
ECOLOGIA

MARINA GUSSON CARNEIRO DA COSTA

**TRANSPOSIÇÃO DE GALHARIA COMO
TÉCNICA DE RESTAURAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS: UMA AVALIAÇÃO DA
EFICIÊNCIA DO MÉTODO NA ATRAÇÃO DE
FAUNA**



Rio Claro
2009

MARINA GUSSON CARNEIRO DA COSTA

Transposição de galharia como técnica de restauração de áreas degradadas: uma avaliação da eficiência do método na atração de fauna

Orientador: Flávio Henrique Mingante Schlittler

Co-orientadora: Carolina Lima Neves

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro, como um dos requisitos para a obtenção do grau de Ecólogo.

Dezembro/2009

Rio Claro

574.5
C837t Costa, Marina Gusson Carneiro da
Transposição de galharia como técnica de restauração de áreas degradadas : uma avaliação da eficiência do método na atração de fauna / Marina Gusson Carneiro da Costa. - Rio Claro : [s.n.], 2009
27 f. : il., figs., gráfs., tabs., fots.

Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Flávio Henrique Mingante Schlittler
Co-Orientador: Carolina Lima Neves

1. Ecologia. 2. Abrigos artificiais. 3. Nucleação. 4. Armadilhas de interceptação e queda. 5. Pequenos mamíferos não-voadores. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

SUMÁRIO

RESUMO	4
INTRODUÇÃO.....	5
OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA.....	11
METODOLOGIA.....	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS.....	23

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer às pessoas que tornaram este trabalho possível:

Aos meus pais e minha família, que sempre me apoiaram nas minhas escolhas (por mais malucas elas fossem) com muito amor e paciência;

Ao meu orientador, o Professor Flávio, e a minha co-orientadora expert em ratos, a Carol. Carol, sem você eu estaria perdida, pois escolhi um assunto que ninguém manjava muito aqui, e você me ensinou tudo que eu sei sobre pequenos mamíferos;

Ao Nativo, meu chuchú, que nem sempre teve tanta paciência, mas sempre me apoiou com amor e dedicação, me ajudando nos campos de manhãzinha numa neblina e uma friaca lazarentas, xingando a própria sorte, mas me fazendo achar muita graça disso... apesar de odiarmos acordar cedo, ele estava lá comigo;

Aos amigos queridos que também me ajudaram, acordando cedinho para ir (ou mesmo indo direto depois de uma balada) pegar ratos, ou me ajudar nos trabalhos braçais de carregar galhos, enterrar e desenterrar baldes, consertar lona rasgada: muitíssimo obrigada Jaspion, Lucía, Paulinha Stalone, Dedê, Bitchon, Layon, Ileine, Beraba, Terts, Urucum, Roots, Marrone, Ivo, Sayuri, Yuri, Bombril, Charilo, Xuxa, Tampinha... me desculpem se esqueci alguém, pois muitos me ajudaram: foram, no total, 35 dias (os quais estão sendo considerados nesse TCC) e mais 14 depois disso, ou seja, 49 dias de coleta! Em todos eles eu precisei de um ajudante! Foram muitos ajudantes, e alguns deles foram muitas vezes comigo sem reclamar. Muito obrigada mesmo!

Não posso esquecer de agradecer aos ratinhos e marsupiaizinhos que peguei e estressei, alguns dos quais perderam a vida (espero que não em vão, mas para contribuir de alguma forma com o conhecimento humano sobre eles).

RESUMO

O estudo foi realizado numa área degradada pertencente ao campus da UNESP em Rio Claro, e teve como objetivo avaliar a eficiência do método de nucleação para recuperação de áreas degradadas do tipo “transposição de galharia” na atração de fauna. As pilhas de galhos podem funcionar como abrigos artificiais, atraindo potenciais dispersores de sementes secundários, o que potencialmente abreviaria o processo de regeneração de um ambiente degradado. O estudo foi feito através do levantamento de pequenos mamíferos por armadilhas de interceptação e queda em quatro parcelas de 2500 m², sendo duas delas com o tratamento (pilhas de galhos), e duas funcionando como controle, e o resultado esperado seria uma maior quantidade de indivíduos capturados e de gêneros taxonômicos nas parcelas com o tratamento. Entretanto, as quantidades totais de indivíduos capturados no bloco das parcelas com tratamento e no bloco das parcelas controle foram, segundo o teste de Mann-Whitman, estatisticamente idênticos. Também a quantidade de gêneros taxonômicos capturados foi igual nos dois blocos. Desta forma, concluímos que o método “transposição de galharia” foi ineficiente neste estudo, da forma como foi empregado, não contribuindo para um aumento na fauna de pequenos roedores e marsupiais. O método pode ter fracassado devido a pequena quantidade de pilhas de galhos utilizados para o tamanho da área, como também pelo recobrimento da área por uma grande quantidade de gramíneas, que podem ter funcionado por si só como abrigo para os animais capturados, além de poderinibir a entrada de outros gêneros de pequenos mamíferos não-voadores. Sugerimos portanto, para o método ser mais eficiente, a colocação de uma maior quantidade de pilhas de galhos do que a utilizada no presente estudo, e elas devem ser maiores. Para ecossistemas que apresentam gramíneas densas e altas, talvez o método seja ineficiente.

Palavras-chave: restauração de áreas degradadas, abrigos artificiais, pequenos mamíferos, armadilhas de interceptação e queda.

INTRODUÇÃO

A associação que se faz entre o conceito atual de progresso e a degradação ambiental é usual, em parte, devido ao fato de que os meios de produção humanos requerem um alto consumo de energia, o que resulta num alto impacto ao meio ambiente (PENNA, 1999). Daí, surge o crescente interesse em estudos para mudar esta situação, buscando aumentar a conectividade dos fragmentos naturais numa paisagem totalmente fragmentada (REIS *et al.*, 2006) para, talvez depois disso, tentar alcançar um desenvolvimento sustentável.

