

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLOGICO DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Hábitos alimentares e conservação do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) em um remanescente de Cerrado em Pirassununga – SP

Samara Thays Moreira Müller

São Paulo, SP
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLOGICO DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Hábitos alimentares e conservação do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (Illiger, 1815) em um remanescente de Cerrado em Pirassununga – SP

Samara Thays Moreira Müller

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre Profissional em Conservação da Fauna, sob orientação do Prof. Dr. Vlamir José Rocha.

São Paulo, SP

2016

Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da Biblioteca Comunitária UFSCar
Processamento Técnico
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M958h Müller, Samara Thays Moreira
Hábitos alimentares e conservação do lobo-guará
(*Chrysocyon brachyurus*) (Illiger, 1815) em um
remanescente de Cerrado em Pirassununga - SP / Samara
Thays Moreira Müller. -- São Carlos : UFSCar, 2016.
59 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de
São Carlos, 2016.

1. Lobo-guará. 2. Conservação. 3. Cerrado. 4.
Dieta. 5. Percepção ambiental. I. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Samara Thays Moreira Muller, realizada em 21/03/2016:

Prof. Dr. Vamir Jose Rocha
UFSCar

Profa. Dra. Margareth-Lumy Sekiama
UFSCar

Prof. Dr. Eliana Ferraz Santos
Mata Ciliar

“(...) Entendo bem o sotaque das águas
Dou respeito às coisas desimportantes
e aos seres desimportantes.
Prezo insetos mais que aviões.
Prezo a velocidade
das tartarugas mais que a dos mísseis.
Tenho em mim um atraso de nascença.
Eu fui aparelhado
para gostar de passarinhos.
Tenho abundância de ser feliz por isso.
Meu quintal é maior do que o mundo. (...)”
Manoel de Barros

Dedico este trabalho aos meus pais,
Plínio e Fátima, que tornaram
este e muitos outros sonhos possíveis.

Agradecimentos

Escrever uma dissertação significa fechar um ciclo que vai muito além da pesquisa. É um período de aprendizado, incertezas e amadurecimento. São dois anos numa trajetória impossível de se percorrer sozinha.

Agradeço primeiramente ao meu orientador, prof. Dr. Vlamir José Rocha, pelo apoio, confiança e cuidado constantes. À Fundação Parque Zoológico de São Paulo, pela oportunidade de participar do programa, pelo auxílio financeiro e pelo suporte ao longo das minhas triagens. Agradeço especialmente ao Departamento de Pesquisas Aplicadas, que abriu as portas pra mim e minha rotina caótica. Dra. Patrícia, Carol e Paula, obrigada pela paciência!

Obrigada a toda a equipe do Laboratório de Biodiversidade Molecular e Conservação do Departamento de Genética e Evolução da Universidade Federal de São Carlos por se disponibilizarem a fazer futuras análises genéticas, especialmente ao Bruno e à Karen.

Agradeço imensamente aos funcionários da Academia da Força Aérea por liberar o nosso estudo na área, destacando o coronel Carlos Alberto e seu entusiasmo, a tenente Ana Conti por me livrar de alguns enquadros ao longo das coletas, o 2º sargento Braz pelo contato constante e o 3º sargento Lopes, que me ensinou a andar pelas estradas após me encontrar meio perdida no mato na minha primeira coleta.

Muito obrigada a todos os especialistas do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo que ajudaram a identificar os itens da dieta. Agradeço principalmente ao prof. Dr. José Carlos Motta Júnior por suas inúmeras contribuições a este trabalho.

Camila Martins e Rodrigo Dios, obrigada pela colaboração! Tenho segurança ao dizer que meu trabalho sofreria drasticamente se eu não tivesse o apoio de dois amigos e pesquisadores incríveis como vocês. Agradeço também ao prof. Dr. Victor Fossaluzza do Instituto de Matemática e Estatística da USP e à minha grande amiga gênica FanFan, por toda a paciência e esclarecimentos em relação à análise dos meus dados.

Obrigada a todos os amigos que me acompanharam nestes dois anos, nas conversas, conselhos e em campo. Agradeço a cada um dos meus caçadores de cocô de lobo: Pico, Menudo, Thyago, Gabi Mimosa, Geds, Branquinha, Fer,

Dodo, May e Caio. A todos os meus parceiros barangos do mestrado, agradeço pela companhia na alegria e na tristeza. Na aquarela da vida, vocês são o meu marrom-bombom.

Agradeço ao meu companheiro de profissão e de vida, meu marido, Geds. Obrigada pela compreensão, paciência, dedicação. Por me apoiar incondicionalmente e sempre dar crédito aos meus sonhos. Por cair de cabeça em qualquer ideia maluca que eu invente e seguir comigo até o fim. Obrigada por ser a melhor pessoa que eu conheço, e por ser o melhor presente que a Biologia me deu.

Finalmente, digo às pessoas que tornaram este projeto possível, meus pais, que nunca conseguirei agradecer o suficiente. Sem o apoio e auxílio do Pinano e da Maria, este projeto simplesmente não teria acontecido. Espero que vocês saibam que me ajudaram a trabalhar na conservação do lobo-guará aqui em São Paulo. Juntos, fizemos o mundo um pouquinho melhor para os seus netos.

Resumo

O Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, possui uma grande diversidade de espécies. Um importante remanescente está localizado na Academia da Força Aérea (AFA). Antes deste projeto, nenhum estudo de biodiversidade havia sido feito no espaço da AFA e fazer um levantamento de dados extensivo desta área será crucial para a sua conservação. Um passo importante é coletar dados específicos de espécies que sejam de interesse para a conservação, como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), animal considerado espécie-chave e espécie-bandeira para o Cerrado.

Estima-se que mais de 90% da população mundial de lobos-guarás viva em território brasileiro, onde a espécie é considerada ameaçada de extinção e classificada como “vulnerável”. Portanto, a proteção desta espécie deve ser uma prioridade nos projetos de conservação do país.

É necessário também que os esforços de conservação incluam uma nova maneira de olhar para a problemática ambiental, na qual os humanos sejam considerados parte integral do meio ambiente. A participação de comunidades locais pode ser decisiva no sucesso ou fracasso dos programas de conservação.

Com o propósito de contribuir para a conservação do Cerrado, este projeto buscou verificar a ocorrência do lobo-guará nos fragmentos de Cerrado da AFA e estudar os hábitos alimentares desta espécie através da análise de amostras fecais. Além disso, procuramos compreender as percepções dos funcionários da AFA em relação aos fragmentos de Cerrado da área e à fauna a eles associada, além das relações estabelecidas entre essas pessoas e as áreas naturais.

A dieta do lobo-guará foi estudada através da análise de 61 amostras fecais coletadas entre outubro de 2014 e setembro de 2015. Por frequência de ocorrência o jerivá, os artrópodes e a fruta do lobo foram os itens mais consumidos. Jerivá, tatus e lagartos compuseram a maioria da biomassa consumida. A amplitude de nicho calculada através do índice padronizado de Levins foi 0,29, o que indica uma certa especialização. Os testes qui-quadrado e G demonstram que há sazonalidade na dieta.

Nossos resultados corroboram com a ideia de que os lobos-guará são onívoros. Os itens consumidos na AFA foram semelhantes aos encontrados em estudos em áreas mais conservadas, mas houve uma variação em relação à importância relativa das categorias de alimentos. Jerivá e artrópodes foram detectados com mais frequência do que em outros estudos, enquanto aves, roedores e répteis foram encontrados em menor número.

Investigamos as percepções dos funcionários da AFA através da análise de 40 entrevistas semi-estruturadas. Os resultados indicam que a maioria deles não tem nenhum tipo de conhecimento sobre os fragmentos de vegetação nativa. Esta falta de conhecimento está diretamente conectada às atitudes das pessoas: a maioria dos participantes relatou não sentir nenhum vínculo com este bioma. Por fim, usando como base os princípios da educação ambiental crítica, sugerimos uma série de atividades que podem transformar a relação destas pessoas com o ambiente.

Ressalta-se que mais estudos devem ser feitos nessa área, para a qual há pouca informação.

Palavras chave: Lobo-guará; Conservação; Cerrado; Dieta; Percepção Ambiental.

Abstract

The Brazilian Cerrado, the second largest biome in the country, holds a high diversity of species. An important remnant is located at the Air Force Academy (AFA). Previous to this project, no biological studies had ever been carried out on AFA grounds and collecting extensive data in this area will be crucial for its conservation. An important step is to gather knowledge about species of conservation interest such as the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), which is considered both a key-species and a flagship species for the Cerrado.

It is estimated that over 90% of the maned wolf's world population lives in Brazil, where the species is considered threatened and classified as "vulnerable". Therefore, the protection of this species must be a priority in conservation projects in the country.

It is also necessary that conservation efforts include a new way of looking at environmental challenges, in which humans are considered an integral part of the environment. The involvement of local communities can be decisive in the success or failure of conservation programs.

In order to contribute to the conservation of the Cerrado, this project sought to verify the occurrence of the maned wolf in the Cerrado fragments at AFA and study the feeding habits of this species through the analysis of fecal samples. In addition, we tried to understand the perceptions of the workers at AFA regarding the Cerrado fragments and their associated wildlife, as well as the relationships between these people and the natural areas.

The diet of the maned wolf was studied through the analysis of 61 fecal samples collected from October 2014 to September 2015. By frequency of occurrence, the queen palm coconut, arthropods and the wolf's fruit were the most consumed items. Queen palm coconut, armadillos and lizards provided most of the consumed biomass. The niche breadth calculated through the standardized Levins' index was 0,29 and chi-square and G tests showed there is seasonality in the diet.

Our findings support the view that maned wolves are omnivorous. The items consumed were similar to the ones found in studies in more pristine areas, but there was a variation regarding the relative importance of food categories. The queen palm coconut and Arthropods were more frequent than in other studies, while birds, rodents and reptiles were found in smaller numbers.

We investigated the perception of the personnel from AFA towards the Cerrado through the analysis of 40 semi structured interviews. The results indicate that most people do not have any knowledge regarding the fragments. This lack of knowledge is directly related to the attitudes that people have towards the Cerrado: most participants reported that they don't feel any kind of connection with the biome. Finally, using the principles of critical environmental education as reference, we suggest a series of activities that can be employed to transform the relationship of these people with the environment.

We emphasize that more studies should be done in this area, to which there is little information.

Keywords: Maned Wolf; Conservation; Cerrado; Diet; Environmental Perception.

Sumário

1. Introdução geral	11
2. Objetivos	16
3. Caracterização da área de estudo	17
4. Artigos Produzidos	19
Capítulo 1 - Feeding habits of the maned wolf <i>Chrysocyon brachyurus</i> (Mammalia: Canidae) in a remaining area of Cerrado in Pirassununga - SP, Brazil.....	20
Capítulo 2 - Percepção ambiental de funcionários da Academia da Força Aérea de Pirassununga (SP) sobre os remanescentes de Cerrado da área.....	39
5. Considerações finais	55
6. Referências bibliográficas	56

1. Introdução geral

Atualmente enfrentamos a maior crise ambiental da história da humanidade e passamos pelo que é considerado o sexto período de extinção em massa do planeta. Ecossistemas estão sendo destruídos diariamente, levando diversas espécies à extinção. O grande diferencial é que, neste caso, o fator predominante é a ação humana e não um desastre natural (MACE et al., 2010; PRIMACK, 2010; WAKE; VREDENBURG, 2008). Outro fator alarmante é a velocidade na qual este processo está ocorrendo, que foi calculada entre 36 a 78 vezes (REGAN et al., 2001) ou até 100 a 1000 vezes (PRIMACK, 2010) mais rápida do que as taxas de extinção em outros períodos geológicos.

A supressão dos ecossistemas afeta a composição e diversidade da fauna e da flora, o comportamento da fauna e a estrutura das comunidades, além dos processos ecológicos associados aos componentes da biodiversidade (LYRA-JORGE; CIOCHETI; PIVELLO, 2008; MACHADO et al., 2004a) e a perda de habitat é considerada uma das principais ameaças para as espécies (PRIMACK, 2010; WILSON, 1989). Esta situação é especialmente preocupante no caso dos hotspots, que são áreas de altíssima importância para a conservação por abrigar uma proporção alta de espécies endêmicas e estar sofrendo uma grande perda de habitat (MYERS et al., 2000). Das 25 áreas classificadas por Myers e colaboradores como hotspots, 2 delas se encontram no Brasil: a Mata Atlântica e o Cerrado.

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro (KLINK; MACHADO, 2005) e representa cerca de 23% da área terrestre do país (RATTER; RIBEIRO; BRIDGEWATER, 1997). Possui uma diversidade de espécies muito alta, principalmente de aves (SILVA, 1995) e plantas vasculares (RATTER; BRIDGEWATER; RIBEIRO, 2003), sendo 44% da flora constituída por espécies endêmicas (KLINK; MACHADO, 2005). Essa grande diversidade está associada à heterogeneidade de ambientes, já que em um mesmo local podem ocorrer áreas campestres, capões de mata, florestas e áreas brejosas (MACHADO et al., 2004b).

Nas últimas décadas o bioma foi modificado intensamente para a criação de gado e, mais atualmente, a plantação de soja, milho, arroz e mandioca. Outras mudanças ocorreram juntamente com estas atividades econômicas, como a introdução de gramíneas exóticas para o pasto, queimadas não naturais, alteração e

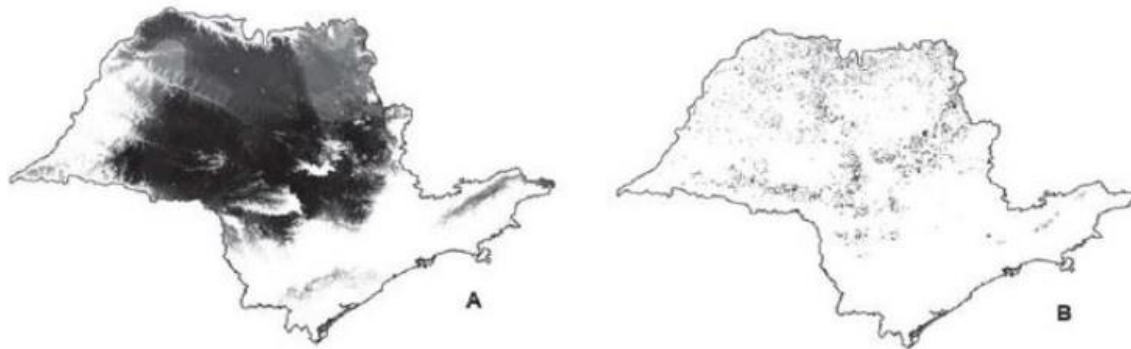
degradação do solo para reduzir os altos níveis naturais de alumínio e a utilização de pesticidas. Juntos, estes fatores representam as maiores ameaças ao bioma (DURIGAN; SIQUEIRA; FRANCO, 2007; KLINK; MACHADO, 2005; MACHADO et al., 2004b; PIVELLO; SHIDA; MEIRELLES, 1999; RATTER; RIBEIRO; BRIDGEWATER, 1997).

A destruição do Cerrado segue em uma velocidade preocupante. Estima-se que, dos 204 milhões de hectares originais, entre 40% (SANO et al., 2010) e 55% (MACHADO et al., 2004b) já tenham desaparecido ou sido alterados e apenas 4,94% (RYLANDS et al., 2004) a 8% estão inseridos em áreas de proteção ambiental, totalizando 192 Unidades de Conservação, tanto de Proteção Integral como de Uso Sustentável (MMA, 2014). Com base nestes dados, a previsão é de que o Cerrado possa deixar de existir até o ano de 2030 (MACHADO et al., 2004b). Outro problema grave é que este avanço do desmatamento vem fragmentando e isolando, de forma irreversível, pequenas populações geneticamente inviáveis de diversas espécies de vertebrados (SILVEIRA, 1999).

No estado de São Paulo a situação não é diferente (Figura 1). Este é o estado com a maior densidade populacional do país e, conseqüentemente, os ecossistemas ali presentes são altamente fragmentados e a fauna nativa sofre uma grande pressão (LYRA-JORGE; CIOCHETI; PIVELLO, 2008). O Cerrado originalmente cobria 14% da área do estado (SÃO PAULO, 1997). Atualmente apenas 7% do bioma original restaram e foram divididos em milhares de pequenos fragmentos que estão cercados por pastos, plantações de cana e soja, áreas de reflorestamento, culturas perenes e zonas urbanas (DURIGAN; SIQUEIRA; FRANCO, 2007).

