



ÉDER COSTA CARVALHO

**ASSEMBLEIA DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM UMA
REGIÃO DE CERRADO NO NORTE DE MINAS GERAIS**

LAVRAS- MG

2016

ÉDER COSTA CARVALHO

**ASSEMBLEIA DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM UMA REGIÃO DE CERRADO
NO NORTE DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de Lavras, como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em Ecologia
Aplicada, área de concentração em Ecologia e
Conservação de Recursos em Paisagens
Fragmentadas e Agrossistemas, para a obtenção do
título de Mestre.

Prof. Dr. Marcelo Passamani

Orientador

LAVRAS – MG

2016

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Carvalho, Éder Costa.

Assembleia de pequenos mamíferos em uma região de Cerrado
no norte de minas gerais / Éder Costa Carvalho. - 2016.

41 p. : il.

Orientador(a): Marcelo Passamani.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Lavras, 2016.

Bibliografia.

1. Pequenos Mamíferos. 2. Cerrado. 3. Ecologia. I. Passamani,
Marcelo. II. Título.

ÉDER COSTA CARVALHO

**ASSEMBLEIA DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM UMA REGIÃO DE CERRADO
NO NORTE DE MINAS GERAIS**

**ASSEMBLY OF SMALL MAMMALS IN A CERRADO REGION IN NORTH OF
MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Recursos em Paisagens Fragmentadas e Agrossistemas, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 25 de novembro de 2016

Dr. Marcelo Passamani - UFLA

Dra. Sonia Aparecida Talamoni - PUC Minas

Dr. Paulo dos Santos Pompeu - UFLA

Prof. Dr. Marcelo Passamani

Orientador

LAVRAS – MG

2016

*À minha mãe Ana e ao meu pai Francisco, por todo apoio e compreensão
e por serem meus maiores exemplos de vida.
À Celeste, minha companheira de vida,
por caminhar junto de mim.
À boa e velha ciência.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por iluminar e guiar meu caminho até aqui.

Aos meus pais Ana Isabel e Francisco, pelo exemplo de amor, dedicação. Obrigado por todo carinho e compreensão. Obrigado por apoiar as minhas escolhas, mesmo às vezes não entendendo. Vocês são fundamentais na minha caminhada.

A toda minha família, que mesmo às vezes distante (por minha culpa), torceram por mim.

A Celeste, minha companheira de vida. Obrigado por sempre me apoiar, me escutar, me aconselhar, por me fazer feliz. Tenho a maior sorte do mundo de te ter junto a mim. Te amo.

A todos os amigos que a vida me deu. Aos meus primos, meus amigos de infância, os amigos do esporte, os amigos da faculdade e os amigos do Emaús. Tenho a certeza de que ao longo de todo esse tempo vocês sempre me apoiaram e estiveram comigo nos momentos bons e nos ruins. Obrigado pela amizade e por tornar meus dias mais fáceis.

Ao professor e orientador Marcelo Passamani, por esses tantos anos de convivência, desde a minha graduação. Obrigado pela paciência, perseverança, dedicação e disponibilidade ao ensinar. Agradeço a oportunidade de poder tentar fazer ciência junto com você.

Agradeço a todos do Laboratório de Ecologia e Conservação de Mamíferos por fazer meus dias dentro da UFLA mais agradáveis e engraçados. Obrigado a todos que contribuíram para a conclusão deste trabalho, seja no trabalho de campo, nas análises estatísticas, conversando sobre os temas ou tomando aquela cervejinha para relaxar. Agradeço de forma especial a Adriele, que esteve ligada de forma direta a este trabalho e ao Luciano, Victor, Isabela, Julia, Drica, Nilmara e Rayssa, por enfrentarem bravamente o sol de Pandeiros e me ajudarem nas coletas dos dados.

Aos professores Sonia Talamoni, Paulo Pompeu e Renato Gregorin, por prontamente aceitarem avaliar e contribuir com esse trabalho.

Ao programa de pós-graduação em Ecologia Aplicada da UFLA, por disponibilizarem toda estrutura necessária para a realização deste trabalho e para meus estudos. A FAPEMIG e CEMIG pela concessão da bolsa.

Agradeço ao escritório do IEF na REVS Pandeiros. Obrigado por ajudarem em toda logística das coletas de campo.

A todas as pessoas que tive o prazer de conhecer em Pandeiros. Agradeço a todos os guardas do refúgio pela amizade e pelas ótimas conversas. Agradeço de forma especial a Dona Bia e toda sua família, por me acolherem tão bem e por fazerem o melhor ovo frito do norte de Minas Gerais.

Este trabalho só foi possível graças a o projeto “Desenvolvimento de ferramenta para a priorização de descomissionamento de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) no estado de Minas Gerais e estudo de caso para a PCH Pandeiros”, sob coordenação do professor Paulo Pompeu.

Por fim, agradeço a natureza, por sempre me surpreender e me encantar.

RESUMO

O uso e degradação de ambientes naturais para atividades humanas é hoje a principal ameaça a biodiversidade mundial. O Cerrado brasileiro conta com uma alta diversidade e um alto grau de endemismo, porém uma pequena parte da sua área natural permanece inalterada, fazendo com que o bioma figure entre os *hotspots* para a conservação da biodiversidade mundial. Entender a resposta das comunidades animais e vegetais frente às mudanças no ambiente e as atividades humanas se torna importante para a conservação biodiversidade. Aqui discutimos as respostas da comunidade de pequenos mamíferos em uma região de cerrado com diferentes níveis de presença humana, bem como analisamos algumas variáveis ambientais que podem influenciar na riqueza e abundância desta comunidade. Para isso, amostramos a fauna de pequenos mamíferos em oito pontos, sendo quatro em uma área com menor presença humana e quatro em uma área com maior presença humana. Registramos 10 espécies de pequenos mamíferos. As análises de composição e estrutura da comunidade não mostraram diferenças entre as duas áreas. A alta presença de espécies generalistas e a elevada abundância relativa de *Gracilinanus agilis* explicam essa similaridade entre as comunidades destas duas áreas. A heterogeneidade do hábitat foi importante para explicar a riqueza de pequenos mamíferos na região. Em locais com presença de veredas ou mata seca, além de cerrado *sensu stricto*, a riqueza de pequenos mamíferos foi maior. A abundância da comunidade de pequenos mamíferos foi influenciada pela presença de gado. Até certo ponto, a abundância de pequenos mamíferos parece suportar os efeitos da presença de animais domésticos. Entretanto, com o aumento da abundância destes, a fauna de pequenos mamíferos começa a diminuir sua abundância. A preservação de todas as fitofisionomias presentes no Cerrado é importante para a preservação de uma maior diversidade de pequenos mamíferos. Visto que a criação de gado solto é uma atividade corriqueira na região e que esta afeta a comunidade de pequenos mamíferos, ações de fiscalização sobre esta ação se tornam importantes para a preservação destes animais.

Palavras chave: Cerrado; pequenos mamíferos; conservação.

ABSTRACT

The use and degradation of natural environments for human activities is currently the main threat to global biodiversity. The Brazilian Cerrado has a high diversity and a high degree of endemism. However, a small part of its natural area remains unaltered, which makes the biome be included among the hotspots of global biodiversity conservation. It becomes important, for the conservation of biodiversity, to understand the response of plant and animal communities face to environmental changes and human activities. Here we discuss the responses of a small mammals community in a Cerrado region with different levels of human presence and analyze some environmental variables that can influence in the richness and abundance of this community. In order to accomplish this, we captured small mammals in eight points. Of those, four were captured in an area with less human presence and four were captured in an area with greater human presence. We recorded 10 species of small mammals. The composition and structure analysis of community did not show differences between the two areas. The high presence of generalist species and the high relative abundance of *Gracilinanus agilis* explain this similarity between the communities of these two areas. The heterogeneity of habitat was important to explain the variety of small mammals in the region. In places with presence of veredas or dry forests, the variety of small mammals was higher. The abundance of small mammals community was influenced by the presence of cattle. In a certain degree, the abundance of small mammals seems to support the effects of the presence of pets. However, with the increase of the its abundance, small mammals begin to decrease their abundance. The preservation of all kinds of vegetation existing in the Cerrado is important for the preservation of a greater diversity of small mammals. As the creation of loose cattle is a commonplace activity in the region and it affects the small mammal community, inspection actions on this activity become important for the conservation of these animals

Keywords: Cerrado; small mammals; conservation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Pontos de Coletas de Pequenos Mamíferos na APA Pandeiros.....	22
Figura 2 – Curva de acumulação de espécies.....	26
Figura 3 – NMDS para a composição da comunidade.....	27
Figura 4 – NMDS para a estrutura da comunidade.....	27
Figura 5 – Riqueza de Pequenos Mamíferos X Presença de outra fitofisionomia.....	28
Figura 6 – Abundância de Pequenos mamíferos X Abundância de animais domésticos...	30

SUMÁRIO

PRIMEIRA PARTE.....	10
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 Cerrado.....	12
2.2 APA Pandeiros e REVS Pandeiros.....	13
2.3 Pequenos mamíferos.....	13
3 REFERÊNCIAS.....	16
SEGUNDA PARTE - ARTIGO.....	19
1 INTRODUÇÃO.....	19
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
2.1 Área de estudo.....	20
2.2 Amostragem.....	21
2.3 Variáveis ambientais.....	22
2.4 Análises de dados.....	24
3 RESULTADOS.....	24
4 DISCUSSÃO.....	29
5 CONCLUSÃO.....	33
6 REFERÊNCIAS.....	34
ANEXO A.....	39

1 INTRODUÇÃO GERAL

A conservação dos ambientes naturais é uma preocupação eminente no cenário mundial. A grande perda de habitats naturais em detrimento de atividades humanas é considerada uma das principais causas da perda de biodiversidade no mundo. No Brasil não é diferente e por ser um país que apresenta grande diversidade de biomas e conseqüentemente grande diversidade de fauna e flora, a conservação desses ambientes se torna ainda mais importante e urgente.

