

**DANILO DA COSTA SANTOS**

**AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DA FAUNA DE VERTEBRADOS TERRESTRES EM ÁREA DE RESTAURAÇÃO POR TRANSPOSIÇÃO DE GALHARIA EM AMBIENTE DE CERRADO**

**ASSIS**

**2017**

**DANILO DA COSTA SANTOS**

**AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DA FAUNA DE VERTEBRADOS TERRESTRES EM  
ÁREA DE RESTAURAÇÃO POR TRANSPOSIÇÃO DE GALHARIA EM AMBIENTE  
DE CERRADO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências e Letras de Assis – UNESP – Universidade Estadual Paulista para a obtenção do título de Mestre em Biociências (Área de Conhecimento: Caracterização e Aplicação da Diversidade Biológica)

Orientador: Carlos Camargo Alberts

ASSIS

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca da F.C.L. – Assis – Unesp

Santos, Danilo da Costa  
S237a      Avaliação estrutural da fauna de vertebrados terrestres em área  
de restauração por transposição de galharia em ambiente de  
cerrado / Danilo da Costa Santos. Assis, 2017.  
  
45 f. : il.  
  
Dissertação de Mestrado – Faculdade de Ciências e Letras de  
Assis – Universidade Estadual Paulista.  
  
Orientador: Dr. Carlos Camargo Alberts

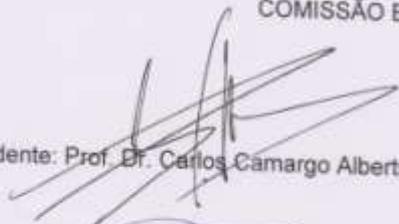
Daniilo da Costa Santos

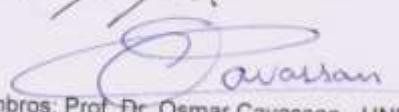
Avaliação estrutural da fauna de vertebrados terrestres em área  
de restauração por transposição de galharia em ambiente de  
Cerrado

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Ciências e Letras – UNESP/Assis para a  
obtenção do título de Mestrado Acadêmico em  
BIOCIÊNCIAS (Área de Conhecimento:  
Caracterização e Aplicação da Diversidade  
Biológica)

Data da Aprovação: 09/03/2017

COMISSÃO EXAMINADORA

  
Presidente: Prof. Dr. Carlos Camargo Alberts - UNESP/ASSIS

  
Membros: Prof. Dr. Osmar Cavassan - UNESP/BAURU

  
Prof. Dr. Fernando Frei - UNESP/ASSIS

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a minha família que sempre apoiaram minhas decisões e tornaram possível que me tornasse biólogo, profissão que admiro e tenho orgulho de exercer. Meu pai Nelson, exemplo de honestidade e esforço que sempre batalhou pelo que acredita e, principalmente, para dar aos filhos aquilo que não pôde ter. Minha mãe Luzia, que sempre com alegria esteve presente. Meus irmãos Davi e Renato, os quais sempre foram inspiração e referência para mim. Aos amigos de infância de São Bento do Sapucaí, Juninho, Paulo, Daniel, Rafael, Rodrigo, Rodolfo, Fernando, Marcelo, Guilherme, Isadora, Nathasha e tantos outros que tenho o prazer de manter amizade até hoje. Ao Samuel e Gabriel que pude compartilhar das expectativas e desafios na época do vestibular. À minha irmãzinha postiça Carol Feny e sua família que sempre me acolheram (e ainda acolhem) quando preciso. Também aos meus amigos da época de faculdade Sazón (Adolfo Coelho), Maço (Gustavo Lauand), Jacu (Victor Parazzi) com quem dividi a república e muitos momentos divertidos. Aos amigos André Giles (Besouro), Sushi (Bruno Francisco) e Cesar Metal os quais passei por vários momentos memoráveis ao longo de todo tempo que estive morando em Bauru. Abner Carvalho e Ted (Augusto Jr.) que me acolheram na república durante o período de pós-graduação pudemos ter sempre conversas muito produtivas. Aos amigos Guilherme do Amaral e Buda (Marcelo Navarro) do Museu do Café, com os quais tive a oportunidade de desenvolver trabalhos na área ambiental, além de outros tantos projetos que vem tomando rumo. As garotas de minha turma de graduação Aneli Abe, Stéphanie Dalmassa, Nathália Lopes, Natalia Araújo (Bartira), Maíce Ramos e todas as outras que tive o prazer de compartilhar momentos de alegria e amizade. Agradeço imensamente as irmãs Anna Renata e Anna Paula e sua família que, além da

amizade, me fizeram membro da família. Ao pessoal do Laboratório de Abelhas (Meliponário), Chico, Felps, Raphael Withaker, Renata Vianna e Zenon com quem pude fazer pesquisa e divertir muito, além, é claro na época Profª Drª Fátima Knoll, que além de orientadora foi conselheira de todos. Aos funcionários da Unesp de Bauru que sempre estiveram a disposição para realização deste projeto. Aos amigos de Assis Mion (Gabriel Barbieri), Gerson Coppes e Breno Giroto que me acolheram e me fizeram membro adotado da república sem nome. A amiga Ananda Barros que me apresentou o IOP e me proporcionou um dos momentos mais marcante na minha vida profissional e pessoal. Ao pessoal do grupo Escalada Bauru pelos momentos de aventuras que tivemos. Por último, um agradecimento especial a minha namorada Helena Koury, que me viu passar por todo esse processo de formação, todos os desafios e dificuldades que enfrentei não só na área acadêmica, mas na vida e que com calma, compaixão e amor me norteou (e ainda norteia) para que pudesse sempre seguir adiante para ser alguém melhor.

DA COSTA, Danilo. **Avaliação Estrutural da Fauna de Vertebrados Terrestres em Área de Restauração por Transposição de Galharia em Ambiente de Cerrado**. 2017. 55 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Biociências). – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Assis, 2017.

## RESUMO

O desenvolvimento da espécie humana acarretou significativa mudança em diversos tipos de ecossistemas. Dentre as áreas brasileiras altamente degradadas destaca-se o Cerrado, um dos *hotspots* com menor área de preservação do mundo. Este trabalho teve por objetivo inventariar a fauna de vertebrados terrestres pioneira em uma área de restauração ecológica por transposição de galharia. O estudo foi conduzido no município de Bauru, São Paulo, em uma área degradada de cerrado florestal (cerradão) em processo de restauração ecológica e duas áreas controle do entorno (sem indicadores de perturbação - Cerrado; e área degradada - Braquiária). Os métodos utilizados para o inventário da fauna foram armadilhas de queda do tipo *pitfall*, visualizações ocasionais, vocalizações e armadilhas de pegada. As coletas ocorreram entre abril de 2014 e abril de 2016 totalizando 24 meses de amostragem. O estimador de riqueza Jack-knife<sup>1</sup> indicou que as coletas foram suficientes. Foram amostrados um total de 37 espécies sendo a Galharia o ambiente que apresentou maior riqueza, com 17 espécies; a Braquiária apresentou menor riqueza, com 15 espécies; e o Cerrado obteve 16 espécies no geral. O grupo de mamíferos de médio e grande porte foi o que apresentou espécies com maiores frequências relativas. Os índices de similaridade mostraram maior semelhança entre a Galharia e a Braquiária em relação à riqueza total de espécies, sendo a menor similaridade encontrada entre a Braquiária e o Cerrado. Os resultados indicam que a Galharia parece ter formado os chamados gatilhos ecológicos, oferecendo melhores condições de abrigo e proteção para os animais, causando um aumento na riqueza de espécie e, conseqüentemente, incrementando as interações inter-específicas, resultando na maior similaridade entre esta área e o Cerrado. Devido à proximidade entre as áreas e a permeabilidade da Galharia para fauna, a Braquiária pode servir como corredor para animais de comportamento mais generalista que transitam do Cerrado para Galharia, acarretando seu enriquecimento e beneficiando a área degradada. Estudos futuros com novas áreas de amostragem sem influência da técnica de nucleação e novas metodologias de amostragem de fauna podem ajudar a elucidar ainda mais as questões aqui levantadas.

Palavras-chave: Cerrado. Galharia. Fauna. Vertebrados terrestres. Nucleação. Mamíferos. Anfíbios. Restauração ecológica. Gatilhos Ecológicos. Interações Ecológicas. Interações Inter-Específicas. Gatilhos Ecológicos.

DA COSTA, Danilo. Structural Evaluation of Terrestrial Vertebrate Fauna in Restoration Area by Transposition of brushwood in Brazilian Savana. 2017. 55 f. Dissertation (Master's Degree in Biosciences). - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Assis, 2017.

#### ABSTRACT

The development of the human species has brought about significant change in several types of ecosystems. Among the highly degraded Brazilian areas the Cerrado stands out, one of the hotspots with the smallest preservation area in the world. This work aimed to inventory the terrestrial vertebrate fauna pioneer in an area of ecological restoration by brushwood transposition. The study was carried out in the city of Bauru, São Paulo, Brazil, in a degraded area of Cerrado (Cerradão) in the process of ecological restoration and two environment control areas. (one with no disturbance indicators - Cerrado and degraded area –Braquiaria). The methods used for the fauna inventory were pitfall traps, occasional views, identifying vocalizations, and foot traps. Collections occurred between April 2014 and April 2016 summing up 24 months of sampling. A total of 37 species were sampled, with brushwood being the richest environment with 17 species; Braquiaria presented lower richness, with 15 species; and Cerrado obtained 16 species in general. The wealth estimator "Jack-knife1" indicated that the collections were sufficient. The group of medium and large mammals presented species with higher relative frequencies. Similarity indices showed greater similarity between brushwood area and Braquiaria in relation to total species richness, and the lowest similarity was found between Braquiaria and Cerrado. The results indicate that brushwood area seems to have formed the so-called ecological triggers, offering better conditions of shelter and protection for animals, causing an increase in species richness and, consequently, increasing the inter-specific interactions, resulting in greater similarity between this area and Cerrado. Due to the proximity between the areas and the permeability of brushwood area to fauna, Braquiaria can serve as a corridor for animals of more general behavior that transit from Cerrado to brushwood area, causing its enrichment and benefiting the degraded area. Future studies with new sampling areas without influence of nucleation technique and new methodologies of fauna sampling may help elucidate even more the issues raised here.

Key-words: Cerrado. Brushwood area. Fauna. Terrestrial vertebrates. Nucleation.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>OBJETIVO</b> .....	15
Objetivo Geral.....	15
Objetivo Específico.....	15
<b>NORMAS DA REVISTA BIOTA NEOTROPICA</b> .....	16
<i>Avaliação estrutural da fauna de vertebrados terrestres em área de restauração por transposição de galharia em ambiente de cerrado</i> .....	23
<i>Resumo</i> .....	23
<i>Abstract</i> .....	23
<i>Introdução</i> .....	24
<i>Material e Métodos</i> .....	25
Área de Estudos.....	25
Histórico da Área.....	25
Restauração Ambiental.....	25
Delineamento Amostral.....	25
Coleta de Dados.....	26
Análise dos Dados.....	26
Riqueza de Espécies.....	26
Frequência Relativa.....	27
Fatores Abióticos.....	27
Índice de Similaridade.....	27
<i>Resultados</i> .....	28
Riqueza de Espécies.....	28
Frequência Relativa.....	29
Fatores Abióticos.....	29
Índice de Similaridade.....	30

<i>Discussão</i> .....	30
<i>Conclusão</i> .....	32
<i>Agradecimentos</i> .....	32
<i>Referências Bibliográficas</i> .....	33
<i>Tabelas</i> .....	43
<i>Figuras</i> .....	46
<b>CONCLUSÃO</b> .....	51
<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	52

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da espécie humana, em diversos âmbitos, ampara-se na necessidade produtivista, tendo como consequência uma significativa mudança em diversos tipos de ecossistemas. O desenvolvimento de novas tecnologias possibilitou a produção de alimentos em terras antes consideradas sem perfil agrícola como, por exemplo, o Cerrado. Apesar disso, novas áreas nativas de perfil edáfico mais favorável ao plantio de culturas de interesse econômico puderam ser preservadas. Por isso é inegável para a manutenção da qualidade de vida no planeta a conciliação entre áreas produtivas e as áreas de conservação de forma a promover sinergia entre as partes (REIS et al., 2006). Dentre as áreas brasileiras altamente degradadas por atividades econômicas destaca-se o Cerrado.