Em 2005 estimou-se que apenas 0,81% do estado ainda eram cobertos por fragmentos de Cerrado (KRONKA et al., 2005a). É essencial, portanto, que haja um estudo profundo destas áreas para que elas sirvam como pontos de partida em projetos de conservação e planos de manejo futuros.

Figura 1. Abrangência do bioma Cerrado no estado de São Paulo. (A) Possível abrangência original do bioma Cerrado no estado de São Paulo. (B) Remanescentes do bioma Cerrado no estado de São Paulo.



Fonte: KRONKA et al., 1998.

Um importante remanescente de Cerrado está inserido na Academia da Força Aérea (AFA). A AFA dispõe de uma área de 6.502 hectares, dos quais 1489,13 hectares desta área são compostos por vegetação nativa, sendo cerca de 600 deles Cerrado (www.fays.aer.mil.br). Nenhum estudo de biodiversidade jamais foi feito no espaço da AFA, e fazer um levantamento extensivo da área será crucial para a conservação efetiva dos fragmentos de vegetação natural presentes na área.

O primeiro passo seria identificar o grau de preservação da área. Uma forma de avaliar o estado dos fragmentos é buscando por espécies chave que sejam indicadoras de boa qualidade ambiental porque possuem um papel ecológico essencial, desaparecem de áreas muito impactadas pelo homem e são relativamente fáceis de detectar (JORGE et al., 2013). Os predadores de topo, por exemplo, fazem parte deste grupo e sua grande importância na manutenção de processos ecológicos e na estruturação de comunidades biológicas já foi documentada em diversos trabalhos (por exemplo, ESTES et al., 2011; GALETTI; DIRZO, 2013; JORGE et al., 2013; RITCHIE et al., 2012; RITCHIE; JOHNSON, 2009).

Os carnívoros compõem o principal grupo de predadores de topo de vertebrados nos ecossistemas terrestres e possuem uma grande importância ecológica. Eles ocupam os diversos nichos disponíveis no ambiente, onde atuam como reguladores de populações de presas ou potenciais dispersores de sementes, mantendo o equilíbrio tanto das comunidades animais como vegetais e influenciando

toda a dinâmica do ecossistema em que vivem (PITMAN et al., 2002; REDFORD, 1992; TERBORGH et al., 1993).

Fazer um levantamento das espécies de carnívoros presentes será, então, um passo importante para entender as dinâmicas existentes na área e, futuramente, formar um plano de ação para conservação da fauna que seja eficiente. É importante também coletar dados mais específicos de espécies que sejam de interesse para a conservação, seja por seu importante papel no ecossistema ou por seu risco de extinção.

No Cerrado ocorrem 38 espécies de mamíferos de médio a grande porte (ALHO, 1990), sendo que 18 delas são pertencentes à ordem Carnivora (SILVEIRA, 1999). O lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), maior canídeo da América do Sul, é um animal típico do Cerrado, espécie bandeira deste bioma (COELHO et al., 2008; VYNNE; BOOTH; WASSER, 2014) e está ameaçado de extinção. A espécie foi classificada como “quase ameaçada” pela IUCN (HILTON-TAYLOR; BRACKETT, 2000) e “vulnerável” no Brasil (PAULA et al., 2013) e no estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2009).

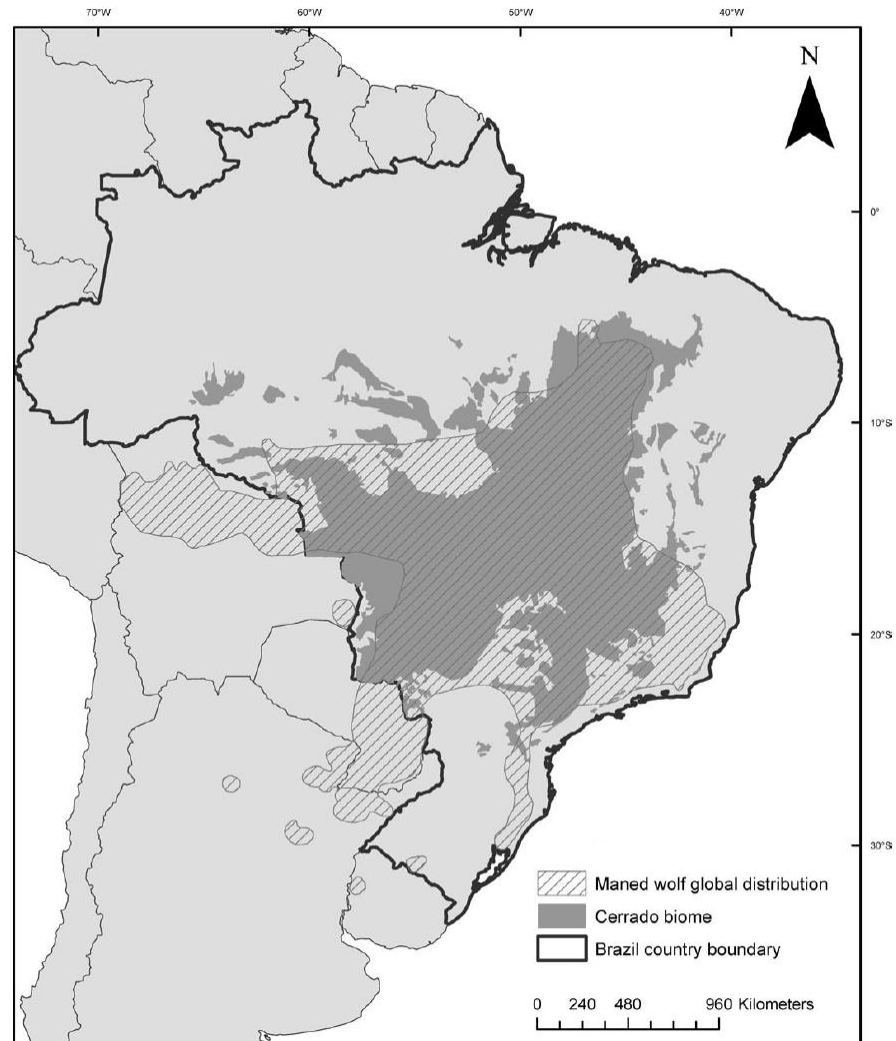
São animais onívoros que consomem vertebrados de pequeno e médio porte, invertebrados e grandes quantidades de frutos (BUENO; BELENTANI; MOTTA-JUNIOR, 2002; EMMONS 2012; JÁCOMO et al., 2004). Sua área de ocorrência (Figura 2) inclui o Paraguai, nordeste da Argentina, noroeste do Uruguai, sudeste do Peru, leste da Bolívia e o centro-oeste e sudeste do Brasil (DIETZ, 1984, 1985; NOWAK, 1999; VYNNE; BOOTH; WASSER, 2014).

Paula et al. (2008) estimou que existem entre 1.500 a 21.700 lobos no Brasil e que este número representa mais de 90% da população mundial. Em São Paulo a espécie ocorre em áreas de Cerrado, com ampliação de sua distribuição para áreas antropizadas de Floresta Atlântica a leste e sudeste do estado, como nos municípios de Campos do Jordão e Mogi Guaçu, além de áreas antropizadas a oeste do estado, como em Ilha Solteira (PAULA; MEDICI; MOURATO, 2008). As principais ameaças a esta espécie no estado de São Paulo são a perda de hábitat, os atropelamentos, a contaminação epidemiológica de patógenos advindos do contato com animais domésticos e a caça retaliatória devido à predação de animais domésticos (SÃO PAULO, 2009).

Proteger espécies-chave, como o lobo-guará, deve ser prioridade para os esforços de conservação, uma vez que a perda da área de vida de uma espécie-

chave pode levar à perda de muitas outras espécies que se encontram em níveis tróficos inferiores (PRIMACK; RODRIGUES 2001). Determinar a ocorrência do lobo-guará fora das áreas protegidas e a persistência destes animais em áreas de agricultura é considerado de extrema importância para a conservação desta espécie em longo prazo (EMMONS, 2012; RODDEN; RODRIGUES; BESTELMEYER, 2004).

Figura 2. Distribuição do Cerrado e distribuição global do lobo-guará.



Fonte: adaptado de Vynne; Booth; Wasser, 2014.

Apesar de seu tamanho, esta espécie não é facilmente avistada em campo. As áreas de vida relativamente grandes e as baixas densidades populacionais dificultam o estudo (PARDINI et al., 2003). Para reduzir ou mitigar a dificuldade de levantar dados sobre estes animais, métodos não invasivos (que não demandam captura nem manuseio dos animais) têm sido cada vez mais utilizados em estudos e são muito promissores para monitorar populações ameaçadas, pois evitam os danos causados pela captura (WAYNE; MORIN, 2004).

Um dos métodos mais utilizados atualmente é a coleta e análise das fezes. Através das fezes é possível inferir uma série de dados, como a distribuição de espécies, a dieta das espécies, a identificação de indivíduos de uma população, a determinação de abundância e densidade populacional e a diversidade genética da população, por exemplo (RODGERS; JANEČKA, 2012).

Planos de conservação baseados em informações obtidas de maneira não invasiva podem, portanto, integrar informações genéticas, ecológicas e fenotípicas para maximizar as chances de populações persistirem a futuras mudanças (MORITZ, 2002).

No cenário atual, outro fator que deve ser considerado é a presença dos seres humanos e a influência que temos sobre os remanescentes de Cerrado. É necessário que os esforços de conservação incluam novos olhares, nos quais os humanos sejam considerados parte integral das complexas redes de interações entre os seres vivos, e responsáveis por grande parte da crise ambiental (OBARA et al., 2009).

A inclusão de atividades de divulgação científica e educação ambiental em estratégias de conservação facilitam a realização dos objetivos dos projetos (JERUSALINSKY et al., 2010). A participação de comunidades locais pode ser decisiva para o sucesso ou fracasso de um programa de conservação (JACOBSON; MCDUFF; MONROE, 2006) e o uso de temas cativantes nestas atividades (como o lobo-guará ou outras espécies carismáticas) pode fazer com que as comunidades que vivem próximas a estes animais percebam a importância da conservação da biodiversidade (BUSS et al., 2007; SAMMARCO; PRINTES, 2004).

2. Objetivos

Com o propósito de contribuir para a conservação do Cerrado, da população de lobos-guará ali presentes e dos processos ecológicos associados a este bioma, este projeto tem como objetivos:

1. Verificar a ocorrência de *Chrysocyon brachyurus* nos fragmentos de Cerrado da AFA através do registro de pegadas e fezes;
2. Estudar os hábitos alimentares do lobo-guará através de amostras fecais, com foco na amplitude de nicho destes carnívoros e a sazonalidade da dieta;

3. Compreender as percepções dos funcionários da AFA em relação aos fragmentos de Cerrado presentes na área e a fauna a ele associada, além de identificar as relações estabelecidas entre essas pessoas e a área natural.

3. Caracterização da área de estudo

O município de Pirassununga localiza-se na região nordeste do Estado de São Paulo, dentro dos limites da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Rio Mogi-Guaçu, contendo apenas 6,2% (cerca de 4.500 hectares) de sua superfície coberta por vegetação nativa (KRONKA et al., 2005b).

Na confluência dos rios Mogi-Guaçu e Jaguari-Mirim há uma grande área de floresta ribeirinha caracterizada como Estacional Semidecidual, a qual se junta com uma extensa área de Cerradão e áreas agricultáveis, constituindo a AFA, Academia da Força Aérea (PROAMB, 2009).

A AFA atualmente compreende, além da Academia, a Fazenda da Força Aérea (FAYS), as vilas dos moradores e a Prefeitura da Aeronáutica. A área foi declarada como de atividade pública em 1944 e entregue ao Ministério da Aeronáutica com a finalidade de ser um estabelecimento agropastoril que suprisse as Unidades Militares e as famílias dos funcionários, civis e militares, nela estabelecidos. Tinha ainda como objetivo manter a vigilância de toda a área doada ao Ministério.

A AFA dispõe de uma área de 6.502 hectares, com aproximadamente 3.500 hectares ocupados por atividades agropecuárias, como cultivo de cana-de-açúcar, milho, soja e criação de bovinos e suínos, além de produção agroindustrial: beneficiamento de arroz, feijão, café, leite e fabricação de ração, dentre outros. 1489,13 hectares desta área são compostos por mata estacional semidecidual e Cerrado, formações vegetais nativas da área (www.fays.aer.mil.br).

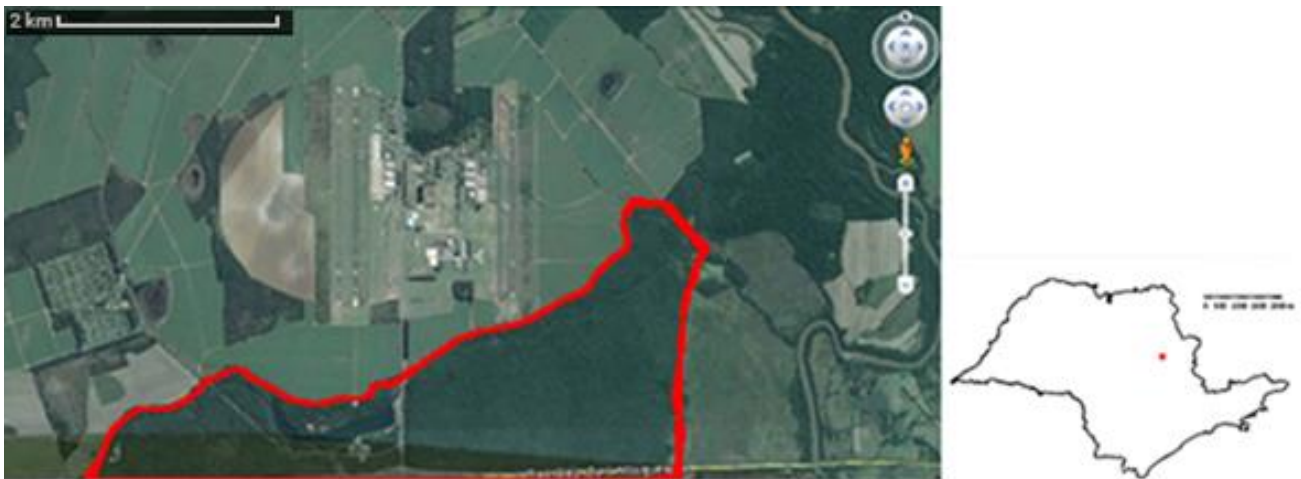
Por ser um local de treinamento militar, esta área possui um nível de segurança muito alto, o que torna estes fragmentos naturais ainda mais importantes: patrulhamentos diários garantem que apenas funcionários autorizados acessem as áreas e que não haja caça nem retirada de nenhum tipo de material biológico dos fragmentos.

Os fragmentos de Cerrado da AFA constituem cerca de 600 hectares e localiza-se sob as coordenadas de 22° 00'06"S e 47° 19'26"O (Figura 3). Os

fragmentos estão cercados por cana-de-açúcar em todos os lados exceto pela face Sul, onde a área é delimitada pela rodovia estadual Engenheiro João Baptista Cabral Rennó.

O clima da região, segundo o sistema de Köppen, é do tipo Cwa, úmido-quente, de inverno seco, com temperaturas médias acima de 22°C no mês mais quente e acima de 18 °C no mês mais frio. A pluviosidade média é de 250 mm em janeiro, mês mais chuvoso, e inferior a 30 mm em julho, mês mais seco (SETZER, 1946, 1966). Ficam evidentes na região duas estações bem definidas: uma chuvosa (de outubro a março) e uma seca (de abril a setembro).

Figura 3. Localização da Academia da Força Aérea (AFA) em Pirassununga – SP, destacando a área de Cerrado estudada, com cerca de 600 hectares.



Fonte: Mapa: IBGE. Imagem de satélite: Google Earth.

4. Artigos Produzidos

Os dois capítulos seguintes referem-se aos artigos produzidos a partir desta pesquisa. O primeiro, intitulado “Feeding habits of the maned wolf *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae) in a remaining area of Cerrado in Pirassununga - SP, Brazil” será submetido à Revista Zoologia (Curitiba), com a finalidade de caracterizar a dieta do lobo-guará na Academia da Força Aérea. O segundo, intitulado “Percepção ambiental de funcionários da Academia da Força Aérea de Pirassununga (SP) sobre os remanescentes de Cerrado da área” será submetido à Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, com a finalidade de compreender as percepções que os funcionários da AFA possuem em relação ao Cerrado e sua fauna associada. Os capítulos estão formatados de acordo com as normas das revistas.

