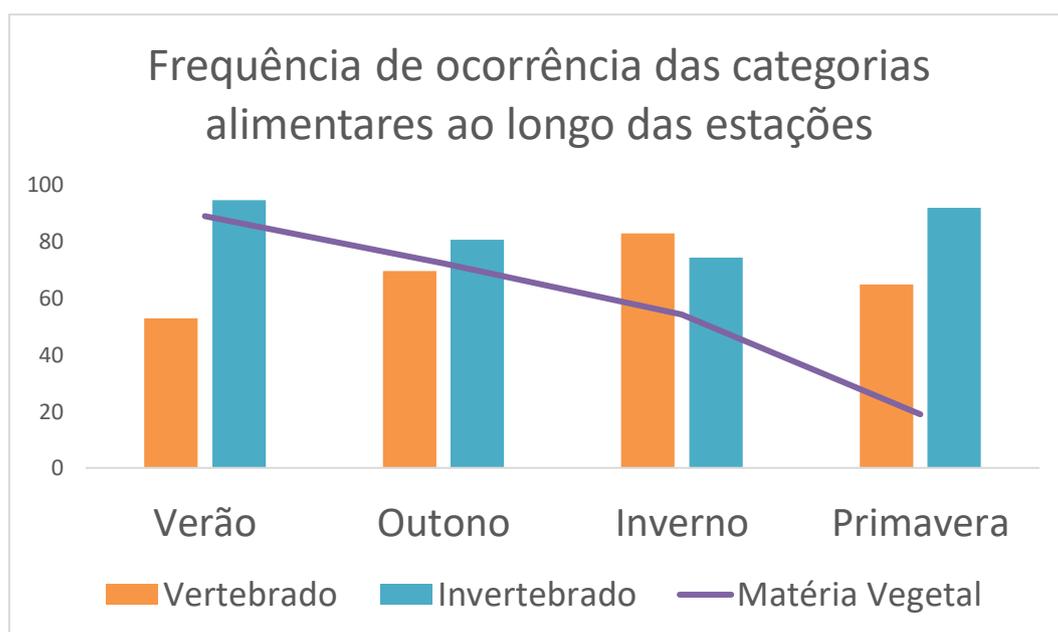


Figura 17. Sazonalidade no consumo de matéria vegetal pelos adultos entre as estações.

O número de táxons consumidos (considerando o menor nível taxonômico possível e desconsiderando itens antrópicos ou aqueles cuja ingestão foi considerada acidental) não apresentou diferença significativa entre as estações (teste exato de Fisher, $p = 0,90$).

A estação com maior número de espécies de frutos consumidos foi o verão (oito espécies), enquanto o inverno e a primavera foram as estações com o menor número (três espécies). No entanto, não houve diferença significativa no número de espécies de frutos consumidos ao longo das estações (teste exato de Fisher, $p = 0,77$).

Por fim, o número de categorias alimentares por fezes (FIGURA 18) possui diferença significativa entre as estações (Teste Exato de Fisher, $p = 0,03$), sendo que fezes com uma categoria foram significativamente maiores na primavera (Teste Post-hoc, $p = 0,027$), ao passo que fezes com três categorias foram significativamente menores na primavera (Teste Post-hoc, $p = 0,041$).

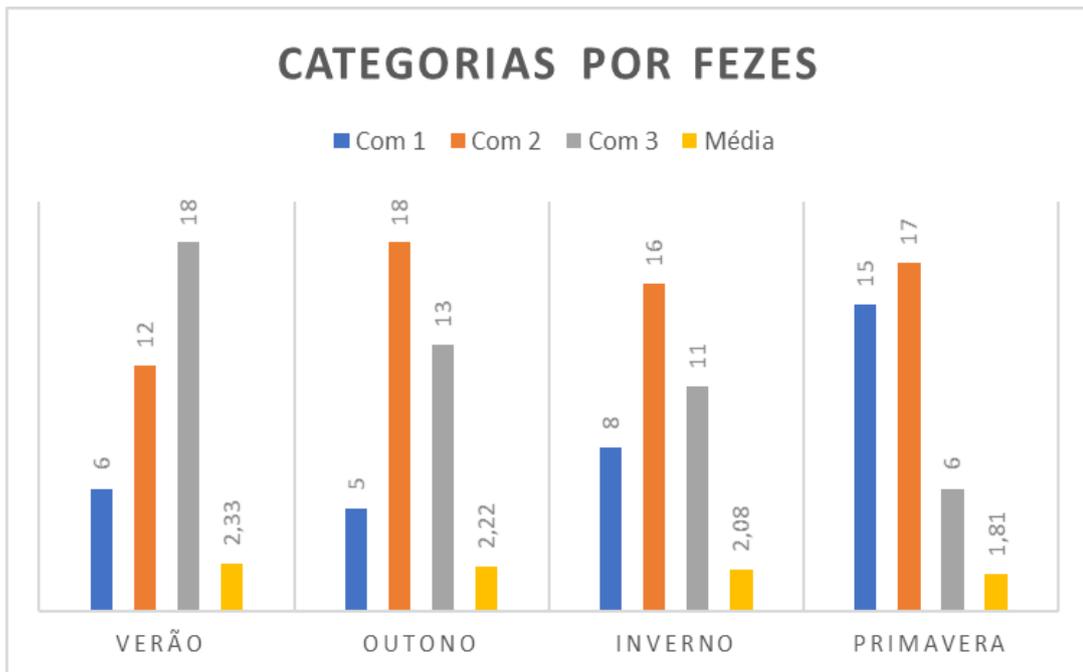


Figura 18. Média e número de categorias alimentares por fezes ao longo das estações (“Com 1” = fezes com uma categoria alimentar, “Com 2” = fezes com duas categorias alimentares” e “Com 3” = fezes com três categorias alimentares).

4.4. Análise da dieta dos filhotes

Os itens alimentares consumidos pelos filhotes, bem como suas respectivas frequências de ocorrência e relativa encontram-se na tabela abaixo (Tabela 3):

Tabela 3. Frequência de ocorrência (FO) e relativa (FR) dos itens consumidos pelos filhotes.

Categoria/item Alimentar	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Total	
	FO (%)	FR (%)								
Vertebrado	100	52,05	100	57,38	100	61,62	93,33	58,99	98,33	56,85
Mamífero	100	41,64	93,33	33,32	100	41,63	73,33	47,52	91,66	40,35
Muridae/Cricetidae	66,66	20,83	35,71	9,25	66,66	18,18	73,33	18,03	55	15,13
<i>Didelphis aurita</i>	20	6,24					26,66	6,55	11,66	3,21
<i>Didelphis albiventris</i>	6,66	2,08	46,66	12,96	40	7,09	33,33	8,19	30	8,25
Não identificado	40	12,49	40	11,11	60	16,36	60	14,75	50	13,76
Ave	33,33	10,41	60	16,66	46,66	12,72	46,66	11,47	46,66	12,84
Réptil			6,66	1,85					1,66	0,45
Ovo			20	5,55	26,66	7,27			11,66	3,21
Invertebrado	46,66	14,58	33,33	9,25	26,66	7,27	40	14,73	30	9,62
Isoptera							6,66	1,63	1,66	0,45
Insecta não identificado			13,33	3,7			33,33	8,19	11,66	3,21
Crustacea	46,66	14,58	20	5,55	26,66	7,27	20	4,91	21,66	5,96
Matéria Vegetal	66,66	27,06	86,66	29,62	80	23,62	86,66	22,94	80	25,66
Fruto	53,33	20,82	86,66	24,07	80	21,81	86,66	21,31	80	22
<i>Hovenia dulcis</i>	60	18,74	86,66	24,07	80	21,81	86,66	21,31	78,33	21,55
<i>Desmodium</i> sp.	6,66	2,08							1,66	0,45
Folha	6,66	2,08							1,66	0,45
Gramínea	13,33	4,16	20	5,55	6,66	1,81	6,66	1,63	11,66	3,21
Matéria Inorgânica	13,33	4,16			13,33	3,63	20	4,90	11,67	2,70
Papel alumínio	6,66	2,08					13,33	3,27	5	2,25
Pedra	6,66	2,08			13,33	3,63	6,66	1,63	6,66	0,45

De forma geral (considerando-se a coluna “Total”), a categoria Vertebrado foi consumida em maior frequência e a categoria Invertebrado foi a categoria consumida em menor frequência, tanto em relação à presença no número de fezes quanto em relação às outras categorias alimentares.

Alguns itens foram consumidos de forma constante ao longo das semanas, enquanto outros foram consumidos em apenas algumas semanas (FIGURA 19).

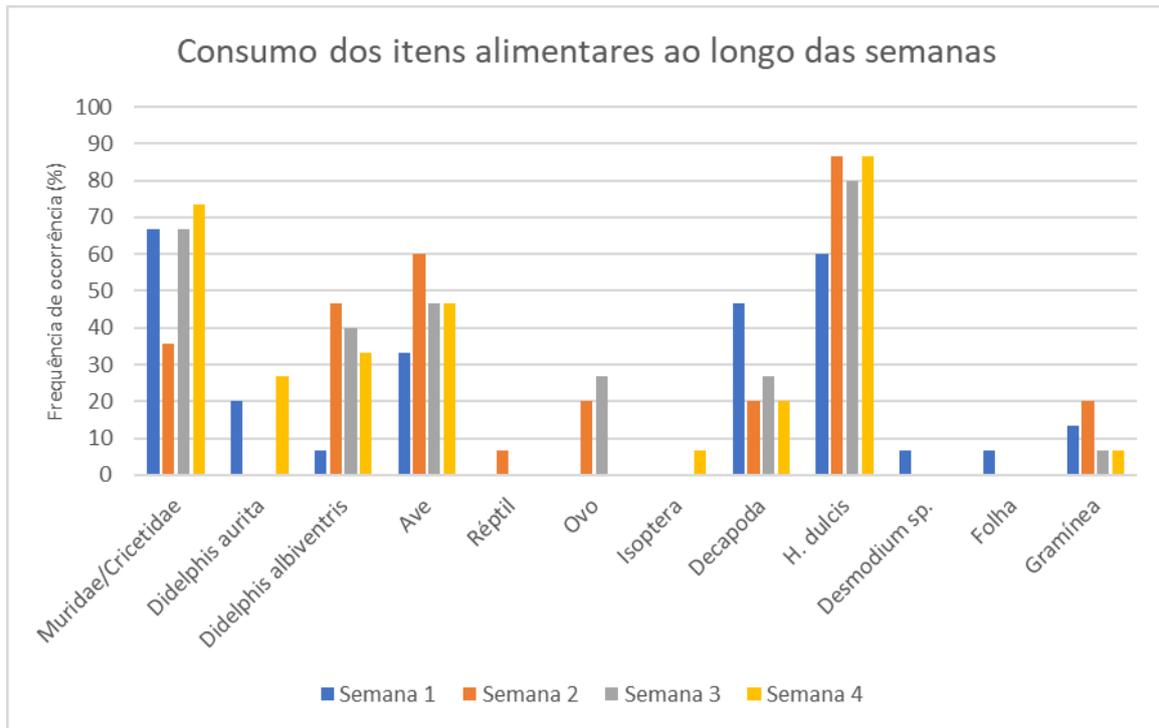


Figura 19. Frequência de ocorrência dos itens alimentares consumidos pelos filhotes ao longo das semanas.

Considerando-se a coluna “Total”, o consumo das diferentes categorias (Vertebrado, Invertebrado e Matéria Vegetal) possui diferença significativa ($\chi^2 = 12,812$, $p = 0,001652$), sendo que o consumo de invertebrados foi significativamente menor (teste post-hoc, $p = 0,002$). Considerando-se cada semana, o consumo entre as diferentes categorias não possui diferença significativa ($\chi^2 = 1,51$, $p = 0,46$; $\chi^2 = 3,03$, $p = 0,21$; $\chi^2 = 3,78$, $p = 0,15$ e $\chi^2 = 1,99$, $p = 0,36$, respectivamente). Considerando-se o consumo de cada categoria ao longo das semanas, também não houve diferença significativa (teste exato de Fisher, $p = 0,14$) (FIGURA 20).