O Cerrado é um importante bioma brasileiro, ocupando uma grande área no centro do país. Sua diversidade é alta e conta com a presença de diversas espécies endêmicas e ameaçadas. Apesar disso, atividades humanas como o desmatamento, bovinocultura e produção ilegal de carvão fizeram com que o bioma se tornasse extremamente ameaçado, figurando entre os *hotspot* para a conservação da biodiversidade mundial.

A fauna de Pequenos Mamíferos é de vital importância para o funcionamento dos ecossistemas, visto que esses animais estão presentes em diversas relações tróficas e podem desempenhar papéis importantes na natureza, como por exemplo, a dispersão de sementes. Sendo assim, entender as respostas da comunidade de Pequenos Mamíferos frente aos efeitos das atividades humanas se torna importante para o embasamento de decisões de manejo e conservação desse grupo.

Localizado no extremo norte do estado de Minas Gerais, se encontra a APA Pandeiros, a maior unidade de conservação do estado, com 396.060 hectares (IEF, 2016). A criação da APA Pandeiros se deu com intuito de proteger o Rio Pandeiros, um importante afluente da margem esquerda do Rio São Francisco. As veredas e a região alagada do rio Pandeiros, conhecido com Pantanal Mineiro, estão entre as áreas prioritárias para a conservação no bioma Cerrado (Drummond et al., 2005).

Instalada no Rio Pandeiros desde 1957, a PCH Pandeiros é uma pequena central hidrelétrica que se encontra desativada (Fonseca et al., 2008). Visto os efeitos negativos que o barramento tem sobre ecossistemas fluviais (Dynesius & Nilsson, 1994; Roni et al. 2002), um projeto (no qual este trabalho está inserido) intitulado “*Desenvolvimento de ferramenta para a priorização de descomissionamento de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) no estado*

de Minas Gerais e estudo de caso para a PCH Pandeiros” surgiu com o intuito de avaliar o descomissionamento da barragem da PCH Pandeiros.

A remoção de barragens tem se mostrado eficaz na recuperação de populações de peixes (Scully et al., 1990; Roni et al., 2002), além de melhorar o status ecológico global do sistema fluvial (Kemp & O'Hanley, 2010), restaurando processos ecológicos nas dimensões longitudinal (Vannote et al. 1980) e lateral (Junk et al. 1989).

Os impactos da criação de barragens não são sentidos apenas no ambiente aquático. Eles podem mudar interações bióticas perto da recém-criada borda (Marinho-Filho et al., 2000). A fuga de indivíduos das manchas inundadas pode imediatamente invadir as manchas de habitat adjacentes, aumentando a densidade. Isso pode afetar a regulação das populações de vertebrados já que o comportamento territorial é comumente visto em várias taxa (Burt, 1949; López-Sepulcro e Kokko, 2005; Rodrigues, 2006), incluindo pequenos mamíferos (Cerboncini et al, 2011.).

Poucos estudos têm relatado os efeitos da construção de hidrelétricas em animais terrestres, e na região Neotropical este conhecimento é limitado a literatura cinzenta acadêmica e relatórios técnicos (ex: Sá, 1991; Carmignotto, 1999). No entanto, os dados científicos sobre este assunto podem fornecer informações valiosas para os tomadores de decisão e ajudar no momento de decidir sobre medidas eficazes para a conservação da vida selvagem. De forma contrária ao esperado, Passamani & Cerboncini (no prelo) verificaram que a abundância e a riqueza de pequenos mamíferos diminui logo após o enchimento da barragem, assim como aumenta a abundância de potenciais predadores na borda do reservatório, contribuindo para extinção local de algumas espécies de pequenos mamíferos.

Sendo assim, este estudo visa colaborar com o projeto maior no qual esta inserido, fornecendo informações sobre a fauna de pequenos mamíferos da região, bem como: (i) realizar um inventário da fauna de pequenos mamíferos, que servirá como base para estudos posteriores (após o descomissionamento); (ii) avaliar se existe diferença nas comunidades de pequenos mamíferos nas áreas a montante e jusante da barragem PCH Pandeiros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cerrado

Considerado um dos países com maior biodiversidade no mundo, o Brasil é repleto de ambientes com diferentes características, o que lhe confere grande variedade ambiental, favorecendo assim a presença de um elevado número de espécies tanto vegetais quanto animais em seu território. Dentre os vários biomas encontrados no Brasil, dois deles se destacam negativamente quanto ao grau de preservação e por isso são considerados como áreas prioritárias para a conservação. São eles a Mata Atlântica e o Cerrado (MYERS et al., 2000).

Com uma área total de 1,8 milhões de Km², o cerrado é o maior bioma de vegetação aberta da América do Sul e o segundo maior bioma brasileiro, ocupando cerca de 22% do território nacional, atrás apenas da Floresta Amazônica (KLINK & MACHADO, 2005; MMA, 2016). Contando com apenas 2,2% de sua área total legalmente protegida (KLINK & MACHADO, 2005), o cerrado brasileiro é considerado um dos *hotspots* mundiais, devido ao seu alto grau de endemismo e biodiversidade, aliada a uma grande pressão antrópica (MYERS et al., 2000; SILVA & BATES, 2002), contando com um total de 137 espécies de animais ameaçados de extinção (MMA, 2016). O número de espécies de aves chega a 837, mostrando uma elevada biodiversidade de aves para o bioma. O número de espécies de peixes, anfíbios e répteis também apresentam um elevado valor. No que se diz respeito às plantas, o cerrado brasileiro é considerado a savana mais rica do mundo, contando com 1627 espécies já catalogadas (MMA, 2016).

O bioma cerrado encontra-se localizado entre os dois maiores biomas florestais brasileiros, a Mata Atlântica e a Floresta Amazônica, no Brasil central (BONVINCINO et al., 2005). Sua formação vegetal é composta por um mosaico de fitofisionomias, que abrange desde formações campestres até formações florestais, o que confere ao bioma uma gama de padrões florísticos e faunísticos. (SILVA & BATES, 2002; BRIDGEWATER et al., 2004). Presentes na região do bioma, várias comunidades preservam uma grandiosa biodiversidade étnica, que utiliza dos recursos provenientes do cerrado para sua subsistência. (MMA, 2016).

Apesar da visível importância biológica e cultural do cerrado, este vem sofrendo muito com ações legais e ilegais que destroem o bioma. A principal ameaça recorrente é o desmatamento visando transformar suas paisagens naturais em pastagens e outros tipos de

culturas para a produção de carne e grãos para exportação, se tornando a principal fronteira agrícola do país. Além disto, o cerrado é palco de uma exploração elevada de madeira para a produção de carvão. Com essa atividade, cerca de metade da extensão original do cerrado foi modificada (KLINK & MACHADO, 2005; MMA, 2016).

2.2 APA Pandeiros e REVS Pandeiros

No norte do estado de Minas Gerais, Brasil, se encontra a Área de Proteção Ambiental do Rio Pandeiros (APA Pandeiros) e dentro dos limites desta se encontra o Refúgio da Vida Silvestre do Rio Pandeiros (REVS Pandeiros). A divisão das duas unidades de conservação se dá através da barragem da usina PCH Pandeiros, sendo a porção a montante da barragem pertencente à APA Pandeiros e, a porção a jusante pertencente à REVS Pandeiros.

A APA Pandeiros, com uma área total de 396.060 hectares, é considerada a maior unidade de conservação do estado de Minas Gerais. Foi criada em 1995, pelo decreto nº 11.901 com o intuito de proteger o Rio Pandeiros. Abrangendo vários municípios como Januária, Bonito de Minas e Cônego Marinho, a APA Pandeiros está inserida no Bioma Cerrado, com presença de todas suas fitofisionomias, sendo sua riqueza, tanto ambiental como sociocultural, de extrema importância para a região. (IEF, 2015).

O REVS Pandeiros é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral e está inserida na APA Pandeiros. Criada em 2004, pelo decreto nº 43.910, com uma área total de 6.102, hectares, a REVS Pandeiros tem como principal objetivo conservar de forma integral a ictiofauna da Bacia do Rio São Francisco. Inserida na REVS Pandeiros se encontra o “Pantanal Mineiro”, uma grande área alagada responsável por aproximadamente 70% da reprodução dos peixes do Rio São Francisco (IEF, 2015).

2.3 Pequenos Mamíferos

Se tratando da fauna de mamíferos, existem hoje distribuídas pelo mundo cerca de 5487 espécies (JAN SCHIPPER et al., 2008), sendo que o Brasil é o segundo país com maior riqueza, com a presença de 701 espécies (PAGLIA et al., 2012). O cerrado apresenta uma alta diversidade para o grupo, com a presença de um número considerável de espécies restritas ao

bioma. Segundo PAGLIA e colaboradores (2012) o cerrado contempla um número total de 251 espécies de mamíferos, sendo 32 de distribuição restrita ao bioma.

Dentre as diversas ordens de mamíferos não voadores presentes no cerrado, as ordens Rodentia (roedores) e Didelphimorphia (marsupiais) são as mais representativas (REDFORD & FONSECA, 2009). Estas duas ordens compreendem em sua maioria o grupo chamado de pequenos mamíferos, comumente caracterizados por serem animais de peso menor que 1 kg.

A ordem Didelphimorphia é caracterizada por animais de pequeno a médio porte, com presença de cauda preênsil na maioria das espécies. Apresentam, em sua maioria, dieta onívora e algumas espécies possuem marsúpio. Seus representantes são comumente conhecidos por gambás e cuícas e juntas somam 55 espécies distribuídas em 16 gêneros, dentro de uma família (REIS et al., 2010; PAGLIA et al., 2012). Já a ordem Rodentia compreende os mamíferos mais abundantes do Brasil com 234 espécies, representando 34.7 % da mastofauna brasileira. Essas espécies estão distribuídas em 74 gêneros e 9 famílias (PAGLIA et al., 2012). Os roedores são caracterizados por apresentarem um único par de incisivos superiores e pela ausência de dentes caninos. Dentro de seus representantes estão todos os ratos, bem como os ouriços e capivaras (REIS et al., 2010). No cerrado, o número de espécies de marsupiais e roedores é de 26 e 78, respectivamente (PAGLIA et al., 2012).