CAPÍTULO 1

Feeding habits of the maned wolf *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae) in a remaining area of Cerrado in Pirassununga - SP, Brazil.

Samara T. M. Müller*¹, Rodrigo Dios², Vlamir J. Rocha¹

¹ Departamento de Ciências Naturais, Matemática e Educação, Universidade Federal de São Carlos – Araras, SP, Brazil.

² Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo - São Paulo, SP, Brazil.

* Corresponding author. Email: samara.lmoreira@gmail.com.

ABSTRACT

The maned wolf *Chrysocyon brachyurus* is considered a flagship for the Cerrado biome and is classified as “vulnerable” in the state of São Paulo, where only 7% of the original Cerrado are still remaining. Only a few studies on this species have been conducted at disturbed sites and more studies are essential to help evaluate the future survival of the maned wolf.

The diet of the maned wolf was studied at Academia da Força Aérea in Pirassununga through the analysis of 61 fecal samples collected from October 2014 to September 2015. By frequency of occurrence, the queen palm coconut, arthropods and the wolf’s fruit were the most consumed items. The queen palm coconut, armadillos and lizards provided most of the consumed biomass. The niche breadth calculated through the standardized Levins’ index was 0,29 and chi-square and G tests showed there is seasonality in the diet.

Our findings support the view that maned wolves are omnivorous. The items consumed were similar to the ones found in studies in more pristine areas, but there was a variation regarding the relative importance of particular food categories. Arthropods and queen palm coconut were more frequent than in other studies, while birds, rodents and reptiles were found in smaller numbers. We emphasize that more studies should be done in this area, to which there is very little information.

Key words: Diet, Seasonality, Biomass, Frequency of occurrence.

INTRODUCTION

The maned wolf *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Carnivora, Canidae) is the largest species of canid in South America and it is considered to be typical of open savanna environments (DIETZ 1984). It inhabits central-south Brazil, central-east Bolivia, south-eastern Peru, north-western Uruguay, north-eastern Argentina and all of Paraguay (DIETZ 1985, NOWAK 1999, BUENO et al. 2002).

In Brazil, the species occurs mainly in the Cerrado and it is considered to be a flagship species for the biome (COELHO et al. 2008). However, with the continuous modification of the Cerrado, its distribution has been spreading to areas of Atlantic Rain Forest as well (FONSECA et al. 1994). Estimates have predicted that there are 1,500 to 21,700 maned wolves in Brazil, which is thought to contain more than 90% of the global population (PAULA et al. 2008).

The Brazilian Association of Zoos and Aquariums (SZB) has established 2015 as the “Year of the maned wolf” in Brazil. Their goal was to encourage the creation of more studies on the species, as well as link field and captivity efforts through environmental education and awareness campaigns, in order to increase the chance of long term conservation of this species.

The maned wolf is classified as “near threatened” by the IUCN (HILTON-TAYLOR & BRACKETT 2000) and as “vulnerable” for the state of São Paulo, where the main threats for the species are habitat loss, road kills, diseases contracted from the contact with domesticated animals and retaliatory hunting due to the predation of farm animals (PAULA et al. 2008, SÃO PAULO 2009).

The maned wolf is considered a top predator and a key species for the conservation of Cerrado, since the loss of such species could lead to the extinction of several others in lower trophic levels (PRIMACK & RODRIGUES 2001). Top predators regulate prey populations and their importance has been discussed and validated in several studies (RITCHIE & JOHNSON 2009, ESTES et al. 2011, RITCHIE et al. 2012, GALETTI & DIRZO 2013, JORGE et al. 2013). Besides, the maned wolf is an important seed disperser (REDFORD 1992) and assists in the maintenance and regeneration of some plant species, especially the wolf’s fruit *Solanum lycocarpum* (DIETZ 1984, LOMBARDI & MOTTA-JUNIOR 1993, COURTENAY 1994, SANTOS et al. 2003).

Most of the studies on the maned wolf’s feeding ecology in the wild took place in protected areas, with only a few being conducted at disturbed sites (MOTTA-JUNIOR et al. 2014). More studies in altered areas are essential and will help to evaluate the future survival of the maned wolf (SANTOS et al. 2003) since the majority of this species’ range overlaps with areas that have been converted to agriculture and only 4% of its range overlaps with an existing or proposed nature reserve (VYNNE 2014).

It is of the utmost priority for the maned wolf’s long-term conservation that we determine the occurrence of the species outside of protected areas and its likelihood of persisting in agricultural complexes (RODDEN et al. 2004, EMMONS 2012) such as the rural

areas of the state of São Paulo, where only 7% of the original Cerrado are still remaining (SÃO PAULO 1997) and the fauna suffers great pressure (LYRA-JORGE et al. 2008).

The objective of the present study was to verify the occurrence of the maned wolf in a remaining area of Cerrado in São Paulo where no biological studies had ever happened before. Moreover, we intended to describe and quantify the maned wolf's diet in this disturbed environment by analyzing fecal samples in order to estimate the frequency of occurrence of each consumed item (DIETZ 1984), the biomass ingested (MOTTA- JUNIOR et al. 1996) and if there was any seasonality in the consumption of the items.

MATERIAL AND METHODS

The fieldwork was conducted from October 2014 to September 2015 at the Air Force Academy of Pirassununga (AFA – Academia da Força Aérea) (Fig. 1). The area comprises 6502 ha, with 3500 ha being used for crops (sugarcane, corn, soy) and livestock (cattle and swine). Around 1500 ha are remaining natural vegetation fragments, which are formed by semi deciduous seasonal forest and Cerrado fragments and are used as part of the military training grounds.

The remnants of Cerrado make up for 600 ha of the area (22° 00'06"S, 47° 19'26"W) and the vegetation includes grassland savanna ("campo sujo" and "campo Cerrado") and savanna ("Cerrado") (COUTINHO 1978). The fragments are surrounded by sugarcane plantations on all sides, except the south side, which is delimited by the Engenheiro João Baptista Cabral Rennó state highway.

Figure 1. The Pirassununga municipality (left) and the fragments studied at the Air Force Academy (right) are highlighted. Source: Wikimedia commons and Google Earth.



The climate is classified as rainy/tropical, with two distinct seasons (Köppen's Cwa), and with mean annual rainfall of 250 mm in January and inferior to 30 mm in July, the months with the most and least rain fall, respectively (SETZER 1946, 1966). There are two

well defined seasons: a wet season from October to March and a dry season from April to September.

We drove monthly through 20 km of dirt roads that surrounded the Cerrado fragments to search for feces of maned wolf. Besides that, we walked through all open fields that were found next to the roads. We used the roads and trails already present in the areas, not only to prevent damage to new areas, but also because carnivores often defecate along roads and trails (MACDONALD 1980). In order to standardize our sampling effort, we always drove through the same paths and searched for 3 days in each month, searching for 6 hours a day (3 in the morning and 3 in the afternoon) on average.

Samples were collected based on the morphology of feces. When present, hairs, tracks and odors characteristic of the species were also used as evidence and feces of doubtful origin were discarded. The samples were put in plastic bags and stored in a refrigerator and their locations were recorded in a portable GPS.

The feces were washed under running water in a fine mesh screen (0.5mm), dried in a laboratory oven at 50°C for 48 hours and individually examined. All items were separated and identified to the most precise taxonomic level possible, through the use of a stereoscopic microscope and assistance of specialists from the Bioscience Institute from São Paulo University (USP).

We calculated the frequency of occurrence of each item present in the diet (times an item was detected divided by the total number of items detected, converted to percentage). Because frequency tends to overestimate the importance of smaller items (CORBETT 1989), we also estimated the vegetal and animal biomass consumed. For this, any animal part identified in each fecal sample was counted and multiplied by the average mass of the item in question.

We obtained the average mass data either on the field or from other dietary studies from Cerrado regions in Brazil that provided this information. To avoid counting the same prey more than once, we chose specific structures that provided the best estimate for the proportion of prey consumed for each species (JUAREZ & MARINHO-FILHO 2002). They were chosen either by consulting through specific literature or with specialists for each group. Thus, for example, we counted maxillaries containing molar teeth for small rodents (LOCKIE 1959) and paired up and counted the wing-cases for beetles.

To estimate the minimum mass of ingested fruits, we counted the number of seeds of each species of fruit present in the samples. Through a simple ratio calculation (number of

consumed seeds divided by the average number of seeds present in the fruit) we determined the biomass of consumed fruits (e.g. BUENO et al. 2002).

Breadth of the dietary niche was calculated by the Levin's index (B) standardized by Hurlbert (Ba) (1968 *apud* KREBS 2014), where the niche breadth is expressed in a range from 0 to 1 and ratios with values near 1 indicate an equal distribution in the use of all resources, while values close to zero indicate that a few items are consumed at high frequencies and most are consumed at low frequencies.

Chi-square goodness-of-fit and G tests were employed to test possible seasonality in the consumption of major food items (the most frequent important food items were considered separately and the rest of the items were grouped). The tests were run in the BioEstat 5.0 software. We also estimated the total number of species that might occur in the diet with EstimateS software (9.1.0, June 2013) using Bootstrap and Jackknife 1 estimators, and compared it to our accumulation curve.

Furthermore, we compiled similar data found in several other studies in a table in order to compare and discuss our results with all the published bibliography available in the area.

RESULTS

Sampling

During the 12 months of fieldwork, we collected 61 feces (45 in the wet season and 16 in the dry season). We identified 32 items consumed by the maned wolves: 31 organic items, as well as inorganic waste (plastic, aluminum foil and paper), which together yielded a total of 157 occurrences (Table 1).

The mean number of feces \pm standard deviation per month was $5,1 \pm 6,1$ for the whole study period, $7,5 \pm 7,8$ for the wet season and $2,7 \pm 2,3$ for the dry season. The amount of samples collected per month ranged from 0 to 22. 62,3% (n= 38) of the samples were found on dirt roads surrounded by Cerrado vegetation, 71,1% of which (n= 27) were in found in latrine sites. 14,8% (n= 9) were found on rocks, 11,5% (n= 7) on a forest clearing that was modified into a field for military training, 9,8% (n= 6) were deposited on top of manholes by the side of the North-South main road, an anthropic and busy area of the Academy located next to one of the Cerrado fragments. Only one sample (1,6%) was found in a road surrounded solely by sugarcane plantation.

Diet composition and analysis

By frequency of occurrence 49,68% of the items were vegetal matter, 47,8% were animal food items and 2,5% were inorganic waste. The most frequent items were the queen

palm coconut *Syagrus romanzoffiana* (22,29%), the beetle *Bothynus medom* (16,6%), the wolf's fruit *Solanum lycocarpum* (10,2%) and grasses from the family Poacea (7,6%).

By biomass, however, the most consumed items were the queen palm coconut (47,8% of all biomass consumed), an armadillo from the family Dasypodidae (16,8%), the lizard *Salvator merianae* (16,8%) and the wolf's fruit (9,5%). Therefore 59,5% were plant material and the remaining 40,5% were prey material (Table 1).

We expected that miscellaneous fruit and medium sized mammals would represent an important part of the consumed biomass. Reptiles, however, are often less representative, with the maximum biomass percentage being around 5% (Table 2).

Table 1. List of plant and animal items found in the feces of maned wolves on the Cerrado fragments at the Pirassununga Air Force Academy, from October 2014 to September 2015. The mean mass (g) and the average number of seeds for each item were obtained from a = field data, b= BUENO et al. (2002), c = BUENO & MOTTA-JUNIOR (2009) and d = JUAREZ & MARINHO-FILHO (2002).

Items	Wet season						Dry season						Total occurrences	Frequency (%)	Mean weight of item (g) / no. of seeds in fruit	Biomass (g)	Biomass (%)
	Months	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A					
Items found per month	20	56	12	0	15	12	8	13	17	2	1	1					
Fruits and grasses	11	20	7	0	11	6	4	6	10	1	1	1	78	49,68		7069,04	59,53
<i>Syagrus romanzoffiana</i> ^a	4	10	2	-	4	2	2	2	7	-	1	1	35	22,29	8,21 // 1	5673,30	47,78
<i>Solanum lycocarpum</i> ^a	6	5	1	-	2	1	-	1	-	-	-	-	16	10,19	593,00 // 385	1130,34	9,52
Poaceae ^a	-	3	2	-	2	-	-	3	1	1	-	-	12	7,64	-	10,00	0,08
<i>Psidium guajava</i> ^a	-	-	-	-	3	3	1	-	-	-	-	-	7	4,46	97,50 // 378	181,30	1,53
<i>Campomanesia</i> sp. ^a	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2,55	1,50 / 3	11,00	0,09
<i>Hovenia dulcis</i> ^a	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,64	2,00 // 3	37,30	0,31
<i>Plinia</i> sp. ^a	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,64	4,30	25,80	0,22
Unidentified seed sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,64	-	-	-
Unidentified seed sp. 2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,64	-	-	-
Arthropods	6	29	3	0	2	3	3	5	3	0	0	0	54	34,39		395,82	3,33
<i>Bothynus medom</i> ^a	6	17	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	26	16,56	1,84	349,70	2,94
Unidentified Coleoptera ^b	-	5	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	8	5,10	1,00	13,00	0,11
Unidentified Orthoptera ^c	-	2	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	7	4,46	0,90	8,10	0,07
Unidentified Insect ^b	-	-	-	-	-	1	-	2	2	-	-	-	5	3,18	1,00	12,00	0,10
<i>Atta</i> sp. ^c	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1,91	0,25	5,50	0,05
Curculionidae ^a	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,64	1,00	1,00	0,01
Staphylinidae ^a	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,64	1,50	4,50	0,04
Blattodea ^c	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,64	1,00	1,00	0,01
Unidentified Hymenoptera ^c	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,64	0,02	0,02	0,00
Unidentified Arachnida ^a	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,64	1,00	1,00	0,01
Reptiles	0	4	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	7	4,46		2216,90	18,67
Unidentified snake ^a	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	3	1,91	70,00	140,00	1,18
<i>Salvator merianae</i> ^b	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,27	998,30	1996,60	16,81
<i>Bothrops</i> sp. ^c	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,64	78,30	78,30	0,66
Gymnophthalmidae ^b	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,64	2,00	2,00	0,02
Mammals	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	5	3,18		2099,00	17,68
Unidentified Dasypodidae ^c	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,64	2000,00	2000,00	16,84
Muridae ^d	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,64	45,00	45,00	0,38
Unidentified Rodentia ^b	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,64	20,00	20,00	0,17
<i>Oligoryzomys</i> sp. ^a	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,64	18,00	18,00	0,15
<i>Calomys</i> sp. ^a	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,64	16,00	16,00	0,13
Birds	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	2,55		80,00	0,67
Unidentified small passerines ^c	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	4	2,55	20,00	80,00	0,67
Amphibians	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,64		13,80	0,12
Unidentified Anura ^b	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,64	13,80	13,80	0,12
Other	1	1	1	0	1	2	0	0	1	1	0	0	8	5,10			
Unidentified bones	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	-	-	4	2,55	-	-	-
Waste	1	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	4	2,55	-	-	-

Table 2. Values of frequency of occurrence (%) and also biomass (%) when the data was available. Percentages of consumed biomass are in parenthesis. N= amount of feces analyzed. The locations and number of collected samples of each study are described in the first column.

* = overestimated fruit biomass in diet, a = all small mammals, b = all medium and large mammals, c = reptiles, frogs and fishes, d = *Solanum gomphodes*

1 = MOTTA-JUNIOR et al. 1996, 2 = MOTTA-JUNIOR 2000, 3 = ARAGONA & SETZ 2001, 4 = JUAREZ & MARINHO-FILHO 2002, 5 = BUENO et al. 2002, 6 = SANTOS et al. 2003, 7 = SILVA & TALAMONI 2003, 8 = BUENO & MOTTA-JUNIOR 2004, 9 = JÁCOMO et al. 2004, 10 = RODRIGUES et al. 2007, 11 = QUEIROLO & MOTTA-JUNIOR 2007, 12 = CASTRO & EMMONS 2012, 13 = MASSARA et al. 2012, 14 = MICHALSKI et al. 2013.