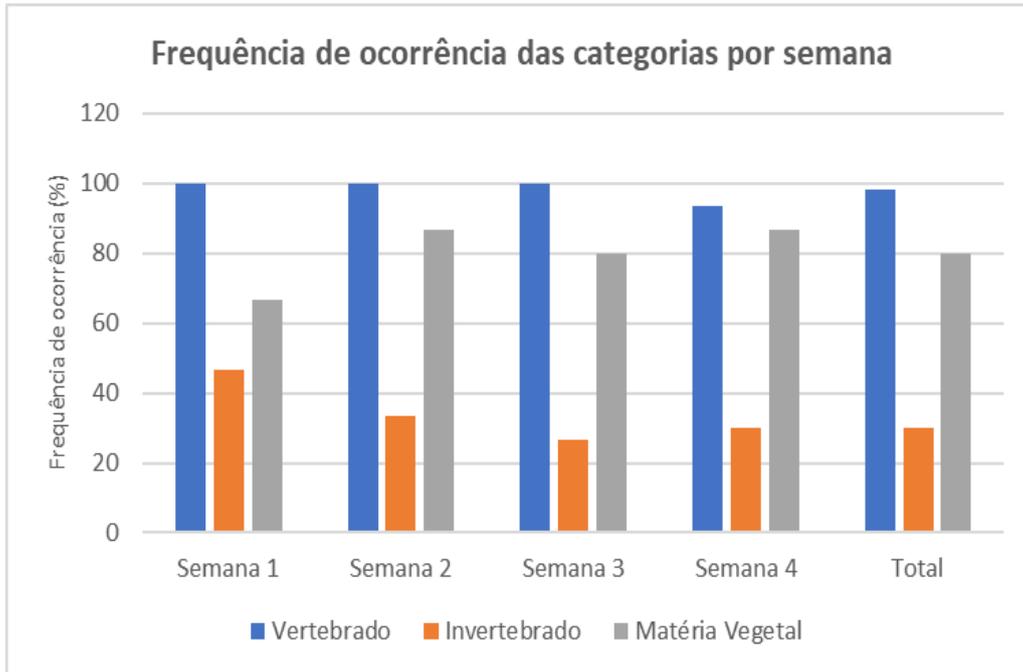


Figura 20. Consumo pelos filhotes de vertebrados, invertebrados e matéria vegetal ao longo das semanas e de forma total.

O total de ocorrências de itens alimentares não apresentou diferença significativa ao longo das semanas ($\chi^2 = 0,782$, $p = 0,85$), enquanto o número de categorias alimentares apresentou significância entre as semanas, (Teste Exato de Fisher, $p = 0,019$), sendo que fezes com duas categorias foram significativamente menores na semana 1 (teste post-hoc, $p = 0,011$) (FIGURA 21).

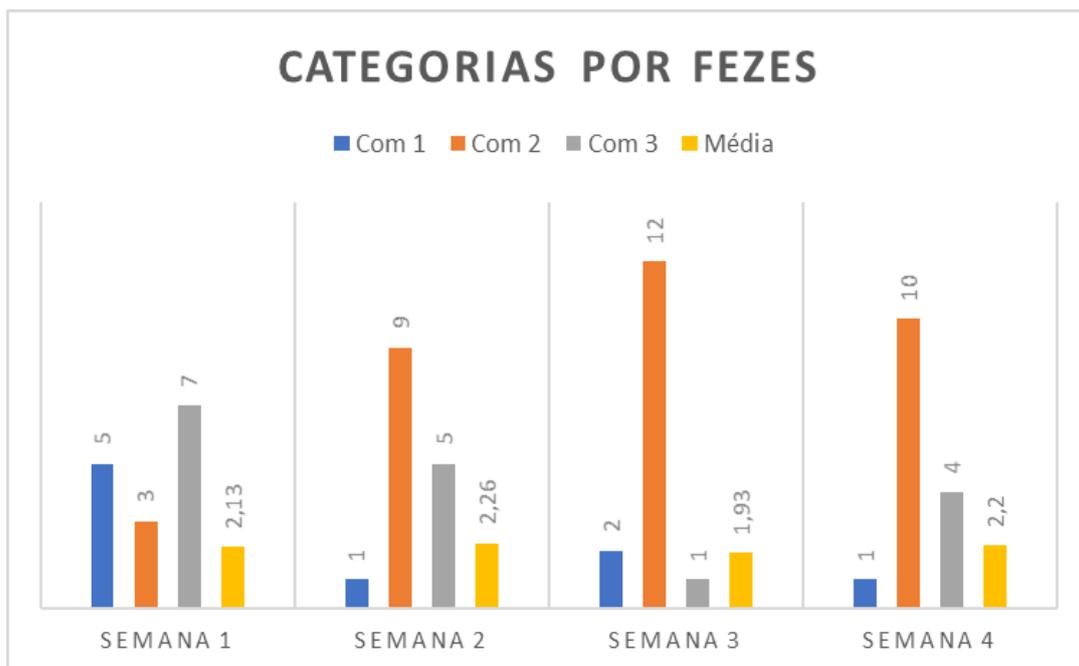


Figura 21. Número de categorias alimentares por fezes e suas respectivas médias ao longo das semanas.

4.5. Comparação entre dieta de adultos e filhotes

A dieta de adultos e filhotes foi significativamente diferente no período amostrado ($\chi^2 = 15,51$, $p = 0,00042$), sendo que o consumo de invertebrados foi menor nos filhotes e o consumo de matéria vegetal foi menor nos adultos (teste post-hoc, $p = 0,005$ e $p = 0,006$, respectivamente) (FIGURA 22). Em relação ao número de táxons consumidos (considerando o menor nível taxonômico possível e excluindo itens antrópicos e aqueles cuja ingestão foi considerada acidental), não houve diferença significativa entre adultos e filhotes (teste exato de Fisher, $p = 0,089$).

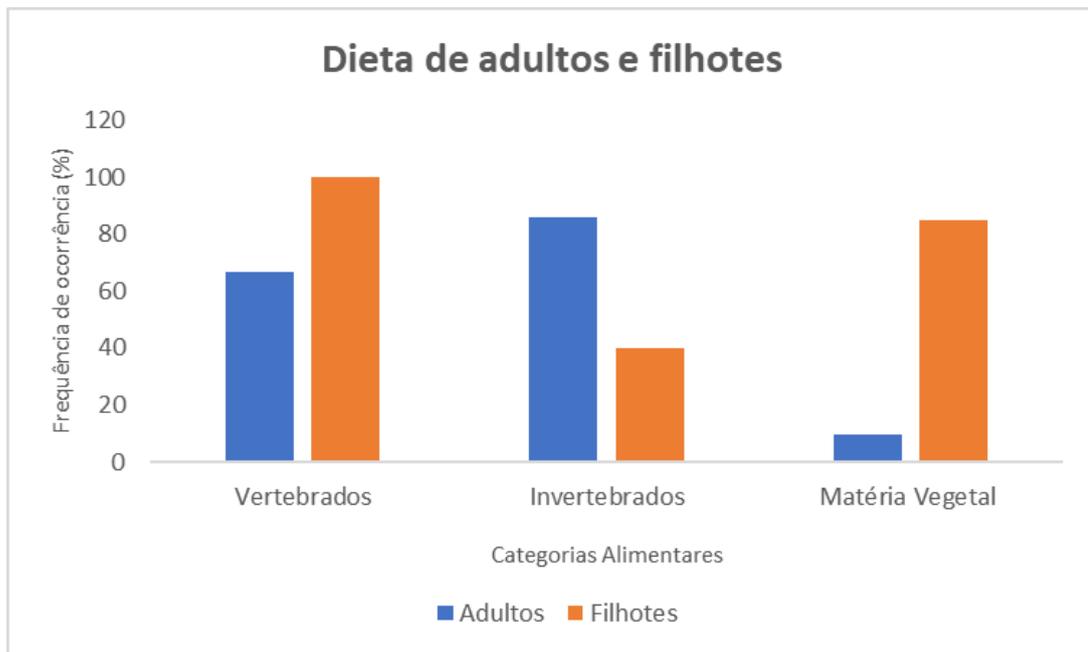


Figura 22. Frequência de ocorrência das categorias alimentares consumidas por adultos e filhotes.

A ocorrência de vertebrados (mamíferos, aves e répteis) não diferiu entre adultos e filhotes (teste exato de Fisher, $p = 0,59$).

Em relação ao número de ocorrências de itens alimentares, não houve diferença significativa entre adultos e filhotes ($\chi^2 = 0,92$, $p = 0,33$), apesar de os filhotes terem uma ocorrência maior de itens nas fezes.

Em relação ao número de categorias alimentares por fezes, houve diferença significativa entre adultos e filhotes (teste exato de Fisher, $p = 0,004$), sendo que fezes com uma categoria alimentar foram significativamente menores nos filhotes e fezes com três categorias foram significativamente menores nos adultos (teste post-hoc, $p = 0,006$ e $0,003$, respectivamente) (FIGURA 23).

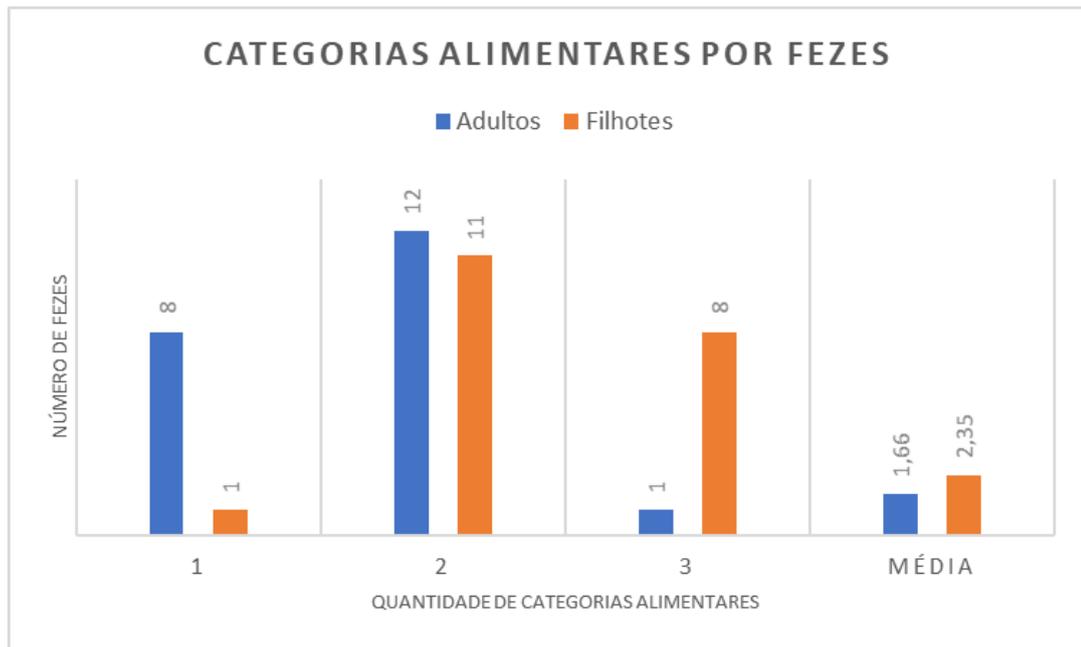


Figura 23. Número de categorias alimentares por fezes de adultos e filhotes e suas respectivas médias.

A quantidade de espécies de frutos consumidos foi a mesma por ambos (duas espécies), mas estas são diferentes entre eles (adultos consumiram manga *Mangifera* sp. e uva japonesa *H. dulcis*, enquanto filhotes consumiram carrapicho *Desmodium* sp. e uva-japonesa).

4.6. Amplitude de nicho trófico

Os valores do índice de Simpson para as dietas dos adultos e filhotes encontram-se no gráfico abaixo (FIGURA 24):

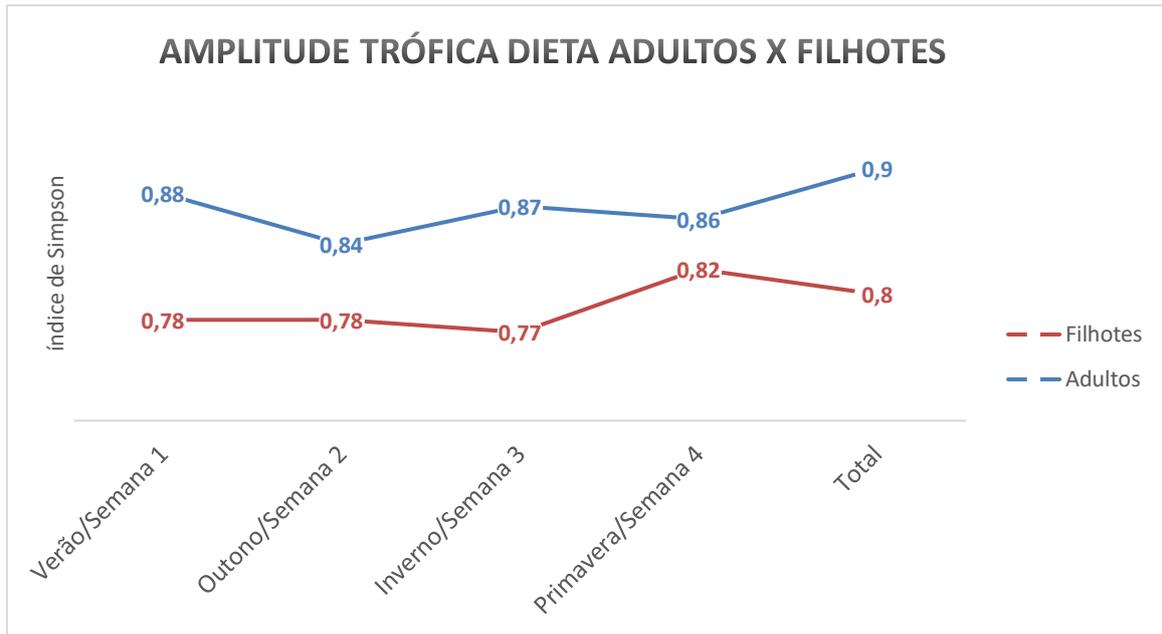


Figura 24. Valores do índice de Simpson ao longo das semanas, estações e de forma geral (“total”) de adultos e filhotes.