Por apresentarem diferentes respostas à perda de áreas naturais e mudanças na paisagem, roedores e marsupiais são considerados bons indicadores de áreas alteradas (UMETSU et al., 2008; PASSAMANI, 2003; PARDINI et al., 2005; PASSAMANI & FERNANDEZ, 2011). Aliada a essas características, esses grupos possuem uma abundância considerável e apresentam certa facilidade de captura (RIBEIRO & MARINHO-FILHO, 2005).

Diversos estudos visando os pequenos mamíferos do bioma Cerrado vêm sendo realizados nos últimos anos (MARES et al., 1986; VIEIRA & BAUMGARTEN, 1995; VIEIRA & MARINHO-FILHO, 1998; VIEIRA, 1999; TALAMONI & DIAS, 1999; HENRIQUES et al., 2000; LACHER JR & ALHO, 2001; VIEIRA, 2003; BRIANI et al., 2004; RIBEIRO & MARINHO-FILHO, 2005; HENRIQUES et al., 2006; BECKER et al., 2007; CARMIGNOTTO et al., 2014; MENDONÇA et al., 2015; GOMES et al., 2015), entretanto, em sua maioria, esses estudos tem seu foco no efeito do fogo sobre a comunidade de pequenos mamíferos e também na caracterização das comunidades de pequenos mamíferos frente a diversidade estrutural dos tipos de ambientes encontrados no Cerrado.

O estudo que obteve o maior número de capturas de pequenos mamíferos no cerrado foi realizado no Parque Nacional das Emas, sudoeste do estado de Goiás, onde foram registrados 23 espécies de pequenos mamíferos, sendo eles *Chironectes minimus*, *Cryptonanus sp.*, *Didelphis albiventris*, *Gracilinanus agilis*, *Lutreolina crassicaudata*, *Marmosa murina*, *Monodelphis domestica*, *Monodelphis kunsii*, *Philander opossum*, *Thylamys velutinus*, *Calomys expulsus*, *Calomys tener*, *Cerradomys marinhui*, *Cerradomys scotti*, *Hylaeamys megacephalus*, *Kunsia tomentosus*, *Necomys lasiurus*, *Nectomys rattus*, *Oecomys bicolor*, *Oligoryzomys fornesi*, *Oxymycterus delator*, *Clyomys laticeps*, *Proechimys longicaudatus* (CARMIGNOTTO et al., 2014). Já em outro estudo realizado na Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em Brasília, foram registradas nove espécies de roedores e duas espécies de marsupiais (VIEIRA, 1999). Estes resultados mostram quão grande pode ser a variação de riqueza de pequenos mamíferos em áreas de cerrado.

Visto a importância dos mamíferos para o meio ambiente, aliada ao nível de degradação do Cerrado, é importante que se realize estudos visando um maior conhecimento sobre a presença deste grupo no bioma, para que estratégias de manejo e conservação sejam concebidas e aplicadas de forma mais eficiente.

REFERÊNCIAS

- BECKER, RAFAEL G; PAISE, GABRIELA; BAUMGARTEN, LEANDRO C; VIEIRA, EMERSON M. Estrutura de comunidades de pequenos mamíferos e densidade de *Necomys lasiurus* (Rodentia, Sigmodontinae) em áreas abertas de cerrado no Brasil. **Mastozoología Neotropical**, v. 14, n. 2, p. 157–168, 2007.
- BRIANI, DENIS C.; PALMA, ALEXANDRE R.T.; VIEIRA, EMERSON M.; HENRIQUES, RAIMUNDO P.B. Post-fire succession of small mammals in the Cerrado of Brasil. **Biodiversity and Conservation**2, v. 13, n. 5, p. 1023–1037, 2004.
- BRIDGEWATER, Samuel; RATTER, James a.; FELIPE RIBEIRO, José, Biogeographic patterns, β -diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil, **Biodiversity and Conservation**, v. 13, n. 12, p. 2295–2318, 2004.
- BONVICINO, C R; LEMOS, B; WEKSLER, M. Small mammals of Chapada dos Veadeiros National Park (Cerrado of Central Brazil): ecologic, karyologic, and taxonomic considerations. **Brazilian journal of biology = Revista brasleira de biologia**, v. 65, n. 3, p. 395–406, 2005.
- CARMIGNOTTO, ANA PAULA; BEZERRA, ALEXANDRA M. R.; RODRIGUES, F. H. G. Nonvolant small mammals from a southwestern area of Brazilian Cerrado : diversity, habitat use, seasonality, and biogeography. **Therya**, v. 5, n. 2, p. 535–558, 2014.
- GOMES, LEONARDO DE PAULA; ROCHA, CLARISSE REZENDE; BRANDÃO, REUBER ALBUQUERQUE; MARINHO-FILHO, JADER. Mammal richness and diversity in Serra do Facão region, Southeastern Goiás state, central Brazil. **Biota Neotropica**, v. 15, n. 4, p. 1–11, 2015.
- HENRIQUES, R.P.B.; BIZERRIL, M.X.A.; PALMA, A.R.T. Changes in small mammal populations after fire in a patch of unburned cerrado in Central Brazil. **Mammalia**, v. 64, n. 2, p. 173–185, 2000.
- HENRIQUES, R P B; BRIANI, D C; PALMA, R T; VIEIRA, E M. A simple graphical model of small mammal succession after fire in the Brazilian cerrado. **Mammalia**, v. 70, n. 3-4, p. 226–230, 2006.
- INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DE MINAS GERAIS – IEF**. 2013. Disponível em <<http://www.ief.mg.gov.br/component/content/article/3306-nova-categoria/1769-apa-pandeiros>>. Acesso em: 20/10/ 2016.
- KLINK, Carlos A; MACHADO, Ricardo B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147–155, 2005.
- LACHER JR, THOMAS E.; ALHO, CLEBER J. R. Terrestrial Small Mammal Richness and Habitat Associations in na Amazon Forest-Cerrado Contact Zone. **Biotropica**, v. 33, n. 1, p. 171–181, 2001.
- MARES, MICHAEL; ERNEST, KRISTINA; GETTINGER, DONALD D. Small mammal community structure and composition in the Cerrado Province of central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 2, p. 289–300, 1986.

MENDONÇA, ANDRÉ F.; ARMOND, THAIZ; CAMARGO, ANNA CARLA L.; CAMARGO, NICHOLAS F.; RIBEIRO, JULIANA F.; ZANGRANDI, PRISCILLA L.; VIEIRA, EMERSON M. Effects of an extensive fire on arboreal small mammal populations in a neotropical savanna woodland. **Journal of Mammalogy**, v. 96, n. 2, p. 368–379, 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). O Bioma Cerrado. Link: <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acesso em 20/10/2016.

MONTEIRO VIEIRA, EMERSON; BAUMGARTEN, LEANDRO CLAUDIO. Daily Activity Patterns of Small Mammals in a Cerrado Area from Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 11, n. 11, p. 255–262, 1995.

MYERS, Norman; MITTERMEIER, Russell a.; MITTERMEIER, Cristina G.; *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853–8, 2000.

PAGLIA, Adriano P *et al.*, **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil**, 2012.

PARDINI, R.; SOUZA, S.M.; BRAGA-NETO, R.; METZGER, J.P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic forest landscape. **Biological Conservation**, v.124, p. 253- 266, 2005.

PASSAMANI, M. O efeito da fragmentação da Mata Atlântica serrana sobre a comunidade de pequenos mamíferos de Santa Teresa, Espírito Santo. 2003. 106 p. **Tese (Doutorado em Ecologia)** - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro

PASSAMANI, M.; FERNANDEZ, F. A. S. Abundance and richness of small mammals in fragmented Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Journal of Natural History**, v. 45, n. 9, p. 553-565, 2011

REDFORD, Kent H; FONSECA, Gustavo a B. The Role of Gallery Forests in th Zoogeography of the Cerrado ' s Non-volant Mammalian Fauna Published by : The Association for Tropical Biology and Conservation Stable . **Biotropica**, v. 18, n. 2, p. 126–135, 2009.

REIS, Nelio Roberto Dos; PERACCHI, Adriano Lúcio; PEDRO, Wagner André; *et al.* **Mamíferos do Brasil, 2ª Edição**, 2011.

SCHIPPER, Jan *et al.*, The Status of the World's Land and Marine Mammals: Diversity, Threat, and Knowledge, **Science**, v. 322, n. 5899, p. 225–230, 2008.

SILVA, José Maria; BATES, John M., Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot, **BioScience**, v. 52, n. 3, p. 225, 2002.

TALAMONI, S.A.; DIAS, M M. Population and community ecology of small mammals in southeastern Brazil. **Mammalia**, v.2, p. 167–181, 1999.

UMETSU, F.; METZGER, J. P.; PARDINI, R. (2008) Importance of estimating matrix quality for modeling species distribution in complex tropical landscapes: a test with Atlantic forest small mammals. **Ecography, Oxford**, v. 31, n. 3, p. 359-370, 2008.

VIEIRA, EMERSON M.; MARINHO-FILHO, JADER. Pre and Post-Fire Habitat Utilization by Rodents of Cerrado from Central Brazil. **Biotropica**, v. 30, n. 3, p. 491–496, 1998.

VIEIRA, EMERSON M. Small mammal communities and fire in the Brazilian Cerrado. **J. Zool., Lond.**, v. 249, p. 75–81, 1999

VIEIRA, MARCUS V. Seasonal Niche Dynamics in Coexisting Rodents of the Brazilian Cerrado. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 38, n. 1, p. 7–15, 2003.