Considerado como um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade, o Cerrado apresenta abundância de espécies endêmicas que sofrem com a perda da área de vida, sendo que até 2005 cerca de metade dos 2 milhões de km<sup>2</sup> originais já haviam se transformado em pastagens, culturas anuais e outros tipos de uso (KLINK; MACHADO, 2005). Além disto, estima-se que 20% das espécies nativas e endêmicas não ocorram em áreas protegidas e que pelo menos 137 espécies de animais estão ameaçadas de extinção (MMA, 2015). Muitas das espécies vegetais presentes neste domínio têm por característica raízes profundas que atingem o lençol freático o que acaba por criar zonas de reabastecimento dos mesmos e, visto que neste espaço territorial encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata) (MMA, 2015), sua perda torna-se ainda mais preocupante.

Apesar do reconhecimento de sua importância biológica, de todos os *hotspots* mundiais o Cerrado é o que possui a menor porcentagem de áreas sob proteção

integral em que apenas 8,21% de seu território são legalmente protegidos por unidades de conservação (MMA, 2015). Além da baixa preservação de suas áreas nativas, outro grande entrave na preservação deste ecossistema são as técnicas para restauração ecológica utilizadas. Os procedimentos convencionais de recuperação ambiental dão preferência somente às espécies arbóreas. Além disso não é incomum serem utilizadas espécies de outros ecossistemas (e.g. Mata Atlântica e até mesmo espécies exóticas de outros países e continentes) e geralmente apresentam baixa variabilidade genética (SEBBENN, 2002), sendo muitos lotes de mudas produzidas a partir de uma ou poucas matrizes.

Além disso, as técnicas convencionais de reflorestamento, definidas por Reis et al. (2006) como "Paradigma Clássico", são baseadas na produtividade vegetal em que grandes quantidades de insumos são utilizados afim de alcançarem maior biomassa e diversidade elevando o investimento financeiro da restauração. Ademais, estas técnicas concentram-se mais em seguir padrões e procedimentos afim de produzirem florestas do que de fato as interações ecológicas a serem restauradas o que pode ocasionar a formação das chamadas florestas vazias (REDFORD, 1992), ou seja, florestas em que há predominância do componente vegetal mas não a fauna e demais seres vivos.

O sucesso no processo de restauração e manutenção da dinâmica de um ecossistema é extremamente dependente da capacidade das espécies em promover interações interespecíficas (CAMPOS et al., 2012). Dentre estas interações duas destacam-se: a polinização e a dispersão das sementes por animais (CAMPOS et al., 2012). Na dinâmica natural das florestas, principalmente tropicais, a polinização é um dos mecanismos mais importantes para a manutenção da biodiversidade, pois a maioria das plantas depende dos agentes polinizadores para sua reprodução

sexuada (ALVES, 2003) enquanto a dispersão de sementes determina abundância e distribuição espacial de bancos de sementes favoráveis à construção da comunidade de plantas (MATÍAS et al., 2010).

Devido à grande eficiência dos animais, principalmente mamíferos, e até mesmo lagartos, em dispersar sementes, plantas de regiões tropicais investem em tornar seus frutos e sementes atrativos para fauna. Estes animais por sua vez podem regurgitar, defecar ou descartar as sementes intactas longe da planta-mãe (CAMPOS et al., 2012). Assim, a frugivoria não é apenas importante para o sustento direto dos animais, mas também um processo vital para as populações vegetais, cuja regeneração natural é fortemente dependente da dispersão zoocórica. Por essa razão, os mamíferos frugívoros, dispersores de sementes, têm grande potencial para auxiliar na restauração ecológica de ambientes degradados, perpetuando as espécies vegetais (WUNDERLE Jr., 1997). Contudo, o processo de dispersão de semente não se limita aos herbívoros, pois mesmo espécies de carnívoros com algum grau de plasticidade alimentar podem colaborar para dispersão de sementes, como é o caso da raposinha-do-campo (*Lycalopex vetulus*) (CAMPOS et al., 2012), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) (ROCHA et al., 2008) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (BUENO et al. 2002). Além da dispersão de sementes e polinização existem outras interações ecológicas interespecíficas importantes para a manutenção do ecossistema, como a competição e predação. Conforme há aumento da riqueza e diversidade de espécies há também o aumento da complexidade das teias tróficas, o que possibilita a chegada de novas espécies tanto animais quanto vegetais, de espécies mais sensíveis à ambientes degradados, restabelecendo o ecossistema como um todo. Por este motivo a fauna pode ser empregada como bioindicadora na avaliação de projetos de restauração (MAJER, 2009) comparando

a efetividade de diferentes técnicas ou prescrições de quais abordagens mais interessantes a serem adotadas em relação a cada caso de restauração.

Pensando nestas problemáticas uma nova frente de técnicas, definida por Reis et al. (2006) como "Paradigma Contemporâneo", aparece como alternativa para restauração ecológica. Esse paradigma fundamenta-se na interação entre os organismos e o fluxo da natureza, como a dinâmica de troca entre matéria e energia, relações dos níveis tróficos e conectância (WILLIAMS; MARTINEZ, 2000), visando sempre a abertura para os fenômenos estocásticos. Trabalhos como o de Bechara (2006), Fantiniet al. (2009), Tres e Reis (2009) e Espíndola e Reis (2009) amparam-se neste paradigma, lançando mão de técnicas que dão oportunidade para o desenvolvimento de eventos randômicos. Dentre as técnicas utilizadas, a nucleação visa propiciar os chamados gatilhos ecológicos (BECHARA, 2003) que devem gerar um incremento na paisagem e desencadear o aumento das interações inter-específicas e do meio biótico com abiótico. É preferível, sempre que possível, o uso de mais de uma técnica ao mesmo tempo, sendo que estas medidas não são aplicadas em área total, mas em núcleos, deixando espaços abertos para eventos naturais e aleatórios (REIS et al., 2006).

Algumas das técnicas utilizadas na restauração por nucleação são chuva de sementes, plantio em núcleos de Anderson, poleiros artificiais, transposição de solo e a transposição de galharia (BECHARA, 2006). A técnica de transposição de galharia é um tipo de nucleação que consiste na colheita de resíduos vegetais, como troncos e galhos, e posterior depósito deste material em um local degradado, o qual se deseja restaurar. O Fundamento desta técnica é o aumento da diversidade fisionômica da área possibilitando a formação de abrigos para a fauna, além da

dispersão de propágulos vegetais que possam vir junto com o material depositado (REIS et al., 2006).

Com maior atratividade da fauna, outras interações ecológicas interespecíficas devem surgir, como a dispersão de sementes por espécies de hábitos generalistas que tendem a chegar primeiro na área (CAMPOS et al., 2012). Ademais a decomposição de troncos, galhos e folhas depositados tende a aumentar a microbiota que por sua vez aumenta a quantidade de matéria orgânica no solo acarretando aumento da fertilidade para comunidade vegetal (REIS et al., 2003). Neste contexto a técnica de transposição de galharia parece ser adequada ao uso em áreas de cerrado florestal (cerradão), visto que uma das causas da formação deste tipo de fitofisionomia é o aumento da fertilidade do solo em relação a outras áreas de composição herbácea/arbustiva (GOODLAND; POLLARD, 1973; LOPES; COX, 1977), desde que outros fatores abióticos como a profundidade do lençol freático e ausência de fogo (HOFFMANN et al., 2012) permitam.

Apesar de relativamente novas, as técnicas de restauração por nucleação vêm sendo bem aceitas, vindo de encontro com o que preconiza a legislação, como a Resolução da Secretaria do Meio Ambiente nº32 (SMA, 2014), mostrando-se financeiramente viáveis e ecologicamente interessantes. Contudo ainda são poucos os estudos em ambiente de Cerrado utilizando estas técnicas (BECHARA, 2006; COSTA, 2009; VIGÍLIO et al. 2013; OLIVEIRA, 2013). O monitoramento da fauna em áreas que venham a passar por tratamentos desse tipo é fundamental para o entendimento de sua dinâmica de colonização, podendo gerar argumentos corroborando ou refutando as hipóteses levantadas na fundamentação destas técnicas e até mesmo para entender como a alteração do meio pode levar a uma ou outra fitofisionomia de Cerrado.

## **OBJETIVOS**

### **I. Objetivo Geral**

Inventariar a fauna de vertebrados terrestres pioneira em uma área de restauração ecológica por transposição de galharia.

### **II. Objetivo específico**

Avaliar a similaridade entre a fauna de vertebrados terrestres da área que passou pelo processo de recuperação ambiental por transposição de galharia, área degradada sem intervenção e cerrado do entorno sem indicadores de perturbação recente.

## **Avaliação estrutural da fauna de vertebrados terrestres em área de restauração por transposição de galharia em ambiente de cerrado.**

### **Resumo**

O sucesso no processo de restauração é extremamente dependente da capacidade das espécies em promoverem interações interespecíficas, sobretudo aquelas referentes à fauna. O presente estudo teve como objetivo inventariar a fauna de vertebrados terrestres pioneira em uma área de restauração ecológica por transposição de galharia (Galharia) em ambiente de cerrado e comparar com duas áreas controle, sendo uma degradada (Braquiária) e outra de vegetação nativa (Cerrado). Por meio de armadilhas de queda, parcelas de pegadas, visualizações ao acaso e vestígios foi possível inventariar um total de 37 espécies de vertebrados terrestres pertencentes à três Classes: Mammalia, Amphibia e Reptilia. O estimador de riqueza jackknife-1 indicou que o esforço amostral foi o suficiente. A Galharia foi ambiente que apresentou maior riqueza de fauna com 17 espécies. Em relação à frequência relativa o grupo dos mamíferos de médio e grande porte e os anfíbios foram os que apresentaram maiores valores. Já em relação aos índices de similaridade a Galharia mostrou-se mais similar à Braquiária. A Braquiária mostrou-se mais dissimilar ao longo do tempo enquanto o Cerrado mais similar. Os resultados sugerem que o método em questão foi eficiente na atração da fauna na área degradada e com ela houve avanço em seu processo de sucessão ecológica, influenciando positivamente a região adjacente.

Palavras-chave: Cerrado. Galharia. Fauna. Vertebrados terrestres. Nucleação.

### **Abstract**

The development of the human species has brought about significant change in several types of ecosystems. Among the highly degraded Brazilian areas the Cerrado stands out, one of the hotspots with the smallest preservation area in the world. This work aimed to inventory the terrestrial vertebrate fauna pioneer in an area of ecological restoration by brushwood transposition. The study was carried out in the city of Bauru, São Paulo, Brazil, in a degraded area of Cerrado (Cerradão) in the process of ecological restoration and two environment control areas. (one with no disturbance indicators - Cerrado and degraded area –Braquiaria). The methods used for the fauna inventory were pitfall traps, occasional views, identifying vocalizations, and foot traps. Collections occurred between April 2014 and April 2016 summing up 24 months of sampling. A total of 37 species were sampled, with brushwood being the richest environment with 17 species; Braquiaria presented lower richness, with 15 species; and Cerrado obtained 16 species in general. The wealth estimator “Jack-knife1” indicated that the collections were sufficient. The group of medium and large mammals presented species with higher relative frequencies. Similarity indices showed greater similarity between brushwood area and Braquiaria in relation to total species richness, and the lowest similarity was found between Braquiaria and Cerrado. The results indicate that brushwood area seems to have formed the so-called ecological triggers, offering better conditions of shelter and protection for animals, causing an increase in species richness and, consequently, increasing the inter-specific interactions, resulting in greater similarity between this area and Cerrado. Due to the proximity between the areas and the permeability of brushwood area to fauna, Braquiaria can serve as a corridor for animals of more general behavior that transit from Cerrado to brushwood area, causing its enrichment and benefiting the degraded area. Future studies with new sampling areas without influence of nucleation technique and new methodologies of fauna sampling may help elucidate even more the issues raised here.

Key-words: Cerrado. Brushwood area. Fauna. Terrestrial vertebrates. Nucleation.