Para os adultos, comparando as estações, o verão obteve o valor mais alto, enquanto o valor mais baixo foi encontrado no outono (FIGURA 25). Já para os filhotes, o valor mais alto foi encontrado na semana 4, enquanto o valor mais baixo foi encontrado na semana 3.

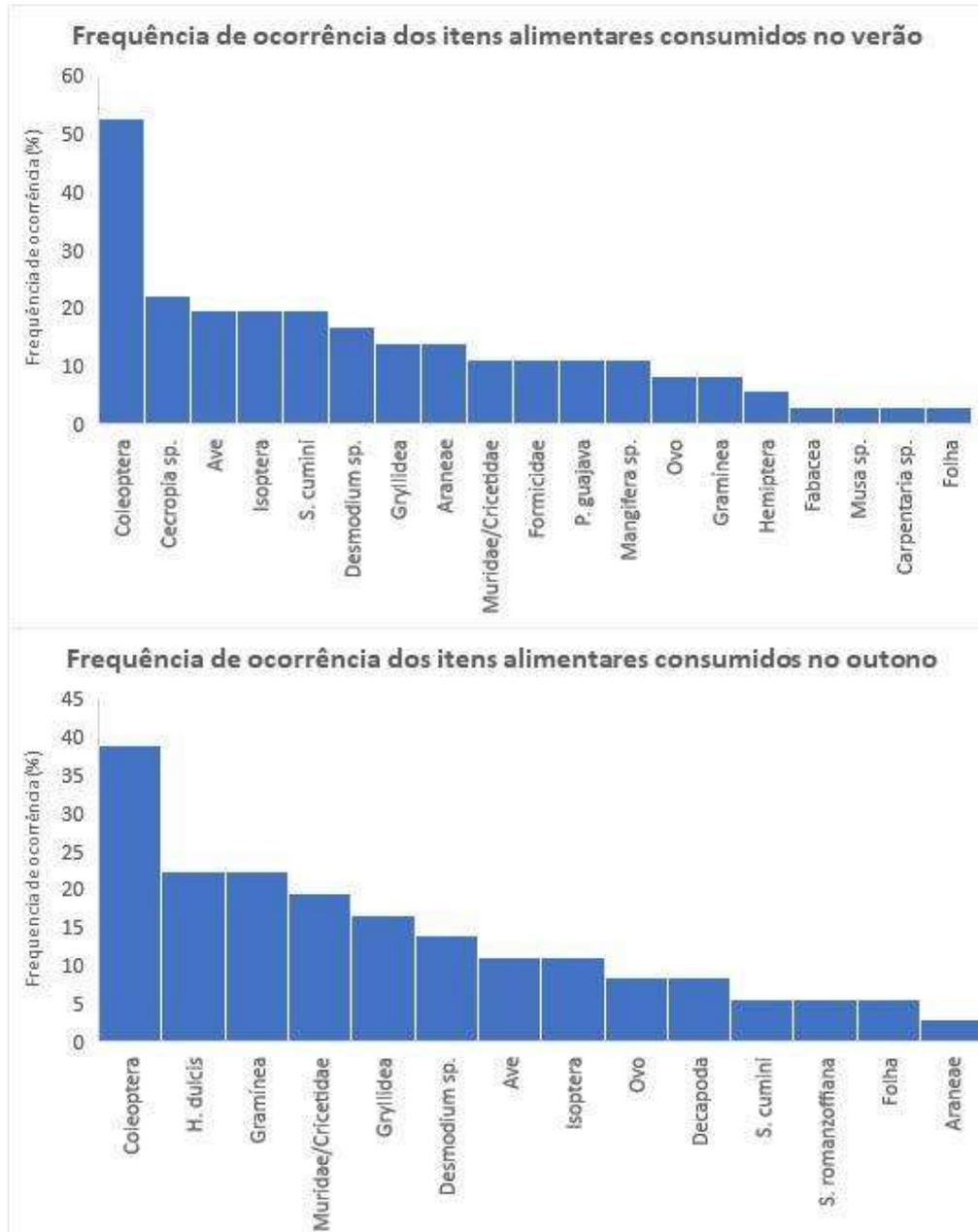


Figura 25. Frequência de ocorrência em ordem decrescente dos itens alimentares consumidos pelos adultos no verão (acima) e no outono (abaixo), excluindo-se materiais inorgânicos.

De forma geral, tanto adultos quanto filhotes possuem uma dieta pouco diversa (FIGURA 26), com dominância de poucos itens, que são consumidos em maiores frequências, enquanto a maioria dos itens são consumidos em baixas frequências, possuindo, portanto, uma baixa amplitude de nicho trófico.

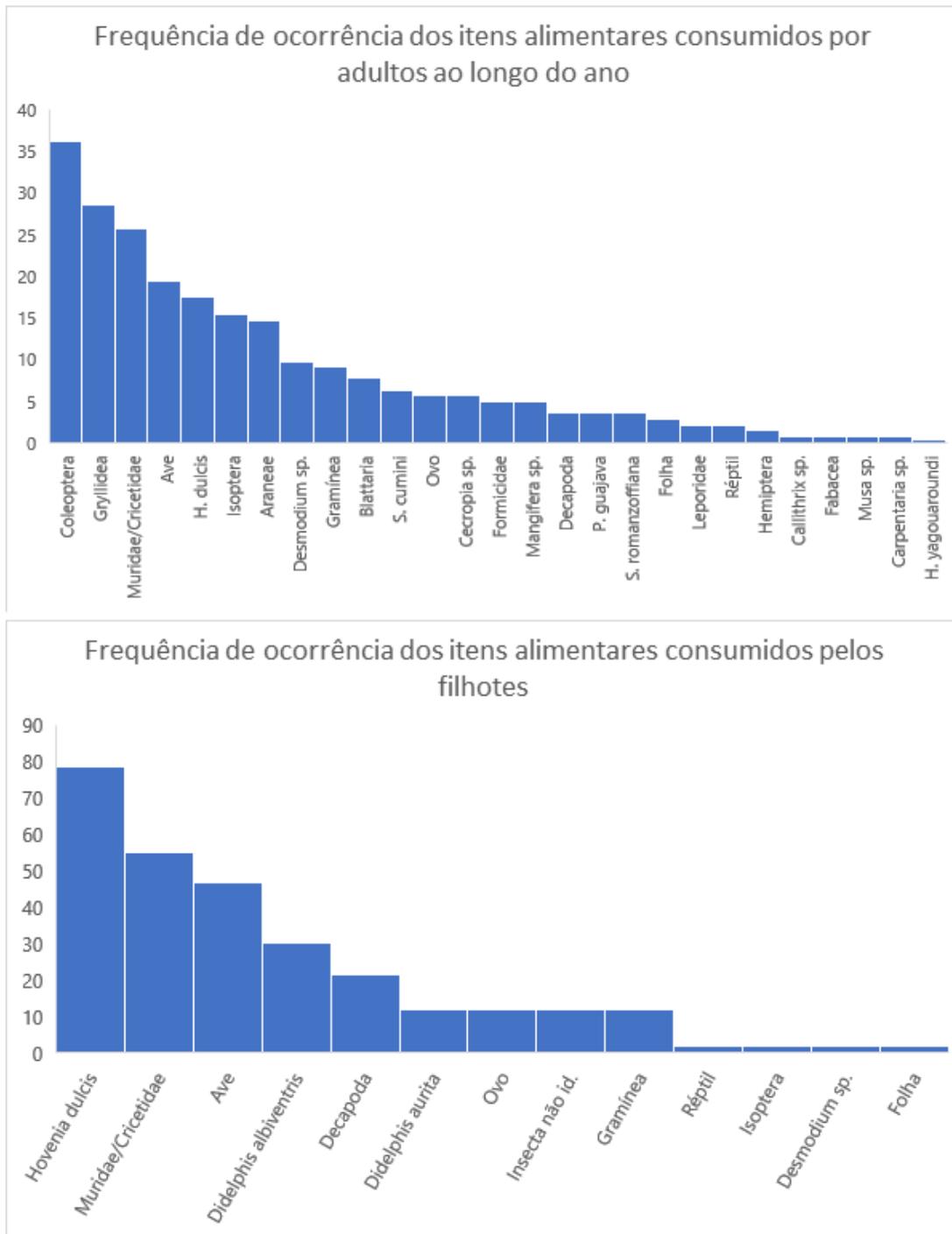


Figura 26. Frequência de ocorrência em ordem decrescente dos itens alimentares consumidos pelos adultos (acima) e pelos filhotes (abaixo) ao longo do ano, excluindo-se materiais inorgânicos.

4.7. Comparação com outros estudos

Foram encontrados oito estudos de dieta de *L. gymnocercus* (tês no Brasil e cinco na Argentina) e quatro estudos com *L. vetulus* com os dados necessários para esta comparação.

Alguns estudos levaram em conta a sazonalidade, outros não. A seguinte árvore de comparação foi gerada (FIGURA 27):

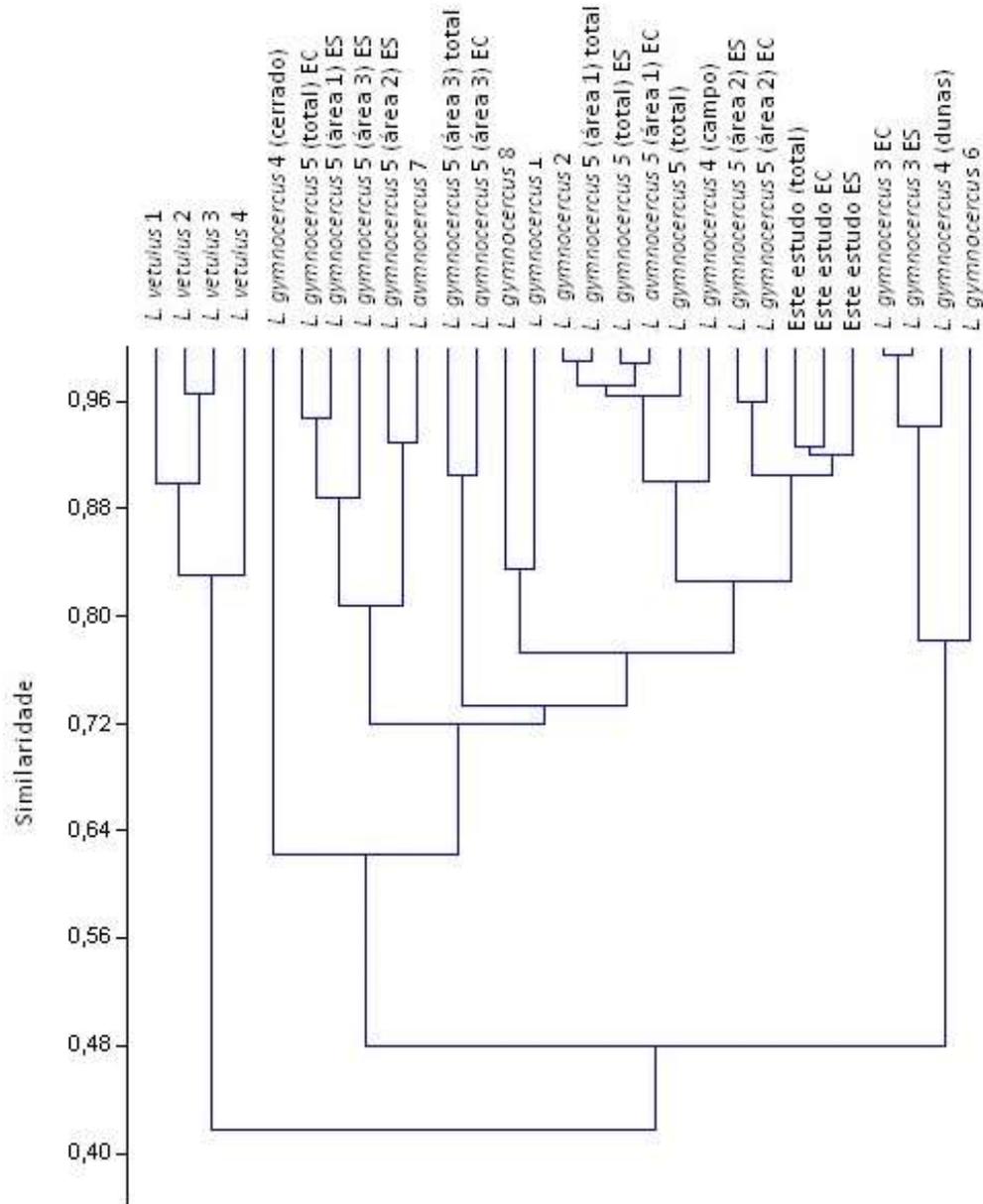


Figura 27. Similaridade entre os estudos de *L. vetulus* e *L. gymnocercus* (os números representam as referências dos estudos; “EC” = estação chuvosa, “ES” = estação seca e “total” = consumo ao longo de um ano. Entre parênteses estão as diferentes áreas estudadas em um mesmo estudo. Para *L. vetulus*, 1 = CISNEIRO, 2020; 2 = LEMOS, 2007; 3 = JUAREZ & MARINHO-FILHO, 2002; 4 = JÁCOMO, SILVEIRA & DINIZ-FILHO, 2004. Para *L. gymnocercus*, 1 = PORTO & RUI, 2019; 2 = CASTILLO *et al.*, 2011; 3 = VARELLA *et al.*, 2008; 4 = GARCÍA & KITTLEIN, 2004; 5 = BIROCHIO, 2008 - área 1 = “Sismógrafo”, área 2 = “La Toma Barrancas”, área 3 = “Estancia San Mateo”; 6 = ÁLVAREZ, 2011; 7 = VIEIRA & PORT, 2007; 8 = BOSSI *et al.*, 2018).