Quando se pensa em minimizar os danos causados numa área degradada, pode-se falar de recuperação, quando o objetivo final é aumentar minimamente a biodiversidade através de transformações abióticas no meio que o deixem mais sustentável, ou podemos falar de restauração, quando o objetivo é mais ambicioso a ponto de buscar reproduzir a comunidade que ocupava antes o local em questão (HARRIS & DIGGELEN, 2006). Levando-se em conta o “paradigma do não equilíbrio” (PICKETT *et al.*, 1992), uma visão mais atual de restauração seria a tentativa de conduzir a área degradada de volta à uma condição de ecossistema natural com uma comunidade funcional, buscando principalmente a volta dos processos ecológicos e de uma composição com espécies – nativas – com diferentes funções ecológicas, conseguindo assim as condições para que o ecossistema se perpetue no tempo (GANDOLFI & RODRIGUES, 2007).

Os modelos clássicos de restauração buscavam um resultado final ideal, baseado numa idéia de natureza fixa e imutável. Esses modelos, e também os chamados determinísticos (que tentaram introduzir o plantio misto de árvores de espécies pioneiras e de clímax, e de espécies raras, além de outras espécies), ambos baseados no plantio ativo de mudas, mostravam, muitas vezes, resultados muito satisfatórios em produção de biomassa, entretanto, muitas vezes eles não eram capazes de se perpetuar no tempo, pois não havia sido restaurada a função ecológica do ecossistema, e sim apenas o aspecto vegetal (REIS *et al.*, 2006). Hoje, atenta-se para a capacidade de auto-recuperação do local, estimulando-o, e deixando-se o plantio ativo de mudas para os últimos casos (GANDOLFI & RODRIGUES, 2007).

Os modelos de restauração que temos disponíveis atualmente muitas vezes têm restrições devido aos altos custos de implantação. Além disso, ressalta-se a necessidade de modelos que promovam uma maior biodiversidade. (BARBOSA & BARBOSA, 2006). Somando-se a essas duas preocupações, existe também a urgência em recuperar algumas áreas degradadas com certa rapidez. Quando se pensa nesses fatores, um método de restauração eficiente, barato e mais veloz do que a regeneração natural é a nucleação, por isso existe a importância de realizar estudos para avaliar e melhorar a eficiência dos métodos de nucleação.

O termo nucleação foi criado por Yarranton e Morrison (1974), na ocasião significando apenas o potencial de uma espécie vegetal alterar as condições ambientais de forma a atrair, ou melhorar o ambiente, para outras espécies (REIS *et al*, 2003 *apud* ASSUNÇÃO, 2006). Este termo pode ser ampliado, para ser usado não só para espécies vegetais, mas também espécies animais ou mesmo objetos que possam exercer essa função de facilitação - processo pelo qual a espécie, numa fase inicial, altera as condições de uma comunidade de modo que as espécies subsequentes tenham maior facilidade de estabelecimento (RICKEFS, 1996). Quando alguns componentes são introduzidos numa paisagem, eles podem favorecer o aparecimento de algumas espécies e, quando isso ocorre, começa o efeito da nucleação, pois essas espécies também podem ser facilitadoras para o aparecimento de outras espécies e/ou indivíduos.

Na nucleação pode ocorrer a sucessão ecológica, deixando “espaço para o imprevisível”, ou seja, um espaço para a natureza agir livremente (REIS *et. al*, 2006), diferentemente dos ultrapassados métodos de restauração de áreas degradadas que consideram uma restauração baseada em sucessão ecológica na qual se planta tanto espécies clímax quanto pioneiras, respeitando suas proporções encontradas no ecossistema a que pertence a área a ser recuperada, porém, ocupando toda a área com o plantio de uma floresta já pronta e como “deve” ficar, voltando à idéia da natureza fixa e imutável.

A nucleação tem duas características que devem ser notadas: a variedade de técnicas, que é vantajosa pelo aumento da heterogeneidade do ambiente, dando abertura para o estabelecimento de um maior número de processos ecológicos e fluxos naturais; e a abertura de espaço para o inesperado, de forma que as técnicas nucleadoras (ou núcleos) não ocupem mais do que 5% da área a ser restaurada (REIS *et al.*, 2006).

Alguns exemplos de técnicas de nucleação são: poleiros artificiais; transposição de solo; grupos de Anderson e criação de abrigos para a fauna como, por exemplo, a transposição de galharia (REIS *et al.*, 2006).

A transposição de galharia é um método no qual aproveita-se material orgânico como lenha e galhos, enfim, resíduo florestal, para a formação de abrigos artificiais para a fauna na área a ser restaurada (REIS *et al.*, 2006). As pilhas de galhos oferecem uma série de vantagens na restauração de uma área degradada: elas criam um microhabitat sombreado e úmido, propício ao desenvolvimento de plântulas; os galhos maiores e mais moles são colonizados por insetos, e estes, além de atrair aves, trituram a madeira que é posteriormente decomposta, disponibilizando minerais e organismos decompositores no solo; as aves atraídas pelos insetos muitas vezes defecam no local, trazendo uma chuva de sementes; alguns galhos rebrotam, formando novas plantas; e servem de abrigo para uma fauna de pequenos vertebrados (MARIOT *et al.*, 2008). Desta forma, esse método, além de atrair fauna dispersora de sementes, contribui para o estabelecimento de processos ecológicos importantes ao ecossistema, uma vez que colabora para a sucessão alóctone (REIS *et al.*, 2006; REIS e TRES, 2007).

Bechara (2006) observou a decomposição avançada de leiras de galhos com aproximadamente 50 centímetros de altura em apenas onze meses em um estudo em floresta estacional semidecidual. O incremento de matéria orgânica melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas do substrato. Ocorre um aumento da atividade microbiológica devido ao aumento de N provindo matéria orgânica incorporada ao solo (MARTOS, 1996). Quando a matéria orgânica é decomposta são formadas substâncias agregantes do solo como, principalmente, os ácidos poliurônicos. Essa agregação do solo em grumos torna a terra porosa, contribuindo para a fertilidade física do solo (PRIMAVESI, 1988).