ASSEMBLÉIA DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM UMA REGIÃO DE CERRADO NO NORTE DE MINAS GERAIS

1 INTRODUÇÃO

Ocupando uma área total de 1,8 milhões de Km², o Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, figurando atrás apenas da Floresta Amazônica (KLINK & MACHADO, 2005; MMA, 2016). Sua formação vegetal é composta por um mosaico de fitofisionomias, que abrange desde formações campestres até formações florestais, o que confere ao bioma uma gama de padrões florísticos e faunísticos. (SILVA & BATES, 2002; BRIDGEWATER et al., 2004). Mesmo sendo um bioma extremamente rico e diversificado, o Cerrado é alvo de diversas ações antrópicas que já modificaram cerca de metade de sua extensão (KLINK & MACHADO, 2005), fazendo com que o bioma se torne um *hotspots* para a conservação.

Altamente diverso no que se diz respeito à fauna de Mamíferos, no Cerrado é possível encontrar 251 espécies, sendo que 32 destas tem sua distribuição restrita ao bioma (PAGLIA et al., 2012). Dentre esses, os chamados Pequenos Mamíferos são os mais representativos (REDFORD & FONSECA, 2009). Esses animais são de grande importância para ambiente, pois fazem parte da base da cadeia alimentar de vários carnívoros e outras espécies (REIS *etal.* 2011) e também atuam como dispersores de sementes (WILLIAMS et al., 2000; JONGEJANS et al., 2014). Aliada a essas características, respondem de maneiras diferentes as mudanças nas paisagens (UMETSU et al., 2008; PARDINI et al., 2005; PASSAMANI & FERNANDEZ, 2011; PASSAMANI, 2003; ROWE et al., 2014; DAMBROS et al., 2015; HONORATO et al., 2015), fazendo com que estudos sobre sua conservação se torne freqüentes.

A heterogeneidade do hábitat é um importante fator associado a riqueza de espécies animais (AUGUST, 1983). Em regiões onde existe uma maior variedade de ambientes, é possível encontrar algumas espécies associadas à ambientes específicos, aumentando assim o número de espécies presentes na região (LACHER & ALHO, 2001).

Em ambientes naturais, a presença de animais domésticos é considerada uma causa importante de perda de biodiversidade (SCHMUTZER et al., 2008; CURI et al., 2016; PASCHOAL et al., 2016) e considerando que a bovinocultura é uma das principais atividades

econômicas encontrada no Cerrado (Lúcio et al., 2014), o impacto dessa atividade sobre o ambiente pode ser grande.

Considerando a importância de se conhecer e preservar a fauna de Pequenos Mamíferos e de seus ambientes, analisamos aqui a comunidade de Pequenos Mamíferos em uma região de Cerrado no norte do estado de Minas Gerais e investigamos quais variáveis ambientais poderiam influenciar nos parâmetros destas comunidades.

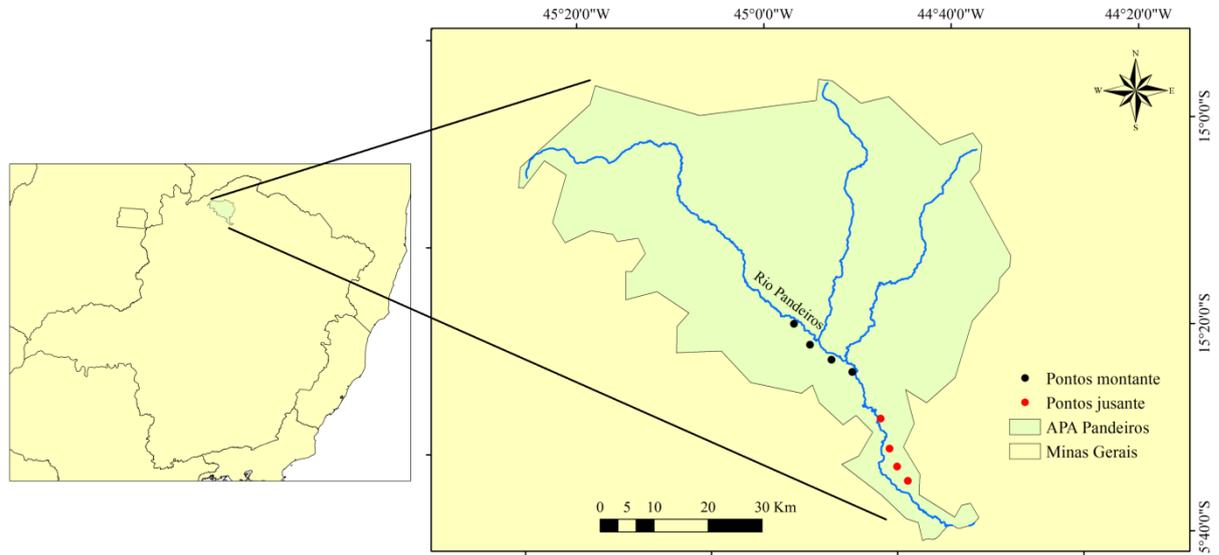
2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O presente estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental do rio Pandeiros (APA Pandeiros) e no Refúgio Estadual da Vida Silvestre do Rio Pandeiros (REVS Pandeiros), que está inserido nos limites da APA Pandeiros. Ambos estão localizados nos municípios de Januária, Bonito de Minas e Cônego Marinho, na porção norte do estado de Minas Gerais, Brasil (15°30'15.82"S, 44°45'29.06"O) (Figura 1). Com uma área de 396.060407 hectares, a APA Pandeiros é a maior Unidade de Conservação do estado de Minas Gerais (IEF, 2016). A região se encontra inserida no bioma Cerrado, sendo o cerrado *sensu stricto* mais abundante e predominante. Outras formações vegetais importantes presentes na região são as Matas Secas e as Veredas (NUNES et al., 2009). As veredas são caracterizadas por apresentarem solos hidromórficos e pela presença da palmeira *Mauritia flexuosa* (buriti), espécie típica das áreas úmidas de interior das veredas (BAHIA et al., 2009). Já as matas secas, são formadas por um tipo de vegetação semi-decídua, com presença de árvores de médio porte (NUNES et al., 2009; EMBRAPA, 2016).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo tropical úmido (Aw), com estações secas e chuvosas bem definidas. As médias anuais de temperatura e precipitação são de 23°C e 1000 mm, respectivamente. (MENINO et al., 2012).

Figura 1 - Pontos de coleta de Pequenos Mamíferos na APA Pandeiros



Fonte: Carvalho (2016)

2.2 Amostragem

Entre os meses de Março de 2015 e Janeiro de 2016 foram realizadas quatro amostragens de pequenos mamíferos, duas na estação seca (Julho e Outubro) e duas na estação chuvosa (Março e Janeiro). Para a amostragem, oito pontos foram selecionados, sendo quatro a montante da barragem da PCH Pandeiros (P1, P2, P3 e P4) e quatro pontos a jusante (P5, P6, P7 e P8). Para que não houvesse efeito de dependência espacial entre as áreas, a distância entre eles foi de cinco quilômetros.

Os pontos de amostragem a montante da PCH Pandeiros se encontram em uma região com menor pressão antrópica, apresentando uma menor presença humana e de atividades agrícolas. Já os pontos de amostragem a jusante da PCH Pandeiros estão inseridos em uma região com presença de vários povoados, aumentando assim a pressão sobre a área.

Em cada ponto de amostragem, três transectos lineares foram instalados, distantes 300m entre si. Em cada transecto foram instaladas 15 armadilhas, totalizando 45 armadilhas

por área, culminando em um esforço amostral total de 7200 armadilhas/noite. Estas foram dispostas no chão com distância entre elas de 30m e, em pontos alternados foi instalada uma armadilha no estrato médio da vegetação. As armadilhas usadas foram do tipo Sherman (25x12x12mm) e iscadas com uma mistura de banana, óleo de fígado de bacalhau (Emulsão de Scott), pasta de amendoim e fubá, sendo a isca trocada sempre que necessário. Em cada campanha de amostragem, as armadilhas permaneceram abertas durante 5 noites, em cada área.

Após a coleta de dados biométricos e identificação dos animais, esses foram marcados com brincos numerados (National Band & TagCo.) e soltos no mesmo lugar em que foram capturados. Espécimes testemunhos foram coletados e tombados, sendo depositados na coleção de zoologia da Universidade Federal de Lavras (Anexo). A eutanásia dos indivíduos foi realizada de acordo com as indicações da American Veterinary Medical Association's (AVMA, 2007) e do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV, 2015), quando foi administrada uma injeção intramuscular de Xilasina (100mg / Kg) seguida de uma posterior injeção intracardíaca de cloreto de potássio (KCL) (WEST, 2007).

2.3 Variáveis Ambientais

As variáveis do ambiente consistem em um dos principais fatores que podem influenciar na comunidade de pequenos mamíferos (CARVALHO et al., 2009; PARDINI et al., 2005). Tentando avaliar se algumas variáveis ambientais poderiam influenciar na riqueza e abundância de pequenos mamíferos, foram obtidos dados de cinco variáveis ambientais, sendo elas: integridade do hábitat, presença de outras formações vegetais, biomassa vegetal acima do solo, densidade de árvores, abundância e riqueza de médios e grandes mamíferos e abundância de gado.

A integridade do hábitat, bem como a heterogeneidade de formações vegetais, foi avaliada através da porcentagem de vegetação natural em cada área. Para isso foram usadas imagens de satélite do tipo RapidEye, que foram classificadas de acordo com o tipo de formação vegetal em um buffer de um quilômetro de raio, a partir do transecto central, utilizando o software ArcGIS (ESRI, 2005).

A biomassa vegetal e a densidade de árvores foram estimadas em cada área, onde foram marcadas nove parcelas quadradas de 10m x 10m, e todas as plantas com diâmetro a

altura do solo (DAS) maior que 10 cm foram contadas, medidas e tiveram sua altura estimada (ABDALA et al, 1998; BROWN et al., 1989).