Entre as duas espécies, considerando-se a somatória dos trabalhos, o índice de similaridade foi de 0,43. Considerando-se todos os estudos com *L. vetulus*, a similaridade foi de 0,83, enquanto a similaridade entre os trabalhos com *L. gymnocercus* foi de 0,48.

Em relação ao índice de Simpson, a média entre os estudos com *L. gymnocercus* foi de 0,77, variando de 0,58 a 0,87. Para *L. vetulus*, o valor médio foi de 0,72, variando de 0,63 a 0,82.

5. DISCUSSÃO

5.1. Identificação do autor das fezes

De acordo com as análises tricológicas realizadas neste estudo, apenas *L. vetulus* possui um padrão cuticular diferente dos demais canídeos analisados, que difere do padrão encontrado nas fezes, excluindo esta espécie como autora das fezes. Não foi possível diferenciar as outras espécies (*C. thous*, *L. cf. gymnocercus* e *C. l. familiaris*), uma vez que todas apresentam o mesmo padrão medular (anisocélico) e os mesmos padrões cuticulares (losângico - com diferentes larguras - ou ondeado), não sendo possível determinar um padrão ou uma porção da haste diagnóstica para cada espécie, pelo menos em relação às variáveis analisadas (forma e largura das escamas da cutícula e forma da medula).

Na literatura, os poucos trabalhos em português com tricologia de canídeos diferem entre os padrões estruturais encontrados, tendo sido registrado para *C. thous*: padrão cuticular losângico e ondeado largo e medula trabecular (MIRANDA, RODRIGUES & PALIA, 2014); padrão cuticular ondeado transversal com bordas ornamentadas e medula anisocélica *sensu strictu* (DIB, 2019; MARTINS, 2005); padrão cuticular losângico intermediário e medula anisocélica (QUADROS, 2002); padrão cuticular losângico intermediário e medula anisocélica (GRAEFF, 2008).

Já para *L. vetulus*, os padrões encontrados foram: padrão cuticular folidáceo estreito e medula amorfa (MIRANDA, RODRIGUES & PALIA, 2014); padrão cuticular folidáceo-losângico intermediário e medula anisocélica *sensu strictu* (MARTINS, 2005).

Para *L. gymnocercus*, os padrões encontrados foram: padrão cuticular mosaico e medula anisocélica *sensu strictu* (MARTINS, 2005); padrão cuticular losângico largo e medula anisocélica (ESPERANDIO, 2011) e padrão cuticular losângico intermediário e medula anisocélica (GRAEFF, 2008; QUADROS, 2002).

Para *C. l. familiaris*, os padrões encontrados foram: padrão cuticular ondeado transversal (liso e ornamentado) e medula fusiforme (MIRANDA, RODRIGUES & PALIA, 2014), padrão cuticular losângico (KENNEDY, 1981), padrões ondeado, folidáceo e losângico (diferentes padrões para diferentes raças) e medula anisocélica (TUMILOWICZ *et al.*, 2018) (os dois últimos foram identificados pela presente autora através de fotos de estudos em inglês).

De acordo com Quadros e Monteiro-Filho (2010), *C. thous* e *L. gymnocercus* possuem padrões semelhantes, enquanto para Graeff (2008), ambas as espécies possuem padrões idênticos. Para Vásquez e colaboradores (2000), espécies do gênero *Lycalopex* que ocorrem na

Argentina e *C. thous* também possuem os mesmos padrões cuticulares e medulares, não sendo possível diferenciar estas espécies com base nestas variáveis (padrão cuticular e medular).

Estas diferenças entre os autores podem indicar uma fragilidade da técnica. Apesar de análises tricológicas de pelos de mamíferos serem amplamente utilizadas para diferentes fins, como investigações forenses, controle de qualidade de alimentos, inventários, estudos paleontológicos, ecológicos e de hábitos alimentares (SATO *et al.*, 2010; SILVEIRA *et al.*, 2013; VULLO *et al.* 2010), é preciso levar em conta algumas importantes considerações.

Um grande problema acerca do uso da tricologia envolve o idioma dos estudos e a subjetividade da técnica, que depende da interpretação de cada autor. Para tentar resolver este problema, Quadros e Monteiro-Filho (2006) padronizaram uma nomenclatura para o português, com ilustrações de todos os padrões por eles encontrados. Ainda assim, são poucos os estudos realizados em português e nem todos os padrões em outros idiomas possuem imagens/ilustrações, o que impossibilita comparações entre estes estudos. Além disso, nem todos os padrões em inglês possuem tradução para o português.

Outro ponto envolve a qual região do corpo pertence o pelo analisado. A maioria dos trabalhos que descreve padrões ou chaves de identificação para diferentes espécies utilizam pelos da região dorsal (interescapular) dos animais. Porém, alguns autores encontraram diferenças nos padrões estruturais dos pelos-guarda de diferentes partes do corpo, principalmente extremidades, como cabeça, pescoço, orelhas, patas e cauda (MATHIAK, 1938; MAYER, 1952; DAY, 1966; RIGGOTT & WYATT, 1980). Recentemente, um estudo acerca dos padrões estruturais dos pelos-guarda das espécies de cervídeos no Brasil encontrou diferença nos padrões cuticulares dos pelos-guarda da região da cabeça (tanto de machos quanto de fêmeas) em relação aos padrões dos pelos-guarda das outras regiões do corpo analisadas. Além disso, com exceção desta diferença encontrada nos pelos da cabeça, todas as espécies (independente do sexo) apresentaram os mesmos padrões cuticulares e medulares em todas as regiões do corpo analisadas (SILVA *et al.*, 2020).

O presente estudo também encontrou diferenças no padrão cuticular dos pelos-guarda da região da orelha dos indivíduos capturados no interior do CECFAU em relação aos pelos das demais regiões do corpo analisadas. Isto traz grande implicação para os estudos de dieta que utilizam esta técnica para identificar o autor das fezes, uma vez que a região do corpo a qual o pelo encontrado nas fezes pertence dependerá dos hábitos de limpeza da espécie, sendo possível encontrar pelos de diferentes regiões.

De acordo com Quadros (2002) e também observado neste estudo e por outros autores (ABREU, CHRISTOFF & VIEIRA, 2011; VANSTREELS, RAMALHO & ADANIA, 2010),

os pelos-guarda podem apresentar mais de um padrão cuticular ao longo da haste, o que pode explicar as diferenças encontradas entre os autores, uma vez que a maioria dos trabalhos não explicita qual porção da haste foi analisada. De forma geral, há um consenso de que o terço distal da haste é a melhor porção para ser analisada, mas neste estudo todas as espécies apresentaram o mesmo padrão cuticular nesta porção (com exceção dos pelos com padrão cuticular ondeado), não sendo, portanto, uma porção diagnóstica para estas espécies.

Outro fator limitante é a quantidade de fezes que contém pelos dos autores, uma vez que isto depende dos hábitos de auto-limpeza de cada espécie. Estudos que utilizam análises tricológicas demonstram o baixo número de fezes com pelos dos autores, o que pode inviabilizar uma grande quantidade de amostras se apenas esta técnica for empregada (WACHTER, JAUERNING & BREITENMOSER, 2006; GARLA, SETZ & GROBBI, 2001; GRAEFF, 2008; QUADROS, 2002).

Neste estudo, não foram encontradas diferenças entre os padrões estruturais dos pelos-guarda de machos e fêmeas, porém alguns estudos já relataram esta diferença, como por exemplo em pelos da cabeça de ratos de laboratório (RIGGOTT & WYATT, 1980) e pelos da cabeça de cervídeo (SILVA *et al.*, 2020), sendo uma variável, portanto, que precisa ser levada em consideração, mas pouco mencionada nos estudos de tricologia.

Ainda, alguns estudos têm utilizados variáveis quantitativas (como largura da medula, largura do pelo, largura das escamas, etc) para determinar diferenças entre as espécies, mas ainda não há um consenso sobre esta metodologia, uma vez que alguns estudos conseguiram diferenciar espécies através destas variáveis, enquanto outros não (SILVA *et al.*, 2020).

Por fim, a falta de estudos em relação às variáveis que podem alterar os padrões estruturais (como por exemplo: sexo, idade, bioma/região geográfica, época do ano, região do corpo analisada, tipo de pelo-guarda, entre outros) não permite concluir se as diferenças encontradas entre os autores possui fundamentação ou se é devido à subjetividade da técnica.

Assim, trabalhos que utilizam análises tricológicas em conjunto com outra técnica, como análises genéticas, têm gerado dados mais confiáveis (ALBERTS *et al.*, 2017; DIB, 2019; GRAEFF, 2008).

Apesar deste trabalho ter encontrado um baixo número de fezes contendo pelos-guarda dos autores, diferentes metodologias foram utilizadas em conjunto e corroboram para a identificação de *L. gymnocercus* (ou híbridos desta com *L. vetulus*) como sendo os autores de pelo menos grande parte das fezes analisadas.

Além de muitas fezes terem sido coletadas logo após os indivíduos serem vistos defecando e o monitoramento por câmeras não ter indicado a presença de outro canídeo na área

de coleta das amostras, o fato de o CECFAU ser uma área cercada, com monitoramento visual dos indivíduos que frequentam seu interior, foi um fator crucial para esta conclusão. Os indivíduos de *L. cf. gymnocercus* foram vistos adentrando no interior do CECFAU através de um vão portão principal, inclusive pais com indivíduos jovens (obs. pess.), o que indica que o aprendizado sobre os acessos à área cercada está sendo passado entre gerações.

Outro fator que contribui para esta conclusão é que os indivíduos capturados possuem peso médio de 5,45 kg (5,95 kg para o macho e 4,96 kg para a fêmea), superior ao peso de *L. vetulus* (2 - 4 kg) e condizente com o peso de *L. gymnocercus* (5 - 8 kg) (LEMOS, AZEVEDO & BEISIEGEL, 2013). Pela arcada dentária e monitoramento dos indivíduos da região, estes indivíduos capturados são jovens (cerca de dez meses) e é provável que seu peso aumente até atingirem a maturidade sexual.

Por fim, as análises genéticas já realizadas também excluem a possibilidade dos indivíduos que residem na área da Fazenda do Zoológico/CECFAU serem *L. vetulus* ou *C. thous*.

5.2. Análise da dieta

5.2.1. Dieta dos adultos

Os dados aqui obtidos revelam que os indivíduos residentes na Fazenda do Zoológico de São Paulo possuem uma dieta diversa, mas que consiste, principalmente, de invertebrados (insetos), mamíferos (roedores de pequeno porte) e matéria vegetal (frutos). A importância de invertebrados, principalmente coleópteros e ortópteros, é comumente relatada na dieta de *L. gymnocercus* em diferentes regiões (CRESPO, 1971; DRITTANTI *et al.*, 1997; VUILLERMOZ, 2001; FARIAS, 2000; CASTILLO, 2002; GARCÍA *et al.*, 2004). Porém, apesar de frequentes, os invertebrados representam pouco aporte de biomassa em relação às outras fontes de proteína animal consumidas (ÁLVAREZ, 2011). Ainda assim, por serem fontes abundantes e de fácil captura, podem ser uma importante fonte complementar de proteína animal (CARBONE *et al.*, 1999). Apesar disso, a sazonalidade limita a disponibilidade e, consequentemente, o consumo de insetos. No verão (principalmente) e primavera, estações mais quentes, a frequência de invertebrados atingiu os valores mais altos, enquanto que no outono e inverno (principalmente), estações mais frias, a frequência atingiu os menores valores. No inverno, os insetos, de forma geral, entram em um estado de depressão metabólica, tornando-se menos ativos e menos disponíveis no ambiente (SINCLAIR, 2014; TURNOK & FILDS, 2005), o que explica a redução no seu consumo. O consumo de aranhas, no entanto, foi

maior no inverno do que nas outras estações. Algumas espécies de aranhas tornam-se mais ativas no inverno, seja por conta de estarem na época reprodutiva ou pela redução de suas presas (COSTA & PÉREZ-MILES, 2002), o que pode explicar o consumo maior nesta época. Assim, é possível que este grupo seja uma importante fonte de proteína complementar quando os insetos estão menos abundantes.