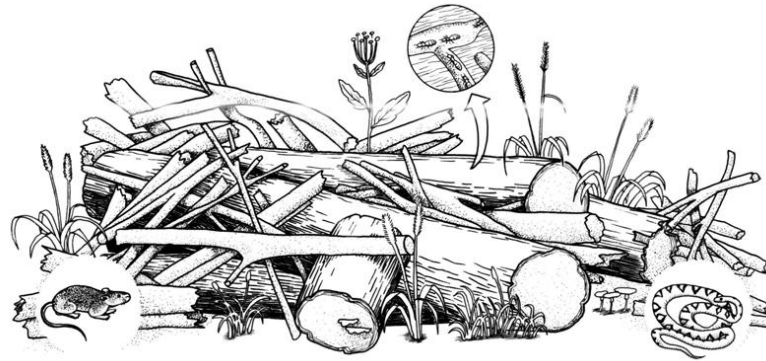


Figura 1: Transposição de galharia. Fonte: Bechara (2003).

A fauna deve ser considerada nos projetos de recuperação, sendo um dos principais fatores determinantes do sucesso dos mesmos, devido a suas diversas funções ecológicas, principalmente a polinização e dispersão de sementes (CASTRO, 2007).

Apesar de ocorrer dispersão de sementes por alguns peixes e répteis, a grande maioria dos vertebrados que atuam como dispersores são aves e mamíferos. As sementes maiores e mais pesadas, normalmente são dispersas por aves e roedores (FENNER & THOMPSON, 2005).

Os marsupiais representam aproximadamente 7% dos mamíferos do mundo, e têm uma ecologia muito diversa, sendo que consomem juntos quase todos os tipos de alimentos, e exploram também um amplo leque de outros elementos bióticos ou físicos (DICKMAN, 2005).

Os pequenos roedores exercem um papel dicotômico na dispersão de sementes, pois, ao mesmo tempo que consomem uma grande quantidade de sementes, eles também acabam por atuar como dispersores, quando enterram sementes para consumo posterior e acabam esquecendo-se ou morrendo (HULME, 2002). Estes animais costumam enterrar as sementes para prevenir que outros indivíduos as comam primeiro, processo chamado, segundo Jenkins e Peters, de seqüestro rápido (VANDER WALL, 2002). Essa dispersão aumenta a probabilidade das sementes alcançarem um local mais adequado para seu estabelecimento (HOSHIZAKI & HULME, 2002). Enquanto o vento costuma levar as sementes a uma distância média de 4,6 m da planta mãe, roedores (com destaque para esquilos), aumentam esta distância para uma média de 24,3 m (VANDER WALL, 2002).

Além de atuar como dispersores, os pequenos mamíferos servem de alimento para outros animais, principalmente aves de campos abertos como a suindara (*Tyto Alba*) e a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), e animais de grande importância no ecossistema como o lobo-

guará (*Chrysocyon brachyurus*), que encontra-se na lista vermelha da IUCN como “quase ameaçado” (BUENO, 2003).

Em um estudo na área do campus da UNESP – Rio Claro, os roedores representaram 8,74% da dieta das corujas buraqueiras em quantidade de indivíduos de vários táxons consumidos, sendo essa porcentagem bem maior se considerada a biomassa que eles representam (PAIVA, 2005).

Necromys lasiurus, anteriormente chamado *Bolomys lasiurus*, é uma espécie de roedor típica de cerrado e campos abertos, e normalmente é a espécie dominante nos habitats onde ocorre, apresentando uma alta densidade populacional durante o ano todo (ALHO & PEREIRA, 1985 *apud* BECKER *et. al.*, 2007). Essa espécie também pode ser encontrada em outros tipos de ambiente, como formações florestais. Essa espécie é onívora, alimentando-se de sementes e insetos, e sua área de vida é de, no máximo 2.500 m². Seus ninhos podem ser feitos em buracos no solo recobertos por folhas, ou, em solos mais duros, eles podem ser feitos sob gramíneas (OLIVEIRA E BONVICINO, 2006).



Figura 2: *Necromys lasiurus*. Foto da autora.

Oligoryzomys é um gênero de roedores antigamente descrito como subgênero de *Oryzomys*. As espécies deste gênero têm hábito terrestre, ocupando tanto áreas abertas quanto florestais, e algumas espécies, como *O. flavescens* e *O. fornesi*, têm ampla distribuição geográfica, habitando tanto áreas preservadas quanto alteradas. Costumam ser pequenos e ter patas traseiras bem desenvolvidas, com caudas longas, o que lhes permite a capacidade de saltar e escalar (Oliveira e Bonvicino, 2006).

Calomys (figura 3) é um gênero de roedores terrestres e principalmente granívoros (VIEIRA & BAUMGARTEN, 1995 *apud* OLIVEIRA E BONVICINO, 2006). Também habitam

tanto formações florestais quanto abertas, e costumam construir ninhos esféricos em depressões do solo, recobertos por matéria vegetal. As espécies *Calomys expulsus* e *Calomys tener* são as mais amplamente distribuídas no Brasil (OLIVEIRA & BONVICINO, 2006).



Figura 3: Indivíduo de roedor do gênero *Calomys*. Foto tirada por Bruno Ferreira.

Akodon é também um gênero de roedores terrestres, sendo insetívoros-onívoros (GRAIPEL *et al.* 2003 *apud* OLIVEIRA & BONVICINO, 2006). Algumas espécies são bastante comuns, como, por exemplo, *A. cursor* e *A. reigi*, e habitam formações florestais ou abertas. Podem viver sob as gramíneas (OLIVEIRA & BONVICINO, 2006).

O gênero *Monodelphis* agloba marsupiais como as catitas, e são normalmente insetívoros-onívoros (ROSSI *et al.*, 2006). Os insetívoros-onívoros são aqueles que constituem pelo menos metade de sua dieta com invertebrados, completando suas necessidades diárias com frutas, ovos, pequenos vertebrados e outros tipos de plantas (DICKMAN, 2005). As espécies deste gênero são bem distribuídas pela América do Sul, e são predominantemente terrestres (REDFORD & EISENBERG, 1992).



Figura 4: Espécime juvenil de marsupial do gênero *Monodelphis*. Foto tirada por Bruno Ferreira.

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

Este estudo visa tem como objetivo avaliar a eficiência da transposição de galharia como atrativo de fauna. Caso o objetivo seja atingido, o resultado deste estudo poderá contribuir para que a técnica transposição de galharia seja mais difundida e utilizada nos dias de hoje, quando urge tanto a restauração dos nossos ecossistemas em contraposição com a falta de verbas e recursos para tanto. O estudo também tem como objetivo fazer um levantamento dos gêneros de pequenos mamíferos não voadores amostrados na área de estudo, buscando um possível indicativo da situação de degradação da área.