Items	Wolf's fruit	Miscellaneous fruit	Grass	Arthropods	Rodents	Armadillos	Birds	Reptiles
Pirassununga (n = 61)	10,2 (9,5)	31,8 (49,9)	7,6 (0,1)	34,4 (3,3)	2,5 (0,8)	0,6 (16,8)	2,5 (0,7)	4,5 (18,7)
Água Limpa ¹ (n = 105)	25,7 (34,0)	9,2 (9,4)	11,8	2,0 (0)	22,0 (6,8)	9,2 (29,7)	13,8 (6,2)	2,6 (4,3)
Jataí ² (n = 191)	21,5 (23,2)	23,8 (10,4)	15,0 (0,1)	4,9 (0,1)	18,3 (12,9)	2,8 (27,1)	6,2 (2,4)	2,8 (3,3)
Ibitipoca ³ (n = 141)	6,1	20,1	19,2	14,5	14,3	2,5	6,7	3,3
Jaborandi ⁴ (n = 70)*	31,9 (53,5)	9,1 (1,1)	9,4	3,7	32,5 (22,1)	1,5 (13,3)	8,3 (3,4)	1,5 (0,5)
Itirapina ⁵ (n = 325)	16,6 (19,6)	20,6 (12,1)	12,0 (0,1)	4,8	22,5 (16,2)	5,5 (36,2)	11,9 (4,9)	3,7 (1,0)
Matias Barbosa ⁶ (n = 150)*	29,2 (42,2)	7,6 (0,8)	17,1	12,1 (0,1)	14,0 (7,9)	6,3 (45)	10,9 (1,0)	1,9 (1,7)
Serra do Caraca ⁷ (n = 230)	4,8 (3,4)	4,8 (0,1)	19,5 (0,2)	10,5 (0,1)	15,8 (29,3)	1,6 (16,3)	9,5 (18,6)	4,4 (5,2)
Itapetininga ⁸ (n = 483)	17,1 (11,8)	27,0 (10,1)	13,3	7,1(0,1)	20,4 (19,6) ^a	1,1 (16,7) ^b	9,9 (5,3)	1,5 (5,1) ^c
Emas ⁹ (n = 1673)	17,9	36,3	3,2	1,6	23,9	2,1	11,3	3,1
Águas Emendadas ¹⁰ (n = 328)	27,1 (25,5)	23,9 (5,2)	8,2	5,7 (0)	12,5 (2,6)	6,7 (36,6)	10,7 (6,0)	0,1 (0)
Canastra ¹¹ (n = 400)	9,9 (10,6)	29,7 (32,6)	9,8 (0)	4,3 (0,1)	22,0 (15,9)	0,9 (11,2)	12,6 (14,6)	9,2 (2,8)
Santa Cruz ¹² (n = 108)	4,6 (10,8) ^d	33,5 (40,5)	1,3 (0)	22,3 (0,3)	18,3 (21,7)	0	7,12 (2,6)	4,4 (1,2)
Serra do Calçada ¹³ (n = 95)	12,2 (49,2)	0,8	8,1	49,8	15,53 (35,6)	0	8,9	3,46 (0,1)
Tibagi ¹⁴ (n = 104)	0	99,3 (48,7)	0	0,1 (0,1)	0,3 (2,7)	0,1 (38,3)	0,1 (2,5)	0,1 (7,7)

The food niche breadth was 0,29 for the entire study period, 0,33 for the wet season and 0,39 for the dry season and the maned wolf's diet changed according to the season ($\chi^2 = 20,3$; df = 10; p = 0,02 and G = 27,8; df = 10; p = 0,007). The biggest variations were found in the consumption of the wolf's fruit *Solanum lycocarpum*, which was consumed mainly in the wet season, and the beetle *Bothynus medom*, which was consumed exclusively during the wet season (Fig. 2). The consumption of queen palm coconut was proportionally high in both seasons and this item was found in the samples of 10 out of the 12 months (Table 2).

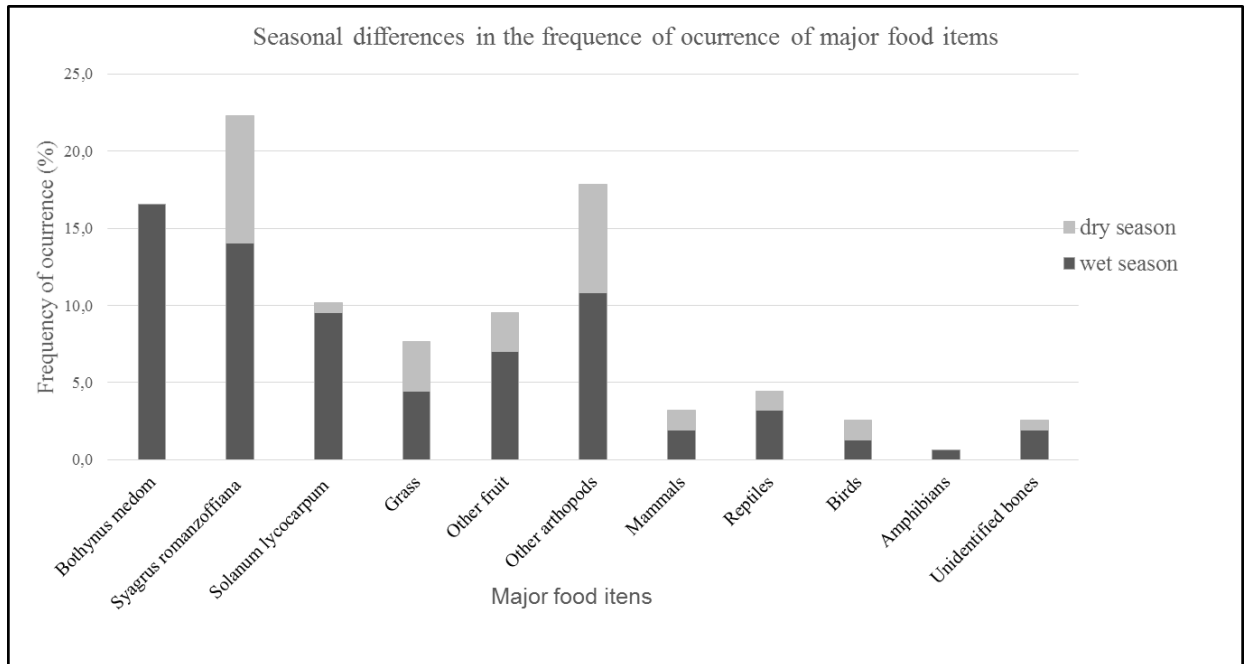


Figure 2. Seasonal difference in the frequency of occurrence (%) of all major food items consumed by the maned wolves at the Pirassununga Air Force Academy from October 2014 to September 2015. The most frequent items (queen palm coconut, wolf's fruit, the scarab beetle and grass) were considered separately for the analysis. The other, less consumed items, were grouped.

Species richness

Our monthly accumulation curve hits a plateau in the ninth month (June) and 85% of all items had already been found in April, the seventh month of our study. However, when we consider the curve based on collected samples, we only reach the same percentage of identified items in sample 48, once we had already collected nearly 80% of our samples (Fig. 3). The Bootstrap and Jackknife 1 estimators calculated a number of 37,48 and 47,72 species for the maned wolf's diet respectively.

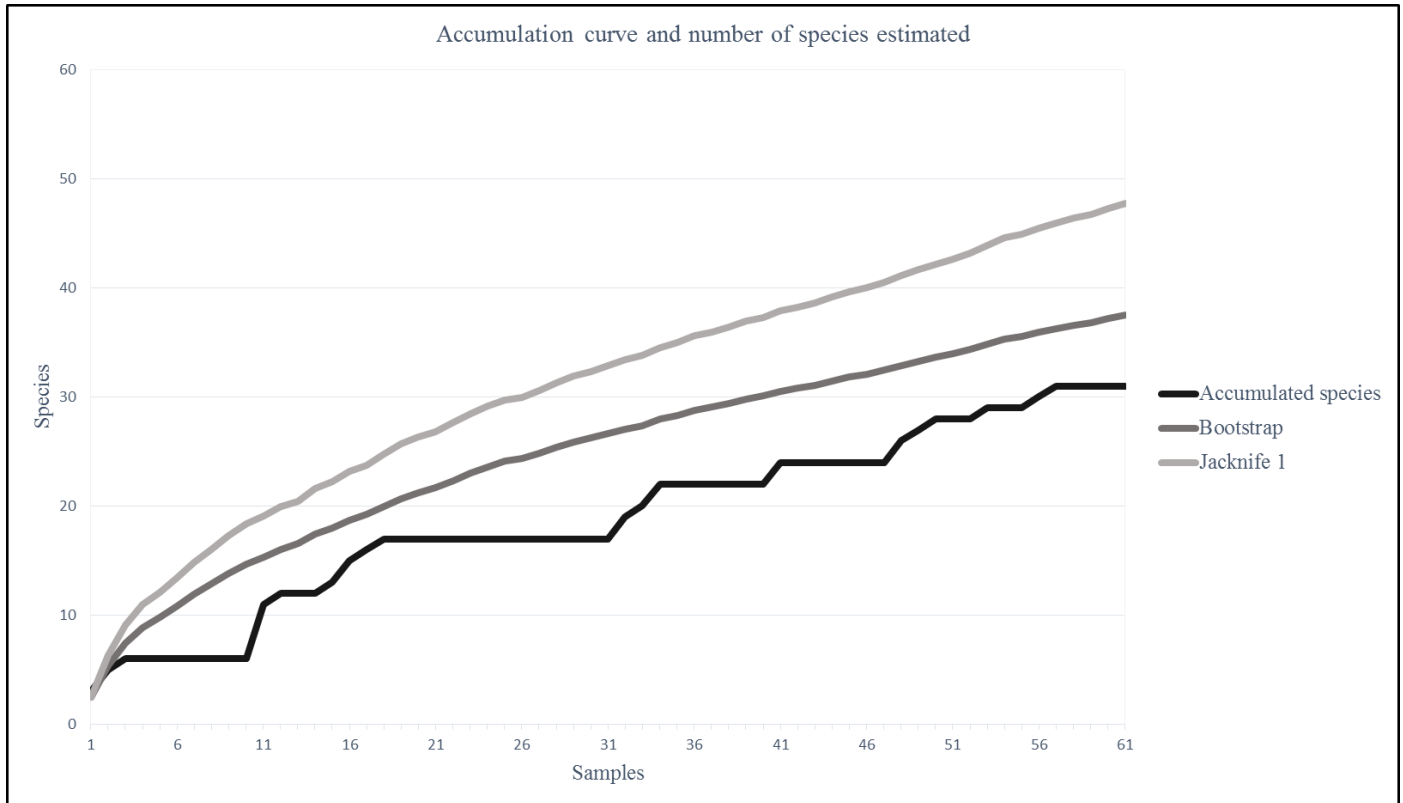


Figure 3. Accumulation curve with total of species found in the feces of the maned wolves collected in the Cerrado fragments from the Pirassununga Air Force Academy from October 2014 to September 2015 and estimated number of species through the use of Bootstrap and Jackknife 1 estimators.

DISCUSSION

Sampling

The number of feces collected in a diet study can vary greatly, with other authors up to this date having analyzed 50 to 1673 collected samples in studies covering at least one year of field work (MOTTA-JUNIOR et al. 2014). In this study there was a considerable gap between the amount of samples collected in the wet and dry seasons. Generally the number of feces collected during the dry season is higher, since the rain in the wet season can wash out some samples (e.g. ARAGONA & SETZ 2001, BUENO et al. 2002, SANTOS et al. 2003).

We only collected 26% of our samples during the dry season due to the peculiarities of the area. During the dry season cadets had intensive training in the Atlantic Rain Forest and Cerrado areas. It is likely that their presence and activities have influenced directly the presence of maned wolves in the study area, since the amount of tracks, feces and sightings reduced drastically in this period.

Most of the feces collected were found on dirt roads and rocks surrounded by native vegetation. Only one of the samples was found in a road surrounded by sugarcane plantation, even though most of the area consists of plantations. The samples found on top of manholes were very conspicuous and close to one of the main roads, which crosses the Air Force

Academy from North to South. The animals were frequently seen in the southern part of the road rummaging through the trash barrel where the guards throw away their leftover food.

Similar results were found by COELHO et al. (2008), who concluded that maned wolves have a clear preference for Cerrado-type habitats and associated strongly with environmental features that could benefit them. The association with roads and trails was like due to the ease of locomotion and their presence around the southern area of the main road was related to the food available in the trash can existing in the area, for example.

Diet composition and analysis

Our findings regarding the diet of the maned wolf were comparable to other studies. There was, however, a variation regarding the relative importance of particular food categories. The food spectrum was wide and comprised arthropods, small and medium sized mammals, birds, reptiles, fruits and grass. It is likely that the total number of identified food items represents an underestimation of the total number of species consumed by the maned wolf, since some of the identifications were limited to the level of order (JÁCOMO et al. 2004). This ample variety of items supports the view that maned wolves are omnivorous (DIETZ 1984, MOTTA-JUNIOR et al. 1996, ARAGONA & SETZ 2001, JÁCOMO et al. 2004, QUEIROLO & MOTTA-JUNIOR 2007, RODRIGUES et al. 2007).

MOTTA-JUNIOR et al. (2014) review on 18 studies found that range of 301 items can compose the diet of the maned wolves, including 116 plant and 178 animal species/morphospecies, besides 7 organic/inorganic waste items. By frequency of occurrence animals and plants were similarly distributed in the diets in our study, as well as in several others (BUENO et al. 2002, JUAREZ & MARINHO-FILHO 2002, SANTOS et al. 2003, BUENO & MOTTA-JUNIOR 2004, QUEIROLO & MOTTA-JUNIOR 2007, CASTRO & EMMONS 2012).

Wolf's fruit (DIETZ 1984, MOTTA-JUNIOR et al. 1996, JUAREZ AND MARINHO-FILHO 2002, SANTOS et al. 2003), small mammals (DIETZ 1984, MOTTA-JUNIOR et al. 1996, BUENO et al. 2002, JUAREZ & MARINHO-FILHO 2002, SILVA & TALAMONI 2003) and miscellaneous fruit (MOTTA-JUNIOR 2000, ARAGONA & SETZ 2001, BUENO & MOTTA-JUNIOR 2004, JÁCOMO et al. 2004, QUEIROLO & MOTTA-JUNIOR 2007, CASTRO & EMMONS 2012, MICHALSKI et al. 2013) generally appear as the most frequent items in other studies.

Miscellaneous fruits were the most representative food group in the diet of the wolves in our area, especially because of the consumption of the queen palm coconut (*Syagrus romanzoffiana*). This coconut appears as a frequent item in some other studies (see MOTTA-JUNIOR et al. 2014), but hardly ever with a higher frequency than the wolf's fruit. This was the case only in our study and the one carried out in Tibagi by MICHALSKI et al. (2013), where the

queen palm coconut represented 66,9% of all items consumed and there was no consumption of wolf's fruit (Table 2).

The second most representative group in terms of frequency were the arthropods, which is uncommon, especially because the value was higher than that of the wolf's fruit. Only a few other studies have found similar results (ARAGONA & SETZ 2001, SILVA & TALAMONI 2003, CASTRO & EMMONS 2012, MASSARA et al. 2012). In our case, the high frequency was mainly due to the consumption of the scarab beetle *Bothynus medom*.

A high consumption of grass has been found in several other areas such as Jataí, Ibitipoca, Serra do Caraça and Serra do Calçada. That shows that grass eating is common in maned wolves and may have a beneficial effect aiding in food transit and improving the digestion (DIETZ 1984). Rodents and birds had very low frequency rates when compared to other studies (Table 2).

The results found may suggest a lack of animal prey in the area, which is possible when we consider that, even though the area is highly guarded, it has been modified for agricultural purposes and intense military training happens in areas with natural vegetation. These characteristics, added to a lack of management focusing on conservation, suggest that the area has been severely altered and the community may be lacking in several species from lower trophic levels.

When we consider the biomass consumed, the bulk of the diet in our area was plants. That is the case especially because of the high amounts of queen palm coconut ingested. Several other studies have found the consumed biomass of animal prey to be more important than that of plants (SANTOS et al. 2003, SILVA & TALAMONI 2003, BUENO & MOTTA-JUNIOR 2004, QUEIROLO & MOTTA-JUNIOR 2007). CASTRO & EMMONS (2012), MASSARA et al. (2012) and MICHALSKI et al. (2013) found similar proportions for plants and animals.

Armadillos, although consumed sporadically, were more representative relative to the biomass consumed (16,8%) than were small mammals (0,8%), a pattern also found by MOTTA-JUNIOR et al. (1996), MOTTA-JUNIOR (2000), BUENO et al. (2002), SANTOS et al. (2003), RODRIGUES et al. (2007) and MICHALSKI et al. (2013).

However, the consumed amount of small mammals and birds was smaller than the values found in other studies (Table 2). This information reinforces the idea that this area might have been more severely modified than we initially believed. Nonetheless, it is too soon to draw up any conclusions, given the lack of information for the area.