Para diferentes espécies de canídeos, a matéria vegetal, especialmente frutos, representa uma importante fonte de alimento (DALPONTE & LIMA, 1999; JÁCOMO, SILVEIRA & DINIZ-FILHO, 2003; SILVA *et al.*, 2005; TROVATI, CAMPOS & BRITO, 2008). Neste trabalho, frutos e gramíneas foram os itens consumidos com maior frequência. Em relação às gramíneas, é provável que sejam consumidas de forma acidental, ou então, este item fibroso pode ser consumido de forma medicinal, auxiliando no trânsito intestinal (SARMENTO, 1996), mas são necessários mais estudos para melhor compreender este alto consumo, também encontrado em outros estudos com *L. gymnocercus* (CASTILLO *et al.*, 2011; REIS, 2011; VIEIRA & PORT, 2006). O consumo de folhas foi considerado acidental e em relação aos frutos, dez espécies foram consumidas ao longo do ano, sendo que o consumo de algumas espécies (banana *Musa* sp., manga, goiaba *Psidium guajava*, embaúba *Cecropia* sp. e carrapicho) não havia sido reportado para *L. gymnocercus*.

Apesar de haver plantação de banana na área de estudo, sendo um alimento abundante, este item está disponível apenas quando os frutos amadurecem e caem ao solo, o que pode não ocorrer com frequência se os frutos forem colhidos antes de amadurecer por completo, o que pode explicar sua baixa frequência nas fezes. Também é possível que seu consumo seja maior que o encontrado, uma vez que as sementes são a parte mais facilmente encontrada nas fezes por não serem digeridas. Como a banana para consumo humano não possui sementes, seu consumo pode estar subestimado. O mesmo pode ocorrer acerca do consumo de manga, cuja semente é muito grande e não é engolida pelos indivíduos estudados. Apenas pedaços da casca destes frutos foram encontrados nas fezes. Em relação ao consumo de *Desmodium* sp., popularmente conhecida como carrapicho, considera-se que seja acidental, uma vez que seus frutos são pequenos, sem polpa e com estruturas de alta adesão aos pelos, já que este gênero utiliza dispersão por epizoocoria (FREITAS, 2012; SOUZA *et al.*, 2006). Uma vez aderidos ao pelo, os frutos podem ser acidentalmente ingeridos durante os hábitos de manutenção da pelagem dos indivíduos estudados.

Na primavera, o consumo de matéria vegetal foi significativamente menor em relação às outras estações do ano, o que também explica o fato de fezes com as três categorias alimentares (Vertebrado, Invertebrado e Matéria Vegetal) serem significativamente menores

nesta estação em relação às demais. Com exceção do consumo de carrapicho, aqui considerado acidental, manga e uva-japonesa foram os únicos outros materiais vegetais consumidos nesta estação. Como explicado anteriormente, é possível que o consumo de manga esteja subestimado pela ausência de sementes que possam ser engolidas pelos indivíduos, uma vez que algumas variedades de manga frutificam na primavera e estão disponíveis para consumo neste período. A uva-japonesa possui frutificação entre os meses de março a outubro (que compreende do final do verão ao início da primavera). É possível que no período de coleta de fezes na primavera a frutificação da uva-japonesa na região do estudo ainda estivesse no início, o que explica seu alto consumo no inverno, baixo consumo na primavera e ausência de consumo no verão (o período de coleta de fezes no verão pode não ter coincidido com o início da frutificação na região). Com exceção da banana, que possui variedades que frutificam na primavera (e seu consumo pode estar subestimado como já explicado anteriormente, podendo ter sido consumida na primavera, mas não detectada através das fezes), as demais espécies de frutos consumidos não possuem frutificação nesta estação, o que explica sua ausência neste período. Assim, é possível dizer que os indivíduos estudados consomem as espécies de frutos disponíveis em cada estação, fazendo uso deste recurso o ano inteiro.

De forma geral, a dieta dos canídeos responde às mudanças na disponibilidade sazonal de alimentos (CASTILLO, 2022; ELMHAGEN *et al.*, 2000; HOCKMAN & CHAMPMAN, 1983; KANEKO *et al.*, 2006; MOTTA-JUNIOR *et al.*, 1996; PIGOZZI, 1992). De acordo com o modelo de otimização de energia (MACARTHUR & PIANKA, 1966), as espécies generalistas aumentam sua eficiência alimentar alternando para outros recursos alimentares quando os frutos carnosos se tornam escassos. Assim, é provável que na primavera, com menos frutos disponíveis, os indivíduos consumam mais invertebrados, por exemplo, o que explica a alta frequência desta categoria alimentar nesta estação.

Em relação ao consumo de vertebrados, roedores de pequeno porte são os mais consumidos, possivelmente devido à abundância deste grupo, especialmente se considerarmos o grau de adaptação de algumas espécies nestes ambientes (VILLAFANE *et al.*, 1994; MALIZIA *et al.*, 2001). O consumo de vertebrados (e também de mamíferos) foi maior no inverno e menor no verão. A abundância de pequenos roedores parece estar positivamente relacionada à disponibilidade de recursos - alguns estudos demonstraram um aumento na disponibilidade de recursos no inverno e, conseqüentemente, uma maior abundância de pequenos roedores nesta estação do ano (CADEMARTORI, FABIÁN & MENEGHETI, 2004; FELICIANO *et al.*, 2001; IOB, 2007; PAISE, 2005). Além disso, sabe-se que pequenos roedores exóticos (*Mus musculus* e *Rattus* sp.) ocorrem na região (Cauê Monticelli, com. pess.)

e estas espécies são capazes de estabelecer populações com alta densidade em ambientes urbanos, podendo manter sua densidade estável ao longo do ano por causa de seus hábitos alimentares e disponibilidade de recursos (LUND, 1996; POCOCK *et al.*, 2005). Assim, com a diminuição de uma abundante fonte de proteína no inverno (os insetos, que são consumidos em menor frequência nesta estação em relação às demais) e abundância de pequenos roedores, os indivíduos estudados modificam sua dieta, aumentando o consumo dos itens disponíveis em maior abundância.

Vale a pena mencionar que em uma amostra de fezes foram encontrados pelos de gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi* Geoffroy, 1803), verificado através de lâminas de referência de pelos coletados de um indivíduo de gato-mourisco do Zoológico de São Paulo. Assim, é possível que os indivíduos tenham se alimentado de uma carcaça de gato-mourisco (já que a espécie também ocorre na região) (Cauê Monticelli, com. pess.), uma vez que Oliveira e Pereira (2014), através do tamanho corporal e sobreposição de área de vida, fizeram uma análise de possíveis predações intraguilda entre os carnívoros sul-americanos e pelo tamanho de ambas as espécie, é improvável que *L. gymnocercus* consiga abater um gato-mourisco. Por conta das incertezas acerca da tricologia já discutidas anteriormente, faz-se necessário confirmar tal dado. Também é possível que as fezes fossem do próprio gato-mourisco, o que é pouco provável pela quantidade de pelos da espécie encontrados, indicando que os pelos da espécie em questão foram consumidos, e não apenas ingeridos durante os hábitos de auto-limpeza. Se comprovado, o consumo de um gato-mourisco por *L. gymnocercus* seria inédito.

Por fim, em relação ao consumo de material antrópico, sua frequência foi mais alta no inverno, seguida do outono, estando ausentes no verão e na primavera. Isso pode indicar que, em épocas de menor disponibilidade de recursos alimentares de fácil acesso (insetos), o forrageio em lixo antrópico é maior. Diversos materiais antrópicos já foram relatados em estudos de dieta de *L. gymnocercus*, sendo que o plástico é o item mais comumente ingerido por mamíferos carnívoros que ocorrem próximo a áreas antrópicas (JANKOWIAK *et al.*, 2016; KATLAM *et al.*, 2018). O fato de material antrópico (papel alumínio) também estar presente nas fezes dos filhotes é preocupante e inédito para esta espécie. Ainda assim, pouco se discute acerca dos riscos que esta situação representa. A ingestão destes materiais pode causar danos físicos e fisiológicos aos animais (RHODES, 2018) e o crescente aumento de relatos de ingestão de materiais antrópicos por espécies terrestres (BIROCHIO, 2008; BOCCHIGLIERI, BEZERRA & CONCEIÇÃO, 2021; HOHLENWERGER & REBOLÇAS, 2014; PLAZA & LAMBERTUCCI, 2017) destaca os impactos negativos da transformação e degradação do habitat, além dos riscos da proximidade de espécies silvestres com humanos.

Os dados aqui obtidos se assemelham aos dados obtidos para *L. gymnocercus* em diferentes estudos (CASTILLO, 2002; CRESPO, 1971; DOTTO, 1997; FARIAS, 2000; GARCÍA & KITTLEIN, 2005; VUILLERMOZ & SAPOZNIKOW, 1998), que apontam hábitos generalistas para a espécie. Espécies carnívoras generalistas possuem amplo espectro alimentar, consumindo diferentes recursos alimentares adequados à sua morfologia, comportamento alimentar e capacidade digestiva.

5.2.2. Dieta dos filhotes

Até começarem a caçar e se alimentar por conta própria, os filhotes são alimentados pelos pais. Assim, a dieta deles foi baseada, principalmente, nos itens trazidos pelos pais (obs. pess. de uma ninhada nascida na área do estudo). De acordo com Castillo e colaboradores (2011), os adultos de *L. gymnocercus* investem mais energia para caçar presas maiores para os filhotes, uma vez que estes precisam de um aporte proteico maior para seu desenvolvimento. Isso explica o alto consumo de vertebrados durante todas as semanas e um consumo maior do que na dieta dos adultos. Além disso, a seleção de mamíferos de maior tamanho é energeticamente vantajosa para carnívoros predadores (CUMBERLAND *et al.*, 2001), o que explica a alta frequência de gambás (*Didelphis aurita* e *Didelphis albiventris*) na dieta dos filhotes. A ausência (pelo menos em relação aos pelos, uma vez que os fragmentos de ossos não foram identificados) deste alimento na dieta dos adultos, parece indicar que os pais preferem disponibilizar presas maiores para os filhotes do que para consumo próprio.

O consumo de frutos na dieta dos filhotes não havia sido registrado para *L. gymnocercus*. É pouco provável que os pais tenham trazido frutos de uva-japonesa para a toca ou regurgitado este alimento, dado o tamanho pequeno do fruto e alta frequência de ocorrência nas fezes dos filhotes, mas os filhotes podem ter visto os adultos se alimentando deste item e aprenderam a fazer o mesmo, uma vez que havia uma árvore de uva-japonesa ao lado da toca em que os filhotes estavam na época da coleta de fezes e que estava no período de frutificação (Cauê Monticelli, com. pess.). Isso explicaria seu alto consumo durante todas as semanas. Assim, é possível que este item tenha sido uma importante fonte de carboidrato na dieta dos filhotes, uma vez que é um fruto rico em açúcar. Já em relação ao consumo de carrapicho, da mesma forma como explicado para os adultos, seu consumo pode ter sido acidental durante a manutenção da pelagem.

Em relação aos invertebrados, o consumo de coleópteros já havia sido reportado na dieta de filhotes (CASTILLO *et al.*, 2011), mas o consumo de cupins (tanto em adultos quanto em filhotes) é inédito. Da mesma forma que os frutos de uva-japonesa, é pouco provável que os

pais tenham trazido ou regurgitado insetos para os filhotes, o que pode ser corroborado pela baixa frequência e por não ser um item presente em todas as semanas. Assim, é possível inferir que os filhotes começam a forragear e treinar suas habilidades de caça por volta dos 30 dias de idade.

Em relação ao consumo destas duas categorias (Material Vegetal e Invertebrados), houve uma diferença significativa entre adultos e filhotes, sendo que adultos consumiram significativamente menos destas categorias no mesmo período. É provável que, neste período (segundo mês de vida dos filhotes), os adultos invistam mais energia em caçar vertebrados para os filhotes, além de permanecerem parte do tempo nas proximidades da toca com os filhotes (obs. pess.), tendo menos tempo para forragear, o que diminuiria o consumo destas outras categorias. Além disso, o fato de ter uma árvore frutífera de uva-japonesa ao lado da toca dos filhotes pode ter favorecido o alto consumo deste item pelos filhotes.

O consumo de material antrópico (alumínio) é inédito para filhotes e demonstra a necessidade de mais estudos para compreender os impactos da alteração do habitat e proximidade com humanos para os canídeos, bem como medidas mitigatórias em áreas onde estas espécies ocorrem para não ter acesso ao lixo urbano.

5.3. Amplitude do nicho trófico

A amplitude do nicho trófico está relacionada ao grau de especialização ecológica das espécies em relação à utilização dos diferentes recursos por elas utilizados (exemplo: habitats, recursos alimentares, etc). Quanto maior a amplitude, mais generalista é a espécie, enquanto espécies especialistas possuem nichos estreitos (DEVICTOR *et al.*, 2010).