A transposição de galharia é um método barato, uma vez que parte da reutilização de matéria dispensada em alguns processos como a poda ou o desmatamento de algumas áreas para construções, e que pode ser utilizado para o enriquecimento da fauna de determinado local, facilitando assim uma restauração muito mais eficiente de uma área degradada.

Poucos são os estudos que utilizaram a técnica de nucleação, contudo a transposição de galharia parece ser uma técnica eficiente, pois já foi utilizada com sucesso, embora associada a outras técnicas de restauração (BECHARA, 2006; REIS *et al.*, 2006; MARIOT *et al.*, 2008).

METODOLOGIA

A área de estudo é uma área degradada pertencente ao campus da UNESP de Rio Claro – SP, na bacia do Ribeirão Claro. A vegetação do fragmento mais próximo é remanescente da mata ciliar do Ribeirão Claro e o clima local é classificado como CWa segundo Köppen.

A área está coberta basicamente por gramíneas que formam um campo denso de aproximadamente 50 cm de altura, apresentando poucos arbustos esparsos (figura 5).



Figura 5: Fisionomia da área de estudo. Foto tirada por Marina Carneiro.

Foram feitas quatro parcelas de 2500 m², distantes pelo menos 100 m entre si (figura 6), sendo duas dessas com o tratamento - pilhas de galhadas - e duas sem, funcionando essas últimas como controle. Foram dispostas oito pilhas de galhos de 1m² de área por aproximadamente 50 cm de altura. Os galhos são resultantes da poda das árvores do campus da UNESP-, Câmpus de Rio Claro, e todos foram previamente examinados e despojados de eventuais sementes, para que não houvesse perigo de levar propágulos de plantas exóticas à área de estudo.

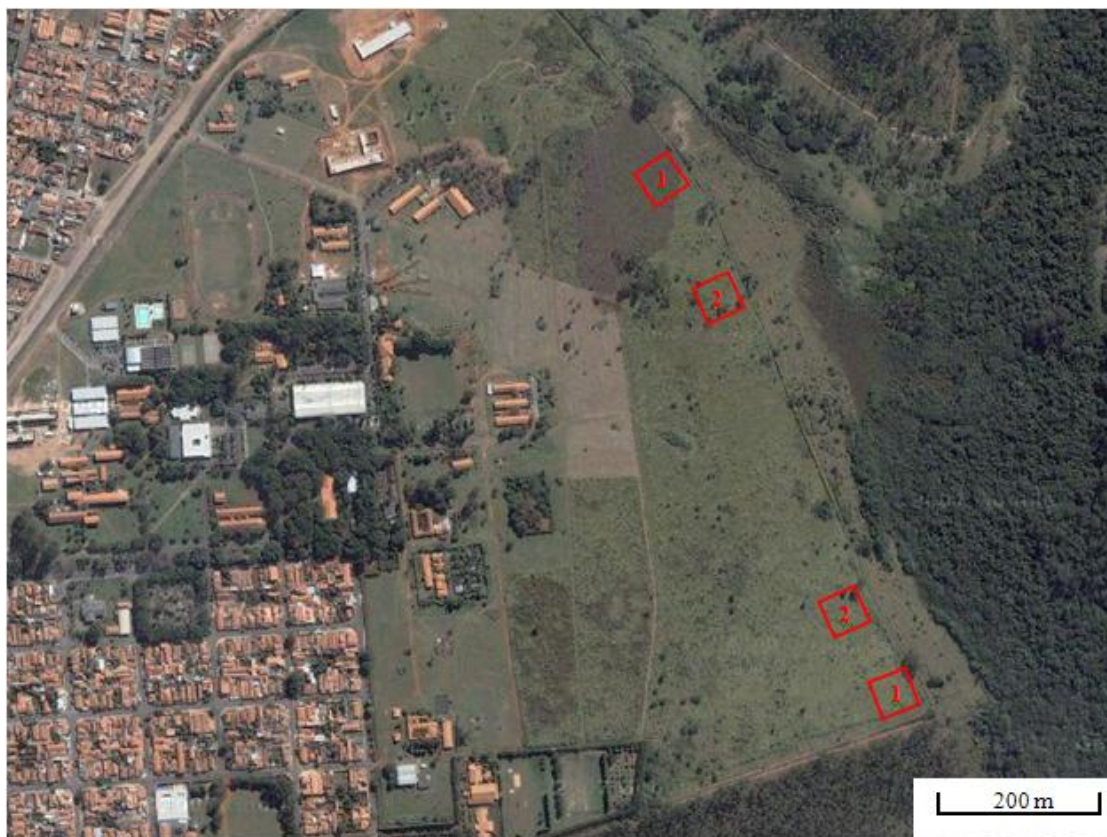


Figura 6: Área de Estudo com a localização das parcelas do bloco 1 (com tratamento), e do bloco 2 (controle).
Modificado de Google Maps.

No centro de cada parcela foi instalada uma armadilha de interceptação e queda, composta por cinco baldes de 20 litros enterrados com a abertura na altura do solo, dispostas em formato de cruz, sendo um balde posicionado no centro da cruz, enquanto os outros estavam dispostos nas extremidades, distanciados 8 m do balde central (figura 7). Cercas guia de lona plástica preta interligavam os baldes das extremidades da cruz ao balde central. As cercas guias de 50 cm de altura foram enterradas por pelo menos 5 cm de profundidade, impedindo a passagem de animais por baixo da cerca, obrigando-os a segui-la até o encontro com um dos baldes. No total foram utilizados 20 baldes.