Although the area was disturbed, with exotic vegetation and presence of human activities, the maned wolf's diet was composed of items found by other studies in more

pristine areas (such as DIETZ 1984, MOTTA-JUNIOR et al. 1996, ARAGONA & SETZ 2001, JÁCOMO et al. 2004, QUEIROLO & MOTTA-JUNIOR 2007). The main differences were found in the proportions in which the main food items were consumed.

Dietary niche and seasonality

The food niche breadth values (Ba) are similar to those found in other studies. MOTTA-JUNIOR et al. (2014) found in their review that the average value was $0,217 \pm 0,011$, ranging from 0,119 to 0,289. This shows that, although the species are well known generalists (DIETZ 1984) and eat more than 300 items (MOTTA-JUNIOR 2014) they consume just a few items in high proportions and the majority of items in a small proportion and can be classified as opportunistic generalists.

The seasonal difference was significant in our work and is commonly described in other studies of maned wolf diet (DIETZ 1984, MOTTA-JUNIOR et al. 1996, CASTRO & EMMONS 2012), with the work of ARAGONA & SETZ (2001) being one of the few exceptions. The analysis here may have been influenced by the small number of samples collected in the dry season. Even if that was the case, for some items the seasonality is quite clear (figure 2).

The scabid species, for example, was only available in great numbers during the wet season (especially September to December), when huge amounts of the species are out for their reproductive period (LUÇARDO et al. 2014). The wolf's fruit, on the other hand, could be found throughout the year but was consumed mostly during the wet season. One possibility is that the animals chose to eat it more often during the wet season because, although theoretically less abundant, this is the time of the year the fruit is ripe (LORENZI 1998). Higher consumption of wolf-fruit in the rainy season suggests that maned wolves are actively searching for this resource (SANTOS et al. 2003). The queen palm coconut, very abundant and consumed in high proportions throughout the year, can be considered a key species in the diet for the wolves of this area (MICHALSKI et al. 2013).

Species richness

According to the accumulation curve the one-year sampling period was appropriate for our study, since a plateau is reached towards the end of our field work. However, this could once again be explained by the fact that we had very few samples in the last months, and possibly because of that we did not find new species. This appears to be true; especially if we consider that we only reached the threshold of more than 95% identified items in sample 58, in June.

Moreover, according to the Bootstrap and Jackknife 1 estimators, it is probable that the wolves' diet in the area comprises 37 to 48 species. This information reinforces the

assumption that our effort wasn't enough to assess the total composition of the wolves' diet in the area. It is important to stress that these estimators should be treated as an index of species richness rather than an accurate estimate of total species richness since no method is completely reliable (SANTOS 2003, KREBS 2014). Nevertheless, future complementary studies, that search for fecal samples in other sectors of the Air Force Academy or which carry on the field work for a longer period than one year, could add up to and enrich our findings.

A study on prey availability and carnivore functional responses would increase the interpretability of the results we obtained (JAKSIC et al. 1992, QUEIROLO & MOTTA-JUNIOR 2007). For the maned wolf, very few of these studies have been conducted, exceptions being the work from MOTTA-JUNIOR (2000), BUENO & MOTTA-JUNIOR (2006), QUEIROLO & MOTTA-JUNIOR (2007) and RODRIGUES et al. (2007). Furthermore, studies on the bioenergetics required for the species (e.g. CASTRO & EMMONS 2012) should be encouraged, since several items are not completely digested and the biomass calculations are not good indicators for them.

Final considerations

The destruction of the Cerrado continues to increase at an alarming speed and, while maned wolves may be able to become habituated to land transformation for agriculture, the intensification of this process makes altered landscapes more hostile environments and threatens to isolate populations (VYNNE 2014). CASTRO & EMMONS (2012) have already found that a combination of extreme events resulted in a population reduction in Bolivia and that conserving a heterogeneous matrix of woody fruiting plants and grassland rodent habitat is critical to maned wolf viability.

It is crucial that further investigations are made into how changes in land use affect the maned wolves' populations. Moreover, the role of private land in conservation should be a priority in future studies (VYNNE 2014) since, if managed well, they can represent the future of this species.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank all the personnel from Academia da Força Aérea and Fazenda da Força Aérea for the permission to study in the area and to use the excellent facilities. We especially thank Col Carlos Alberto, 2D Serg Braz and 2D Lieut Ana Conti for supporting us throughout our field work.

We are indebted to J. C. Motta-Junior for all the feedback, comments, support and availability. We also thank all the specialists from Biosciences Institute of University of São

Paulo who helped us identify the large list of maned wolf dietary taxa and generously volunteered their time and attention: Márcio R. C. Martins for snakes and reptiles, J. C. Motta-Junior for mammals and Elton Popp Antunes and Lab Diptera for the arthropods.

We thank all the friends who helped during field work, as well as Vanessa Soreira and Victor Fossaluzza for the feedback in statistics. The Zoo of São Paulo granted financial support and its Department of Applied Research provided the facilities for our analysis.

LITERATURE CITED

ARAGONA M. & E. Z. F. SETZ (2001) Diet of the Maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), during wet and dry seasons at Ibitipoca State Park, Brazil. **Journal of Zoology** **254**: 131-136.

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

BUENO, A. A. & J. C. MOTTA-JUNIOR (2006) Small mammal selection and functional response in the diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), in Southeast Brazil. **Mastozoología Neotropical** **13**:11-19.

BUENO, A. A. & J. C. MOTTA-JUNIOR (2009) Feeding habits of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Carnivora: Canidae), in southeast Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** **44**(2): 67-75.

BUENO, A. A.; S. C. S. BELENTANI & J. C. MOTTA-JUNIOR (2002) Feeding ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Mammalia: Canidae), in the ecological station of Itirapina, São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica** **2**:1-9.

CASTRO J. M. & L. H. EMMONS (2012) Variation in diet and resources. **Smithsonian Contributions of Zoology** **639**: 37-55.

COELHO, C. M.; L. F. B. DE MELO; M. A. L. SÁBATO; E. M. V. MAGNI; A. HIRSCH & R. J. YOUNG (2008) Habitat Use by Wild Maned Wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in a transition Zone Environment. **Journal of Mammalogy** **89**(1): 97-104.

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

- COURTENAY, O. (1994) Conservation of the maned wolf: fruitful relationships in a changing environment. **Canid News 2**.
- COUTINHO, L. M. (1978) O conceito de Cerrado. **Rev. Bras. Bot.** 1:17-23.
- DIETZ, J. M. (1984) Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Contrib. Zool.** 392: 1-51.
- DIETZ, J. M. (1985) *Chrysocyon brachyurus*. **Mammalian Species 234**: 1-4.
- EMMONS, L. (Ed.) (2012) The maned wolves of Noell Kempff Mercado National Park. **Smithsonian Contributions to Zoology 639**: XII+1-135.
- ESTES, J. A.; J. TERBORGH; J. S. BRASHARES; M. E. POWER; J. BERGER; W. J. BOND; S. R. CARPENTER; T. E. ESSINGTON; R. D. HOLT; J. B. C. JACKSON; R. J. MARQUIS; L. OKSANEN; T. OKSANEN; R. T. PAINE; E. K. PIKITCH; W. J. RIPPLE; S. A. SANDIN; M. SCHEFFER; T. W. SCHOENER; J. B. SHURIN; A. R. E. SINCLAIR; M. E. SOULÉ; R. VIRTANEN & D. A. WARDLE (2011) Trophic downgrading of planet Earth. **Science 333**(6040): 301-6.
- FONSECA, G. A. B.; A. B. RYLANDS; C. M. R. COSTA; R. B. MACHADO & Y. L. R. LEITE (1994) **Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, MG, 453p.
- GALETTI, M. & GIRZO, R. (2013) Ecological and evolutionary consequences of living in a defaunated world. **Biological Conservation 163**: 1-6, jul.
- HILTON-TAYLOR, C. & D. BRACKETT (2000). **IUCN Red List of Threatened Species**. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, XVIII + 61p.
- JÁCOMO, A. T. A.; L. SILVEIRA & J. A. F. DINIZ-FILHO (2004) Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central Brazil. **Journal of Zoology 262**: 99-106.
- JAKSIC, F. M.; J. E. JIMÉNEZ; S. A. CASTRO & P. FEINSINGER (1992) Numerical and functional responses of predators to a long-term decline in mammalian prey at a semi-arid neotropical site. **Oecologia 89**: 90-101.
- JORGE, M. L. S. P.; M. GALETTI; M. C. RIBEIRO & K. M. P. M. B. FERRAZ (2013) Mammal defaunation as surrogate of trophic cascades in a biodiversity hotspot. **Biological Conservation 163**: 49-57.

- JUAREZ, K. M. & J. MARINHO-FILHO (2002) Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in Central Brazil. **Journal of Mammalogy** **83**(4): 925-933.
- LOCKIE, J. D. (1959) The estimation of the food of foxes. **Journal of Wildlife Management** **23**: 224-227.
- LOMBARDI, J. A. & J. C. MOTTA-JUNIOR (1993) Seed dispersal of *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae) by the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* Illiger (Mammalia, Canidae). **Ciência e Cultura** **45**(2): 126-127.
- LORENZI, H. (1998) **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, Vol 2**. Editora Plantarum, São Paulo, XV+368p.
- LUÇARDO, M.; C. M. DE OLIVEIRA & M. R. FRIZZAS (2014) *Scarabaeoidea* (Insecta: Coleoptera) in the Brazilian Cerrado: current state of knowledge. **Ciência Rural** **44**(4): 652-659.
- KREBS, C. J. (2014) **Ecological Methodology**. 3 ed (in prep).
- LYRA-JORGE, M. C.; G. CIOCHETI & V. R. PIVELLO (2008) Carnivore mammals in a fragmented landscape in northeast of São Paulo State, Brazil. **Biodiversity and Conservation** **17**(7): 1573-1580.
- MACDONALD, D. W. (1980) Patterns of scent marking with urine and faeces amongst carnivore communities. **Symposium of the Zoological Society of London** **45**: 107-139.
- MASSARA, L. M.; A. M. O. PASCHOAL; A. HIRSCH & A. C. CHIARELLO (2012) Diet and habitat use by maned wolf outside protected areas in eastern Brazil. **Tropical Conservation Science** **5**(3): 284-300.
- MICHALSKI L. J.; I. F. BARBOLA & P. M. LUZ (2013) Ecologia trófica do lobo-guará, *Chrysocyon Brachyurus* (Illiger, 1811), no Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências** **15**(1,2,3): 107-122.
- MOTTA-JUNIOR, J. C. (2000) Variação temporal e seleção de presas na dieta do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, p. 331-346. In: SANTOS TF & JSR PIRES (Eds.). **Estação Ecológica de Jataí Vol I**. São Carlos, RIMA Editora, 346p.

- MOTTA-JUNIOR, J. C.; D. QUEIROLO & A. A. BUENO (2014) Feeding Ecology: A review, p. 87-98. In: CONSORTE-MCCREA A & E FERRAZ (Eds.). **Ecology and conservation of the maned wolf: multidisciplinary perspectives**. CRC Press, Boca Raton, Florida, 344p.
- MOTTA-JUNIOR, J. C.; S. A. TALAMONI; J. A. LOMBARDI & K. SIMOKOMAKI (1996) Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in central Brazil. **Journal of Zoology** **240**: 277-284.
- NOWAK, R. M. (1999) **Walker's mammals of the world**, volumes I and II. The John Hopkins University Press, Baltimore and London, 2015p.
- PAULA, R. C.; P. MEDICI & R. G. MORATO (Orgs.) (2008) **Plano de Ação para conservação do lobo-guará. Análise de Viabilidade Populacional e de Hábitat**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, Brasil, 158p.
- PRIMACK, R. B. & E. RODRIGUES (2001) **Biologia da Conservação**. Editora Planta, Londrina, 327p.
- QUEIROLO, D. & J. C. MOTTA-JUNIOR (2007) Prey availability and diet of *Chrysocyon brachyurus* in Serra da Canastra National Park, Brazil. **Acta Theriologica** **52**: 391-402.
- REDFORD, K. H. (1992) The empty forest. **Bioscience** **42**(6): 412-423.
- RITCHIE, E. G. & C. N. JOHNSON (2009) Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. **Ecology letters** **12**(9): 982-998.
- RODDEN, M.; F. RODRIGUES & S. BESTELMEYER (2004) Maned wolf *Chrysocyon brachyurus*, p. 38-43. In: SILLERO-ZUBIRI C; M HOFFMAN & DW MACDONALD (Eds.). **Canids: foxes, wolves, jackals and dogs, status survey and conservation action plan**. International Union for Conservation of Nature/Species Survival Commission Canid Specialist Group, Gland, Switzerland, and Cambridge, United Kingdom, X+430p.
- RODRIGUES, F. H. G.; A. HASS; A. C. R. LACERDA; R. L. S. C. GRANDO; M. A. BAGNO; A. M. R. BEZERRA & W. R. SILVA (2007) Feeding habits of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) in the Brazilian cerrado. **Mastozoología Neotropical** **14**: 37-51.
- SANTOS, A. J. (2003) Estimativas de riqueza em espécies, p.19-41 In: CULLEN LJR; R RUDRAN & C VALLADARES-PÁDUA (Orgs.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo de vida silvestre**. Editora da UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 667p.

- SANTOS, E. F.; E. Z. F. SETZ & N. GOBBI (2003) Diet of the Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role in seed dispersal on a cattle ranch in Brazil. **Journal of Zoology** **260**: 203-208.
- SÃO PAULO (1997) **Cerrado: Bases para a conservação e uso sustentável das áreas de Cerrado do Estado de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 56p.
- SÃO PAULO (2009) **Fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo: Vertebrados**. Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, XIV+634p.
- SETZER, J. A. (1946) Distribuição normal das chuvas no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geografia** **8**: 3-70.
- SETZER, J. (1966) **Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo**. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, Centrais Elétricas de São Paulo, 122p.
- SILVA, J. A. & S. A. TALAMONI (2003) Diet adjustments of maned wolves, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger) (Mammalia, Canidae), subjected to supplemental feeding in a private natural reserve, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** **20**: 339-345.
- VYNNE, C. (2014) Agricultural expansion and the future of the maned wolf, p. 165-176. In: CONSORTE-MCCREA A & E FERRAZ (Eds.). **Ecology and conservation of the maned wolf: multidisciplinary perspectives**. CRC Press, Boca Raton, Florida, 344p.

CAPÍTULO 2

Percepção ambiental de funcionários da Academia da Força Aérea de Pirassununga (SP)
sobre os remanescentes de Cerrado da área.

Samara T. M. Müller*¹, Camila Martins², Vlamir J. Rocha¹

¹ Departamento de Ciências Naturais, Matemática e Educação, Universidade
Federal de São Carlos – Araras, SP, Brasil.

² Departamento de Zoologia, Laboratório de Educação Ambiental e Formação de Educadores, Instituto de
Biociências, Universidade de São Paulo.

* Email: samara.lmoreira@gmail.com.

Resumo

A presente pesquisa procurou compreender as percepções dos funcionários da Academia da Força Aérea de Pirassununga em relação aos fragmentos de Cerrado presentes na área e à fauna a ele associada, em uma perspectiva de educação ambiental crítica. O estudo foi desenvolvido através de uma abordagem qualitativa com uso de entrevistas semi-estruturadas. Os resultados indicam uma dicotomia no conhecimento, já que enquanto algumas pessoas, por conta de suas atividades profissionais rotineiras, tem contato e vasta experiência em relação ao bioma, muitos não têm nenhum tipo de conhecimento sobre os fragmentos de vegetação nativa. Esta lacuna de conhecimento está diretamente conectada às atitudes que as pessoas têm em relação ao Cerrado: a maioria dos participantes relatou não sentir nenhum tipo de vínculo com este bioma, ressaltando a importância do desenvolvimento de ações educativas em uma perspectiva de educação ambiental crítica para a transformação da interação entre as pessoas e esta área natural.

Palavras-chave: Conservação do Cerrado. Fauna Silvestre. Educação ambiental crítica.

Abstract

This research sought to understand the perceptions of the personnel of the Air Force Academy in Pirassununga regarding the Cerrado fragments present in the area, as well as the wildlife associated, in a perspective of critical environmental education. The study was conducted in a qualitative approach through the use of semi-structured interviews. Our results indicate a dichotomy in knowledge, since while some people, due to their daily routines, have contact and extensive experience related to the biome, many do not have any knowledge regarding the native vegetation fragments. This lack of knowledge is directly related to the attitudes that people have towards the Cerrado: most participants reported that they don't feel any kind of connection with this biome. These results stress the importance of developing educational activities in a perspective of critical environmental education, which can lead to the transformation of the interactions between people and this natural area.