Para avaliar a riqueza e abundância de médios e grandes mamíferos e também a abundância de animais domésticos, foi instalada, em cada área, uma armadilha fotográfica. Para se avaliar abundância, quando não foi possível individualizar os animais, foi respeitado um intervalo de 1 hora entre as fotos para cada registro, para que se fosse contabilizado outro indivíduo.

2.4 Análise dos dados

Para avaliar a riqueza de pequenos mamíferos e o esforço de coleta, foram geradas curvas de rarefação, através do programa EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2006). Para verificar se existe diferença na riqueza e abundância entre as áreas, foi realizado um teste T. A composição e estrutura da comunidade de pequenos mamíferos foram avaliadas através do teste de Escalonamento multidimensional Não-métrico (NMDS) com teste de ANOSIN a posteriori, usando o programa PAST (HAMMER et al., 2001). Para avaliar a influência das variáveis ambientais sobre a comunidade de pequenos mamíferos, foram usados Modelos Lineares Generalizados (GLM) e Modelos Aditivos Generalizados (GAM), quando o primeiro não foi possível. Para as variáveis ambientais que apresentaram correlação, foram escolhidas para se manter nos modelos aquelas com maior explicação biológica. Os modelos foram ranqueados utilizando o Critério de Informação de Akaike (AICc), onde foram considerados todos os modelos com $\Delta AICc$ menor do que dois. Estes testes foram realizados no R (R Development Core Team, 2012).

Os GLMs são modelos matemáticos lineares que não ajustam os dados em escalas não naturais, como as regressões lineares (DOBSON, 2002). Por isso, esses modelos se tornam mais flexíveis e adequados para análise de relações ecológicas, já que essas podem ser mal representadas pela clássica distribuição gaussiana (GUISAN et al., 2002).

GAMs são uma extensão dos GLMs, porém esses modelos ajustam curvas suaves aos dados (RABASA et al., 2013). Os modelos GAMs são capazes de lidar com relações não lineares entre a resposta e as variáveis explicativas (GUISAN et al., 2002).

3 RESULTADOS

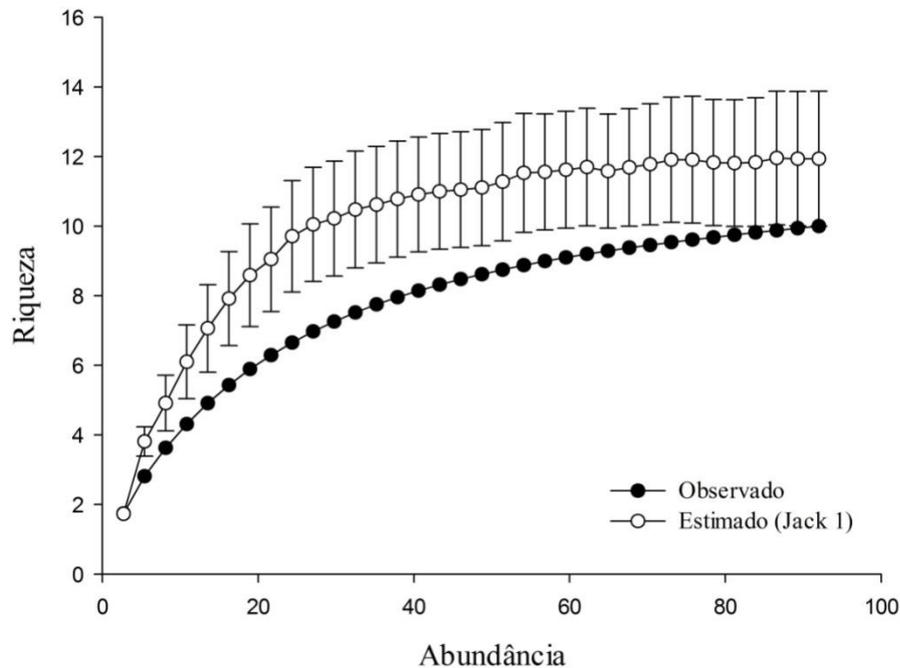
Foram obtidas 91 capturas de pequenos mamíferos, referentes a um sucesso de captura de 1.46%. Sete espécies de roedores e três espécies de marsupiais foram registradas, totalizando 10 espécies de pequenos mamíferos (Tabela 1). A espécie mais abundante foi *Gracilinanus agilis*, com 56 indivíduos, representando 61% do total de capturas, seguida por *Cerradomys subflavus*, com 9 indivíduos, *Calomys sp.* e *Wiedomys pyrrhorhinus* com 6 representantes cada, *Rhipidomys sp.* com 5, *Thylamys velutinos* com 3, *Thrichomys apereoides* e *Calomys tener* com 2 e *Didelphis albiventris* e *Oxymycterus delator* com apenas um indivíduo cada.

Tabela 1–Espécies de Pequenos Mamíferos capturados na APA Pandeiros- MG.com as respectivas abundâncias por ponto de coleta.

	Pontos								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Didelphimorphia									
<i>Didelphis albiventris</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Gracilinanus agilis</i>	13	2	2	14	14	8	3	0	56
<i>Thylamys velutinos</i>	0	2	0	0	0	0	0	1	3
Rodentia									
<i>Calomys tener</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Calomys sp</i>	1	3	0	1	0	0	0	1	6
<i>Cerradomys subflavus</i>	7	0	0	1	1	0	0	0	9
<i>Oxymycterus delator</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rhipidomys sp</i>	4	0	0	1	0	0	0	0	5
<i>Thrichomys apereoides</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	2
<i>Wiedomys pyrrhorhinus</i>	0	3	0	0	2	0	1	0	6
Total	26	13	2	18	17	8	5	2	91

A curva de rarefação mostrou certa estabilização no final, indicando que a amostragem foi efetiva, capturando a maior parte da fauna de pequenos mamíferos da região, ou seja, cerca de 83% da riqueza média estimada para a área, que foi de 12 espécies (Figura 2).

Figura 2 - Curva de acumulação de espécies de Pequenos Mamíferos na APA Pandeiros - MG.

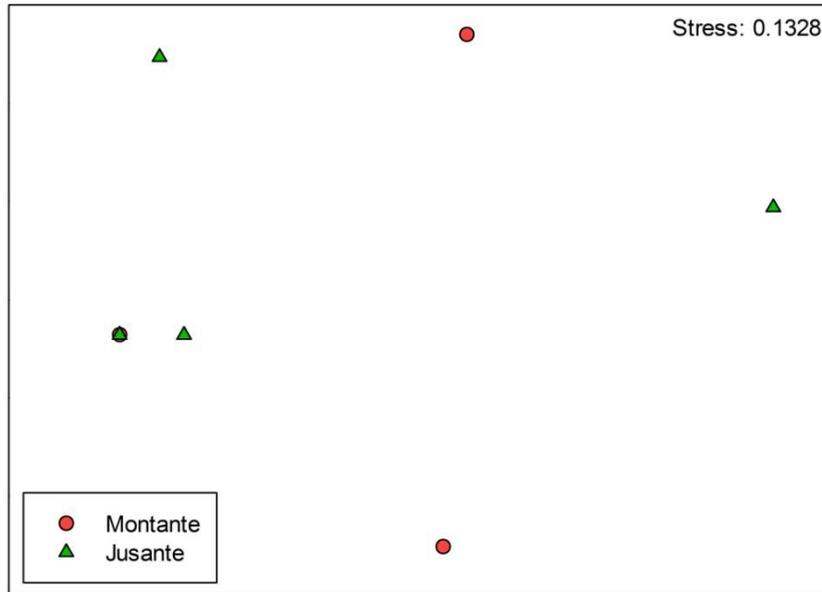


Fonte: Carvalho (2016)

Quando se comparou a riqueza de espécies de pequenos mamíferos entre as duas áreas, montante e jusante, não se observou nenhuma diferença significativa ($t = 1.12; p = 0.23$). Esta ausência de diferença entre as áreas foi também observada quando se comparou a abundância de espécies ($t = 3.500; p = 0.30$) mostrando que a área a montante e a jusante apresentam riquezas e abundâncias semelhantes.

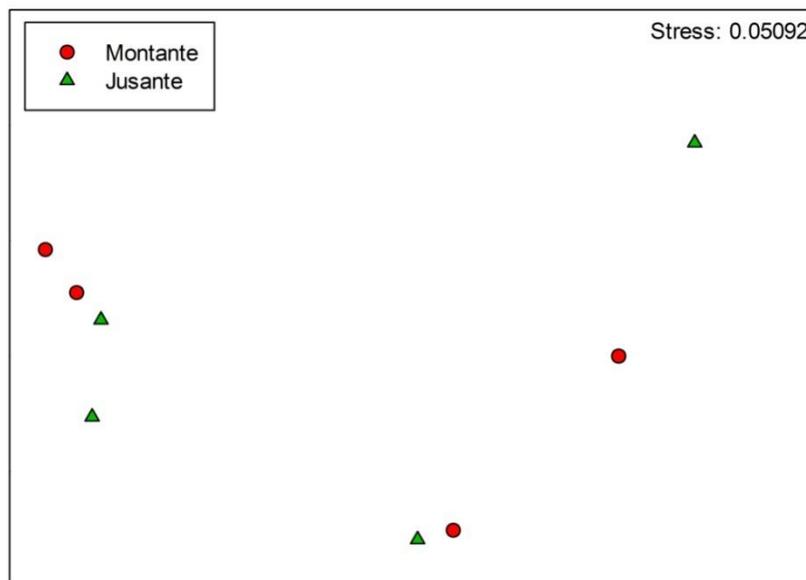
Este mesmo padrão pode ser verificado a partir da análise da composição e estrutura da fauna de pequenos mamíferos através do NMDS, uma vez que ele não mostrou a separação dos pontos a montante e a jusante (Figuras 3 e 4). Esta análise espacial pode ser corroborada com o ANOSIN que não se mostrou significativo para nenhum dos casos ($R = -0.078$ e $p = 0.62$; $R = -0.078$ e $p = 0.63$).