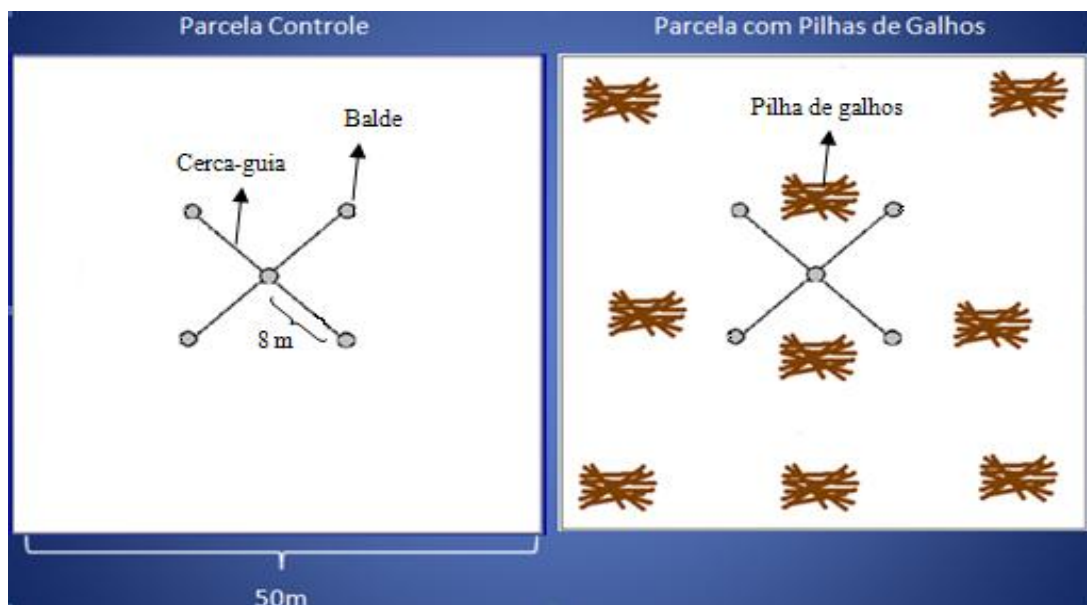


Figura 5: Desenho esquemático das parcelas com e sem o tratamento.

Os fundos dos baldes foram furados para ocorrer a infiltração da água da chuva. Dentro de cada balde foi colocado um pedaço de isopor para diminuir o risco de afogamento dos animais capturados quando chover excessivamente e ocorrer a obstrução dos furos.

O estudo foi realizado de fevereiro a junho de 2009. Foram feitas sete noites consecutivas de coleta por mês, totalizando assim, 35 noites de coleta, com um esforço amostral de 700 armadilhas-noite. Os baldes eram abertos antes do crepúsculo, no dia anterior à primeira noite de captura, e fechados na manhã posterior a última noite de captura. Os baldes foram verificados logo pela manhã, sendo o primeiro balde visitado por volta das 6h:30min.

Os animais capturados foram marcados com brinco numerado e tiveram os seguintes dados anotados: data de captura, número do brinco, o peso do animal, o comprimento do corpo e da cauda, o número do balde e da parcela e o nome do gênero, já que a identificação de morfoespécies seriam suficientes para atingir o objetivo principal do estudo. Os animais que eventualmente morreram foram taxidermizados para posterior doação a alguma entidade de ensino ou cultura.

O sucesso de captura foi calculado pela fórmula:

$$SC = (N^{\circ} \text{ de capturas} / EA) \times 100, \text{ sendo EA o esforço amostral.}$$

A abundância relativa de cada gênero foi calculada a partir da fórmula:

$AR = N^\circ \text{ de indivíduos de uma espécie capturados no habitat} / N^\circ \text{ de indivíduos de todas as espécies capturados nesse habitat.}$

Para analisar a eficiência do método de nucleação sobre o qual refere-se este estudo, os dados de capturas e recapturas foram separados em dois blocos: o bloco 1, referente às duas parcelas que receberam o tratamento da transposição de galharia, e o bloco 2, referente às duas parcelas que atuaram como controle. Para conferir se houve diferença significativa entre as quantidades de indivíduos capturados em cada bloco, foi usado o teste não paramétrico de Mann-Whitney.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número total de capturas durante o estudo (incluindo aqui as recapturas) foi 98, de um total de 90 indivíduos, resultando num sucesso de captura igual a 12,85%. Para analisar se a quantidade de amostras foi suficiente, Foi elaborado um gráfico do tipo curva do coletor (figura 8), o qual indicou que foi atingida uma estabilidade, e que, portanto, a quantidade de amostras foi suficiente para estimar a riqueza de gêneros da área.

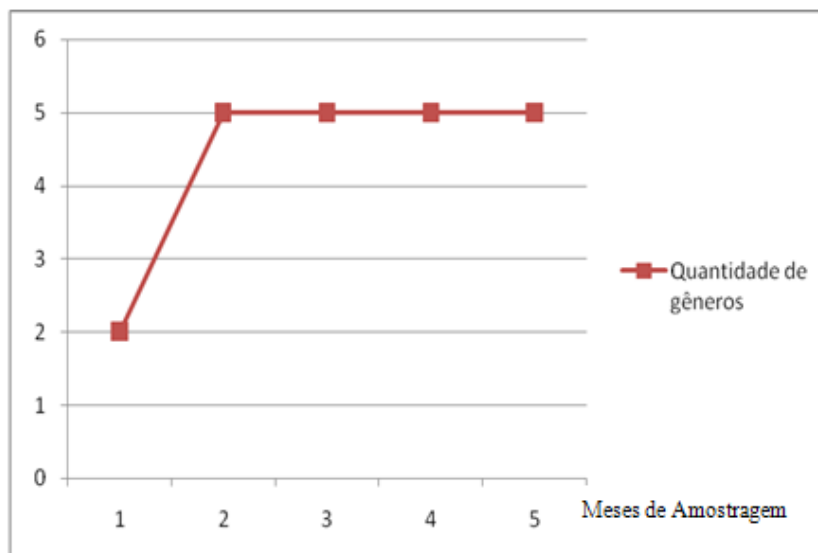


Figura 6: Gráfico do tipo curva do coletor.

Do total de indivíduos, 96,66% eram roedores e apenas 3,33% eram marsupiais. Os roedores capturados apresentaram a dominância de uma espécie, *Necromys lasiurus*, apresentando uma abundância relativa de 62,06% do total de roedores capturados e 60% do total de indivíduos capturados no experimento. Os outros indivíduos capturados foram identificados apenas até o gênero, sendo que o gênero *Oligoryzomys* foi o segundo mais abundante, representando 13,79% do total de roedores e 13,33% do total de indivíduos, seguido por *Calomys*, que representou 10,34% e 10% dos totais de roedores e de indivíduos capturados, respectivamente, e, por fim, o gênero *Akodon* representou 4,59% da quantidade de roedores

capturados e 4,44% do total de indivíduos capturados.