## Introdução

O desenvolvimento da espécie humana, em diversos âmbitos, ampara-se na necessidade produtivista o que está diretamente relacionada à uma significativa mudança em diversos tipos de ecossistemas. Por isso é inegável para a manutenção da qualidade de vida no planeta a conciliação entre áreas produtivas e as áreas de conservação de forma a promover sinergia entre as partes (Reis et al. 2006).

Dentre as áreas brasileiras altamente degradadas por atividades econômicas destaca-se o Cerrado, considerado como um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade, apresenta abundância de espécies endêmicas que sofrem com a perda da área de vida, sendo que até em 2005 cerca de metade dos 2 milhões de km<sup>2</sup> originais já haviam se transformados em pastagens, culturas anuais e outros tipos de uso (Klink & Machado 2005). Além disto, estima-se que 20% das espécies nativas e endêmicas não ocorram em áreas protegidas e que pelo menos 137 espécies de animais estão ameaçadas de extinção (MMA 2015).

Outro grande entrave na preservação deste ecossistema são as técnicas convencionais para restauração ecológica utilizadas (Reis et al. 2006). Concentrando-se mais nos padrões e procedimentos afim de produzirem florestas e supervalorizando o componente arbóreo do que de fato as interações ecológicas a serem restauradas em um ecossistema, estas técnicas podem ocasionar a formação das chamadas florestas vazias (Redford 1992). O sucesso no processo de restauração e manutenção da dinâmica de um ecossistema é extremamente dependente da capacidade das espécies em promover interações interespecíficas (Campos et al. 2012). Dentre estas interações duas destacam-se: a polinização e a dispersão de sementes por animais (Campos et al. 2012). Na dinâmica natural das florestas, principalmente tropicais, a polinização é um dos mecanismos mais importantes para a manutenção da biodiversidade já que a maioria das plantas depende dos agentes polinizadores para reprodução sexuada (Alves 2003) enquanto a dispersão de sementes determina abundância e distribuição espacial de bancos de sementes favoráveis à construção da comunidade de plantas (Matías et al. 2010).

Devido à grande eficiência dos animais, principalmente mamíferos e até mesmo lagartos, em dispersar sementes (Campos et al. 2012), plantas de regiões tropicais investem em seus frutos e sementes atrativos para fauna. Estes animais por sua vez podem regurgitar, defecar ou descartar as sementes intactas longe da planta-mãe (Campos et al. 2012). Assim, a frugivoria não é apenas importante para o alimentação direta dos animais, mas também um processo vital para as populações vegetais cuja regeneração natural é fortemente dependente da dispersão zoocórica. Por essa razão os mamíferos frugívoros dispersores de sementes têm grande potencial para auxiliar na restauração ecológica de ambientes degradados (Wunderle Jr. 1997). Contudo, o processo de dispersão de semente não se limita aos animais herbívoros, pois mesmo espécies de carnívoros com plasticidade alimentar podem praticá-la, como é o caso da raposinha-do-campo (*Lycalopex vetulus* Lund 1842) (Campos et al. 2012), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766) (Rocha et al. 2008) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger 1815) (Bueno et al. 2002).

Outras interações ecológicas interespecíficas importantes para a manutenção do ecossistema, como a competição e predação, também fazem parte do sucesso da restauração de ecossistemas. Conforme há o aumento na riqueza e diversidade de espécies há também o aumento da complexidade das teias tróficas, o que possibilita a chegada de novas espécies tanto animais quanto vegetais, de espécies mais sensíveis à ambientes degradados, restabelecendo o ecossistema como um todo. Por este motivo a fauna pode ser empregada como bioindicadora na avaliação de projetos de restauração (Majer 2009). Assim, faz-se necessário o uso de novas

técnicas de restauração ambiental sistêmicas (Amound 2009) que valorizem a restituição das interações ecológicas e assim constituir acelerar o processo de sucessão ecológica.

O presente estudo teve como objetivo inventariar a fauna de vertebrados terrestres pioneira em uma área de restauração ecológica por transposição de galharia em ambiente de cerrado.

## **Material e Métodos**

### **1. Área de Estudo**

O estudo foi conduzido no município de Bauru, centro-oeste do Estado de São Paulo, Brasil, nas coordenadas UTM 703145.88 m E, 7526702.48 m S, zona 22K (Figura 1). Segundo Alvarez et al. (2013) a classificação de Koeppen para o clima da região é do tipo Cfa, clima oceânico, subtropical úmido com estação seca e verão quente. Caracterizada por um mosaico de fitofisionomias, o município encontra-se na região de transição entre Cerrado do tipo florestal (cerradão) e mata estacional semidecidual (Cavassan 2013), além disso, paisagens antrópicas como áreas urbanas, pastagens, agricultura e silvicultura de larga escala predominam na região.

#### **1.1 Histórico da Área**

Há mais de 20 anos uma parte da reserva ecológica de cerrado que hoje pertence à Universidade Estadual Paulista (Unesp) foi degradada após servir como caixa de empréstimo em que, aproximadamente, 25.000m<sup>2</sup> de vegetação nativa de Cerrado foram suprimidas e o solo totalmente degradado. Sem nenhuma atividade voltada para restauração ambiental a área foi colonizada apenas por espécies herbáceas exóticas invasoras, representadas principalmente por espécies do gênero *Brachiaria*. Já em 2010 devido a obras de infraestrutura do Câmpus universitário outros 4000 m<sup>2</sup> de vegetação nativa de Cerrado foram suprimidas em outro local e um projeto de compensação ambiental foi iniciado.

O local a ser restaurado foi aquele utilizado como caixa de empréstimo. Desde então trabalhos científicos como monitoramentos fitossociológicos, de avifauna e artropodofauna vêm sendo realizados no local, sendo que em 2014 teve início o inventário da fauna de vertebrados terrestres.

#### **1.2 Restauração ambiental**

A técnica de restauração empregada foi do tipo Nucleação por Transposição de Galharia (Reis et al. 2006 adaptado). Esta técnica consiste basicamente no enleiramento de resíduos florestais advindo de supressão total ou até mesmo podas de árvores (Bechara 2006). Para isto, todo conteúdo advindo da supressão de cerradão foi depositado em uma área de tamanho similar na forma de núcleos piramidais de 1 m x 1 m x 1 m (Figura 2).

#### **1.3 Delineamento Amostral**

Dentro da área de restauração foi delimitada uma área de 900m<sup>2</sup> afim de realizar estudos científicos para monitorar o desempenho da técnica de restauração.

Com o intuito de entender como a transposição de galharia influencia a composição dos vertebrados terrestres, foram estabelecidas três regiões dentro da reserva a serem estudadas, sendo elas: (1) vegetação nativa sem indicadores de perturbação recente constituída por cerrado florestal (cerradão) (situação anterior à

degradação ambiental); (2) formação campestre, composta, principalmente, por *Brachiaria* spp.; e (3) a área na qual passou pela técnica de restauração ambiental (transposição de galharia).

Os locais tomados como situação controle foram escolhidos a esmo e uma área equivalente à de restauração (900m<sup>2</sup>) foi delimitada para realização da amostragem, sendo que na região de Cerrado foi tomada uma distância superior à 100m da borda para escolha da área controle, evitando a interferência do efeito de borda (Reis et al. 2014).

#### **1.4 Coleta de Dados**

Para o inventário dos vertebrados terrestres foram utilizados métodos diretos e indiretos de levantamento de fauna (Reis et al. 2014).

Os métodos diretos foram armadilhas de queda do tipo *pitfall* com três baldes e distribuição linear (figura 4) (Cáceres et al. 2014; Checín & Martins 2000; Reis et al. 2014). Também foram usadas visualizações ocasionais (Reis et al. 2014) durante o período de coleta de dados e vocalizações (Cullen Jr. & Rudran 2006; Zimmerman 1994). Já os métodos indiretos consistiram em armadilhas do tipo parcela de areia com iscas (Reis et al. 2014). Também foram feitas buscas por outros vestígios, como tocas, fezes, fuçadas (Reis et al. 2014; Cheida & Rodrigues 2014). Além disto, os relatos de animais por funcionários e de outros pesquisadores bem como os animais amostrados fora do período e locais de amostragens foram anotados para confecção da lista geral de espécies.

As armadilhas de queda e pegada foram instaladas mensalmente durante cinco dias consecutivos ao longo de 24 meses (2014 a 2016) e conferidas duas vezes ao dia (Reis et al. 2014), contabilizando um total de 240 amostragens/armadilha. No caso das pegadas encontradas a identificações foram feitas com base em literatura específica (Becker & Dalponte 2013; Borges & Tomás 2008) e as vocalizações dos anfíbios, quando não identificadas, foram gravadas e enviadas para especialista.

#### **1.5 Análise dos Dados**

As análises dos dados foram feitas em relação às estações do ano, sendo definidas como estação seca (Abril à Setembro) e chuvosa (Outubro à Março) totalizando quatro estações amostradas ao longo dos 24 meses. Para facilitar a identificação dos ambientes estudados as áreas foram designadas como: Galharia - área em que passou pelo processo de restauração ecológica por nucleação; Braquiária - área controle degradada e sem intervenção composta, principalmente, por gramíneas exóticas invasoras; Cerrado - área controle de vegetação nativa de cerrado florestal (cerradão) sem indicativos de perturbação recente. A análise estatística dos dados foi realizada utilizando procedimentos de estatística descritiva (*e.g.* tabelas e gráficos).

##### **1.5.1 Riqueza de Espécies**

Com base nas espécies amostradas em cada área foi possível obter os dados de riqueza local. Uma lista foi confeccionada contendo as informações taxonômicas, forma de registro e local de ocorrência. As espécies relatadas por outros pesquisadores e funcionários fora do período e fora da área de amostragem também foram incluídas na lista geral de espécies, porém para as análises dos dados foram incluídas apenas as espécies amostradas conforme o delineamento amostral. Espécies de animais domésticos como cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris* Linnaeus 1758) e gato-doméstico (*Felis catus* Linnaeus 1758) também não foram

computados durante as análises, que por se tratarem de espécies de solturas esporádicas, poderiam tendenciar os resultados.

O estimador de riqueza Jack-knife1 (método de reamostragem) foi usado para verificar se o esforço amostral foi suficiente utilizando-se o programa BioDiversity Professional 2.0 (MCalecece et al. 1997).

Os dados dos animais inventariados foram organizados conforme a Classe taxonômica ou espécie, riqueza e área de ocorrência permitindo a comparação entre os locais de estudo.

### **1.5.2 Frequência Relativa**

Devido às diferenças nos métodos de amostragens e o tipo de animais amostrados em cada um deles a frequência de espécies foi calculada conforme a Classe taxonômica, sendo a Classe Mammalia subdividida em mamíferos de médio e grande porte dos mamíferos de pequeno porte. Para isso foram utilizados os dados de aparição de cada espécie ao longo da amostragem, sendo contabilizado no máximo um registro diário da espécie, caso amostrado por métodos indiretos (como pegadas, por exemplo) e a contagem do número de indivíduos nas armadilhas de queda, caso amostrado mais de um por dia. O número de registro da espécie foi dividido pelo número total de registros das espécies por Classe dentro de determinado ambiente (Galharia, Braquiária ou Cerrado), obtendo assim, a frequência relativa da espécie por ambiente conforme a fórmula:

$$Fr = (Nre / Ntr) * 100$$

em que: Fr = frequência relativa; Nre = número de registro da espécies; Ntr = número total de registros em determinado ambiente.

Para a análise da frequência relativa por Classe foi adotado o mesmo critério de contagem acima citado, apenas dividindo a Classe Mammalia conforme supracitado.

### **1.5.3 Fatores Abióticos**

Com o intuito de analisar a existência de relações entre os fatores abióticos com os dados bióticos coletados, foram obtidos a partir dos registros do Instituto de Pesquisas Meteorológicas - IPMet/ Unesp - Bauru os dados de Precipitação Acumulada Média, Temperatura Média Mensal, Temperatura Mínima e Temperatura Média Máxima para região do estudo ao longo dos períodos de amostragem. Para confrontar os dados obtidos durante a amostragem os resultados foram comparados com a média histórica da região, obtidos no Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura - CEPAGRI/Unicamp - Campinas - SP.