Key words: Cerrado conservation. Wildlife. Critical environmental education.

Introdução

Atualmente enfrentamos a maior crise ambiental da história da humanidade. Apesar de nosso potencial científico e inquestionável progresso tecnológico, estamos em um período de agravamento de diversos problemas ambientais e sociais (OBARA et al., 2009). Uma das principais ameaças às espécies em todo o mundo é a perda de seus habitats naturais (PRIMACK, 2010) e a conservação da biodiversidade é crucial nos países em desenvolvimento, que são detentores de uma grande diversidade biológica mas lidam com sérios problemas econômicos, sociais e ambientais (OLIVEIRA; SILVA, 2010).

O Brasil é o país com a maior diversidade biológica do mundo (MITTERMEIER et al., 1997) e dois de seus biomas, a mata atlântica e o Cerrado, foram classificados como áreas prioritárias para conservação no mundo por abrigar uma proporção alta de espécies endêmicas e estar sofrendo uma grande perda de habitat (MYERS et al., 2000).

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul e do Brasil, com área original correspondente a 23% do território brasileiro (RATTER et al., 1997) estendendo-se diagonalmente pelo país no sentido nordeste-sudoeste (AGUIAR et al., 2004). A sua destruição cresceu nas últimas décadas por conta da expansão da agropecuária - o fator de maior impacto neste bioma, que não levou em conta diversos aspectos sociais e ambientais cruciais. Além disso, o crescimento populacional e a consequente proliferação de cidades e estradas contribuíram para o desmatamento deste *hotspot* de biodiversidade (NEPSTAD et al., 1997; RATTER et al., 1997).

Este bioma está sendo devastado em uma velocidade muito superior à capacidade que a comunidade científica tem para promover o conhecimento necessário para a sua conservação (AGUIAR et al., 2004). A situação é ainda mais urgente no estado de São Paulo, onde apenas 7% do bioma original que restaram foram divididos em milhares de pequenos fragmentos (DURIGAN et al., 2007). É essencial que sejam feitos estudos nas áreas remanescentes para que elas sirvam como pontos de partida em projetos de conservação e planos de manejo futuros.

Neste cenário atual, é necessário que os esforços de conservação incluam uma nova maneira de refletir e agir para a superação dessa problemática, na qual os seres humanos compreendam sua responsabilidade como parte integral desta complexa rede de relações (OBARA et al., 2009).

Segundo Wals et al. (1999), diversas estratégias podem ser adotadas para que a conservação da biodiversidade seja considerada um elemento prioritário para a integridade e qualidade ambiental, como os instrumentos políticos, a educação, a pesquisa e a comunicação.

A construção de políticas públicas e práticas educativas desenvolvidas em ambientes formais e não-formais são aspectos indispensáveis para a sensibilização, a transformação da realidade socioambiental e a construção de novos valores em relação à necessidade e importância da conservação da natureza. Neste sentido, a educação ambiental compreende um campo do conhecimento que, dentre seus objetivos e suas diferentes vertentes, procura gerar uma mudança qualitativa na visão de mundo imperante (REIGOTA, 2002) e promover sensibilização, conhecimento e ação numa perspectiva coletiva e participativa (CAZOTO; TOZONI-REIS, 2008).

Adentrando nesse campo do conhecimento e especificamente nos seus referenciais teóricos, observamos uma “surpreendente diversidade sob o guarda-chuva desta denominação” (CARVALHO, 2004). Diversos autores discorrem sobre a multiplicidade de vertentes e abordagens decorrentes das práticas educativas, do campo da pesquisa e do contexto histórico-político no Brasil, categorizando e definindo suas concepções, como Sorrentino (1995), Crespo (1998), Guimarães (2004), Carvalho (2004), Sauvé (2005), entre outros.

Nesta pesquisa traremos o olhar e os referenciais teóricos da educação ambiental crítica, que está relacionada a uma concepção socioambiental e representa o elo de interação não só entre as ciências, mas também destas com a comunidade (BENITES; MAMEDE, 2008). Ela se baseia em práticas transformadoras e funciona como um meio de buscar apoio e participação dos diversos segmentos da sociedade para a conservação e a melhoria da qualidade de vida, já que busca a co-responsabilização dos indivíduos na promoção de um novo modelo civilizatório sustentável, uma ampliação dos conhecimentos, mudança de valores e aperfeiçoamento de habilidades (LEFF, 2001; COUTO-SANTOS et al., 2004).

Nesta perspectiva os sujeitos partem de fatores cotidianos e locais e ampliam a discussão, atingindo conseqüentemente níveis mais complexos e globais de conhecimento e ações (BRÜGGER 2004) que podem gerar preocupação e sensibilização, servir como direcional para medidas e estratégias de conservação viáveis e efetivas (BENITES; MAMEDE, 2008), além de fazer com que cada pessoa assuma atitudes que estejam em harmonia com o meio ambiente (PÁDUA; TABANEZ, 1997). Por isso, a participação de comunidades locais pode ser decisiva para o sucesso ou fracasso de um programa de conservação (JACOBSON et al., 2006). Partindo destas reflexões sobre a importância do envolvimento e participação das comunidades com as áreas naturais, conduzimos a presente pesquisa no campo da percepção ambiental.

Segundo Bresolin et al. (2010) cada um de nós tem uma interpretação do espaço que nos cerca e cria uma imagem própria e exclusiva para representá-lo. Reis (1998) argumenta em seu trabalho que a falta de conhecimento levou à baixa valorização e mobilização popular a respeito da fauna local. Portanto, a percepção que as pessoas têm do ambiente pode se tornar um fator decisivo na conservação da natureza. Entender como as pessoas vêem uma área e as suas expectativas facilita o envolvimento destas pessoas em sua gestão e conservação (BRESOLIN et al., 2010).

De acordo com Reigota (2002), estudos de percepção não só subsidiam a realização de projetos e atividades em educação ambiental, como também concedem o suporte necessário para as diferentes estratégias que podem ser adotadas em uma área e ajudam na formulação de novas políticas públicas.

Sendo assim, compreendendo a importância do desenvolvimento de pesquisas e práticas educativas em uma perspectiva de educação ambiental crítica que permita o envolvimento e o diálogo horizontal com os sujeitos envolvidos com as questões socioambientais, e com o objetivo de contribuir com o desenvolvimento da percepção ambiental das pessoas que trabalham e vivem na Academia da Força Aérea e com a conservação do Cerrado, este trabalho procurou compreender as percepções dos funcionários da Academia da Força Aérea de Pirassununga em relação aos fragmentos de Cerrado presentes na área e à fauna a ele associada e, além disso, identificar as relações estabelecidas entre essas pessoas e a área natural.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi delineada em uma perspectiva qualitativa e interpretativa que, segundo Denzin e Lincoln (2006) pretende compreender com mais profundidade a situação que está sendo investigada e, para isso, utiliza-se de uma variedade de práticas interpretativas como os estudos de caso, vivência pessoal, história de vida, artefatos, entrevistas, textos, produções culturais, dentre outros, que permitem a descrição e interpretação de significados atribuídos pelos indivíduos. Além disso, por envolver sujeitos que possuem capacidade de reflexão e interpretação da realidade, utilizamos instrumentos de coleta de dados das ciências sociais, possibilitando uma análise da complexidade das interações existentes entre os funcionários participantes da pesquisa e o fragmento de área natural.

Contexto da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida na Academia da Força Aérea (AFA), que está situada no município de Pirassununga e compreende a Academia, a Fazenda da Força Aérea (FAYS), as vilas dos moradores e a Prefeitura da Aeronáutica. Dos 6502 hectares que compõe a área,

cerca de 1500 hectares são remanescentes de vegetação nativa formados por floresta estacional semidecídua e Cerrado.

A área foi declarada como de atividade pública em 1944 e entregue ao ministério da aeronáutica. Desde então, o local funciona como um estabelecimento de produção agropastoril, residência de funcionários civis e militares e escola de treinamento de nível superior.

O processo de aproximação das pessoas da área foi árduo, já que o local possui um nível muito elevado de segurança a patrulhamento. Ao longo de um ano, diversas visitas foram feitas à instituição para o desenvolvimento de um estudo sobre a dieta dos lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) que vivem na área, como parte da pesquisa de mestrado de uma das pesquisadoras. Durante o trabalho, foi-se formando um vínculo de confiança entre a pesquisadora, a instituição e os funcionários, que a questionavam com frequência, perguntando sobre a fauna local e em que consistia o seu projeto.

O interesse e a aproximação das pessoas foi se tornando cada vez maior, e nos fez refletir sobre a necessidade de integrar este público ao nosso trabalho, já que havia uma demanda e curiosidade muito marcantes por parte deles.

Sentimos então a necessidade de desenvolver uma investigação em educação ambiental que nos ajudasse a compreender a relação das pessoas com estas áreas naturais e qual o significado do Cerrado para estas pessoas.

Coleta dos dados

Existem diversas metodologias de pesquisa que podem ser utilizadas e que aproximam a perspectiva da educação ambiental crítica e transformadora com os estudos de percepção ambiental. Dentro do escopo da pesquisa qualitativa, que se caracteriza como um plano aberto e flexível e visa a interpretação de processos de forma contextualizada e complexa (GIL, 1996), uma das técnicas mais populares é da entrevista. Essa técnica é um dos principais instrumentos utilizados nas pesquisas das ciências sociais e desempenha um importante papel em estudos científicos (OLIVEIRA, 2008).

Com esta metodologia é possível tratar de temas complexos e explorá-los com mais profundidade do que seria possível através de questionários (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999). Além disso, a entrevista pode ser usada praticamente com qualquer tipo de participante, tratar de variados tópicos e permite a captação imediata da informação (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

As entrevistas podem ser estruturadas, não estruturadas ou semi-estruturadas, sendo esta última a que fica entre os extremos. Ela permite tanto o uso de perguntas anteriormente

determinadas, necessárias à pesquisa, como também que o pesquisador acrescente novas questões não previstas que podem auxiliar na compreensão do objeto em questão (OLIVEIRA, 2008).

Para criar um diagnóstico em relação à percepção, grau de conhecimento e sensibilização dos funcionários em relação aos fragmentos de vegetação nativa, com foco no Cerrado, realizamos entrevistas semi-estruturadas a partir de uma amostragem aleatória simples. No total foram realizadas 40 entrevistas compostas de 5 questões, que ocorreram em agosto de 2015. Como a investigação aconteceu através de um único encontro, este foi um estudo transversal.

Participantes da pesquisa

A AFA conta com uma equipe de cerca de oito mil pessoas, sendo que cinco mil delas também vivem nas instalações da Academia. Além dos militares, civis também fazem parte do quadro de funcionários. Para esta pesquisa, fizemos uma seleção aleatória simples entre os funcionários oficiais e civis da área. Não incluímos nesta pesquisa os cadetes, que são oficiais em formação na Academia e possivelmente deixarão a área após a sua graduação. Escolhemos trabalhar com os funcionários efetivos do local, que tem um plano de carreira que permite que eles vivam e trabalhem na área em longo prazo.

Um total de 40 pessoas, 30 homens e 10 mulheres, participaram. A idade dos homens variou de 20 a 55 anos e a das mulheres de 25 a 55 anos. A metade dos homens (15) se enquadrava na faixa etária entre 20 e 25 anos, enquanto a maioria das mulheres (8) tinha entre 25 e 35 anos.

Entrevistamos civis e militares de todos os postos (soldado, cabo, sargento, suboficial, tenente, capitão, major e coronel). Todos os participantes assinaram um termo de consentimento e tiveram livre acesso às transcrições de suas entrevistas. Além disso, eles também foram avisados que poderiam pedir para ser excluídos da análise de dados a qualquer momento.

Resultados e Discussão

A primeira questão utilizada na entrevista tratava do conhecimento prévio que os participantes tinham em relação ao Cerrado. As categorias estão definidas na tabela 1. Além disso, citamos algumas respostas dadas pelos participantes, que foram identificados de P1 a P30 a fim de mantê-los anônimos. 52,5% dos entrevistados disseram não saber nada sobre o bioma. Dentre as pessoas que responderam positivamente, as características da vegetação foram as mais citadas. 12,5% responderam que sabiam alguma coisa sobre o Cerrado, mas não conseguiram desenvolver a resposta.

Questão 1 - O que você sabe sobre o cerrado?		
Frequência	Categoria	Exemplo
21	Sem conhecimento	"Só das aulas de geografia, nada específico". - P6
9	Vegetação	"Não sei muita coisa não... É vegetação rasteira, não é de grande porte." - P39 "É uma das áreas mais ricas, com muita diversidade, vegetação esparsa. Não é tão bonita, apesar das flores que tem." - P27
5	Incerteza	"Sei, mas não sei falar exatamente, explicando". - P14 "Bem pouco. É um certo conjunto de árvores, uma coisa assim." - P4
2	Clima	"Só sei que é mais seco que o resto das matas." - P37
2	Relevo e solo	"Só o básico... É planície, com superfície mais seca." - P7
2	Status conservação	"Parte da vegetação, das poucas remanescentes no Brasil. Existe mais extenso em Minas e Goiás, que é o cerrado." - P10
2	Localização geográfica	"Existe desde lá do sul do Pará, vai descendo e chega até São Paulo. (...)" - P25
1	Fauna	"(...)rico em plantas frutíferas e fauna. Alguns rios que cortam o cerrado tem peixes, ariranhas, jacarés, sucuri." - P25

Tabela 1. Respostas encontradas para a questão 1 ao longo das entrevistas, agrupadas de acordo com o tema citado.

A segunda pergunta tratava dos animais presentes no Cerrado. 55% dos participantes afirmaram não conhecer nenhuma espécie que viva no bioma. Algumas pessoas citaram espécies, como a onça parda, enquanto outras falaram sobre grupos mais gerais, como “cobra” ou “macaco”. 17 animais foram citados, e os mais frequentes foram o lobo-guará e o tatu (figura 1). Alguns lobos-guará estão habituados à presença humana na área e são frequentemente vistos em um dos principais portões da AFA à procura de restos de comida. Existem diversas histórias relacionadas a esta espécie no contexto da AFA, que possivelmente influenciaram na quantidade de vezes que o animal foi citado. Além disso, alguns participantes sabiam que, além das entrevistas, uma das autoras estava trabalhando em um projeto com os lobos-guarás. Esta informação provavelmente também influenciou na resposta dos entrevistados.

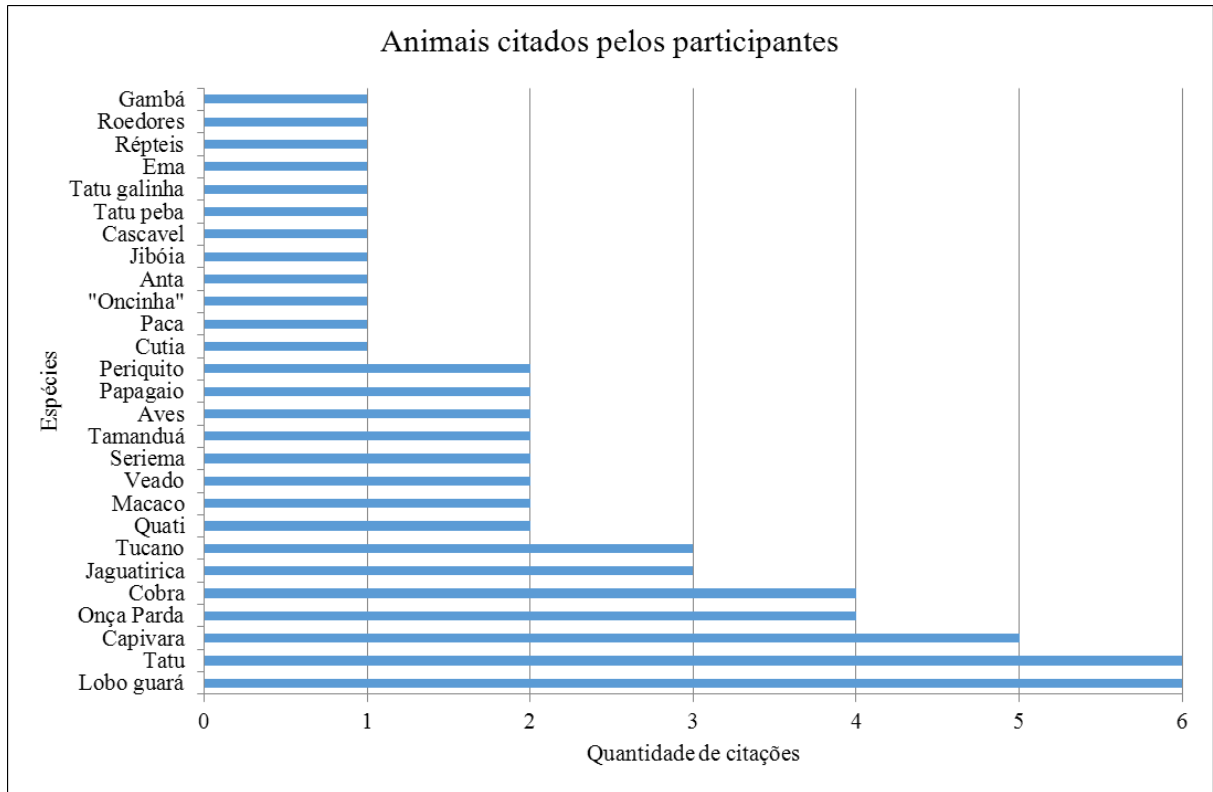


Figura 1. Animais citados pelos participantes durante as entrevistas.