Alguns roedores não puderam ser identificados, pois fugiram durante o manuseio ou devido a outros problemas técnicos, sendo estes 9,19% do total dos roedores e 8,88% do total de indivíduos capturados. Já os marsupiais eram todos do gênero *Monodelphis*.

Quando comparadas as quantidades absolutas de indivíduos capturados no estudo, observa-se que houve diferença de apenas dois indivíduos entre o bloco 1 (com tratamento) e o bloco 2 (controle), sendo o número total de espécies capturadas no bloco 1 igual a 44, e 46 no bloco 2. Utilizando o teste de Mann-Whitney, nota-se que esta diferença não é significativa estatisticamente ($R^2 = 27,50$; $Z(U) = 0$; $p = 1,000$).

Comparando o número de indivíduos dentro de cada gênero encontrado, verifica-se que os gêneros *Necromys* e *Calomys* tiveram valores maiores no bloco 2 em relação ao bloco 1. Para *Akodon*, os valores foram iguais entre os blocos, e para *Oligoryzomys* e *Monodelphis* o valor foi maior no bloco 1 (Figura 9). Entretanto, essas diferenças foram muito sutis, baseadas num valor baixo de indivíduos/gênero, e, portanto, não puderam ser estatisticamente comparadas. De qualquer forma, a riqueza de gêneros taxonômicos encontrada foi a mesma entre os dois blocos de tratamento.

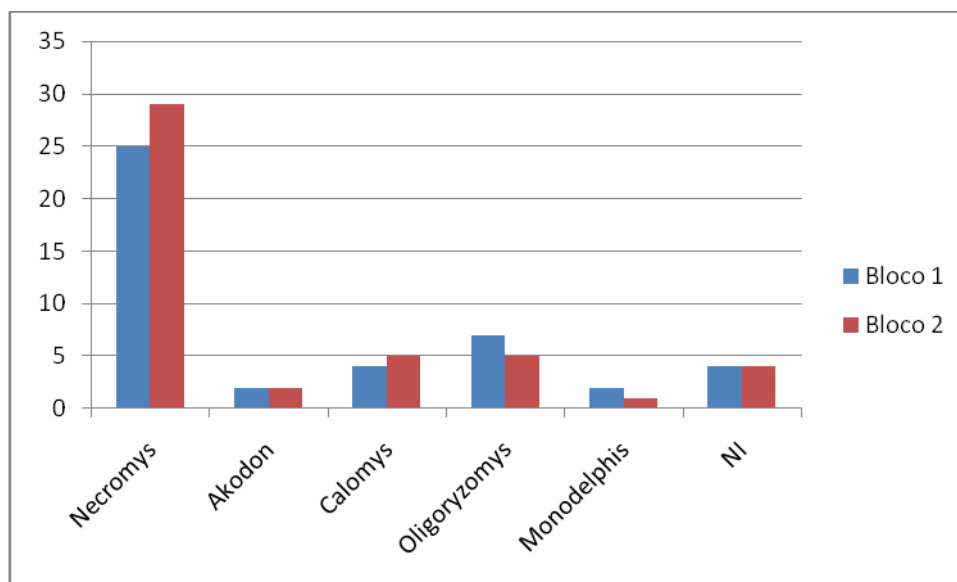


Figura 7: Número de indivíduos capturados em cada gênero por bloco de tratamento. Bloco 1= parcelas com tratamento galhos; Bloco 2 = Parcelas controle; NI = indivíduos que não foram identificados.

A quantidade de indivíduos capturados ao longo do estudo não foi constante, sendo que podemos observar um aumento gradativo das capturas no decorrer dos meses (Tabela 1). Entretanto, esse aumento deveu-se principalmente à quantidade de indivíduos de *Necromys* capturados, sendo que os outros gêneros mantiveram-se relativamente constantes (Figuras 10 a 14). Esses dados sugerem a preferência do gênero *Necromys* pela estação mais fria e seca, aumentando sua atividade nesta época.

Tabela 1: Quantidades de indivíduos capturados em cada mês.

Meses do ano	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho
Nº de indivíduos capturados	6	10	13	31	31

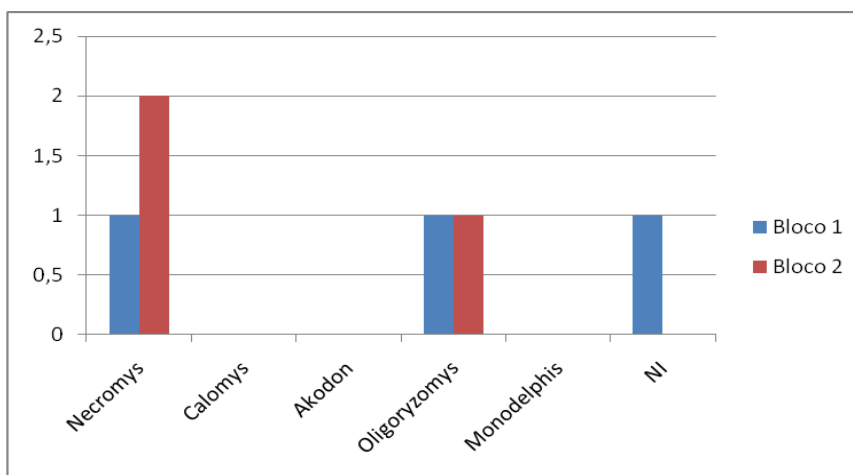


Figura 8: Número de indivíduos capturados em cada gênero por bloco de tratamento no mês de fevereiro. Bloco 1= parcelas com tratamento galhos; Bloco 2 = Parcelas controle; NI = indivíduos que não foram identificados.