Figura 3: NMDS para a composição da comunidade de Pequenos Mamíferos na APA Pandeiros – MG.



Fonte: Carvalho (2016)

Figura 4– NMDS para a estrutura da comunidade de Pequenos Mamíferos na APA Pandeiros – MG



Fonte: Carvalho (2016)

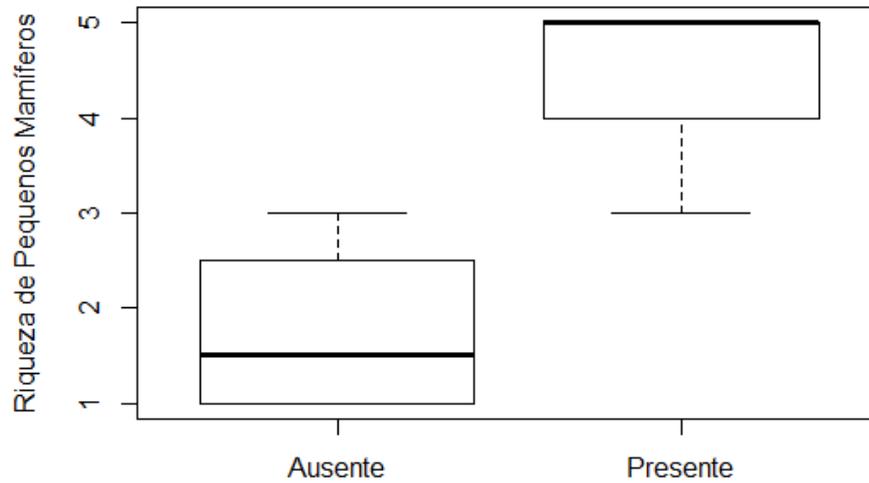
Avaliando quais variáveis ambientais poderiam influenciar a fauna de pequenos mamíferos na área de estudo, a análise de GLM mostrou que existe uma relação positiva entre a riqueza de pequenos mamíferos e a presença de outra fitofisionomia na área ($p= 0.03$) (Tabela 2). Ou seja, quando a área amostrada é mais heterogênea, com a presença de veredas ou matas secas, a riqueza de pequenos mamíferos é maior (Figura 5).

Tabela 2-Resultados dos Modelos Lineares Generalizados para a Riqueza de Pequenos Mamíferos da APA Pandeiros – MG. AG

Modelo	Variáveis	AICc	Δ AICc	wAICc
1	Nulo	36.7	0	0.459
9	OF	37.3	0.59	0.342
3	AG	40.2	3.46	0.081
2	AB	40.4	3.67	0.073
5	DA	42.3	5.58	0.028
10	AD+OF	45.7	8.98	0.005
13	DA+OF	46.1	9.35	0.004
11	AG+OF	46.6	9.88	0.003
7	AG+DA	47.4	10.68	0.002
4	AD+AG	48.8	12.05	0.001
6	AD+DA	49.7	12.97	0.001
15	AG+DA+OF	63.8	27.12	0
14	AD+DA+OF	64.1	27.34	0
12	AD+AG+OF	64.4	27.65	0
8	AD+AG+DA	66	29.26	0
16	AD+AG+DA+OF	119.7	82.97	0

AD = Abundância de animais domésticos; AG = Abundância de Grandes Mamíferos; DA = Densidade de árvores; OF = Outras fitofisionomias.

Figura 5 - Relação entre a riqueza de Pequenos Mamíferos e a presença de outra Fitofisionomia (Mata seca/Veredas).



Fonte: Carvalho (2016)

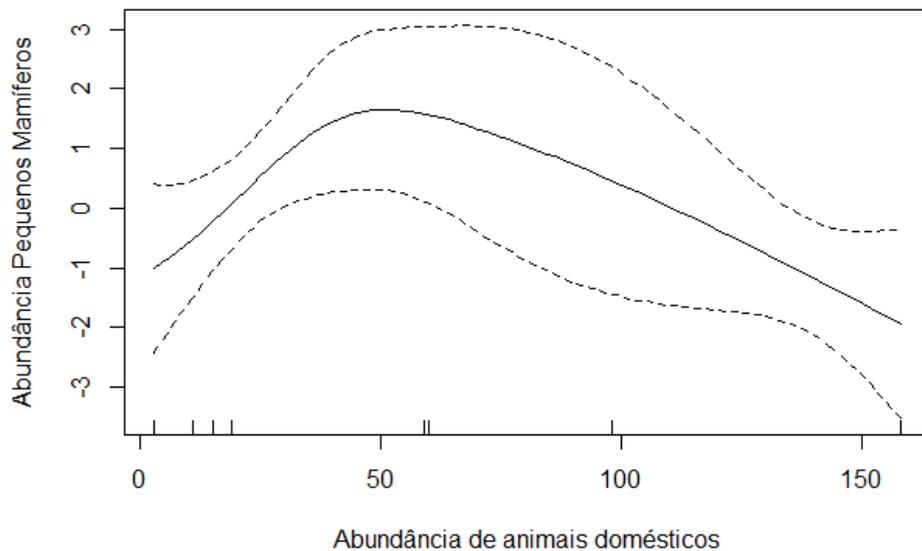
A abundância foi primeiramente avaliada pelo teste GLM, entretanto devido a alta *overdispersion* dos dados, esses modelos não foram considerados. Dessa forma, foram gerados modelos GAM para avaliar a influência das variáveis ambientais sobre a abundância de pequenos mamíferos. O melhor modelo foi o que apresentou a relação entre a abundância de pequenos mamíferos e a abundância de gado ($p = 0.04$) (Tabela 3). A relação entre estas duas variáveis se deu de forma não linear onde, em um primeiro momento a abundância de gado não influencia a abundância de pequenos mamíferos, porém a partir de valores maiores de abundância de gado (50), a abundância de pequenos mamíferos diminui. Ou seja, parece que a pouca abundância de gado nas áreas não influencia a abundância de pequenos mamíferos. Entretanto quando ocorre um aumento na abundância de gado nas áreas, a abundância de pequenos é influenciada negativamente, diminuindo seus valores (Figura 6).

Tabela 3 - Resultados dos Modelos Aditivos Generalizados para a abundância de Pequenos Mamíferos da APA Pandeiros.

Modelo	Variáveis	AICc	Δ AICc	wAICc
3	AD	72.4	0	0.716
2	OF	74.6	2.18	0.241
6	OF+AG	78.6	6.2	0.032
7	AD+AG	81.6	9.15	0.007
1	Nulo	83.1	10.69	0.003
5	AG	87.4	14.97	0
4	OF+AD	96.8	24.31	0
8	OF+AD+AG	197.2	124.72	0

AD = Abundância de animais domésticos; AG = Abundância de grandes mamíferos; OF = Outra fitofisionomia.

Figura 6 - Relação entre a Abundância de Pequenos Mamíferos e a Abundância de animais domésticos. Os traços no eixo X indicam os valores observados para a Abundância de animais domésticos no pontos de amostragem.



Fonte: Carvalho (2016)

4 DISCUSSÃO

Apesar da visível perda de hábitat, da presença humana e de animais domésticos, a APA Pandeiros compreende uma parte do cerrado mineiro relativamente bem preservada (NUNES et al., 2009). Esse grau de preservação da região refletiu em uma riqueza média de pequenos mamíferos, quando comparada a outros estudos realizados no cerrado brasileiro, que apresentam valores de riqueza variando de 7 a 23 espécies (MARES et al., 1986; VIEIRA & BAUMGARTEN, 1995; VIEIRA & MARINHO-FILHO, 1998; VIEIRA, 1999; TALAMONI & DIAS, 1999; HENRIQUES et al., 2000; LACHER JR & ALHO, 2001; VIEIRA, 2003; BRIANI et al., 2004; RIBEIRO & MARINHO-FILHO, 2005; HENRIQUES et al., 2006; BECKER et al., 2007; CARMIGNOTTO et al., 2014; MENDONÇA et al., 2015; GOMES et al., 2015).

As espécies de pequenos mamíferos aqui encontradas são, em sua maioria, generalistas quanto à dieta e ao hábitat. A espécie de marsupial *G. agilis* mostrou a mais abundante na região, sendo capturada em sete dos oito pontos de coleta. A grande abundância natural desta espécie aliada aos seus hábitos generalistas contribuiu para a elevada abundância relativa encontrada neste estudo (PAGLIA et al., 2012; MENDONÇA et al., 2015). Espécies mais raras e de hábitos mais crípticos, como *O. delator*, só foram capturadas uma vez e em associação a áreas alagadas, já que esta espécie pode ser considerada semi-aquática (PAGLIA et al., 2012).

As duas regiões amostradas aqui se mostraram semelhantes quanto à riqueza e abundância de pequenos mamíferos. Apesar do menor grau de interferência humana nos pontos de coleta situados a montante da PCH Pandeiros, o ponto três apresentou uma riqueza e uma abundância baixa (1 e 2, respectivamente), favorecendo assim que não houvesse diferença entre as áreas. Apesar de não haver diferença na riqueza de espécies de pequenos mamíferos entre as regiões, vale ressaltar que espécies mais raras, como *O. delator*, *Rhipidomys sp.* e *Calomys sp.* foram registradas apenas na região a montante.

Em áreas de florestas tropicais, como a Mata Atlântica, o grau de preservação de uma determinada área, bem como o tamanho da área são importantes para determinar a composição de pequenos mamíferos (PARDINI et al., 2005; CARVALHO et al., 2009; PASSAMANI & FERNANDEZ, 2011). Esse padrão encontrado em florestas tropicais parece não se repetir no Cerrado, já que este apresenta grande variedade de fitofisionomias vegetais e com isso grande variedade de ambientes, fazendo com que os pequenos mamíferos

apresentem grande plasticidade ambiental e suportem ambientes severos e menos preservados (NAPOLI & CACERES, 2012).