### **1.5.4 Índice de Similaridade**

Para averiguar a semelhança na composição de espécies entre as áreas amostradas (diversidade  $\beta$ ) foram aplicados os coeficientes de similaridade de Jaccard e de Sorensen, utilizando o software R (R Development Core Team 2005). Os dados utilizados para análise foram a riqueza total obtida em todas as áreas, riqueza das áreas em relação às estações de coleta e a riqueza inicial e final. Assim foi gerado como produto final uma tabela contendo a similaridade total entre as áreas (Galharia x Braquiária, Galharia x Cerrado e Braquiária x Cerrado), a

similaridade inicial e final entre ambientes, mesmas estações dentro do mesmo ambiente (seca 1 x seca 2; chuvosa 1 x chuvosa 2) e a riqueza inicial e final também dentro do mesmo ambiente.

## Resultados

### 2. Riqueza de Espécies

O estudo registrou um total de 37 espécies (Tabelas 1, 2 e 3), sendo a Classe Mammalia a mais representativa, com 20 espécies distribuídas em seis Ordens, 11 famílias e 19 gêneros; seguida da Classe Lepidossauria com nove espécies, todas pertencentes a Ordem Squamata, sete famílias e nove gêneros e a Classe Amphibia com 8 espécies, todas pertencentes a Ordem Anura, quatro famílias e cinco gêneros. Do total de espécies duas foram de espécies domésticas introduzidas, sendo elas o cachorro e gato doméstico e sete foram registrados por funcionários, outros pesquisadores e/ou fora do período ou local de amostragem, sendo duas espécies de mamíferos, uma de anfíbio e quatro de ofídios.

Os resultados gerados pelo estimador de riqueza Jack-knife<sup>1</sup> indicaram que todos os ambientes obtiveram riqueza observada próxima ao estimado, mostrando que o esforço amostral foi o suficiente para todos os ambientes (Figuras 5, 6 e 7).

A Galharia foi o ambiente que apresentou maior riqueza com 17 espécies, sendo 11 pertencentes a Classe Mammalia, cinco a Classe Amphibia e apenas uma espécie de Lepidossauria. O controle Braquiária foi o que apresentou menor riqueza, com 15 espécies, sendo sete pertencentes a Classe Mammalia, cinco a Classe Amphibia e três Lepidossauria, enquanto o Cerrado obteve 16 espécies no geral, sendo 11 pertencentes a Classe Mammalia, três a Classe Amphibia e duas de Lepidossauria.

Na Galharia foi observada uma pequena diminuição da riqueza do primeiro para o segundo ano, sendo que no primeiro ano, ambas as estações apresentaram nove espécies enquanto que no segundo, a estação seca apresentou seis espécies e a chuvosa oito (Tabela 4). Já na Braquiária foi observado o aumento na riqueza do primeiro para o segundo ano onde as estações do primeiro ano apresentaram cinco e sete espécies (seca e chuvosa, respectivamente) enquanto que no segundo ano foram registradas nove espécies na estação seca e 11 na chuvosa. O Cerrado apresentou riqueza praticamente constante ao longo das estações, apresentando apenas uma riqueza menor na estação chuvosa do primeiro ano com oito espécies e seca do segundo ano com nove e as demais tiveram 10 espécies ao longo da amostragem.

Em relação às Classes de animais, Mammalia foi a mais expressiva em todos os ambientes durante os dois anos de amostragem. A Braquiária foi o lugar em que manteve sempre a menor riqueza de mamíferos, enquanto que o Cerrado sempre obteve número superior. Para a Classe Amphibia os valores foram intermediários aos demais grupos e a Classe Lepidossauria foi a menos registrada em todos os ambientes (Tabela 5).

Algumas áreas obtiveram registros exclusivos de espécies sendo as espécies *Eira barbara* Linneus 1758 (Irara), *Cavia* sp. (Preá), *Leptodactylus mystaceus* Spix 1824 (rã) e *Rhinella ornata* Spix 1824 (Sapo-cururu) ocorreram apenas na Galharia. Na Braquiária, apenas *Crotalus durissus* Linnaeus 1758 (Cascavel) e *Ophioides striatus* Spix 1824 (Cobra-de-vidro), foram exclusivas e no Cerrado as espécies *Puma concolor* Linnaeus 1771 (Onça-parda), *Leopardus pardalis* Linnaeus 1758 (Jaguaritica), *Didelphis albiventris* Lund 1840 (Gambá), *Notomabuya frenata* Cope 1862 (Largarto) *Salvator merrianae* Duméril & Bibron, 1839 (Teiú).

### 3. Frequência Relativa

Dentre as Classes registradas Mammalia foi a mais frequente com destaque para os mamíferos de médio e grande porte, seguido de Amphibia, mamíferos de pequeno porte e Lepidossauria. Devido ao baixo número de registros de espécies pertencentes ao grupo dos mamíferos de pequeno porte e os da Classe Lepidossauria, estes serão mostrados aqui apenas na representatividade por grupo taxonômico (figura 8).

O Cerrado foi o local que apresentou maior frequência de mamíferos de grande e médio porte, enquanto que a Braquiária foi o de menor frequência do grupo, o oposto do que observado com relação à Amphibia, onde a Braquiária, assim como a Galharia, foi o local que apresentou maiores frequências e o Cerrado foi o menos representado. Em relação aos mamíferos de pequeno porte, a Galharia foi o ambiente mais representado pelo grupo. Por fim, Lepidossauria apresentou menor expressividade nas amostragens, sendo a Braquiária o ambiente de sua maior frequência.

Para os mamíferos de médio e grande porte as espécies mais frequentes foram *Cerdocyon thous* Linnaeus 1758 (44% na Galharia, 57% Braquiária e 36% no Cerrado), *Dasyprocta azarae* Lichtenstein 1823 (presente apenas no Cerrado, com frequência de 33%), *Mazama gouazoubira* G. Fisher 1841 (19% na Galharia, 19% Braquiária e 8% no Cerrado) e *Dasybus novemcinctus* Linnaeus 1758 (14% na Galharia, 11% na Braquiária e apenas 10% no Cerrado). Já para Amphibia as espécies mais frequentes foram *Leptodactylus mystacinus* Burmeister 1861 (80% na Galharia, 50% Braquiária e 29% no Cerrado), *Scinax fuscovarius* A. Lutz, 1925 (0% na Galharia, 13% na Braquiária e 29% no Cerrado) e *Physalaemus nattereri* Fitzinger, 1826 (0% na Galharia, 8% na Braquiária e 43% no Cerrado). A frequência destas e demais espécies bem como o local de ocorrência podem ser vistos na tabela 6.

### 4. Fatores Abióticos

De maneira geral as médias de precipitação acumulada nas estações do ano 1 foram menores das que a do ano 2 (Figura 9), sendo que os valores da estação chuvosa do ano 1 de 163,15 mm, menor que a média histórica que apresenta valor de 169,42 mm e a estação seca apresentando 52,77mm aproximando da média histórica de 52,42mm. Já as duas estações do ano seguinte apresentaram médias acima da média histórica com os valores observados 82,15 mm na estação seca e 248,95 mm na estação chuvosa.

A temperatura média observada em ambos os anos foi acima da média histórica para região (Figura 10) com as estações secas observadas apresentando 21,28°C ano 1 e 22,28°C ano 2 e a média histórica 20,83°C. Já as estações chuvosas observadas apresentaram os valores de 25,40°C ano 1 e 25,80°C ano 2, enquanto a média histórica é de 24,33°C. Valores mais altos que a média histórica também foram observados na temperatura média mínima e temperatura média máxima (Figura 11 e Figura 12), sendo que as estações secas tiveram valores de 15,37°C ano 1 e 16,33°C ano 2, contra 14°C da média histórica. Para as estações chuvosas foi 19,37°C ano 1 e 20,07°C ano 2, contra 18°C da média histórica. Já as temperaturas médias máximas diferiram, sendo as estações secas dos dois anos próximas da média histórica de 28°C e as estações chuvosas apresentaram médias maiores com valores de 31,42°C ano 1 e 31,55°C ano 2, contra 30,17°C da média histórica.

## 5. Índice de Similaridade

Os resultados obtidos com os índices de similaridade mostraram maior similaridade entre a Galharia e a Braquiária em relação a riqueza total de espécies com os valores 0,48 Jaccard e 0,65 Sorensen, próximo aos encontrados para Braquiária em relação ao Cerrado de 0,43 Jaccard e 0,60 Sorensen, sendo a menor similaridade encontrada entre a Galharia e o Cerrado (0,29 Jaccard e 0,45 Sorensen). Porém, a Galharia e Cerrado foram os ambientes mais similares em relação às riquezas iniciais e finais com os índices de similaridade 0,33 Jaccard e 0,50 Sorensen, inicial e 0,46 Jaccard e 0,63 Sorensen, final.

Ao confrontar as riquezas dentro do próprio ambiente com relação as estações secas e chuvosas tanto a Galharia (Seca 0,40 Jaccard e 0,57 Sorensen; Chuvosa 0,46 Jaccard e 0,63 Sorensen) quanto o Cerrado (Seca 0,46 Jaccard e 0,63 Sorensen; Chuvosa 0,60 Jaccard e 0,75 Sorensen) foram mais similares ao longo do estudo quando comparada com a Braquiária que obteve valores de similaridade mais altos apenas nas estações chuvosas, sendo estes 0,27 Jaccard e 0,43 Sorensen em relação à seca e Chuvosa 0,38 Jaccard e 0,53 Sorensen em relação à chuvosa (Tabela 7).

Por fim, ao confrontar as riquezas iniciais e finais dentro do mesmo ambiente observou-se que o Cerrado (0,43 Jaccard e 0,60 Sorensen) foi a área que apresentou maior similaridade e a Braquiária menor (0,23 Jaccard e 0,38 Sorensen), ou seja, a Braquiária foi o ambiente com maior dissimilaridade do início ao final do estudo.

## Discussão

A restauração ambiental por meio de técnicas de nucleação tem por objetivo acelerar e otimizar os processos de restauração ecológica facilitando a chegada de novas espécies de fauna, flora e microorganismos (Reis et al. 2006). Conforme proposta por Bechara et al. (2003), a nucleação tem como objetivo promover os chamados gatilhos ecológicos que acelerarão o processo de sucessão ecológica tanto da área em que foi aplicada a técnica quanto da região do entorno. Os resultados aqui obtidos vão de encontro com o proposto para as técnicas de nucleação.

Como o valor de riqueza encontrado na Galharia foi maior, isso indica que ela está em um estado de sucessão ecológica intermediário no qual há o incremento na riqueza de espécies e conforme atinja estados serais mais maduros é esperada a diminuição e posterior estabilização neste valor (Begon et al. 2009). O fator causal desse evento deve ter relação com a maior heterogeneidade proporcionada pelo incremento da galharia na área de restauração. Os efeitos da maior diversidade fisionômica nos ambientes, seja do componente biótico ou abiótico, tem reflexo nos padrões de riqueza sendo que com o aumento da heterogeneidade espacial é esperado que haja também o incremento espécies adicionais (Begon et al. 2009). Isto pode explicar porque quando comparada com outras áreas de restauração por métodos convencionais de mesma idade e área superior (Almeida et al. 2008; Caes 2009) a Galharia obteve valores de riqueza de fauna maiores ou iguais a estas. Como os métodos convencionais priorizam o plantio de mudas de espécies arbóreas visando a formação de florestas, porém negligenciando o componente do sob-bosque, isto tem por consequência a formação de uma paisagens mais homogêneas e menor número de espécies de animais.

Segundo Eterovick & Sazima (2000), animais que apresentam algum interesse em área aberta, mas que não suportam grandes variações de temperatura, umidade e irradiação solar, como os anfíbios, podem habitar regiões degradadas desde que não sejam afastadas de locais que ofereçam refúgio. Assim, os micro-climas e micro-habitats proporcionados pela técnica empregada na restauração do cerrado podem ter oferecido melhores condições de abrigo e proteção contra dessecação em épocas mais secas, o que pode ter influenciado a composição e frequência de anfíbios da área do entorno, já que no primeiro, ano mais seco, os anfíbios foram mais frequentes na Galharia, enquanto no segundo ano (com maiores precipitações) este grupo foi melhor representado na Braquiária. Desse modo as áreas mais abertas puderam ser mais utilizadas por anfíbios em determinadas épocas, como a estação reprodutiva por exemplo, uma vez que muitas espécies procuram locais mais abertos nestas épocas devido a maior eficiência na detecção de fêmeas pela vocalização (Araújo et al. 2009).