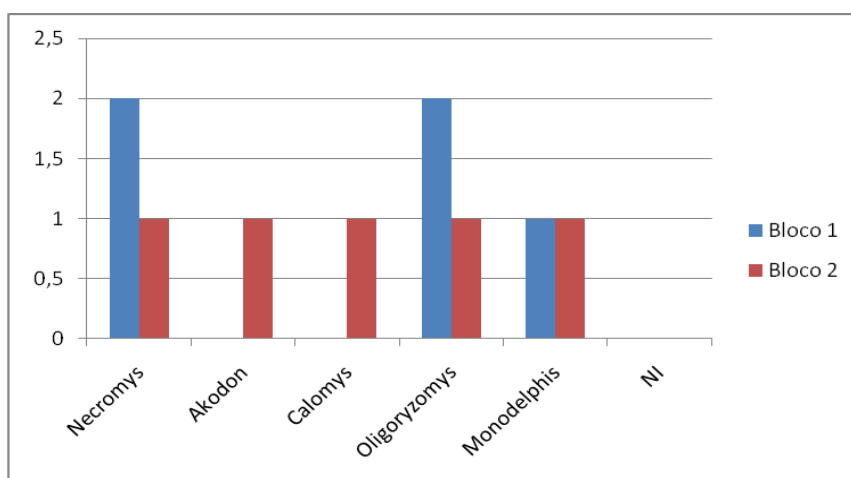


Figura 9: Número de indivíduos capturados em cada gênero por bloco de tratamento no mês de março. Bloco 1= parcelas com tratamento galhos; Bloco 2 = Parcelas controle; NI = indivíduos que não foram identificados.

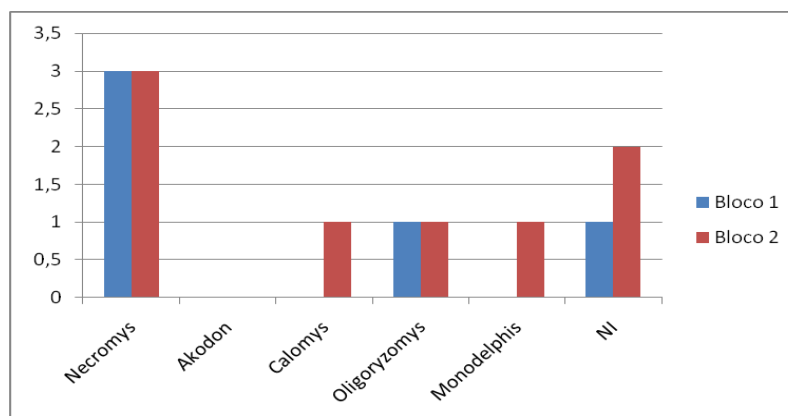


Figura 10: Número de indivíduos capturados em cada gênero por bloco de tratamento no mês de abril. Bloco 1= parcelas com tratamento galhos; Bloco 2 = Parcelas controle; NI = indivíduos que não foram identificados.

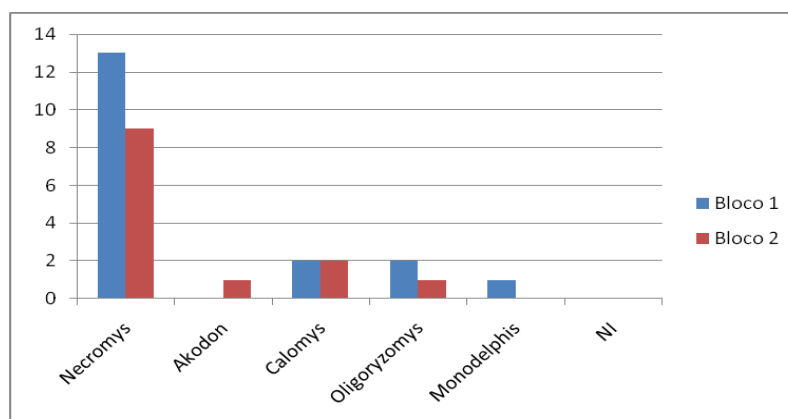


Figura 11: Número de indivíduos capturados em cada gênero por bloco de tratamento no mês de maio. Bloco 1= parcelas com tratamento galhos; Bloco 2 = Parcelas controle; NI = indivíduos que não foram identificados.

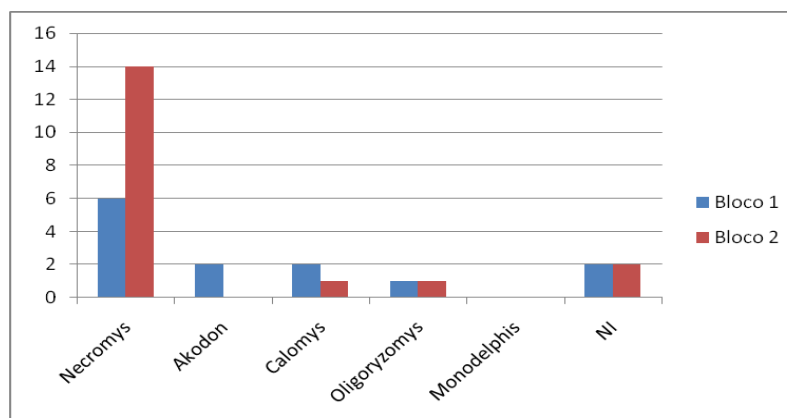


Figura 12: Número de indivíduos capturados em cada gênero por bloco de tratamento no mês de junho. Bloco 1= parcelas com tratamento galhos; Bloco 2 = Parcelas controle; NI = indivíduos que não foram identificados.

No presente estudo, os resultados obtidos apontaram para a ineficiência do método “transposição de galharia” na atração de pequenos mamíferos não-voadores. A aplicação do método pode não ter sido adequada para encontrarmos diferenças significativas na quantidade de indivíduos de pequenos mamíferos não-voadores e na riqueza de gêneros entre os tratamentos. As quantidades e os tamanhos de pilhas de galhos acrescentados ao ambiente podem não ter sido suficientes para ocasionar uma alteração significativa do ambiente. Pilhas mais altas, com aproximadamente 2 a 3 metros de altura, podem ter o potencial de constituir abrigos mais eficientes para a fauna, uma vez que as pilhas mais baixas serviram de abrigo comprovadamente utilizado apenas por anuros (BECHARA, 2006). A altura e a densidade das gramíneas existentes na área de estudo também devem ser consideradas: o campo denso formado por elas podia ser, por si só, suficiente para fornecer abrigo e recursos alimentares para os pequenos mamíferos estudados. Entretanto, quando objetiva-se restaurar uma área degradada, se deve eliminar plantas invasoras e agressivas, como por exemplo gramíneas exóticas, pois elas competem com as espécies vegetais nativas, dificultando a instalação de espécies pioneiras, e aumentam a probabilidade de incêndios (ATTANASIO *et al.*, 2006). Possivelmente, em uma área sem a presença do abrigo oferecido por essas gramíneas, as pilhas de galhos representariam um enriquecimento ambiental diferencial.