Assim como riqueza e abundância, a composição e estrutura da comunidade de pequenos mamíferos da APA Pandeiros não se diferiu entre as áreas a montante e jusante da PCH Pandeiros. Este resultado era esperado, visto que a estrutura da comunidade é diretamente relacionada com sua riqueza e abundância. Na análise espacial do NMDS para estrutura da comunidade de pequenos mamíferos é possível identificar a proximidade dos pontos amostrais 1, 4, 5 e 6 (Figura 4). Isto se deu por conta de serem estes pontos os que apresentaram maior abundância de *G. agilis*, e como essa é a espécie mais abundante no estudo (cerca de 60%) a estrutura da comunidade nesses pontos foi semelhante. BRIANI et al., 2004 identificaram diferenças na estrutura da comunidade de pequenos mamíferos no Cerrado apenas para áreas com diferentes tempos desde a última queimada, onde os autores observaram uma substituição de espécies ao longo do tempo. Como não houve evento de fogo nas áreas amostradas durante o estudo, estas possíveis modificações não foram registradas.

No domínio do bioma Cerrado é possível encontrar diversas formações vegetais, como matas ciliar, “cerradão”, campos limpos, campos sujos, campos rupestres, matas secas, veredas, além do cerrado *sensu stricto* (SILVA & BATES, 2002; BRIDGEWATER et al., 2004; RIBEIRO & WALTER, 2008). Essa grande variação no ambiente cria diversos tipos de habitats, fazendo com que a fauna de pequenos mamíferos esteja distribuída por esses ambientes.

Nossos resultados mostraram que, quando havia presença de outro tipo de fitofisionomia na área de coleta, a riqueza de espécies de pequenos mamíferos foi maior (Figura 5). Este resultado era esperado, visto que grande parte dos estudos encontrados na literatura mostram uma correlação positiva entre diversidade de espécies e heterogeneidade de habitats (TEWS et al., 2004). No Cerrado LACHER & ALHO (2001) encontraram várias espécies associadas às diversas formações vegetais e também espécies que habitam todos os ambientes.

Nas áreas de estudo, além do cerrado *sensu stricto*, duas outras formações vegetais típicas foram encontradas, as veredas e as matas secas. O indivíduo de *O. delator* foi encontrado apenas associado as veredas, visto que essas espécies tem hábitos semi-fossoriais e o solo hidromórfico favorece esse tipo de comportamento (REIS et al., 2011; PATTON et al., 2015) Já os indivíduos de *Rhipidomys sp.* foram registrados em áreas com presença de

mata seca, visto que esses tem hábitos arborícolas e a presença de um maior número de árvores nesses ambientes favorecem sua existência (REIS et al., 2011; PAGLIA et al., 2012; PATTON et al., 2015). Esses resultados corroboram com a idéia de que existe uma relação de especificidade entre algumas espécies de pequenos mamíferos e os tipos de ambientes encontrados no cerrado e que, com uma maior heterogeneidade do ambiente é possível encontrar uma maior riqueza de pequenos mamíferos (AUGUST, 1983; KERR & PACKER, 1997; FREITAS, 1998; LACHER & ALHO, 2001; WILLIAMS et al., 2002; TEWS et al., 2004).

A presença de animais domésticos em ambientes naturais pode contribuir para a perda de biodiversidade e degradação ambiental (SCHMUTZER et al., 2008; CURI et al., 2014; CURI et al., 2016. Ações de pisoteio do solo, alimentação de plântulas e afugentamento da fauna por espécies usadas na pecuária contribuem para esse cenário. Os resultados encontrados neste estudo parecem evidenciar esse efeito. As populações de pequenos mamíferos parecem suportar o efeito negativo da presença de animais domésticos em seus habitats naturais quando estes se encontram em menores abundâncias. Todavia, quando o número de animais domésticos aumenta consideravelmente, os efeitos negativos de sua presença começam a interferir na comunidade de pequenos mamíferos, diminuindo sua abundância.

É importante ressaltar que dos quatro pontos de amostragem que apresentaram abundância de gado superior a 50 indivíduos, três deles (P5, P6 e P7) se encontram na área adjacente da PCH Pandeiros, o que evidencia o efeito negativo da maior presença humana nessa porção da APA Pandeiros.

5 CONCLUSÃO

Embora a APA Pandeiros tenha apresentado uma riqueza considerável de pequenos mamíferos, a grande abundância de apenas uma espécie indica que a área sofre os efeitos da presença humana, diminuindo a qualidade do ambiente e favorecendo espécies de hábitos generalistas.

A maior heterogeneidade do hábitat é um fator que pode estar aumentando a riqueza de espécies de pequenos mamíferos já que alguns desses têm preferência por algum determinado tipo de hábitat. Desta forma, a preservação de todas as fitofisionomias presentes no cerrado é importante para que toda a diversidade da fauna de pequenos mamíferos seja preservada.

Em grande número, a presença de gado em áreas de cerrado tende a diminuir a abundância de pequenos mamíferos nesses locais. Tendo em vista que a bovinocultura é uma das principais atividades econômicas do bioma, este fato se torna ainda mais preocupante.

Na região aqui estudada da APA Pandeiros, a maior presença humana e conseqüentemente a maior intensidade de atividades agrícolas se dá na porção a jusante da PCH Pandeiros, dentro de uma unidade de conservação de proteção integral, a REVS Pandeiros. Desta forma, ações sociais e de manejo se tornam necessárias para a estabilização dessas atividades visando a manutenção da fauna na região.

Se tratando do projeto de descomissionamento da barragem da PCH Pandeiros, foi realizado um inventário da fauna de pequenos mamíferos da região, que servirá de base para estudos e análises sobre o efeito do possível descomissionamento da barragem sobre o grupo. Visto que não existe diferença entre as comunidades de pequenos mamíferos nas áreas à montante e jusante da barragem, entendemos que a remoção da mesma não afetará o grupo. Devido ao hábito de algumas espécies em realizar dispersão de sementes, os pequenos mamíferos poderão auxiliar no processo de sucessão e reestruturação da área do reservatório, caso esse seja esvaziado.

REFERÊNCIAS

- ABDALA, G.C.; CALDAS, L.S.; HARIDASAN, M.; EITEN, G. Above and belowground organic matter and root:shoot ratio in a cerrado in Central Brazil. **Brazilian Journal of Ecology**, v. 2, n. 1, p. 11-23, 1998
- ALHOJR, Thomas; LACHER; Cleber J R, Terrestrial Small Mammal Richness and Habitat Associations in an Amazon Forest–Cerrado Contact Zone, **Biotropica**, v. 33, n. 1, p. 171–181, 2001.
- AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION’S,. AVMA **Guidelines on Euthanasia**. 2007.
- AUGUST, Peter V. The Role of Habitat Complexity and Heterogeneity in Structuring Tropical Mammal Communities, **Ecological Society of America**, v. 64, n. 6, p. 1495–1507, 1983.
- BAHIA, Thaíse de Oliveira *et al*, Veredas na APA do Rio Pandeiros: importância, impactos e perspectivas, **MG.BIOTA**, v. 2, n. 3, p. 4–13, 2009.
- BECKER, Rafael G *et al*, Estrutura de comunidades de pequenos mamíferos e densidade de *Necomys lasiurus* (Rodentia, Sigmodontinae) em áreas abertas de cerrado no Brasil, **Mastozoología Neotropical**, v. 14, n. 2, p. 157–168, 2007.
- BRIANI, Denis C.; PALMA, Alexandre R.T.; VIEIRA, Emerson M.; *et al*. Post-fire succession of small mammals in the Cerrado of Brasil. **Biodiversity and Conservation**, v. 13, n. 5, p. 1023–1037, 2004.
- BRIDGEWATER, Samuel; RATTER, James a.; FELIPE RIBEIRO, José, Biogeographic patterns, β -diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil, **Biodiversity and Conservation**, v. 13, n. 12, p. 2295–2318, 2004.
- BROWN, S.; GILLESPIE, A. J. R.; LUGO, A. E. Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. **Forest Science**, v. 35, n. 4, p. 881-902. 1989.
- CARMIGNOTTO, Ana Paula; BEZERRA, Alexandra M. R.; RODRIGUES, F. H. G., Nonvolant small mammals from a southwestern area of Brazilian Cerrado : diversity, habitat use, seasonality, and biogeography, **Therya**, v. 5, n. 2, p. 535–558, 2014.
- CARVALHO, Fábio M V; DE MARCO, Paulo; FERREIRA, Laerte G. The Cerrado into-pieces: Habitat fragmentation as a function of landscape use in the savannas of central Brazil. **Biological Conservation**, v. 142, n. 7, p. 1392–1403, 2009.
- COLWELL, R.K. **EstimateS**: Statistical estimation on species richness and shared species from samples. 2006. Version 8.0
- CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. **Guia brasileiro de boas práticas para eutanásia de animais**. Acesso em: 09/02/2015