De forma qualitativa, os indivíduos que residem na Fazenda do Zoológico de São Paulo podem ser considerados generalistas em termos de seus hábitos alimentares, por consumirem mais de 25 táxons. Entretanto, no que concerne à amplitude de seu nicho trófico, estes indivíduos são mais especialistas, uma vez que consomem poucos itens em grande quantidade e a maioria dos itens em quantidades pequenas. Outros estudos também encontraram uma amplitude pequena para *L. gymnocercus* (ALVAREZ, 2011) e também para outros canídeos considerados generalistas, como o lobo-guará (MOTTA-JUNIOR, REIS, 2011; QUEIROLO & BUENO, 2014) e o cachorro-do-mato (REIS, 2011).

Esta baixa amplitude de nicho para espécies consideradas generalistas pode ser explicado pelos hábitos oportunistas da espécie, quando o predador encontra um perfil de abundância de presas (ou recursos) do tipo leptocúrtico (ou seja, quando a abundância das

presas têm valores atípicos, como por exemplo valores muito altos), dando origem ao desenvolvimento de um nicho trófico estreito (JAKSIC, 1989).

Também é possível que estes valores de amplitude de nicho estejam enviesados, pois de acordo com Greene & Jaksic (1983), o valor da amplitude de nicho alimentar atinge valores mais altos quando classes ou ordens são utilizadas como menor nível taxonômico dos itens alimentares consumidos. Do contrário, valores menores (e mais reais) são obtidos quando o menor nível taxonômico possível é utilizado nos cálculos.

5.4. Comparação com outros estudos

O consumo de aves e de pequenos roedores encontrado neste estudo foi relativamente alto em relação a maioria dos estudos. É possível que a área de estudo, por ser uma região predominantemente agrícola e com alta atividade humana, seja capaz de sustentar altas densidades destas presas, o que explicaria seu alto consumo. Além das espécies exóticas de pequenos roedores que ocorrem na Fazenda do CECFau, na região há plantio de milho e estocagem dos grãos, o que acaba atraindo, principalmente, columbídeos (obs. pess.). Em uma reserva na Argentina onde foi encontrada uma alta densidade de aves (2839,9 ind./ha), seu consumo foi o mais frequente entre todos os itens registrados (ÁLVAREZ, 2011), o que corrobora esta hipótese.

A similaridade entre as dietas de *L. vetulus* em diferentes regiões foi maior que entre as dietas de *L. gymnocercus*. Isso porque espécies generalistas distribuídas em diferentes habitats e ecorregiões podem revelar grande variação em suas dietas, enquanto as especialistas tendem a mostrar um nicho trófico semelhante, apesar da variação significativa nas características do habitat (ELMNHAGEN *et al.*, 2000; KANEKO *et al.*, 2006).

Assim, *L. vetulus* parece ter uma dieta mais homogênea ao longo da sua distribuição, enquanto *L. gymnocercus* parece ter uma dieta que se adapta aos itens disponíveis em diferentes gradientes geográficos.

6. CONCLUSÃO

Os indivíduos residentes na região estudada apresentaram uma dieta diversificada em termos qualitativos, com hábitos generalistas. No entanto, o consumo destes recursos não ocorreu de forma homogênea, estreitando a amplitude do nicho trófico destes indivíduos, assemelhando-os mais a espécies especialistas do que espécies generalistas. No geral, alguns grupos de insetos e pequenos mamíferos são consumidos de forma mais frequente, enquanto os outros itens são consumidos em menor quantidade ou de forma esporádica. Em épocas de disponibilidade de algumas espécies de frutos consumidas, estes são consumidos em maior frequência, o que parece indicar que os indivíduos estudados modificam sua dieta de acordo com a disponibilidade e abundância dos itens no ambiente. Os indivíduos apresentaram sazonalidade no consumo de matéria vegetal durante o período estudado, com significativa redução no consumo desta categoria alimentar na primavera. A dieta dos adultos e dos filhotes apresentou diferenças, com adultos consumindo uma maior variedade de táxons, porém, em termos de frequência, consumindo significativamente menos invertebrados e matéria vegetal do que filhotes. A comparação com outros estudos indicou uma maior semelhança da dieta dos indivíduos estudados com *L. gymnocercus* do que com *L. vetulus*, além de indicar que *L. vetulus* parece ter uma dieta mais homogênea em diferentes regiões estudadas, enquanto *L. gymnocercus* aparenta ter maior plasticidade alimentar. A comparação com estudos indicou que *L. vetulus* possui um nicho trófico mais estreito do que *L. gymnocercus*.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo foi o primeiro do tipo realizado na zona de hibridação de *L. gymnocercus* e *L. vetulus* e traz novos dados acerca de itens alimentares consumidos, ampliando nosso conhecimento acerca da plasticidade alimentar dos indivíduos estudados, tanto para adultos quanto para filhotes.

Ainda, este estudo permitiu compreender como os indivíduos residentes desta região têm lidado com um ambiente modificado e não protegido. Apesar de parecer se adaptarem a este ambiente, sendo capazes de se alimentar de frutas domésticas, espécies exóticas e lixo urbano, estes indivíduos não estão livres de ameaçadas, ingerindo materiais antrópicos potencialmente prejudiciais à sua saúde, além de sofrerem com a proximidade de cães domésticos e atropelamentos.

Em relação à possibilidade destes indivíduos competirem por recursos alimentares com *L. vetulus*, são necessários mais estudos em áreas onde ambas ocorrem. No entanto, considerando os estudos de dieta disponíveis na literatura de ambas as espécies e o grau de similaridade entre eles (0,43), é possível que uma certa sobreposição exista, especialmente porque, através dos dados aqui obtidos, foi identificado que estes indivíduos consomem cupins, principal item invertebrado consumido por *L. vetulus*. Além disso, ambos consomem coleópteros (principalmente) e ortópteros em grande quantidade. Porém, identificações mais precisas, a nível de espécie, são também necessárias para corroborar esta hipótese. Ainda, é possível que *L. gymnocercus*, pelo tamanho, exerça uma pressão negativa em *L. vetulus*, fazendo com que este evite locais em que *L. gymnocercus* ocorra, algo parecido como o “efeito Pardalis” que jagatiricas (*Leopardus pardalis* Lineu 1758) exercem em felinos menores. Porém, mais estudos são necessários para corroborar estas hipóteses.

Por fim, este estudo ressalta a importância de mais estudos e monitoramento destes indivíduos não nativos do estado de São Paulo para compreender se esta espécie pode gerar impactos negativos para a fauna e flora nativas do estado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTS, C.C.; SARANHOLI, B.H.; FREI, F.; GALETTI, P. M. Comparing hair-morphology and molecular methods to identify fecal samples from Neotropical felids. **PLoS ONE**, v.12(9): e0184073, 2017.
- ALJANABI, S.M.M.; MARTINEZ, I. Universal and rapid salt-extraction of high quality genomic DNA for PCR-based techniques. **Nucleic Acids Research**, v.25, no.22, p.4692-4693, 1997.
- ÁLVAREZ, H.L. **Análisis de las relacionestróficas de un ensamble de carnívoros en la Reserva Provincial Parque Luro**. 2011. 41f. Monografía (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidad Nacional de la Pampa, Santa Rosa, 2011.
- ANDREW, W. A covering called skin. In: ANDREW, W. (Ed.) **Textbook of Comparative Histology**. Oxford, Oxford University Press, 1959, p.126-137.
- ANGERBJORN, A.; HERSTEINSSON, P.; LIDEN, K.; NELSON, E. Dietaryvariation in arcticfoxes (*Alopexlagopus*) - ananalysisonstablecarbonisotopes. **Oecologia**,v.99, p.223–232, 1994.
- AQUINO, C.I.; QUADROS, J. Análise tricológica de pelos-guarda de *Mus musculus*, *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus* (Rodentia: Muridae) aplicada à pesquisa e à identificação em alimentos. **Vigil. sanit. debate**, v.10(2), p.42-49, 2022.
- BANKS-LEITE, C.; EWERS, R.M.; FOLKARD-TAPP, H. & FRASER, A. Countering the effects of habitat loss, fragmentation, and degradation through habitat restoration. **One Earth**, v.3, p.672-676, 2020.
- BILENCA, D.; MIÑARRO, F. **Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil**. Buenos Aires,Fundación Vida Silvestre Argentina, 250p., 2004.
- BIROCHIO, D. E.**Ecología trófica de *Lycalopex gymnocercus* em la región pampeana: um acercamiento inferencial al uso de los recursos**.2008, 150f. Tese (Doutorado em Biología). Universidad Nacional delSur, Argentina, 2008.
- BOCCHIGLIERI, A.; BEZERRA, R.H.S.; CONCEIÇÃO, A. M. First record of plastic ingestion by *Cerdocyonthous* (Carnivora, Canidae) in northeastern Brazil. **Notas sobre Mamíferos Sudamericanos**, v. 3, 3:e21.7.1, 2021.
- BOSSI, M.A.S.; MIGLIORINI, R.P.; SANTOS, T.G.; KASPER, C.B. Comparative trophic ecology of two sympatric canids in the Brazilian Pampa. **Journal of Zoology**, v.307, 215-222, 2018.
- BRILLHART, D.E.; KAUFMAN, D.W. Spatial and seasonal variation in prey use by coyotes in north central Kansas. **Southwestern Nat.**,v.40, p.160–166, 1995.
- CADEMARTORI, C.V.; FABIÁN, M.E.; MENEGHETI, J.O. Variações na abundância de roedores (Rodentia, Sigmodontinae) em duas áreas de Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v.6, p.147-167, 2004.
- CARBONE, C.; MACE, G.M.; ROBERTS, S.C.; MACDONALD, D.W. Energetic constraints on the diet of terrestrial Carnivores. **Nature**, v.402, n.18, p.286-288, 1999.
- CASTILLO, D. F. **Composición y variación estacional de la dieta del zorro pampeano, (*Pseudalopex gymnocercus*), em el Parque Provincial Ernesto Tornquist**. 2002. 42f. Monografía (Graduação em Ciências Biológicas), Universidad Nacional del Sur, Argentina, 2002.
- CASTILLO, D. F.; BIROCHIO, D.E.; LUCHERINI, M.; CASANAVE, E.B. Diet of Adults and Cubs of *Lycalopex gymnocercus* in Pampas Grassland: A Validation of the Optimal Foraging Theory? **Ann. Zool. Fennici**, v.48, p.251-256, 2011.
- CASTRO, J. M. & EMMONS, L. H. Variation in diet and resources. **Smithsonian Contributions to Zoology**, v.639, p.37-55, 2012.

CAVALLINI, P.; VOLPI, T. Variation in the diet of the Red Fox in a Mediterranean Area. **Revue d'écologie**, v.51 (22), p.173-189, 1996.

CHAME, M. Terrestrial Mammal Feces: A Morphometric Summary and Description. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, v.98 (1), p.71-94, 2003.

CHEREM, J.J.; SIMÕES-LOPS, P.C.; ALTHOFF, S.; GRAIPEL, M.E. Lista dos mamíferos de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical**, v.11, n.2, p.151-184, 2004.

CISNEIRO, A.C. **Dieta e dispersão de sementes por *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) em áreas de cerrado strictu sensu do município de Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil**. 2020. 78f. Dissertação (Mestrado em Conservação da Fauna). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.

CORBETT, L. K. Assessing the diet of dingoes from feces: a comparison of 3 methods. **Journal of Wildlife Management**, v.53, p.343-346, 1989.

COSTA, F.G.; PÉREZ-MILES, F. Reproductive biology of uruguayan theraphosids (Araneae, Mygalomorphae). **Journal of Arachnology**, v.30 (3), p.571-587, 2002.

CRESPO, J. Ecología del zorro *Dusicyon gymnocercus antiquus* (Ameghino) en la Prov. de La Pampa. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". **Ecología**, v.1, p.147-205, 1971.

DALPONTE, J.C. *Lycalopex vetulus* (Carnivora: Canidae). **Mammalian Species**, v.847, p.1-7, 2009.

DALPONTE, J.C.; LIMA, E.S. Disponibilidade de frutos e a dieta de *Lycalopex vetulus* (Carnivora - Canidae) em um cerrado de Mato Grosso, Brasil. **Revta brasil. Bot.**, v.22, n.2, p.325-332, 1999.

DAVIES, K.F.; GASCON, C.; MARGULES, C.R. Habitat fragmentation. Consequences, management, and future research priorities. In: SOULÉ, M.E, ORIAN, G.H. (Eds.). **Conservation biology: research priorities for the next decade**. Washington, Island Press, 2001, p.81-98.

DAY, M. G. Identification of hair and feather remains in the gut and feces of stoats and weasels. **Journal of Zoology**, v.148, p.201-217, 1966.

DE VIVO, M.; CARMIGNOTTO, A.P.; GREGORIN, R.; HINGST-ZAHER, E.; IACK-XIMENES, G.E.; MIRETZKI, M.; REIS, A.P.; ROLLO JR, M.M.; ROSSI, R.V.; TADDEI, V.A. Checklist dos mamíferos do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v.11, p.1-21, 2011.