Não só o grupo dos anfíbios indica a influência da Galharia em relação à Braquiária, mas a baixa similaridade entre a primeira e última estações de coleta da Braquiária mostra que houve um aumento em sua riqueza ao longo do tempo, o que é apontado também quando os valores iniciais e finais de similaridade entre as áreas. A Braquiária aparece como a área mais dissimilar ao Cerrado na primeira estação, enquanto que a comparação da última estação mostra a inversão destes valores no qual a Braquiária se aproxima da composição de espécies e aumenta sua similaridade com o Cerrado. Devido à proximidade entre os ambientes estudados a região campestre pode sofrer influência da fauna tanto da Galharia quanto do Cerrado servindo como corredor para animais de comportamento mais generalista que transitam entre estes dois ambientes, acarretando o enriquecimento da área degradada, refletido no aumento da similaridade total das Braquiária em relação ao Cerrado e a Galharia.

O fato de a Galharia poder influenciar as áreas ao redor mostra que os montes de galhos depositados não formam uma barreira intransponível para os animais aqui inventariados, permitindo seu uso como forma de delimitação de outras áreas em restauração evitando o trânsito de grandes animais domésticos como bovinos e equinos, ao mesmo tempo em que é permeável à passagem para a fauna nativa. Isso é algo interessante do ponto de vista da restauração ecológica, pois permite que espécies generalistas e frugívoras/granívoras ( *e.g.* *Cerdocyon thous* Linnaeus 1758, *Mazama gouazoubira* G. Fisher 1841, *Oligoryzomya snegripes* Olfers 1818, *Oligoryzomys flavescens* Waterhouse 1837, *Necromys lasiurus* Lund 1841) transitem livremente entre a área nativa de Cerrado, área de restauração e entorno, possibilitando a propagação de eventuais sementes que estes animais possam dispersar. Além disso, as altas frequências das espécies na Galharia indicam que o ambiente em questão possui atrativos como abrigo e alimento para fauna.

Em relação à frequência entre os grupos é notável a maior frequência dos mamíferos de grande e médio porte, justifica-se por serem em sua maioria espécies de hábitos generalista e grande plasticidade adaptativa (Rocha et al. 2008; Oliveira et al. 2009; Srbek & Chiarello 2013). Entretanto é importante notar que apesar dos mamíferos de pequeno porte terem apresentado baixas frequências nas áreas de estudo, foram mais frequentes na Galharia e representados exclusivamente por roedores. Bem conhecidos por colonizar áreas perturbadas e por serem bons dispersores de sementes, os roedores participam ativamente do aumento dos níveis tróficos de áreas em restauração (Talamoni et al. 2008; Paglia et al. 2012). Sua maior abundância pode servir de atrativo para

espécies de predadores, como serpentes e outros mamíferos de maior porte dando continuidade à cadeia trófica, além disso, muitos roedores têm o hábito de coletar e estocar sementes, o que resulta na germinação de várias destas. Assim, os roedores podem ser usados como um bom indicador de restauração ecológica por nucleação.

É importante ressaltar que ao longo do estudo, animais domésticos (principalmente gatos) foram avistados frequentemente e, inclusive em uma das vezes foi possível observar dois cães domésticos no momento em que predavam um espécime de tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus* Linnaeus 1758) às margens da área de restauração. O efeito de cães e gatos sobre a área em restauração deve ser investigado com maior acurácia, pois é conhecido que animais domésticos ferais apresentam grande impacto na fauna de animais silvestres em áreas de preservação, sendo predadores vorazes sem demonstrar qualquer seleção por suas presas além de serem vetores de doenças e competindo com animais nativos de várias categorias (Galleti & Sazima, 2006; Lessa et al., 2016).

## **Conclusão**

Pode-se concluir que a transposição de galharia influencia a fauna de vertebrados terrestres sem ocasionar sua limitação e aumentando sua riqueza, principalmente aos mamíferos de maior porte.

O uso da técnica em questão parece atrair a fauna de vertebrados terrestres mostrando que a Galharia acelerou o processo de sucessão ecológica, uma vez que o aumento da riqueza de áreas em estados serais de sucessão intermediário sem relação à áreas mais maduras é esperado.

Os efeitos de animais domésticos em áreas de restauração por nucleação devem ser mais bem investigados afim de se entender qual a influência que esses animais podem gerar no estabelecimento das interações ecológicas.

Assim como proposto pelas técnicas de nucleação, as áreas ao redor devem ser influenciadas pela transposição de galharia, o que pode ser observado neste estudo com o aumento da fauna na região degradada do entorno ao longo do tempo.

## **Agradecimentos**

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Biociências, Unesp, Assis, SP. Aos amigos e colegas de pesquisa André Giles e Bruno Francisco que sempre se dispuseram em ajudaram durante a pesquisa nos trabalhos de campo.

## Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, I. G.; REIS, N. R.; ANDRADE, F. R.; GALLO, P. H. 2008. Mamíferos de médio e grande porte de uma mata nativa e um reflorestamento no município de Rancho Alegre, Paraná, Brasil. In: **Ecologia de Mamíferos** (Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Santos, G. A. S. D. coord). Londrina, Technical Books, 133-143.
- ALVAREZ, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; MORAES, G. ; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, 22 (6): 711-728.
- ALVES, I. S. 2003. Comunidade, conservação e manejo: o caso dos polinizadores. **Revista Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, 8 (2): 35-57.
- ARAUJO, C. O; CONDEZ, T. H.; SAWAYA, R. J. 2009. Anfíbios Anuros do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, sudeste do Brasil, e suas relações com outras taxocenoses no Brasil. **Biota Neotropica**. 9 (2): 1-22.<http://www.biotaneotropica.org.br/v9n2/pt/abstract?article+bn01309022009> (último acesso em 28/01/2017).
- AUMOND, J.J. Restauração Ambiental Sistêmica. 2009. In: **Perspectivas sistêmicas para a conservação e restauração ambiental: do pontual ao contexto**. (Tres, D.R.; Reis, A. coord.) Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 45-59
- BECHARA, F. C. 2003. **Restauração ecológicas de restingas contaminadas por *Pinus* no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC**. Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis.
- BECKER, M. & DALPONTE, J.C. 2013.**Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros: um guia de campo**. 3ªed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. 2009. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 3ªed. Artmed Editora.
- BORGES, P. A. & TOMÁS, W. M. 2004. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Embrapa Pantanal: Corumbá.
- BUENO, A. A.; BELENTANI, S. C. S.; MOTTA-JUNIOR, J. C. 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 (2): 1-9.<http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032002000200007> (último acesso em 28/01/2017).
- CAES, B. R. M. 2009. **Mastofauna terrestre associada a áreas em processo de restauração na fazenda experimental Edgárdia, Botucatu–SP**. Dissertação de Mestrado, UNESP, Botucatu, SP.
- CÁCERES N. C.; GRAIPEL M. E.; MONTEIRO-FILHO E. L. A. 2014. Técnicas de Observação e Amostragem de Marsupiais. In: **Técnicas de Estudos Aplicados aos Mamíferos Silvestres Brasileiros**. (Resis N. R.; Peracchi A. L.; Rossaneis B. L.; Fregonezi M. N. coord). Rio de Janeiro, RJ. Technical Books, p. 21-36.

- CAMPOS, W. H., MIRANDA NETO, A., PEIXOTO, H. J. C., GODINHO, L. B., SILVA, E. Contribuição da fauna silvestre em projetos de restauração ecológica no Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.32, n.72, p.429-440, 2012.
- CAVASSAN, O. 2013. Bauru: Terra de Cerrado ou Floresta? **Ciência Geográfica**. 12 (1): 46-54.
- CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 17 (3): 729–740.
- CHEIDA C. C. & RODRIGUES F. H. G. 2014. Introdução a técnicas de estudo em campo para mamíferos carnívoros terrestres. In: **Técnicas de Estudos Aplicados aos Mamíferos Silvestres Brasileiros** (RESIS N. R.; PERACHHI A. L.; ROSSANEIS B. L.; FREGONEZI M. N. coord.). Rio de Janeiro, RJ. Technical Books, p.257-269
- CULLEN JR., L. & RUDRAN, R. 2006. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre** (CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. coord.). 2ª ed. Universidade Federal do Paraná, p. 169-179.
- ETEROVICK, P. C. & SAZIMA, I. 2000. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. **Amphibia-Reptilia**. 21 (4): 439-461.
- GALETTI, M. & SAZIMA, I. 2006. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Natureza & Conservação**. 4 (1): 58-63.
- KLINK C. A. & MACHADO R. B.; 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**. 1(1): 147-155.
- LESSA, I.; GUIMARÃES, T. C. S.; BERGALLO, H. G.; CUNHA, A.; VIERIA, E. M. 2016. Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals? **Natureza & Conservação**. 14(2): 46-56.
- MAJER, J. D. 2009. Animals in the restoration process: progressing the trends. **Restoration Ecology**. 17 (4): 315-319.
- MATÍAS, L.; ZAMORA, R.; MENDOZA, I.; HÓDAR, J. A. 2010. Seed dispersal patterns by large frugivorous mammals in a degraded mosaic landscape. **Restoration Ecology**. 18(5) 619-627.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biomás**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acessado em: 03 de out. de 2016.
- OLIVEIRA, A. J. F. D. 2014. Recuperação de uma área degradada do cerrado através de modelos de nucleação, galharias e transposição de banco de sementes. **Tese de Doutorado**. UnB, Brasília.

PAGLIA, A. P., DA FONSECA, G. A., RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M., CHIARELLO, A. G.; MENDES, S. L. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil 2ª Edição Annotated checklist of Brazilian mammals. **Occasional papers in conservation biology**. 6 (1): 1-76.

REDFORD, K. H. 1992. The empty forest. **BioScience**. 42 (6): 412-422.

Reis, A., Tres, D. R., & Bechara, F. C. 2006. A nucleação como novo paradigma na restauração ecológica: “espaço para o imprevisível”. **Simpósio sobre recuperação de áreas degradadas com ênfase em matas ciliares**. IB: São Paulo, 104-121.

REIS N.R.; PERACCHI A.L.; ROSSANEIS B.K.; FREGONEZI M.N. 2014. **Técnicas de estudos aplicados aos mamíferos silvestres brasileiros**. 2 ed. Rio de Janeiro: Technical books Editora.

ROCHA, V. J., AGUIAR, L. M., SILVA-PEREIRA, J. E., MORO-RIOS, R. F., & PASSOS, F. C. 2008. Feeding habits of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Carnivora: Canidae), in a mosaic area with native and exotic vegetation in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 25 (4): 594-600.

ROCHA, V. J.; AGUIAR, L. M.; SILVA-PEREIRA, J. E.; MORO-RIOS, R. F.; PASSOS, F. C. 2008. Feeding habits of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Carnivora: Canidae), in a mosaic area with native and exotic vegetation in Southern Brazil. **Revista Brasileira de zoologia**. 25 (4): 594-600.

SRBEK-ARAÚJO, A. C., & CHIARELLO, A. G. 2013. Influence of camera-trap sampling design on mammal species capture rates and community structures in southeastern Brazil. **Biota Neotropica**. 13 (2): p.51-62. <http://www.biotaneotropica.org.br/v13n2/en/abstract?article+bn02013022013> (último acesso 28/01/2017)

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. 2015. **Legislação Ambiental**. disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/resolucoes-sma/resolucao-sma-32-2014/>. acessado em: 04 de jan.

TALAMONI, S. A.; MOTTA-JUNIOR, J. C., ; DIAS, M. M. 2000. Fauna de mamíferos da Estação ecológica de Jataí e da Estação Experimental de Luiz Antônio. Estudos integrados em ecossistemas, **Estação Ecológica de Jataí**. 1(3) 17-32.

WUNDERLE JR, J. M. 1997. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forest Ecology and Management**. 99 (1): p. 223-235.