Apesar da proporção grande de pessoas que não puderam nomear nenhuma espécie, os resultados são distintos dos encontrados em outros trabalhos, porque todos os animais citados ocorrem de fato no Cerrado, embora a anta seja considerada extinta localmente. No trabalho de Freitas e Ferraz (1999) desenvolvido em Manaus – AM (floresta amazônica), 50% dos questionários apresentaram exemplos de animais exóticos. Razera et al. (2006) encontrou citações de animais exóticos em 11% das respostas dos alunos indígenas na região de Olivença – BA (mata atlântica) e Berlinck e Lima (2007), apesar de em menor proporção (4%), também obtiveram respostas que incluíam animais exóticos em seu trabalho em São João Evangelista – MG (Cerrado).

Acreditamos que a diferença desses trabalhos com a nossa pesquisa se deu por conta dos cargos de nossos entrevistados e suas funções na AFA. 86% das pessoas que não souberam dar exemplos de animais trabalham em setores administrativos e, portanto, tem pouco contato com as áreas abertas da Academia. No entanto, as pessoas que puderam citar os animais geralmente possuíam cargos que permitiam ter mais contato com os fragmentos de Cerrado e, portanto, reconhecer a fauna local. Alguns entrevistados percorrem diariamente grandes áreas da Academia para prestar serviços de manutenção, vigilância e treinamento, por exemplo, e compartilharam suas experiências de encontros com animais silvestres.

É importante ressaltar que, dentre as respostas das 18 pessoas que citaram exemplos de animais, apenas três classes de vertebrados foram mencionadas: mamíferos corresponderam à 67,8% de todos os animais citados, aves representaram 20,3% e répteis 11,9%. Anfíbios, peixes e invertebrados não foram mencionados. Este resultado é esperado, pois as classes nomeadas de fato são mais presentes no cotidiano das pessoas, já que são mais expostas na mídia e naturalmente atraem o interesse das pessoas, seja por seu carisma (no caso de mamíferos e aves) ou pelas lendas que são vinculadas a elas (no caso dos répteis). Resultados similares foram encontrados em diversos outros trabalhos, como por exemplo Piovezan et al. (2004), Razera et al. (2006) e Berlinck e Lima (2007). Nestes casos, mesmo quando houve menção de outros grupos, a proporção na qual eles foram citados foi muito inferior à dos mamíferos, aves e répteis.

Na questão seguinte, indagamos se os participantes estavam cientes de que dentro da área da AFA existem fragmentos de mata nativa (Cerrado e mata atlântica). Mais uma vez, a maioria dos entrevistados (45%) respondeu que não. 32,5% disseram estar cientes da presença destes fragmentos, 10% responderam que não tinham certeza, 7,5% disseram que sabiam apenas da existência de fragmentos de mata atlântica e 5% responderam que sabiam apenas da existência dos fragmentos de Cerrado.

A quarta questão buscava entender como as pessoas se relacionam com estas áreas naturais. Mais da metade dos participantes (55%) disse que estas áreas não representam nada para eles. De acordo com Bizerril (2004), a ignorância e apatia em relação a algumas espécies ou paisagens são refletidas no comportamento que os indivíduos terão em relação a elas. Isso é evidenciado em nossa análise, onde se percebe um padrão nas respostas: muitos participantes não souberam responder as questões sobre o Cerrado e sua fauna associada e, além disso, não sabiam que trabalham diariamente ao lado de fragmentos deste bioma. Conseqüentemente, não sentem nenhum vínculo com o Cerrado. Esta situação nos levou a refletir sobre a importância do desenvolvimento de ações educativas em uma perspectiva de educação ambiental crítica que possibilite o desenvolvimento de valores éticos e estéticos desses funcionários com o meio que os rodeia, permitindo a (re)significação do ambiente vivenciado e o sentimento de pertencimento, respeito e preocupação com os aspectos que dizem respeito à conservação dessas áreas, pois segundo Fernandez (2011) “mais do que nunca é preciso conhecer e entender para conservar. Mas para conservar, é preciso também amar”.

A segunda resposta mais frequente se relacionou com a conservação do bioma (25%). Os entrevistados ressaltaram a importância de preservar estas áreas, porém nenhum deles se

identificou como um agente decisivo neste processo. Apesar de estarem cientes de nossa responsabilidade no processo de desmatamento, os participantes respondiam de maneira generalista, como instruções a serem seguidas por tomadores de decisões e não pelos próprios indivíduos (tabela 2).

Questão 4 - O que estas áreas representam para você?		
Frequência	Categoria	Exemplo
22	Nada	"Não representa nada, porque eu não sabia que existia." - P37
10	Conservação	"Precisam ser preservadas porque estamos invadindo muito o território dos animais. A urbanização acaba com o campo e o espaço pros animais some." - P29 "É um lugar que devia ser preservado, pela natureza." - P21 "São bacanas. Coisa boa que devia ser preservada, porque a natureza tá acabando." - P22
2	Pertencimento	"Tem vários significados. Eu fui criado na cidade até os 10 anos. Aqui foi meu primeiro contato com o meio ambiente, um contato mais próximo. Ajudou a valorizar e entender a importância." - P5 "Sim. Porque temos orgulho de ter esta área no nosso setor de trabalho e poder proteger." - P39
2	Incerteza	"Sim, mas não sei nem falar quanto que é importante." - P36
1	Lazer	"Ai, eu levava meus filhos pro mato, a gente andava, andava, ia pescar (...), tenho memórias maravilhosas mesmo." - P40
1	Existência	"Pra mim tem valor. Por ser um tipo de vegetação do nosso país e o pessoal não valoriza pela sua aparência." - p27
1	Profissional	"Profissionalmente sim. Tem visibilidade melhor do que em selva." - P25
1	Bem estar	"Tem importância sim. O ar, pelo menos no ar é o que mais importa. Fica mais fresco pra nós, e pra natureza também." - P15

Tabela 2. Atitudes dos participantes em relação às áreas de mata nativa presentes na AFA.

Esta relação de distanciamento já foi descrita em outros estudos. Bizerril (2004) percebeu uma baixa identificação entre os estudantes e o Cerrado em Brasília, sendo que alunos que possuíam um contato anterior e familiaridade com o bioma demonstraram atitudes mais favoráveis e positivas em relação ao bioma. Chaddad (2009) e Bresolin et al. (2010) encontraram em seus trabalhos com professores uma relação com o ambiente como um "sistema provedor de recursos", onde os participantes sabem que dependem dele para sobreviver, porém entendem a natureza como algo que é externo ao ser humano.

Por último, questionamos se os participantes teriam interesse de participar de algum tipo de evento ou atividade de divulgação que os aproximasse mais do Cerrado. Apenas 2 participantes (5%) disseram não ter interesse. Os que responderam positivamente disseram ter interesse em aprender mais sobre a fauna local (31,3% das respostas), como conservar estas áreas (22,9%), não souberam apontar nenhum assunto específico (20,8%) ou desejavam aprender sobre a flora (10,4%). Além destes temas, outros foram citados como temas de

interesse, porém estiverem presentes nas sugestões apenas uma vez: manejo da área, uso sustentável da área, perigo aviário nas pistas de vôo da AFA, distribuição dos fragmentos e histórico da área.

Apesar da falta de conexão das pessoas com a área, este forte interesse em participar de atividades no Cerrado e eventos de divulgação científica devem ser vistos como um sinal muito promissor. Ele gera uma abertura e uma via de comunicação, que devem ser usados de agora em diante como base para trabalhos futuros.

Recomendações

De acordo com Benites e Mamede (2008, p. 270) “disseminar conhecimento e permitir a participação da comunidade de forma a encontrar caminhos, soluções viáveis e compatíveis é o maior desafio que se enfrenta na atualidade”. Sugerimos que uma série de atividades seja organizada ao longo dos próximos anos a fim de contribuir com este desafio.

Ao longo da pesquisa percebemos uma demanda direta por partes dos oficiais em relação à necessidade de participar de um curso teórico-prático com foco no Cerrado. Nesse sentido, atividades de divulgação científica podem ser organizadas na área e servirão como base para posteriores atividades de campo.

Atualmente, todo o contato que os militares têm com o Cerrado está vinculado a uma visão utilitarista, pois os fragmentos são utilizados apenas em situação de treinamento. Sugerimos que sejam implementadas ações que permitam que os funcionários e moradores percebam o Cerrado de outras maneiras; que explorem diferentes formas de conhecer e perceber a biodiversidade presente nesta área natural, utilizando o potencial de todos os sentidos; e que gerem um sentimento de pertencimento.

As mudanças nas atitudes são afetadas por diversos fatores e não podem ser atribuídas a uma única intervenção (SCHACTER, 2002) e, portanto, diversas atividades práticas devem ser utilizadas. Muitas já foram implementadas com sucesso em outros estudos e podem ser adaptadas para a área, como a observação e identificação de aves e mamíferos (BENITES; MAMEDE, 2008), a busca e identificação de rastros e pegadas (BERLINCK; LIMA, 2007), ou trilhas interpretativas (CAZOTO; TOZONI-REIS, 2008). A mediação destas atividades é bastante complexa e será imprescindível que educadores ambientais participem da elaboração destas ações, já que eles formam o elo entre a ciência e a conservação ambiental (SILVA; JUNQUEIRA, 2007).

Esperamos que as atividades sugeridas aqui sejam implementadas e despertem um sentimento afetivo e de doação nas pessoas que vivem e trabalham na Academia da Força

Aérea, além de criar um olhar crítico nos participantes, que possa desencadear discussões e reflexões indispensáveis na aproximação das pessoas com o ambiente natural.

Considerações Finais

A pesquisa teve como objetivo compreender a percepção de funcionários da AFA em Pirassununga sobre os fragmentos de Cerrado presentes na instituição. A partir da realização de entrevista semi-estruturadas percebemos que a maioria dos participantes não possui vínculos com as áreas remanescentes de Cerrado da AFA, e que este sentimento se relaciona diretamente com a falta de conhecimento em relação ao bioma. Porém, o interesse em participar de atividades que mudem essa realidade foi fortemente expressado pela maioria dos entrevistados.

Esta pesquisa traz reflexões como um ponto de partida para que novas abordagens sejam utilizadas. Neste contexto, a educação ambiental crítica deve ser considerada como um campo a ser explorado intensamente na área nos próximos anos. Kollmuss e Agyeman (2002) identificaram uma série de variáveis que formam uma complexa rede de influência no comprometimento das pessoas em relação à proteção ambiental e concluíram que o conhecimento é um dos principais fatores. Além disso, diversos trabalhos já relataram que as atividades de educação ambiental alteraram de maneira significativa e positiva a relação das pessoas com ambiente (BARNEY et al., 2005; PADUA et al., 2008; JERUSALINSKY et al., 2010; BRESOLIN et al., 2010).

A Academia da Força aérea é uma área única para estudos, pois possui fragmentos de Cerrado que são de grande importância para a conservação do bioma no Estado de São Paulo, um sistema de segurança e sigilo muito altos, onde só obtivemos as autorizações para fazer as entrevistas após um ano de constante contato, além de uma dicotomia no conhecimento, no qual algumas pessoas possuem vasta experiência e vivência no Cerrado, e outras sequer sabiam da existência dos fragmentos. É essencial que novos trabalhos de educação ambiental sejam feitos na área e deem continuidade ao processo que iniciamos nesta pesquisa, com diálogo e participação ativa dos trabalhadores e moradores da Academia.

Agradecimentos

Agradecemos imensamente a todos os funcionários da Academia de Força Aérea de Pirassununga e da Fazenda da Força Aérea, especialmente o coronel Carlos Alberto, à tenente Ana Conti e o 2º sargento Braz por todo o apoio ao longo desta pesquisa. Agradecemos também à Fundação Parque Zoológico de São Paulo pelo auxílio financeiro.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR L. M. S.; R. B. MACHADO; J. MARINHO-FILHO. A diversidade biológica do Cerrado, p. 17-40. Em: Aguiar, L. M. S. & A. J. A. Camargo (eds.). **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina, Distrito Federal, Embrapa Cerrados; Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. 2004.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; F. GEWANDSZNAJDER. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2ª ed. São Paulo: Pioneira. 1999.
- BARNEY E. C.; J. J. MINTZES; C. F. YEN. Assessing knowledge, attitudes, and behavior toward charismatic megafauna: the case of dolphins. **The Journal of Environmental Education**, v. 36, n. 2, p. 41-55. 2005.
- BENITES, M.; S. B.MAMEDE. Mamíferos e aves como instrumentos de educação e conservação ambiental em corredores de biodiversidade do cerrado, Brasil. **Mastozoología Neotropical**, v. 15, n. 2, p. 261-271. 2008.
- BERLINCK, C. N.; L. H. A. LIMA. Identificação de rastros de animais, educação ambiental e valorização da fauna local no entorno do parque estadual de Terra Ronca (GO). **Revista eletrônica do mestrado em educação ambiental**, v. 18, p. 174-189. 2007.
- BIZERRIL, M. X. A. Children's perceptions of Brazilian Cerrado Landscapes and Biodiversity. **The journal of environmental education**, v. 35, n. 4, p. 47-58. 2004.
- BRESOLIN, A. J.; S. B. B. ZAKRZEWSKI; J. R. MARINHO. Percepção, comunicação e educação ambiental em unidades de conservação: um estudo no Parque Estadual de Espigão Alto – Barracão/RS – Brasil. **Perspectiva**, v. 34, n. 128, p. 103-114. 2010.
- BRÜGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** 3ª ed. Florianópolis: Letras Contemporâneas. 2004.
- CARVALHO, I. C. M. Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação In: LAYRARGUES, P. P. (coord.) **Identities da Educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 13-24. 2004.
- CAZOTO, J. L. & M. F. C. TOZONI-REIS. Construção coletiva de uma trilha ecológica no cerrado: pesquisa participativa em educação ambiental. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 3, p. 575-582. 2008.
- CHADDAD, F. R. Análise das concepções de meio ambiente de um grupo de professores. **Educação ambiental em ação**, v. 30, p. 1-15. 2009.
- COUTO-SANTOS, F. R.; I. M. C. MOURTHÉ; P. M. MAIA-BARBOSA. Levantamento preliminar da concepção de jovens estudantes sobre a conservação de primatas da Mata Atlântica em duas instituições não-formais de ensino. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, n. 2, p. 1-11. 2004.

CRESPO, S. Educar para a sustentabilidade: a educação ambiental no programa da Agenda 21. Em: NOAL, F.O.; M. REIGOTA; V. H. L. BARCELOS (Orgs.) **Tendências da Educação Ambiental Brasileira**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p. 211-225. 1998.

DENZIN, N. K.; Y. S. LINCOLN, Y. S. Planejamento da pesquisa qualitativa – teorias e abordagens. Porto Alegre: **Artmed**, p.367-388. 2006.

DURIGAN, G.; M. SIQUEIRA; G. FRANCO. Threats to the Cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil. **Scientia Agricola**, v. 64, n. 4, p. 355–363. 2007.

FREITAS, E. Y.; I. D. K. FERRAZ. A Floresta Amazônica do Ponto de Vista dos Alunos da 5ª Série da Rede Pública Estadual de Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 29, n. 4, p. 535-540. 1999.