DIB, L.V. **Helmintos e protozoários gastrintestinais em material fecal de mamíferos carnívoros e artiodáctilos do Parque Nacional de Itatiaia, Brasil**. 2019. 289f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia e Parasitologia aplicadas). Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2019.

DIETZ, J. M. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Contributions to Zoology**, v.392, p.1-51, 1984.

DONCASTER, C.P.; DICKMAN, C.R.; MACDONALD, D.W. Feeding ecology of red foxes (*Vulpes vulpes*) in the City of Oxford, England. **Journal of Mammalogy**, v.7(2), p.188-194, 1990.

ELMHAGEN, B.; TANNERFELDT, M.; VERUCCI, P.; ANGERBJÖRN, A.J. The arctic fox (*Alopex lagopus*): an opportunistic specialist. **Journal of Zoology**, v.251, p.139-149, 2000.

FARIAS, A.A. **Composición y variación estacional de la dieta del zorro gris pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*) em la laguna Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires**. 2000. 44f. Monografía (Graduação em Licenciatura). Universidad Nacional de Mar del Plata, Buenos Aires, 2000.

FAVARINI, M.O. **Relações filogenéticas entre espécies do gênero *Lycalopex* (Mammalia, Canidae) inferidas com o uso de marcadores do DNA mitocondrial**. 2011. 40f. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FEDRIANI, J.M.; FULLER, T.K.; SAUVAJOT, R.M. Does availability of anthropogenic food enhance densities of omnivorous mammals? An example with coyotes in southern California. **ECOGRAPHY**, v.24, p.325–331, 2001.

FELICIANO, B. R.; FERNANDEZ, F.A.S.; FREITAS, D.; FIGUEIREDO, M.S.L. Population dynamics of small rodents in a grassland between fragments of Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Mammalian Biology**, v. 67, p.304-314, 2002.

FERRARI, N.; WEBER, J.M. 1995. Influence of the abundance of food resources on the feeding habits of the red fox, *Vulpes vulpes*, in western Switzerland. **Journal of Zoology**, v.236, p.117-129.

FERRAZ, K.M.; SIQUEIRA, M.F.; MARTIN, P.S.; ESTEVES, C.F.; COUTO, H.T.Z. Assessment of *Cerdocyon* thous distribution in an agricultural mosaic, southeastern Brazil. **Mammalia**, v.74, n.3, p.275-280, 2010.

FERREIRA, J.; PARDINI, R.; METZGER, J.P.; FONSECA, C.R.; POMPEU, P.S.; SPAVOREK, G.; LOUZADA, J. Towards environmentally sustainable agriculture in Brazil: challenges and opportunities for applied ecological research. **Journal of Applied Ecology**, v.49 (3), p.535-541, 2012.

FRANCO, J.L.A.; GANEM, R.S.; BARRETO, C. Devastation and Conservation in the Cerrado Biome: Two Frontier Dynamics. **Expedições: Teoria da História & Historiografia**, n.2, 2016.

FREITAS, D.M. **O gênero *Desmodium* Desv. (Fabaceae) no estado de Santa Catarina**. 2012. 151f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

FULLER, T.K.; SIEVERT, P.R. Carnivore Demography and the Consequences of Changes in Prey Availability. In: GITTLEMAN, J.L. *et al.*, Eds., **Carnivore Conservation**, Cambridge University Press, Cambridge, 2001, 163-168.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019/2020**, relatório técnico. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2021. 73p.

GALETTI, M.; GICOMINI, H.C.; BUENO, R.S.; BERNARDO, C.S.S.; MARQUES, R.M.; BONVENDORP, R.S.; STEFFLER, C.E.; RUBIM, P.; GOBBO, S.K.; DONATTI, C.I.; BEGOTTI, R.A.; MEIRELLES, F.; NOBRE, R.A.; CHIARELLO, A.G.; PERES, C.A. Priority areas for the conservation of Atlantic Forest large mammals. **Biology Conservation**, v.142, n.6, p.1229-1241, 2009.

GARCEZ, F.S. **Filogeografia e história populacional de *Lycalopex vetulus* (Carnivora, Canidae), incluindo sua hibridação com *L. gymnocercus***. 2015. 70f. Dissertação. (Mestrado em Zoologia). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

GARCEZ, F.S. **Inferências acerca de uma recém-descoberta zona híbrida entre duas espécies do gênero *Lycalopex* (Carnivora: Canidae), utilizando uma abordagem genômica**. 2019. 146f. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução da Biodiversidade). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

GARCÍA, V.B.; KITTLEIN, M.J. Diet, habitat use, and relative abundance of pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*) in northern Patagonia, Argentina. **Mamma. biol.**, v.70, p.218-226, 2005.

GARLA, V.B.; SETZ, E.Z.F; GOBBI, N. Jaguar (*Panthera onca*) food habits in Atlantic Rain Forest of Southeastern Brazil. **Biotropica**, v.33, p.691-696, 2001.

GRAEFF, V.G. **Identificação de espécies de carnívoros brasileiros (Mammalia: Carnivora) a partir de amostras de fezes utilizando sequências de DNA e microscopia óptica de pêlos.** 2008. 38f. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

GREENE, H.W.; JAKSIC, F.M. Food-niche relationships among sympatric predators: effects of level of prey identification. **Oikos**, v.40(1), p.151-154, 1983.

HALL, T.A. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. **Nucl Acids Symp Ser** v.41, p.95–98, 1999.

HAUSMAN, L. A. Further studies on the relationships of the structural characters of mammalian hair. **The American Naturalist**, v.58, p.544-557, 1924.

HOHLENWERGER, J. C.; REBOLÇAS, M. F. Identificação de material antropogênico em trato digestivo e como possível causa mortis de de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) Linnaeus, 1766. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 12, n. 2, p. 93-93, 2014.

HORN, H. Measurement of “overlap” in comparative ecological studies. **Am. Nat.**, v.100, p.419–424, 1966.

ICMBIO/MMA - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Vol. 1, 1. ed.**, Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492p.

IOB, G. **Influência de frutos e sementes na abundância de pequenos mamíferos e a relação com predação e dispersão de sementes da araucária (*Araucaria angustifolia*).** 2007. 63f. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

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**, v.262, p.99-106, 2004.

JAKSIC, F. M. Opportunism vs selectivity among carnivorous predators that eat mammalian prey: a statistical test of hypotheses. **Oikos**, v.56, p.427-430, 1989.

JANKOWIAK, L.; MALECHA, A.W.; KRAWCZYK, A.J. Garbage in the diet of carnivores in an agricultural area. **European Journal of Ecology**, v.2, p.81–86, 2016.

JIMÉNEZ, J.E.; LUCHERINI, M. & NOVARO, A.J. 2008. *Pseudalopex gymnocercus*. In: **IUCN 2010. IUCN red list of threatened species**. Version 2010.4. Disponível em: www.iucnredlist.org. (Acesso em 09/07/2020).

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

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

KATLAM, G.; PRASAD, S.; AGGARWAL, M.; KUMAR, R. Trash on the menu: patterns of animal visitation and foraging behaviour at garbage dumps. **Current Science** 115:2322–2326, 2018.

KENNEDY, A.J. Distinguishing characteristics of the hairs of wild and domestic canids from Alberta. **Can. J. Zool.** v.60, p.536-541, 1981.

KIMURA, M. A simple method for estimating evolutionary rate of base substitution through comparative studies of nucleotide sequences. **J Mol Evol** v. 16, p.111–120, 1980.

KORSCHGEN, L. J. Procedimientos para el análisis de los hábitos alimentarios. In: TARRÉS, R.R. (Ed.). **Manual de técnicas de gestión de vida silvestre**. 4th ed. Maryland: Wildlife Society, p. 119-134, 1987.

KUMAR, S.; TAMURA, K.M.; NEI, M. MEGA3: integrated software for molecular evolutionary genetics analysis and sequence alignment. **Brief Bioinform** v. 5, p.150–163, 2004.

LEMOS, F.G. **Ecologia e comportamento da raposa-do-campo *Pseudalopex vetulus* e do cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* em áreas de fazenda no bioma Cerrado**. 2007. 72f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais). Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2007.

LEMOS, F.G.; AZEVEDO, F.C.; BEISIEGEL, B.M. Avaliação do risco de extinção da raposa-do-campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v.3(1), p.160-171, 2013.

LUCHERINI, M. & LUENGOS VIDAL, E.M. *Lycalopex gymnocercus* (Carnivora, Canidae). **Mammalian Species**, v.820, p.1-9, 2008.

LUCHERINI, M.; PESSINO, M. & FARIAS, A.A. Pampas fox *Pseudalopex gymnocercus* (G. Fisher, 1814). In: SILLERO-ZUBIRI, C.; HOFFMANN, M.; MACDONALD, D.W. (eds.). **Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan**. IUCN/SSC Canid Specialist Group, p. 63-68, 2004.

LUND, M. Commensal rodents. In: BUCKLE, A.P.; SMITH, R.S. (Eds.). **Rodent Pests and Their Control**, p. 23–43. Cambridge, 1996.

MACARTHUR, R.H.; PIANKA, E.R. On optimal use of a patchy environment. **Am. Nat.**, v.100, p.603-609, 1966.

MALIZIA, A.I, ANTINUCHI, D.; VASSALO, A.I. Aspectos ecológicos de la comunidad de roedores de la reserva de Mar Chiquita com énfasis em el roedor subterráneo *Ctenomys talarum*. In: IRIBARNE, P. (ed). **Reserva de Biosfera Mar Chiquita: Características físicas, biológicas y ecológicas**. Ed. Martin, Mar del Plata, p. 287– 301, 2001.

MARTIN, P.S.; GHELER-COSTA, C.; VERDADE, L.M. Microestruturas de pêlos de pequenos mamíferos não-voadores: chave para identificação de espécies de agroecossistemas do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop.**, v. 9, n. 1, p. 234-241, 2009.

MARTINS, I. A. 2003. Identificação dos canídeos brasileiros através dos seus pêlos guarda. In: **Anais da I Mostra de Produção Científica em Biologia**. Assis: Gráfica Unesp FCLAs, 2003. p. 26-7.

MATHIAK, H. A. A key to hairs of the mammals of southern Michigan. **Journal of Wildlife Management**, v.2, p.251-268, 1938.

MAYER, W. V. The hair of California mammals with keys to the dorsal guard hairs of California mammals. **The American Midland Naturalist**, v.48, p.480-512, 1952.

MERIGGI, A.; LOVARI, S. 1996. A review of wolf predation in southern Europe: does the wolf prefer wild prey to livestock? **Journal of Applied Ecology**, v.33, p.1561-157

MIGLIORI, R.P.; BOSSI, M.A.S.; PETERS, F.B.; CHRISTOFF, A. U.; KASPER, C.B. Análise tricológica de pelos-guarda de roedores do Pampa brasileiro, com uma chave de identificação. **Mastozoologia Neotropical**, v.24, n.2, p.389-399, 2017.

MIKICH, S.B. & BÉRNILS, R.S. 2004. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/iap>. (Acesso em 09/07/2020).

MIRANDA, G.H.B.; RODRIGUES, F.H.G.; PAGLIA, A.P. **Guia de identificação de pelos de mamíferos brasileiros**. Brasília: Ciências Forenses, 2014, 108p.

MORISITA, M. Measuring of interspecific association and similarity between communities. **Ser E. Bio.**, v.3, p.65–80, 1959.

MOTTA-JUNIOR, J.C. Variação temporal e seleção de presas na dieta do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP. In: SANTOS, J.E.; PIRES, J.S.R. (Eds). **Estudos integrados em ecossistemas: Estação ecológica de Jataí**. São Carlos: Rima Editora, p.331-346, 2000.

MOTTA-JUNIOR, J.C. Notes on the food habits and prey selection of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) (mammalia, canidae) in southeastern Brazil. **Biociências**, v.13, n.1, p.95-98, 2005.

MOTTA-JUNIOR, J. C. & MARTINS, K. The frugivorous diet of the Maned Wolf in Brazil: ecology and conservation. *In*: LEYNEY, D. J.; SILVA, W. R.; GALETTI, M. (Eds.). **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**, p.291-303. Wallingford: CABI Publishing, 2002.

MOTTA-JUNIOR, J.C.; QUEIROLO, D.; BUENO, A.A. Feeding Ecology: a review. *In*: CONSORTE-McCREA, A.; FERRAZ, E. (Eds.). **Ecology and Conservation of the Maned Wolf: Multidisciplinary Perspectives**. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014.

MOTTA-JUNIOR, J.C.; TALAMONI, S.A.; LOMBARDI, J.A.; SIMOKOMAK, K. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in central Brazil. **Journal of Zoology**, v.240, p.277-284, 1996.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, p.853-858, 2000.

NOVARO, A.J.; FUNES, M.C.; JIMIENEZ, J.E. 2004. Patagonian Foxes: Selection for introduced prey and conservation of Culpeo and Chilla foxes in Patagonia. *In*: MACDONALD, D.W.; ZUBIRI, S.C. (Eds.). **The Biology and Conservation of Wild**, p.243-254, Oxford University Press, Oxford, UK. 450 pp.