ZIMMERMAN B. L. 1994. Standard Techniques for Inventory and Monitoring. In: **Measuring and monitoring biological diversity: standard and methods for amphibians**. (Heyer, W.R.; Donnelly M. A.; McDiarmid R. W.; Hayek L. C.; Foster M. S) Londres, UK. Smithsonian Institution Press.

## Tabelas

**Anexo 1.** Lista de espécie da Classe Mammalia amostrados (Pf = Pitfall, Pe = Pegada, To = Toca, Vi = Visualização, Fz = Fezes, Gal = Galharia, Brq = Braquiária, Ce = Cerrado, F.A.E = Fora da Área de Amostragem).

Mammalia							
Ordem	Família	Gênero	Espécie	Nome Popular	Forma de Registro	Área de Ocorrência	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>D. albiventris</i> (Lund, 1840)	Gambá	Pf/Pe	Ce	
		<i>Gracilinanus</i>	<i>Gracilinanus</i> sp.	Cuíca	Pf	Ce/Brq	
		<i>Caluromys</i>	<i>C. lanatus</i> (Olfers, 1818)	Cuíca-lanosa	Vi	F.A.E	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasytus</i>	<i>D. novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha	Pe/To	Ce/Brq/Gal	
		<i>Euphractus</i>	<i>E. sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-peba	Vi/Pe/To	Ce/Brq/Gal	
		<i>Cabassous</i>	<i>C. unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-de-rabo-mole	Pe/To	Ce/Brq/Gal	
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou</i>	<i>C. prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	Ouriço	Vi	F.A.E.	
		Cricetidea	<i>Oligoryzomys</i>	<i>O. flavescens</i> (Waterhouse, 1837)	Rato	Pf	Gal
				<i>O. nigripes</i> (Olfers, 1818)	Rato	Pf	Ce/Gal
			<i>Necromys</i>	<i>N. lasiurus</i> (Lund, 1841)	Rato	Pf	Brq/Gal
	Caviidae	<i>Cavia</i>	<i>Cavia</i> sp.	Preá	Pe	Gal	

<b>Continuação</b>	<b>Dasyproctidae</b>	<i>Dasyprocta</i>	<i>D. azarae</i> (Lichtenstein, 1823)	Cotia	Vi/Pe	Ce/Brq
	<b>Lagomorpha</b>	<b>Leporidae</b>	<i>Lepus</i>	<i>L. europaeus</i> (Pallas, 1778)	Lebrão	Vi/Pe/Fz
<b>Carnivora</b>	<b>Canidae</b>	<i>Canis</i>	<i>C. familiaris</i> (Linnaeus, 1758)	Cachorro-doméstico	Vi/Pe	Ce/Brq/Gal
		<i>Cerdocyon</i>	<i>C. thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	Vi/Pe	Ce/Brq/Gal
	<b>Mustelidae</b>	<i>Eira</i>	<i>E. barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara	Pe	Gal
	<b>Felidae</b>	<i>Felis</i>	<i>F. catus</i> (Linnaeus, 1758)	Gato-doméstico	Vi/Pe	Gal
		<i>Leopardus</i>	<i>L. pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguaritica	Pe	Cer
<i>Puma</i>		<i>P. concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Onça-parda	Pe	Cer	
<b>Artiodactyla</b>	<b>Cervidae</b>	<i>Mazama</i>	<i>M. gouazoubira</i> (G. Fisher, 1841)	Veado-catingueiro	Vi/Pe/Fz	Ce/Brq/Gal

**Anexo 2.** Lista de espécie da Classe Amphibia amostrados (Pf = Pitfall, Pe = Pegada, To = Toca, Vi = Visualização, Fz = Fezes, Gal = Galharia, Brq = Braquiária, Ce = Cerrado, F.A.E = Fora da Área de Amostragem).

<b>Amphibia</b>						
<b>Ordem</b>	<b>Família</b>	<b>Gênero</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Forma de Registro</b>	<b>Área de Ocorrência</b>
<b>Anura</b>	<b>Bufonidae</b>	<i>Rhinella</i>	<i>R.ornata</i> (Spix, 1824)	Sapo-cururuzinho	Pf	Gal
		<b>Hylidae</b>	<i>Scinax</i>	<i>S. fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	Pf
	<b>Leptodactylidae</b>	<i>Leptodactylus</i>	<i>L. fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã	Vi/Au	F.A.E
			<i>L. mystaceus</i> ( Spix, 1824)	Rã	Au	Gal
			<i>L. mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	Rã	Pf/Au	Ce/Brq/Gal
		<i>Physalaemus</i>	<i>P. cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	Perereca	Pf	Brq/Gal
			<i>P. nattereri</i> (Steindachner, 1863)	Perereca	Pf	Ce/Gal
	<b>Microhylidae</b>	<i>Chiasmocleis</i>	<i>C. albopunctata</i> (Boettger, 1885)	Perereca	Pf	Brq/Gal

**Anexo 3.** Lista de espécie da Classe Reptilia amostrados (Pf = Pitfall, Pe = Pegada, To = Toca, Vi = Visualização, Fz = Fezes, Gal = Galharia, Brq = Braquiária, Ce = Cerrado, F.A.E = Fora da Área de Amostragem).

Lepidossauria						
Ordem	Família	Gênero	Espécie	Nome Popular	Forma de Registro	Área de Ocorrência
Squamata	Teiidae	<i>Ameiva</i>	<i>A. ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango	Pf	Brq/Gal
		<i>Salvator</i>	<i>S. merianae</i> (Duméril&Bibron, 1839)	Teiú	Pf	Ce
	Amphisbaenidae	<i>Amphibaena</i>	<i>A. alba</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-cega	Vi	F.A.E
		<i>Boa</i>	<i>B. constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	Jibóia	Re	F.A.E
	Elapidae	<i>Micrurus</i>	<i>Micrurus sp.</i>	Coral	Re	F.A.E
		<i>Ophiodes</i>	<i>O. striatus</i> (Spix, 1824)	Cobra-de-vidro	Pf	Brq
	Mabuyidae	<i>Notomabuya</i>	<i>N. frenata</i> (Cope, 1862)	Lagarto	Pf	Ce
		<i>Bothrops</i>	<i>B. moojeni</i> (Hoooge, 1966)	Jararaca	Vi	F.A.E
	Viperidae	<i>Crotalus</i>	<i>C. durissus</i> (Linnaeus, 1758)	Cascavel	Vi	Brq

**Tabela 4.** Riqueza total de espécie por estação em cada ambiente amostrado.

<b>Riqueza Total</b>				
	<b>Seca 1</b>	<b>Chuvosa 1</b>	<b>Seca 2</b>	<b>Chuvosa 2</b>
<b>Galharia</b>	9	9	6	8
<b>Braquiária</b>	5	7	9	11
<b>Cerrado</b>	10	8	9	10

**Tabela 5.** Riqueza de classes por ambiente.

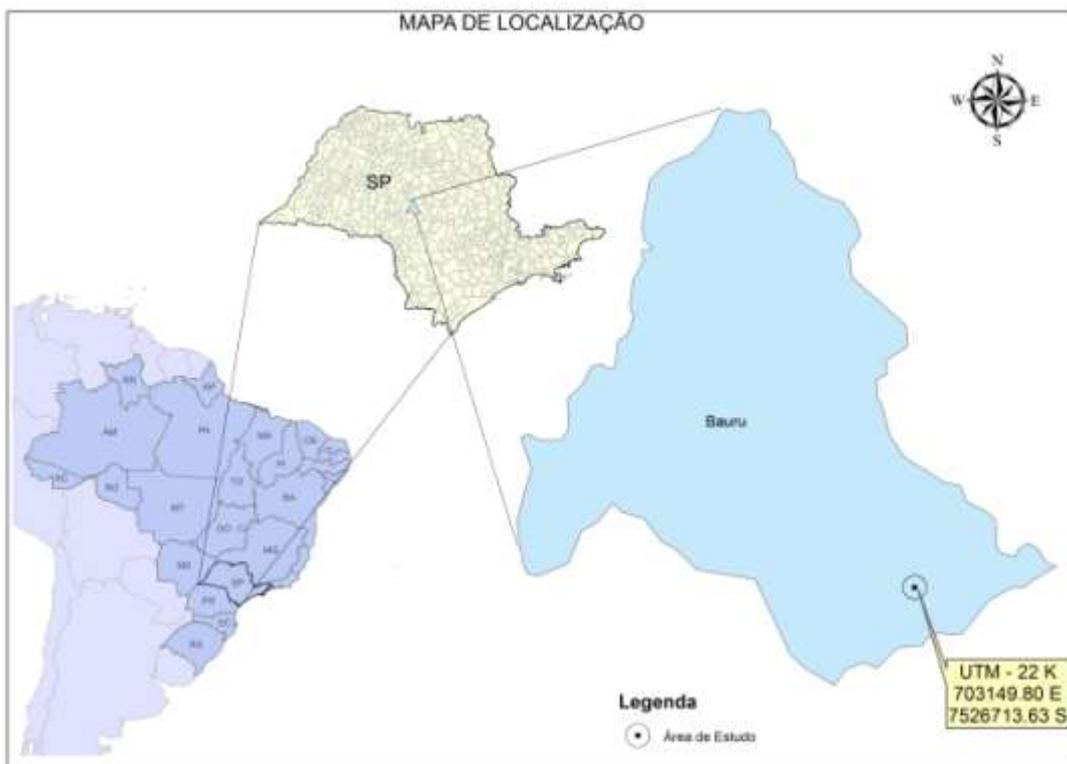
<b>Riqueza de Espécies por Classe</b>									
	<b>Mammalia</b>			<b>Amphibia</b>			<b>Lepidossauria</b>		
	<b>Galharia</b>	<b>Braquiária</b>	<b>Cerrado</b>	<b>Galharia</b>	<b>Braquiária</b>	<b>Cerrado</b>	<b>Galharia</b>	<b>Braquiária</b>	<b>Cerrado</b>
<b>Seca 1</b>	6	2	9	3	1	1	0	2	0
<b>Chuvosa 1</b>	6	3	7	2	3	1	1	1	0
<b>Seca 2</b>	5	6	7	1	3	1	0	0	1
<b>Chuvosa 2</b>	6	7	7	2	2	2	0	2	1

**Tabela 6.** Frequência relativa das espécies em cada ambiente amostrado.

		<b>Frequência Relativa</b>		
		<b>Galharia</b>	<b>Braquiária</b>	<b>Cerrado</b>
<b>Mamíferos médio/grande porte</b>	<i>Puma concolor</i>	0%	0%	1%
	<i>Leopardus pardalis</i>	0%	0%	2%
	<i>Cerdocyon thous</i>	44%	57%	36%
	<i>Eira barbara</i>	7%	0%	0%
	<i>Mazama gouazoubira</i>	19%	19%	8%
	<i>Lepus europaeus</i>	2%	0%	0%
	<i>Dasyprocta azarae</i>	0%	4%	33%
	<i>Cavia sp.</i>	3%	0%	0%
	<i>Euphractus sexcinctus</i>	8%	6%	8%
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	14%	11%	10%
	<i>Cabassous unicinctus</i>	3%	2%	1%
	<i>Didephis albiventris</i>	0%	0%	3%
<b>Mamíferos pequeno porte</b>	<i>Gracilinanus sp</i>	0%	50%	40%
	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	73%	0%	60%
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	7%	0%	0%
	<i>Necomys lasiurus</i>	20%	50%	0%
<b>Anfíbios</b>	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	83%	50%	29%
	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	3%	0%	0%
	<i>Leptodactylus fuscus</i>	0%	0%	0%
	<i>Chiasmocleis albupunctata</i>	3%	21%	0%
	<i>Scinax fuscovarius</i>	0%	13%	29%
	<i>Rhinella ornata</i>	7%	0%	0%
	<i>Physalaemus cuvieri</i>	3%	8%	0%
	<i>Physalaemus nattereri</i>	0%	8%	43%
<b>Lepidossauria</b>	<i>Ameiva ameiva</i>	100%	43%	0%
	<i>Notomabuya frenata</i>	0%	0%	50%
	<i>Tupinambus merianae</i>	0%	0%	50%
	<i>Crotalus durissus</i>	0%	14%	0%
	<i>Bothrops moojeni</i>	0%	0%	0%
	<i>Ophiodes stiiatus</i>	0%	43%	0%