FERNANDEZ, F. **O poema imperfeito: crônicas de biologia, conservação da natureza e seus heróis**. Editora: UFPR, 2011.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. Em: LAYRARGUES, P. P. (Coord.) **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

GIL, A. C. (1996) **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ª ed. São Paulo: Atlas.

JACOBSON, S. K.; M. D. MCDUFF; M. C. MONROE. **Conservation Education and Outreach Techniques**. Oxford, Oxford University. 2006.

JERUSALINSKY, L; F. Z. TEIXEIRA; L. X. LOKSCHIN; A. ALONSO; M. M. A. JARDIM; J. N. H. CABRAL; R. C. PRINTES; G. BUSS. Primatology in southern Brazil: a transdisciplinary approach to the conservation of the brown-howler-monkey *Alouatta guariba clamitans* (Primates, Atelidae). **Iheringia, Série Zoologia**, v. 100, n. 4, p. 403-412. 2010.

KOLLMUSS, A.; J. AGYEMAN. Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to proenvironmental behavior? **Environmental Education Research**, v. 8, p. 239-260. 2002.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes. 2001.

LÜDKE, M.; M. E. D. A. ANDRÉ. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU. 1986.

MITTERMEIER, R. A.; P. ROBLES-GIL; C. G. MITTERMEIER. **Megadiversity: Earth's biologically wealthiest nations**. S. C. Mexico: CEMEX, Agrupación Sierra Madre. 1997.

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

NEPSTAD, D. C.; C. A. KLINK; C. UHL; I. C. VIEIRA; P. LEFEBVRE; M. PEDLOWSKI; E. MATRICARDI; G. NEGREIROS; I. F. BROWN; E. AMARAL; A. HOMMA; R.

WALKER. Land use in Amazonia and the Cerrado of Brazil. **Ciência e Cultura**, v. 49, n. ½, p. 73-86. 1997.

OBARA, A. T.; H. I. SUZUKI; R. M. TAKEMOTO; A. TOMANIK; T. R. CORREDATO-PERIOTTO; M. A. G. SILVA-DIAS. Environmental education in the Upper Paraná River floodplain, municipality of Porto Rico (Paraná State), Brazil. **Braz. J. Biol.**, v. 69, n. 2, Suppl., p. 627-635. 2009.

OLIVEIRA, C. L. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. **Travessias**, v. 2, n. 3. 2008.

OLIVEIRA, F. T.; I. C. SILVA. Ecoturismo no rio puraquequara: suporte para inclusão social e proteção ambiental. **Sociedade & Natureza**, v. 22, n. 2, p. 283-295. 2010.

PÁDUA, S. M.; M. F. TABANEZ. **Educação Ambiental: Caminhos Trilhados no Brasil**. Brasília: ed. Gráfica e Fotolito Ltda. 1997.

PADUA, S. M.; L. A. DIETZ; M. G. SOUZA; G. R. SANTOS. Educação Conservacionista *In Situ* e os Micos-Leões. Em: KLEIMAN, D. G.; A. B. RYLANDS; C. MAURY; C. A. B. ALVAREZ (Orgs.) **Micos leões: biologia e conservação**. Brasília, Cidade Gráfica e Editora. p.418-445. 2008.

PIOVEZAN, U.; C. R. CONGRO; G. M. MOURÃO. Pré-Diagnóstico da Percepção de Visitantes e Empresas de Turismo da Região de Corumbá sobre a Fauna do Pantanal. IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal, Corumbá – MS. 2004. Disponível online em:
http://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/artigos/asperctos/pdf/socio/326SC_piovezan_1-OKVisto.pdf . Arquivo obtido em 05 de dezembro de 2015.

PRIMACK, R. B. **Essentials of Conservation Biology**. 5ª ed. Sunderland, MA: Sinauer Associates. 2010.

RATTER, J.; J. RIBEIRO; S. BRIDGEWATER. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, p. 223–230. 1997.

RAZERA, J. C. C.; L. BOCCARDO; J. P. R. PEREIRA. Percepção sobre a Fauna em Estudantes Indígenas em uma Tribo Tupinambá no Brasil: um Caso de Etnozoologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 3, p. 466-480. 2006.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 5ª ed. São Paulo: Cortez. 2002.

REIS, M. L. Anos de registro de animais silvestres recebidos pelo JZB de particulares ou de apreensão: Implicações BA conservação da fauna do Distrito Federal. **Resumos do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia**, Recife, PE, Brasil. 1998.

SAUVÉ, L. Una cartografía de corrientes en Educación Ambiental. Em: SATO, M.; I. CARVALHO (Orgs.). **A pesquisa em educação ambiental: cartografias de uma identidade narrativa em formação**. Porto Alegre: Artmed. 2005.

SCHACTER, M. Not a ‘tool kit’. **Practitioner’s guide to measuring the performance of public programs**. Institute on Governance, Ottawa, Ontario, Canada. 2002.

SILVA, J. M. C.; V. JUNQUEIRA. Educação e conservação da biodiversidade: uma escolha. Em: JUNQUEIRA, V.; Z. NEIMAN (Orgs.). **Educação ambiental e conservação da biodiversidade**: reflexões e experiências brasileiras. Barueri: Manole, p. 35-48. 2007.

SORRENTINO, M. **Educação ambiental e universidade: um estudo de caso**. 1995. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo. 1995.

WALS, A. E. J. Environmental education and biodiversity. **ICK-report** No. 36. Wageningen: National Reference Centre for Nature Management, 120p. 1999.

5. Considerações finais

O Cerrado brasileiro necessita de atenção imediata. O desmatamento e fragmentação seguem aumentando, o que torna as ações de conservação em relação ao bioma ainda mais importantes. Menos de 4% do Cerrado se encontram em áreas de proteção atualmente (VYNNE, 2014). Além da criação de novas áreas protegidas, é necessário estudar os fragmentos desprotegidos para compreender a dinâmica da fauna nativa nestes espaços e o potencial que eles possuem na conservação do Cerrado.

A Academia da Força Aérea é uma área com grande potencial para a conservação deste bioma: com 600 hectares de Cerrado remanescentes (além de 900 hectares de floresta estacional semidecídua) o local conta com um sistema de segurança muito maior e mais complexo do que qualquer área protegida. Porém, o manejo da área atualmente tem como enfoque apenas a produção agropecuária. Além disso, nossos dados indicam que o ambiente pode estar mais modificado do que prevíamos.

Por isso, é essencial que mais estudos de fauna e flora sejam feitos na área. Além disso, outras pesquisas em educação ambiental se fazem necessárias, já que os tomadores de decisão trabalham e vivem na AFA e somente através de um trabalho conjunto seremos capazes de transformar a realidade do local. Apenas desta forma será possível fazer planos de manejo viáveis, embasados em pesquisas detalhadas e que levem em consideração a realidade local.

6. Referências bibliográficas

- ALHO, J. R. C. Distribuição da fauna num gradiente de recursos em mosaico, Em: **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva**, PINTO, M. N. (ed.), Editora UnB. 1990.
- BUENO, A. A.; BELENTANI, S. C. S.; MOTTA-JUNIOR, J. C. Feeding ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Mammalia: Canidae), in the Ecological Station of Itirapina, São Paulo state, Brazil. **Biota Neotropica**, v.2(2), 2002.
- BUSS, G. et al. A abordagem de espécie-bandeira na Educação Ambiental: estudo de caso do bugio-ruivo (*Alouatta guariba*) e o Programa Macacos Urbanos. Em: **Direitos Humanos, Educação e Meio Ambiente**, GORCZEVSKI, C. (org.). Porto Alegre, Evangraf, p.165-185, 2007.
- COELHO, C. M. et al. Habitat Use by Wild Maned Wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in a Transition Zone Environment. **Journal of Mammalogy**, v. 89(1), p. 97-104. 2008.
- DIETZ, J. M. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Contributions to Zoology**, v. 392, p.1-51. 1984.
- DIETZ, J. M. 1985. *Chrysocyon brachyurus*. **Mammalian Species**, v. 234, p.1-4. 1985.
- DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M.; FRANCO, G. Threats to the Cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil. **Scientia Agricola**, v. 64(4), p. 355–363, 2007.
- EMMONS, L. (ed.). The maned wolves of Noell Kempff Mercado National Park. **Smithsonian Contributions to Zoology**, v. 639(xii), p. 1– 135. 2012.
- ESTES, J. A. et al. Trophic downgrading of planet Earth. **Science**, v. 333(6040), p. 301–6, 15 jul. 2011.
- Fazenda de Aeronáutica de Pirassununga.** Disponível em: <<http://www.fays.aer.mil.br/index.php>>. Acesso em: 30 jul. 2014.
- GALETTI, M.; DIRZO, R. Ecological and evolutionary consequences of living in a defaunated world. **Biological Conservation**, v. 163, p. 1–6, jul. 2013.
- HILTON-TAYLOR, C.; BRACKETT, D. IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, XVIII + 61p. 2000.
- JACOBSON, S. K.; MCDUFF, M. D.; MONROE, M. C. **Conservation Education and Outreach Techniques.** Oxford, Oxford University. 480p. 2006.
- JÁCOMO, A. T. A. et al. Niche separation between the maned-wolf (*Chrysocyon brachyurus*), crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary-fox (*Dusicyon vetulus*) in the Cerrado of central Brazil. **Journal of Zoology**, v. 262, p. 99–106, 2004.
- JERUSALINSKY, L. et al. Primatology in southern Brazil: a transdisciplinary approach to the conservation of the brown-howler-monkey *Alouatta guariba clamitans* (Primates, Atelidae). **Iheringia, Série Zoologia**, v. 100(4), p. 403-412, 2010.

- JORGE, M. L. S. P. et al. Mammal defaunation as surrogate of trophic cascades in a biodiversity hotspot. **Biological Conservation**, v. 163, p. 49–57, jul. 2013.
- KLINK, C.; MACHADO, R. Conservation of the Brazilian cerrado. **Conservation Biology**, v. 19(3), p. 707–713, 2005.
- KRONKA, F. J. N et al. **Áreas de domínio de cerrado no Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal, Imprensa Oficial. 1998.
- KRONKA, F. J. N. et al. **Inventário florestal da vegetação natural do estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal, Imprensa Oficial. 2005a.
- KRONKA, F. J. N. et al. Monitoramento da vegetação Natural e do Reflorestamento no Estado de São Paulo. **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, v. 12, p. 1569–1576, 2005b.
- LYRA-JORGE, M. C.; CIOCHETI, G.; PIVELLO, V. R. Carnivore mammals in a fragmented landscape in northeast of São Paulo State, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 17(7), p. 1573–1580, 26 mar. 2008.
- MACE, G. et al. Biodiversity. In: **Millennium Ecosystem Assessment (MEA), Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends 1**. Washington D.C.: Island Press, p. 77–122, 2010.
- MACHADO, R. B. et al. Análise de lacunas de proteção da biodiversidade no Cerrado – Brasil. Em: **Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Volume II – Seminários**. Curitiba, PR.: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e Rede Nacional Pró Unidades de Conservação. 2004a.
- MACHADO, R. B. et al. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF. 2004b.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Org.). **PPCerrado – Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado: 2ª fase (2014-2015)**. Brasília: MMA, 132p., 2014.
- MORITZ, C. Strategies to protect biological diversity and the evolutionary process that sustain it. **Systematics Biology**, v. 51, p. 238-254, 2002.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403(6772), p. 853–8, 24 fev. 2000.
- NOWAK, R.M. **Walker’s mammals of the world**, v. 2. 6th edition. The John Hopkins University Press, Baltimore and London. 1999.
- OBARA, A. T. et al. Environmental education in the Upper Paraná River floodplain, municipality of Porto Rico (Paraná State), Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 69(2, Suppl.), p. 627- 635, 2009.
- PARDINI, R. et al. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. Em: **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo de vida silvestre**, CULLEN, L. JR.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (ed.). Curitiba, PR.: Editora da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza., p. 181–202. 2003.

- PAULA, R. C.; P. MEDICI; R. G. MORATO. **Plano de Ação para conservação do lobo-guará. Análise de Viabilidade Populacional e de Hábitat.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Brasília, Brasil. 2008.
- PAULA, R. C. et al. Avaliação do estado de conservação do Lobo-Guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 1, p. 146-159, 2013.
- PITMAN, M. R. P. L. et al. **Manual de identificação, prevenção e controle de predação por carnívoros.** Brasília, DF: Edições IBAMA, 2002.
- PIVELLO, V.; SHIDA, C.; MEIRELLES, S. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to the biodiversity. **Biodiversity & Conservation**, v. 8, p. 1281–1294, 1999.
- PRIMACK, R. B. **Essentials of Conservation Biology.** Fifth ed. Sunderland, MA.: Sinauer Associates, 2010.
- PRIMACK, R.B., RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**, RODRIGUES, E. (ed.), Londrina. 2001.
- PROJETOS AMBIENTAIS ENGENHARIA, (PROAMB). **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da Baldin Bioenergia S/A.** Pirassununga - SP.
- RATTER, J.; RIBEIRO, J.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, p. 223–230, 1997.
- RATTER, J.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. Analysis of the floristic composition of The Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh J. Botany**, v. 60, p. 57–109, 2003.
- REDFORD, K. H. The empty forest. **Bioscience**, v. 42, n. 6, p. 412–423, 1992.
- REGAN, H. M. et al. The currency and tempo of extinction. **American Naturalist**, v. 157, p. 1–10, 2001.
- RITCHIE, E. G. et al. Ecosystem restoration with teeth: what role for predators? **Trends in ecology & evolution**, v. 27, n. 5, p. 265–71, maio 2012.
- RITCHIE, E. G.; JOHNSON, C. N. Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. **Ecology letters**, v. 12, n. 9, p. 982–98, set. 2009.
- RODDEN, M.; RODRIGUES, F.; BESTELMEYER, S. Maned wolf *Chrysocyon brachyurus*. In: **Canids: foxes, wolves, jackals and dogs, status survey and conservation action plan.** SILLERO-ZUBIRI, C.; HOFFMAN, M.; MACDONALD D. W. (ed.). International Union for Conservation of Nature/Species Survival Commission (IUCN/SSC) Canid Specialist Group, Gland, Switzerland, and Cambridge, United Kingdom, p. 38 – 43, 2004.
- RODGERS, T. W.; JANEČKA, J. E. Applications and techniques for non-invasive faecal genetics research in felid conservation. **European Journal of Wildlife Research**, v. 59, n. 1, p. 1–16, 25 out. 2012.
- RYLANDS, A. B. et al. Brazil. In: **The State of the World's Protected Areas**, SPALDING, M.; CHAPE, S.; JENKINS, M. (ed.). United Nations Environment Programme (UNEP), World Conservation Monitoring Centre (WCMC), Cambridge, UK. 2004.

- SAMMARCO, Y. M.; PRINTES, R. C. Desenvolvimento de uma escola-pólo em educação ambiental: a conservação do bugio e seu hábitat. Em: **Educação Ambiental: vários olhares e várias práticas**, KINDEL, E (ed.). Porto Alegre, Mediação, p.71-78, 2004.
- SANO, E. E. et al. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v.166, p. 113–124, 2010.
- SÃO PAULO. **Cerrado: Bases para a conservação e uso sustentável das áreas de Cerrado do Estado de São Paulo**. São Paulo: São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente., 1997.
- SÃO PAULO. **Fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo: Vertebrados**. Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2009.
- SETZER, J. A. distribuição normal das chuvas no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 8, p. 3 – 70, 1946.
- SETZER, J. **Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, Centrais Elétricas de São Paulo, 1966.
- SILVA, J. M. C. D. Birds of the Cerrado Region, South America. **Steenstrupia**, v. 21, p. 69–92, 1995.
- SILVEIRA, L. **Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacionas das Emas, Goiás**. Universidade Federal de Goiás, 1999.
- TERBORGH, J. et al. Predation by vertebrates and invertebrates on the seeds of five canopy tree species of an Amazonian forest. In: **Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects**, FLEMING T. H.; ESTRADA, E. (ed.), p. 371-384. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press. 1993.
- VYNNE, C.; BOOTH, R. K.; WASSER, S. K. Physiological implications of landscape use by free-ranging maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 95(4), p. 696–706, 2014.
- WAKE, D. B.; VREDENBURG, V. T. Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. **Proceedings of the National Academy of Sciences - USA**, v. 105, p. 11466 – 11473, 2008.
- WAYNE, R. K.; MORIN, P. A. Conservation genetics in the new molecular age. **Front Ecology Enviroment**, v. 2, p. 89-97, 2004.
- WILSON, E. O. Threats to Biodiversity. **Scientific American**, p. 60–66. 1989.