NOVARO, A.J.; FUNES, M.C.; WALKER, S.R. 2000. Ecological extinction of native prey of a carnivore assemblage in Argentine Patagonia. **Biological Conservation**, v.92, p.25-33.

OLIVEIRA, T.G.; PEREIRA, J.A. Intraguild Predation and Interspecific Killing as Structuring Forces of Carnivoran Communities in South America. **Journal of Mammalian Evolution**, v.21, p.427-436, 2014.

PAISE, G. A influência do clima e da disponibilidade de recursos alimentares em uma comunidade de pequenos mamíferos do sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical**, v.12 (1), p.102-103, 2005.

PEREIRA, L.R. 2017. **Uso de armadilhas fotográficas para avaliação preliminar da mastofauna da Fazenda do Zoológico de São Paulo, em Araçoiaba da Serra/SP, como subsídio para a transição agroecológica e conservação da fauna**. Dissertação. (Mestrado em Conservação da Fauna). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

PESSUTTI, C. 1997. **Aspectos da fisiologia digestiva de lobo guará *Chrysocyon brachyurus* e cachorro do mato *Cerdocyon thous***. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 65f.

PIA, M.V.; LÓPEZ, M.S.; NOVARO, A.J. Effects of livestock on the feeding ecology of endemic culpeo foxes (*Pseudalopex culpaeus smithersi*) in central Argentina. **Ver. Chil. Hist. Nat.**, 76, p.313–321, 2003.

PLAZA, P.I.; LAMBERTUCCI, S.A. How are garbage dumps impacting vertebrate demography, health, and conservation? **Global Ecology and Conservation**, v.12, p.9-20, 2017.

POCOCK, M.; HAUFFE, H.; SEARLE, J. Dispersal in house mice. **Biological Journal of the Linnean Society**, v.84, p.565–583, 2005.

PORTO, L.M.V.; RUI, A.M. Diet and habitat use by two sympatric canids in the Pampas of South America. **Neotropical Biology and Conservation**, v.14(1), p.1–12, 2019.

PREVEDELLO, J.A.; VIEIRA, M.V. Does the type of matrix matter? A quantitative review of the evidence. **Biodiversity and Conservation**, v. 19 (5), p. 1205-1223, 2010.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina, Ed. Planeta, 2001, 328p.

QUADROS, J. **Identificação microscópica de pelos de mamíferos brasileiros e sua aplicação no estudo da dieta de carnívoros**. 2002. 127p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

- QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Revisão conceitual, padrões microestruturais e proposta nomenclatória para os pêlos-guarda de mamíferos brasileiros. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.23(1), p.279-292, 2006.
- QUEIROLO, D.; KASPER, C.B; BEISIEGEL, B.M. Avaliação do risco de extinção do Graxaim-do-campo *Lycalopexgymnocercus* (G. Fisher, 1814) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v.3, n.1, p.172-178, 2013.
- QUINTELA, F.M.; ROSA, C.A.; FEIJÓ, A. 2020. Updated and annotated checklist of recent mammals from Brazil. **Annals of the Brazilian Academy of Sciences**, v.92, e20191004.
- REIS, T.R.D. **Agentes infecciosos e dieta de carnívoros domésticos e silvestres em área de silvicultura do Alto Paranapanema: implicações para a conservação**. 2011. 221f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.
- 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**, v.21(3), p.97-122, 1991.
- RIGGOTT, J. M.; WYATT, E. H. Scanning electron microscopy of hair from different regions of the body of the rat. **Journal of Anatomy**, v. 130, p.121-126, 1980.
- RHODES, C. J. Plastic pollution and potential solutions. **Science Progress** 101:207–260, 2018.
- SAITOU, N; NEI, M. The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. **Mol Biol Evol**, v.4, p.406–425, 1987.
- SANTOS, E. F., SETZ, E. Z. F. & GOBBI, N. Diet of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role in seed dispersal on a cattle ranch in Brazil. **Journal of Zoology**, v.260, p.203-208, 2003.
- SILVA, B.F.S.; OLIVEIRA, M.L.; DUARTE, J.M.B. Assessing the morphological identification of guard hairs from Brazilian deer. **Iheringia, Série Zoologia**, 110: e2020029, 2020.
- SILVEIRA, F.; NAVARRO, M.A.; MONTEIRO, P.K.A.; QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Proposta de utilização da microestrutura de pêlos-guarda para fins de estudos forenses e no controle de qualidade de alimentos. **Revista Brasileira Criminalística**, v.2(1), p.32-41, 2013.
- SINCLAIR, B.J. Linking energetics and overwintering in temperate insects. **J. Thermal Biol.**, v.54, p.5-11, 2014.
- SOUZA, L. A.; MOSCHETA, I. S.; MOURÃO, K. S. M. Estruturas de dispersão de frutos e sementes. In: SOUZA, L. A. (Org.). **Anatomia do fruto e da semente**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 196p., 2006.
- SOVADA, M.A.; ROY, C.C.; TELESKO, D.J. Seasonal food habits of Swift Fox (*Vulpes velox*) in cropland and rangeland landscapes in Western Kansas. **Am. Midl. Nat**, v.145, p.101–111, 2001.
- TEERINK, B.J. **Hair of west european mammals: atlas and identification**. Cambridge University Press. Cambridge. 224p., 1991.
- TUMILOWICZ, P.; GOLISZEWSKA, A.; ARCT, J ; PYTKOWSKA, K.; SZCZEPANIK, M. Preliminary study of guard hair morphology in four dog breeds. **Vet. Dermatol.**, DOI: 10.1111/vde.12656, 2018.
- TURNOK, W.J.; FIELDS, P.G. Winter climates and cold hardiness in terrestrial insects. **Eur. J. Entomol.**, v.102, p.561–576, 2005.
- VANSTREELS, R.E.T.; RAMALHO, F.P.; ADANIA, C.H. Microestrutura de pêlos-guarda de felídeos brasileiros: considerações para identificação de espécies. **Biota Neotropica**, v.10, p.334-337, 2010.

VARELA, O.; CORMENZANA-MÉNDEZ, A.; KRAPOVICKAS, L.; BUCHER, E.H. Seasonal diet of the pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) in the chaco dry woodland , northwestern Argentina. **Journal of Mammalogy**, v.89(4), p.1012–1019, 2008.

VÁSQUEZ, D.E.; PEROVIC, P. G.; OLSEN, A.A. Patrones cuticulares y medulares de pelos de mamíferos del noroeste argentino (Carnivora y Artiodactyla). **Journal of Neotropical Mammalogy**, v.7(2), p.131-147, 2000.

VIEIRA, E.M.; PORT, D. Niche overlap and resource partitioning between two sympatric fox species (*Cerdocyonthous* and *Pseudalopexgymnocercus*) in Southern Brazil. **Journal of Zoology**, v.272, p.57–63, 2007.

VIEIRA, L.N.G. **Levantamento preliminar da mastofauna nos fragmentos florestais da Fazenda do Zoo**. 2013. 28p. Dissertação (Programa de Aprimoramento Profissional). Fundação Parque Zoológico de São Paulo, São Paulo, 2013.

VILLAFANE, I.E.G.; BILENCA, D.N.; CAVIA, R.; MINO, M.H.; CITTADINO, E.A.; BUSCH, M. Environmental factors associated with rodent infestations in Argentine poultry farms. **Br. Poult. Sci.**, v.42(3), p.300-7, 2001.

VUILLERMOZ, P. A. **Dieta estacional y Selección de Presas del Gato Montés (*Oncifelis geoffroyi*) y Zorro Pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*) em la Reserva de Vida Silvestre “Campos del Tuyu” (Bahía Samborombón)**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Genética e Evolução). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2001.

WAYNE, R.K, GEFFEN, E, GIRMAN, D.J, KOEPFLI, K.P, LAU, L.M, MARSHALL, C.R. Molecular Systematics of the Canidae. **Systematic Biology** 46, v.4, p.622-653, 1997.

9. APÊNDICES

APÊNDICE A – DADOS BIOMÉTRICOS DO INDIVÍDUO FÊMEA CAPTURADO NO INTERIOR DO CENTRO DE CONSERVAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Nome científico: <i>Lycalopex cf. gymnocercus</i>				Sexo: fêmea					
Data: 22/07/2022				Idade: jovem (10 meses)					
				Peso: 4,96kg					
				Cabeça (cm)					
Orelha (direita)		Olhos		Mandíbula		Dentes (direito)			
O.E.	8,665	I.O.	4,821	L.M.	7,523	C.Ca.sup.	1,365	C.Ca.inf.	1,285
O.I.	8,256			F.T.	1,55	L.Ca.sup.	0,458	L. Ca.inf.	0,473
		Corpo (cm)							
C.Co.	64	C.To.	35						
C.ca.	39	C.Ab.	34						
ALT.	31,5	C.Pe.	22						
Pata dianteira (esquerda, cm)				Pata traseira (esquerda, cm)					
C.T.	9,493			C.T.	13,253				
L.T.	2,345			L.T.	2,269				
Coxins (pata dianteira esquerda, cm)				Coxins (pata traseira esquerda, cm)					
1. L.	1,47	1. C.	1,26	1. L.	1,337	1. C.	0,914		
2. L.	0,979	2. C.	1,249	2. L.	0,686	2. C.	1,157		
3. L.	0,901	3. C.	1,302	3. L.	0,773	3. C.	1,327		
4. L.	0,795	4. C.	1,48	4. L.	0,796	4. C.	1,232		
5. L.	0,838	5. C.	1,404	5. L.	0,805	5. C.	1,172		
Dentição: (X) Boa () Razoável () Ruim									
Observações: indivíduo nascido em setembro/2020									
Condições físicas: indivíduo em boas condições, com escore corporal adequado.									

Legenda: O.E. = orelha externa; O.I. = orelha interna; L.M. = largura mandíbula; F.T. = focinho temporal; C.Ca.S. = comprimento canino superior; L.Ca.S. = largura canino superior; C.Ca.Inf. = comprimento canino inferior; L.Ca.Inf. = largura canino inferior; C.Co. = comprimento do corpo; C.Ca. = comprimento da cauda; ALT. = altura (escápula até pata); C.Te. = comprimento do testículo; C.To. = circunferência torácica; C.Pe. = circunferência do pescoço; L.T. = largura do testículo; C.T. = comprimento total; L.T. = largura total; L = largura; C = comprimento.

**APÊNDICE B – DADOS BIOMÉTRICOS DO INDIVÍDUO MACHO
CAPTURADO NO INTERIOR DO CENTRO DE CONSERVAÇÃO DE FAUNA
SILVESTRE DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Nome científico: <i>Lycalopex cf. gymnocercus</i>					Sexo: macho				
Data: 22/07/2021					Idade: sub-adulto (10 meses)				
					Peso: 5,95kg				
					Cabeça (cm)				
Orelha (direita)		Olhos		Mandíbula		Dentes (direito)			
O.E.	7,73	I.O.	3,743	L.M.	7,514	C.Ca.sup.	1,436	C.Ca.inf.	1,277
O.I.	7,646			F.T.	15,52	L.Ca.sup.	0,498	L. Ca.inf.	0,526
					Corpo (cm)				
C.Co.	67		C.To.	40					
C.ca.	39		C.Ab.	37,5					
C.Te.	3,292		C.Pe.	23					
C.Pe.	0,3645		L.Te.	2,773					
			L.Pe.	0,648					
Pata dianteira esquerda (cm)					Pata traseira esquerda (cm)				
C.T.	9,058			C.T.	13,25				
L.T.	1,589			L.T.	1,702				
Coxins (pata dianteira esquerda, cm)					Coxins (pata traseira esquerda, cm)				
1. L.	1,629	1. C.	1,21	1. L.	1,343	1. C.	1,47		
2. L.	0,664	2. C.	1,27	2. L.	0,663	2. C.	1,116		
3. L.	0,776	3. C.	1,545	3. L.	0,708	3. C.	1,352		
4. L.	0,832	4. C.	1,469	4. L.	0,859	4. C.	1,18		
5. L.	0,938	5. C.	1,245	5. L.	0,798	5. C.	1,164		
Dentição: (X) Boa () Razoável () Ruim									
Observações: Nascido em setembro/2020; esmegma no pênis.									
Condições físicas: Animal em boas condições, com escore corporal adequado.									

Legenda: O.E. = orelha externa; O.I. = orelha interna; L.M. = largura mandíbula; F.T. = focinho temporal; C.Ca.S. = comprimento canino superior; L.Ca.S. = largura canino superior; C.Ca.Inf. = comprimento canino inferior; L.Ca.Inf. = largura canino inferior; C.Co. = comprimento do corpo; C.Ca. = comprimento da cauda; ALT. = altura (escápula até pata); C.Te. = comprimento do testículo; C.To. = circunferência torácica; C.Pe. = circunferência do pescoço; L.T. = largura do testículo; C.T. = comprimento total; L.T. = largura total; L = largura; C = comprimento.