**Tabela 7.** Índices de similaridade de Jaccard e Sorensen.

<b>Índice de Similaridade</b>		
	<b>Jaccard</b>	<b>Sorensen</b>
<b>Galharia x Braquiária Total</b>	0.48	0.65
<b>Galharia x Cerrado Total</b>	0.29	0.45
<b>Braquiária x Cerrado Total</b>	0.43	0.60
<b>Galharia Inicial x Final</b>	0.36	0.53
<b>Braquiária Inicial x Final</b>	0.23	0.38
<b>Cerrado Inicial x Final</b>	0.43	0.60
<b>Galharia Seca 1 x Seca 2</b>	0.40	0.57
<b>Braquiária Seca 1 x Seca 2</b>	0.27	0.43
<b>Cerrado Seca 1 x Seca 2</b>	0.46	0.63
<b>Galharia Chuvosa 1 x Chuvosa 2</b>	0.46	0.63
<b>Braquiária Chuvosa 1 x Chuvosa 2</b>	0.38	0.56
<b>Cerrado Chuvosa 1 x Chuvosa 2</b>	0.60	0.75
<b>Galharia Inicial X Braquiária Inicial</b>	0.17	0.29
<b>Galharia Inicial x Cerrado Inicial</b>	0.33	0.50
<b>Braquiária Inicial x Cerrado Inicial</b>	0.14	0.25
<b>Galharia final x Braquiária final</b>	0.40	0.57
<b>Galharia final x Cerrado final</b>	0.46	0.63
<b>Braquiária final x Cerrado final</b>	0.43	0.60

**Figuras**

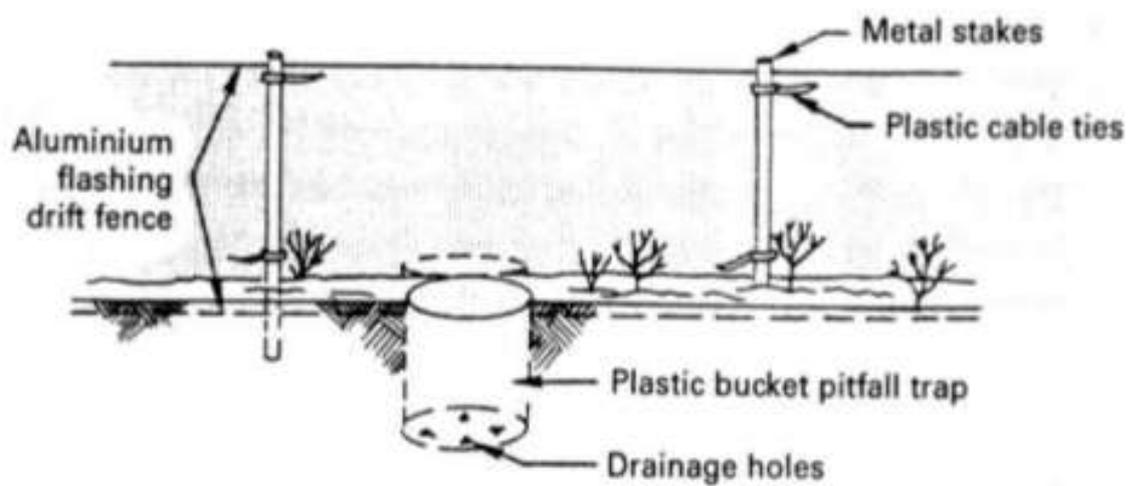
**Figura 1.** Mapa de localização da área de estudo.



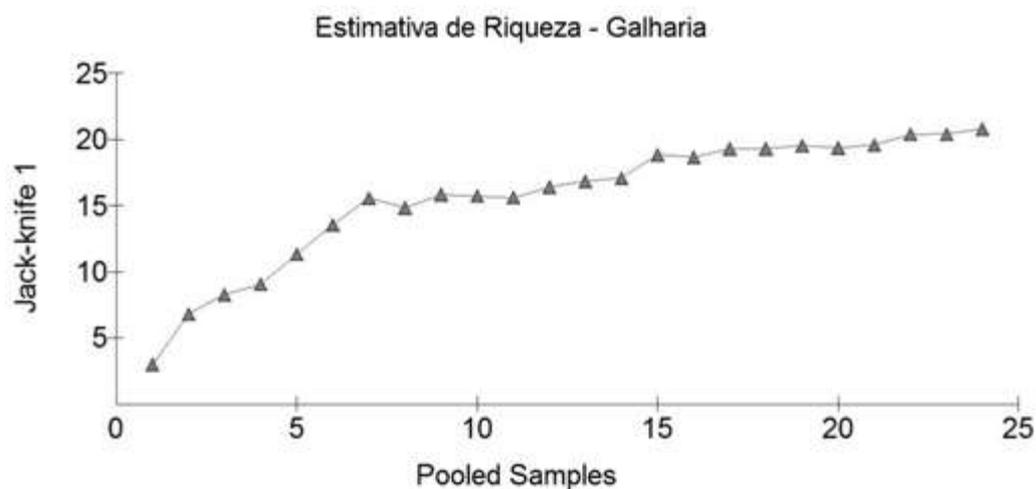
**Figura 2.** Área de supressão de 4000m<sup>2</sup> de cerradão (Data da imagem 09/11/2016).



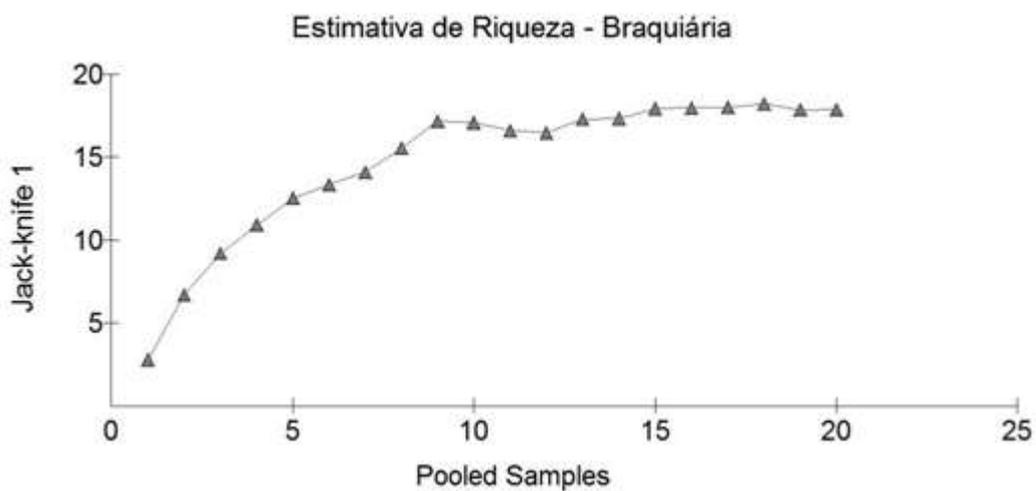
**Figura 3.** Área de restauração ecológica em vermelho (Data da imagem 07/08/2016).



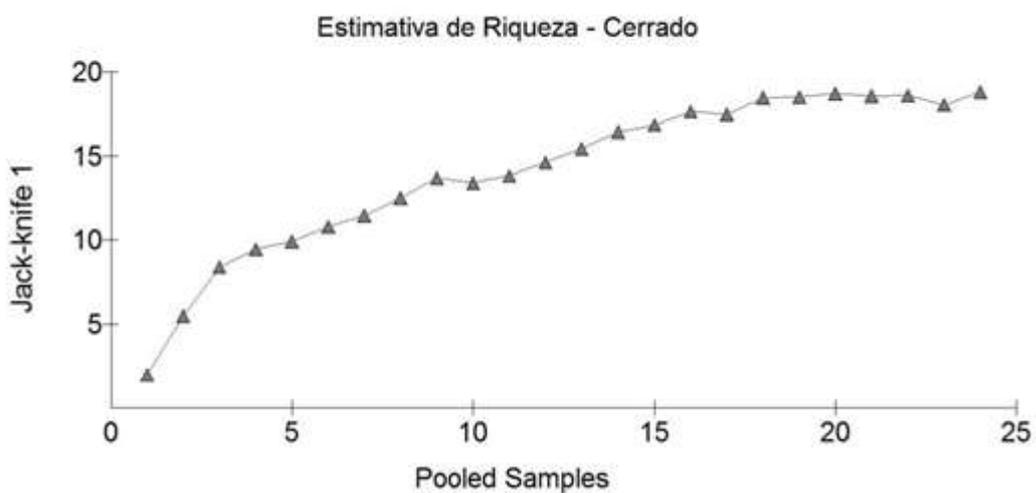
**Figura 4.** Ilustração de armadilha de queda (*pitfall*) com lona plástica como barreira. Fonte: Google imagens.



**Figura 5.** Estimador de Riqueza Jack-knife1 para Galharia.



**Figura 6.** Estimador de Riqueza Jack-knife1 para Braquiária.



**Figura 7.** Estimador de Riqueza Jack-knife1 para o Cerrado.

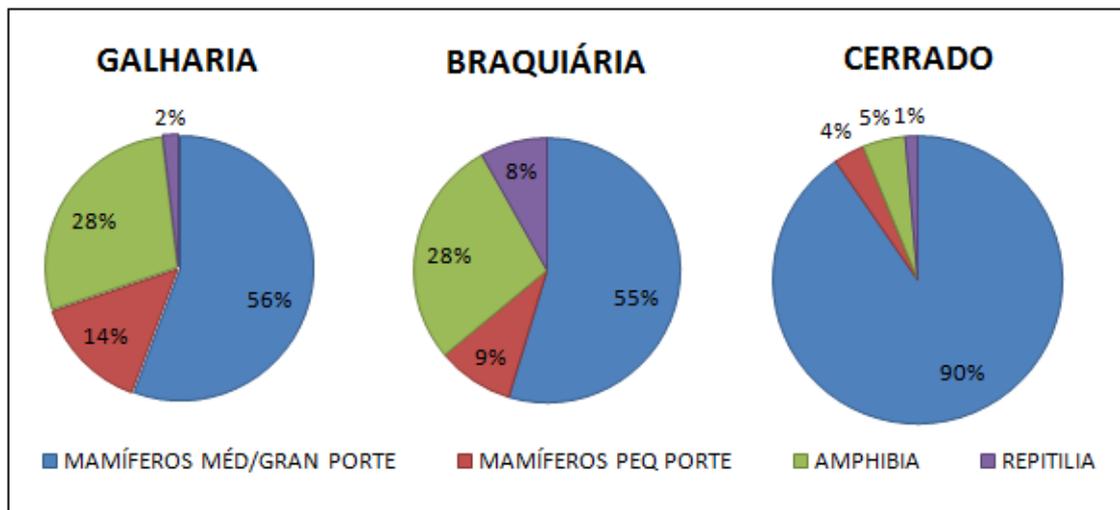


Figura 8. Frequência relativa dos grupos de vertebrados terrestres presentes nos três ambientes de estudo.