- CURI, Nelson Henrique De Almeida *et al*, Factors associated with the seroprevalence of leishmaniasis in dogs living around Atlantic Forest fragments, **PLoS ONE**, v. 9, n. 8, p. 1–11, 2014.
- CURI, Nelson Henrique De Almeida *et al*, Prevalence and risk factors for viral exposure in rural dogs around protected areas of the Atlantic forest, **BMC Veterinary Research**, v. 12, n. 21, p. 1–10, 2016.
- DAMBROS, Cristian S. *et al*, Effects of neutrality, geometric constraints, climate, and habitat quality on species richness and composition of Atlantic Forest small-mammals, **Global Ecology and Biogeography**, v. 24, n. 9, p. 1084–1093, 2015.
- DOBSON, Annette J. **An Introduction to Generalized Linear Models**. Second Edi. CHAPMAN & HALL/CRC, 2002
- ESRI – **Environmental Systems Research Institute**. ArcGIS Desktop Help. Redlands, California, USA, 2005.
- FREITAS, Simone R. Variação espacial e temporal na estrutura do habitat e preferência de microhabitat por pequenos mamíferos na Mata Atlântica. **Tese de Mestrado em Ciências Biológicas - UFRJ**, 1998.
- GIL, Wojciech; GRODZKI, Wojciech; AMBROZY, Slawomir; BERGH, Johan; HÓDAR, José A.; ZAMORA, Regino; VALLADARES, Fernando. Disparity in elevational shifts of European trees in response to recent climate warming. **Global Change Biology**, v. 19, n. 8, p. 2490–2499, 2013.
- GOMES, Leonardo de Paula *et al*, Mammal richness and diversity in Serra do Facão region, Southeastern Goiás state, central Brazil, **Biota Neotropica**, v. 15, n. 4, p. 1–11, 2015.
- GUIBAN, Antoine; EDWARDS, Thomas C; HASTIE, Trevor. Generalized linear and generalized additive models in studies of species distributions : setting the scene. **Ecological Modelling**, v. 157, p. 89–100, 2002.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. 2001.
- HENRIQUES, R.P.B.; BIZERRIL, M.X.A.; PALMA, A.R.T. Changes in small mammal populations after fire in a patch of unburned cerrado in Central Brazil. **Mammalia**, v. 64, n. 2, p. 173–185, 2000.
- HENRIQUES, R P B; BRIANI, D C; PALMA, R T; VIEIRA, E M. A simple graphical model of small mammal succession after fire in the Brazilian cerrado. **Mammalia**, v. 70, n. 3-4, p. 226–230, 2006.
- HONORATO, Reginaldo *et al*, The effects of habitat availability and quality on small mammals abundance in the Brazilian Atlantic Forest, **Natureza & Conservação**, v. 13, n. 2, p. 133–138, 2015.
- JONGEJANS, Eelke *et al*, Post-dispersal seed removal of *Carduus nutans* and *C. acanthoides* by insects and small mammals, **Ecological Research**, v. 30, n. 1, p. 173–180, 2014.

KERR, Jeremy T; PACKER, Laurence. Habitat heterogeneity as a determinant of mammal species richness in high-energy regions. **Nature**, v. 385, p. 252–254, 1997.

KLINK, Carlos A; MACHADO, Ricardo B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147–155, 2005.

LACHER JR, THOMAS E.; ALHO, CLEBER J. R. Terrestrial Small Mammal Richness and Habitat Associations in the Amazon Forest-Cerrado Contact Zone. **Biotropica**, v. 33, n. 1, p. 171–181, 2001.

LÚCIO, Sílvia Laine Borges; PEREIRA, Ludivine Eloy Costa; LUDEWIGS, Thomas, O Gado que Circulava : Desafios da Gestão Participativa e Impactos da Proibição do Uso do Fogo aos Criadores de Gado de Solta da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Veredas do Acari, **Biodiversidade Brasileira**, v. 4, n. 1, p. 130–155, 2014.

MARES, MICHAEL; ERNEST, KRISTINA; GETTINGER, DONALD D. Small mammal community structure and composition in the Cerrado Province of central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 2, p. 289–300, 1986.

MENDONÇA, André F. *et al*, Effects of an extensive fire on arboreal small mammal populations in a neotropical savanna woodland, **Journal of Mammalogy**, v. 96, n. 2, p. 368–379, 2015.

MENINO, G. C. O. *et al*, Environmental Heterogeneity and Natural Regeneration in Riparian Vegetation of the Brazilian Semi-Arid Region, **Edinburgh Journal of Botany**, v. 69, n. 01, p. 29–51, 2012.

NAPOLI, R. P.; CACERES, N. C., Absence of edge effect on small mammals in woodland-savannah remnants in Brazil, **Community Ecology**, v. 13, n. 1, p. 11–20, 2012.

NUNES, Yule Roberta Ferreira; AZEVEDO, Islaine Franciely Pinheiro; NEVES, Walter Viana; *et al*. Pandeiros : o Pantanal Mineiro. **MG.BIOTA**, v. 2, n. 2, p. 4–17, 2009.

PAGLIA, Adriano P *et al*, **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil**, 2012.

PARDINI, R.; SOUZA, S.M.; BRAGA-NETO, R.; METZGER, J.P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic forest landscape. **Biological Conservation**, v.124, p. 253- 266, 2005.

PASCHOAL, Ana Maria O *et al*, Use of Atlantic Forest protected areas by free- - ranging dogs : estimating abundance and persistence of use, **Ecosphere**, v. 7, n. October, p. 1–15, 2016.

PASSAMANI, M. O efeito da fragmentação da Mata Atlântica serrana sobre a comunidade de pequenos mamíferos de Santa Teresa, Espírito Santo. 2003. 106 p. **Tese (Doutorado em Ecologia)** - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro

PASSAMANI, M.; FERNANDEZ, F. A. S. Abundance and richness of small mammals in fragmented Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Journal of Natural History**, v. 45, n. 9, p. 553-565, 2011.

PATTON, James L.; PARDIÑAS, Ulyses F. J.; D’ELÍA, Guillermo. **Mammals of South America, Volume 2: Rodents**, 2015.

R DEVELOPMENT CORE TEAM R: **A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2012.

RABASA, Sonia G.; GRANDA, Elena; BENAVIDES, Raquel; *et al.* Disparity in elevational shifts of European trees in response to recent climate warming. **Global Change Biology**, v. 19, n. 8, p. 2490–2499, 2013.

REDFORD, Kent H; FONSECA, Gustavo a B. The Role of Gallery Forests in th Zoogeography of the Cerrado ' s Non-volant Mammalian Fauna Published by : The Association for Tropical Biology and Conservation Stable . **Biotropica**, v. 18, n. 2, p. 126–135, 2009.

REIS, Nelio Roberto Dos; PERACCHI, Adriano Lúcio; PEDRO, Wagner André; *et al.* **Mamíferos do Brasil, 2ª Edição**, 2011.

RIBEIRO, Raquel; MARINHO-FILHO, Jader, Estrutura da comunidade de pequenos mamíferos (Mammalia, Rodentia) da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Distrito Federal, Brasil, **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 898–907, 2005.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T.. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. Cerrado. Ecologia e Flora. Brasília: **Embrapa Cerrados e Embrapa Informação Tecnológica**, Cap. 6, p. 153-212, 2008.

ROWE, K. C. *et al.*, Spatially heterogeneous impact of climate change on small mammals of montane California, **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 282, n. 1799, p. 20141857, 2014.

SCHMUTZER, a. Chandler *et al.*, Impacts of cattle on amphibian larvae and the aquatic environment, **Freshwater Biology**, v. 53, n. 12, p. 2613–2625, 2008.

SILVA, José Maria; BATES, John M., Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot, **BioScience**, v. 52, n. 3, p. 225, 2002.

TALAMONI, S.A.; DIAS, M M. Population and community ecology of small mammals in southeastern Brazil. **Mammalia**, v.2, p. 167–181, 1999.

TEWS, J; BROSE, U; GRIMM, V; *et al.* Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. **Journal of Biogeography**, v. 31, n. 1, p. 79–92, 2004.

UMETSU, F.; METZGER, J. P.; PARDINI, R. (2008) Importance of estimating matrix quality for modeling species distribution in complex tropical landscapes: a test with Atlantic forest small mammals. **Ecography, Oxford**, v. 31, n. 3, p. 359-370, 2008.

VIEIRA, EMERSON M.; MARINHO-FILHO, JADER. Pre and Post-Fire Habitat Utilization by Rodents of Cerrado from Central Brazil. **Biotropica**, v. 30, n. 3, p. 491–496, 1998.

VIEIRA, EMERSON M. Small mammal communities and fire in the Brazilian Cerrado. **J. Zool., Lond.**, v. 249, p. 75–81, 1999

VIEIRA, MARCUS V. Seasonal Niche Dynamics in Coexisting Rodents of the Brazilian Cerrado. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 38, n. 1, p. 7–15, 2003.

WEST, G; HEARD, D; CAULKETT, N. **Zoo Animal & Wildlife - Immobilization and Anesthesia**. 2007

WILLIAMS, Peter a *et al*, Small mammals as potential seed dispersers in New Zealand, **Austral Ecology**, v. 25, p. 523–532, 2000.

WILLIAMS, Stephen E; MARSH, Helene; WINTER, John. Spatial Scale , Species Diversity , and Habitat Structure : Small Mammals in Australian Tropical Rain Forest. **Ecology**, v. 83, n. 5, p. 1317–1329, 2002.

ANEXO A

LISTA DOS ANIMAIS COLETADOS E DEPOSITADOS NA COLEÇÃO ZOOLOGICA
DE PEQUENOS MAMÍFEROS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS.

Espécie	Número de Tombo
<i>Calomys sp</i>	MP895
<i>Calomys tener</i>	MP894
<i>Calomys tener</i>	MP893
<i>Calomys sp</i>	MP896
<i>Cerradomys sp</i>	MP882
<i>Cerradomys sp</i>	MP876
<i>Cerradomys sp</i>	MP881
<i>Cerradomys sp</i>	MP898
<i>Cerradomys sp</i>	MP897
<i>Gracilinanus agilis</i>	MP890
<i>Gracilinanus agilis</i>	MP889
<i>Gracilinanus agilis</i>	MP888
<i>Gracilinanus agilis</i>	MP892
<i>Oxymycterus delator</i>	MP883
<i>Rhynchomys sp</i>	MP885
<i>Rhynchomys sp</i>	MP886
<i>Rhynchomys sp</i>	MP884
<i>Thrichomys apereoides</i>	MP899
<i>Thrichomys apereoides</i>	MP900
<i>Thylamys velutinos</i>	MP887
<i>Thylamys velutinos</i>	MP891
<i>Wiedomys sp</i>	MP878
<i>Wiedomys sp</i>	MP879
<i>Wiedomys sp</i>	MP880
<i>Wiedomys sp</i>	MP877