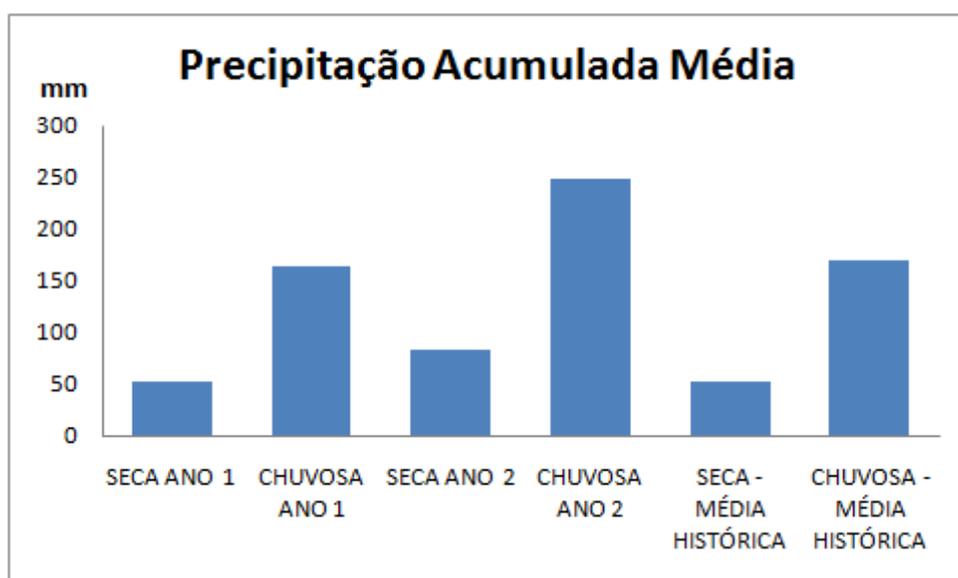
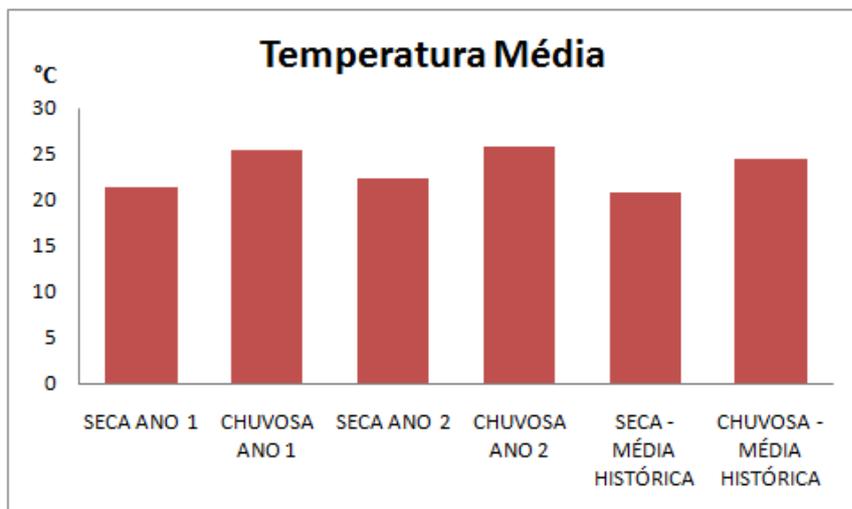
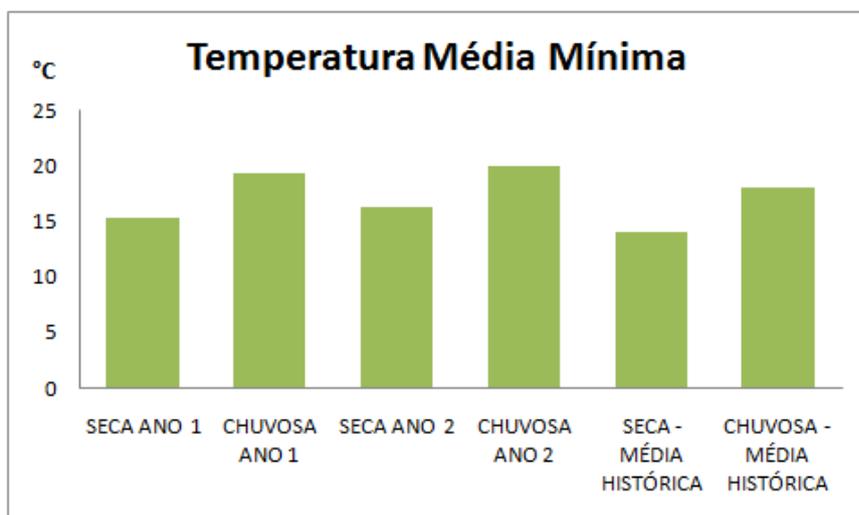


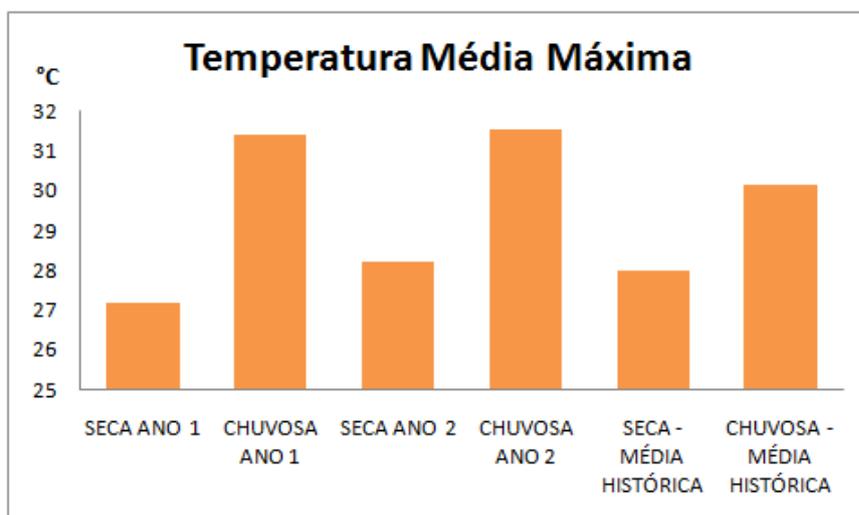
Figura 9. Precipitação acumulada média entre as estações amostradas e média histórica para região.



**Figura 10.** Temperatura média entre as estações amostradas e média histórica para região.



**Figura 11.** Temperatura média entre as estações amostradas e média histórica para região.



**Figura 12.** Temperatura média máxima entre as estações amostradas e média histórica para região.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a transposição de galharia influencia a fauna de vertebrados terrestres sem ocasionar sua limitação e aumentando sua riqueza, principalmente aos mamíferos de maior porte. Esse é um mecanismo importante para regeneração do cerrado nessa área, uma vez que as espécies ali presentes podem interagir com a região ao redor sem impedir que os animais fiquem presos ou restritos à Galharia ou fiquem isolados para fora da mesma.

O uso da técnica em questão parece atrair a fauna de vertebrados terrestres mostrando que a Galharia acelerou o processo de sucessão ecológica, uma vez que é esperado o aumento da riqueza de áreas em estados serais de sucessão intermediários em relação à áreas mais maduras.

Os efeitos de animais domésticos em áreas de restauração por nucleação devem ser melhor investigados afim de se entender qual a influência estes animais podem gerar no estabelecimento das interações ecológicas.

Assim como proposto pelas técnicas de nucleação as áreas ao redor devem ser influenciadas pela transposição de galharia, o que pode ser observado neste estudo com o aumento da fauna na região degradada do entorno ao longo do tempo. Estudos futuros com novas áreas de amostragem sem influência da técnica de nucleação e novas metodologias de amostragem de fauna, *e.g.* armadilhas específicas para pequenos mamíferos, utilização de técnicas de captura e recaptura de animais, a observação da influência de animais domésticos na área de restauração e o entendimento de outros fatores ambientais como a umidade relativa do ar, podem ajudar a elucidar ainda mais as questões aqui levantadas, dado a influência da área degradada pela Galharia e as limitações das técnicas de amostragens empregadas neste estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, I. S. Comunidade, conservação e manejo: o caso dos polinizadores. **Revista Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 8, n. 2, p. 35-57, 2003.

BECHARA, F. C., **Restauração ecológicas de restingas contaminadas por *Pinus* no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC**. 125 p, Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis, 2003.

BECHARA, F. C., **Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica através de Técnicas Nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga**. 248 p., Tese de Doutorado, ESALQ, Piracicaba, SP, 2006.

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, n. 2, p. 190, 2002.

CAMPOS, W. H., MIRANDA NETO, A., PEIXOTO, H. J. C., GODINHO, L. B., SILVA, E. Contribuição da fauna silvestre em projetos de restauração ecológica no Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.32, n.72, p.429-440, 2012.

CHEIDA C. C.; RODRIGUES F. H. G. Introdução a técnicas de estudo em campo para mamíferos carnívoros terrestres. In: RESIS N. R.; PERACHHI A. L.; ROSSANEIS B. L.; FREGONEZI M. N. (Org.). **Técnicas de Estudos Aplicados aos Mamíferos Silvestres Brasileiros**. Rio de Janeiro, RJ. Technical Books, 2014. p.257-269

ESPENDÍCOLA, M.B.; REIS, A. Restauração Ambiental: Estudo de caso. In: TRES, D.R.; REIS, A. (coord.) **Perspectivas sistêmicas para a conservação e**

**restauração ambiental:** do pontual ao contexto. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2009. p.217-226.

FANTINI, A.C.; SIMINSKI, A.; ZUCHIWSCH, E.; DOS REIS, M.S. Restauração Ambiental Sistêmica. In: TRES, D.R.; REIS, A. (coord.) **Perspectivas sistêmicas para a conservação e restauração ambiental:** do pontual ao contexto. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2009. p.73-87.

GOODLAND, R.; POLLARD, R. The Brazilian cerrado vegetation: a fertility gradient. **The Journal of Ecology**, v. 61, n.1, p. 219-224, 1973.

HOFFMANN, W. A., GEIGER, E. L., GOTSCH, S. G., ROSSATTO, D. R., SILVA, L. C., LAU, O. L., FRANCO, A. C. Ecological thresholds at the savanna-forest boundary: how plant traits, resources and fire govern the distribution of tropical biomes. **Ecology Letters**. v.15, n.7, p.759-768, 2012.

KLINK C. A.; MACHADO R. B.; A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1 p.147-155, 2005.

LOPES, A. S.; COX, F. R.. Cerrado vegetation in Brazil: an edaphic gradient. **Agronomy Journal**, v.69 n.5, 828-831,, 1977.

MAJER, J. D. Animals in the restoration process: progressing the trends. **Restoration Ecology**, v. 17, n. 4, p. 315-319, 2009.

MATÍAS, L.; ZAMORA, R.; MENDOZA, I.; HÓDAR, J. A. Seed dispersal patterns by large frugivorous mammals in a degraded mosaic landscape. **Restoration Ecology**, v. 18, n. 5, p. 619-627, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biomás**. Disponível em:<  
<http://www.mma.gov.br/biomás/cerrado>>. Acessado em: 03 de out. de 2016.

OLIVEIRA, A. J. F. D. Recuperação de uma área degradada do cerrado através de modelos de nucleação, galharias e transposição de banco de sementes. **Tese de Doutorado**. UnB, Brasília, 2014.

REIS, A.; BECHARA, F.C.; ESPINDOLA, M.B.; VIEIRA, N.K.; SOUZA, L.L. Restoration of damaged land areas: using nucleation to improve successional processes. **Natureza & Conservação**. v. 1, n.1, p. 85-92, 2003.

REIS, A., TRES, D. R., BECHARA, F. C., A nucleação como paradigma na restauração ecológica: "espaço para o imprevisível". **Simpósio sobre recuperação de áreas degradadas com ênfase em matas ciliares**, 2006.

ROCHA, V. J.; AGUIAR, M.; SILVA-PEREIRA, E.; MORO-RIOS R. F.; PASSOS F.C.. Feeding habits of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Carnivora: Canidae), in a mosaic area with native and exotic vegetation in Southern Brazil. **Revista Brasileira de zoologia**, v. 25, n. 4, p. 594-600, 2008.

SEBBENN, A. M, 2002 - Número de árvores matrizes e conceitos genéticos na coleta de sementes para reflorestamentos com espécies nativas. - **Rev. Inst. Flor.** São Paulo. v. 14. n. 2. p. 115-132, dez.2002.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Legislação Ambiental**. disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/resolucoes-sma/resolucao-sma-32-2014/>>. acessado em: 04 de jan. 2015.

TRES, D.R.; REIS, A. Restauração Ambiental Sistêmica. In: TRES, D.R.; REIS, A. (coord.) **Perspectivas sistêmicas para a conservação e restauração ambiental: do pontual ao contexto**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2009. p.89-98.

VERGÍLIO, P. C. B., KNOLL, F. D. R. N., MARIANO, D. D. S., DINARDI, N. M., UEDA, M. Y., CAVASSAN, O. Effect of brushwood transposition on the leaf litter arthropod fauna in a cerrado area. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.37, n.5, p.1158-1163, 2013.

WILLIAMS, R.; MARTINEZ, N. Simple rules yield complex food webs. **Nature** n. 404, p.180-183, 2000.

WUNDERLE JR, J. M. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forest Ecology and Management**, v. 99, p. 223-235, 1997.