Comparando-se os dados de captura obtidos neste estudo com os de outros estudos, também com pequenos mamíferos não-voadores, pôde-se observar que os indivíduos de pequenos mamíferos aqui encontrados estão divididos em gêneros muito comuns em áreas abertas, como áreas de cerrado ou degradadas (UMETSU, 2005; ARAGONA, 2008). Algumas

espécies destes gêneros são mais raras, mas nenhuma delas apresenta, na literatura, distribuição na presente área de estudo, o que nos leva a crer que os indivíduos capturados eram, de fato, pertencentes às espécies mais comuns para a região. Além disso, a riqueza de gêneros encontrados neste estudo também foi menor do que nos estudos utilizados para comparação (UMETSU, 2005; ARAGONA, 2008). Desta forma, podemos afirmar que não houve nenhum gênero indicador de uma maior qualidade ambiental, o que nos leva a concluir que a área de estudo encontra-se, de fato, numa situação de alteração antrópica evidente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os indivíduos capturados pertencem a cinco gêneros taxonômicos, os quais englobam principalmente espécies comuns a áreas perturbadas, somando-se a isso nenhuma espécie rara foi capturada, o que indica que a área de estudo encontra-se altamente perturbada. Também pode-se concluir que o método de nucleação para restauração de áreas degradadas “transposição de galharia” foi ineficiente na atração de fauna nas condições em que foi implementado. Entretanto, existe a possibilidade de um resultado diferente do encontrado caso os métodos aplicados levassem em consideração uma maior quantidade de núcleos de pilhas de galhos, e estes sendo maiores e mais altos. Além disso, prévio extermínio de espécies vegetais invasoras agressivas é recomendado, uma vez que estas poderiam interferir na entrada de outras espécies de pequenos mamíferos nativos e como principalmente, no estabelecimento de espécies vegetais que poderiam promover a sucessão ecológica da área.

REFERÊNCIAS

ARAGONA, M. **História natural, biologia reprodutiva, parâmetros populacionais e comunidades de pequenos mamíferos não voadores em três habitats florestados do Pantanal de Poconé, MT.** Tese (doutorado em biologia animal), Instituto de Ciências Biológicas da Univerdade de Brasília, Brasília, DF, 2008. Capítulo 4, pp. 116-132.

ASSUNÇÃO, G. 2006. **Nucleação como ferramenta para a recuperação de áreas degradadas.** Monografia (bacharel em Ciências Biológicas). Blumenau – SC. Disponível em <http://www.parquedasnascntes.org.br/site/projetos/poleiro_seco.pdf>. Acesso em 9/03/2008. 2006. 10 f.

ATTANASIO, C.M.; Rodrigues, R. R.; Gandolfi, S.; Nave, A. G. **Adequação Ambiental De Propriedades Rurais; Recuperação de Áreas Degradadas; Restauração de Matas Ciliares.** Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal. Piracicaba, SP. Disponível em <http://sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/repositorio/126/documentos/eventos/20061_ap_lerf.pdf>. Acesso em 05/10/2009. 2006. pp. 28-61.

BARBOSA, L. M.; Barbosa, K. C. **Políticas Públicas para a Recuperação de Áreas Degradadas.** In: Anais do Simpósio sobre Recuperação de Áreas Degradadas com Ênfase em Matas Ciliares e Workshop sobre Recuperação de Áreas Degradadas no Estado de São Paulo: Avaliação da Aplicação e Aprimoramento da Resolução SMA 47/03. Instituto de Botânica. São Paulo. 2006. pp. 1-57.

BECHARA, F. C. **Restauração ecológica de restingas contaminadas por *Pinus* no Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, S.C.** Dissertação (mestrado). Depto de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2003. 125 f.

BECHARA, F. C. **Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: floresta estacional semidecidual, Cerrado e Restinga.** Tese (doutorado em Recursos Florestais). Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, S.P., 2006. 247 f.

BECKER, R. G.; Paise, G.; Baumgarten, L. C.; Vieira, E. M. Estrutura de comunidades de pequenos mamíferos e densidade de *Necromys lasiurus* (Rodentia, Sigmodontinae) em áreas abertas de cerrado no Brasil Central. In: **Mastozool. Neotrop.**, jul./dez. 2007, vol.14, no.2, p.157-168.

BUENO, A. A. **Vulnerabilidade de pequenos mamíferos de áreas abertas a vertebrados predadores na Estação Ecológica de Itirapina – SP.** Dissertação de mestrado (Ecologia), Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Ecologia, São Paulo, SP, 2003. p. 65-95.

CASTRO, C. C. A importância da fauna em projetos de restauração. In: Fundação Cargill. **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas.** São Paulo. 2007. pp. 57-72.

DANIELS, W. L. – **Restoration principals for dirturbed lands.** In ANAIS - Recuperação de áreas degradadas - I Simpósio Sul Americano e II Simpósio Nacional 6 a 10 nov 94 - Foz do Iguaçu – Paraná-Brasil- FUPEF. 1994.

DICKMAN, C. R. Marsupials of the world: an introduction. In: NOWAK, R. M. **Walker's Marsupials of the world.** The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, Estados Unidos da América, 2005. Introdução.

FENNER, M.; THOMPSON, K. Seed Dispersal. In: **The ecology of seeds.** Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, 2005. Capítulo 3.

GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R.R. Metodologias de restauração florestal. In: Fundação Cargill. **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas.** São Paulo. 2007. pp. 109-144.

HARRIS, J. A.; VAN DIGGELEN, R. Ecological restoration as a project for global society. In: VAN ANDEL, J.; ARONSON, J. (Eds). **Restoration Ecology.** Blackwell Publishing. 2007. Capítulo 1.

HOSHIZAKI, K.; HULME, P. E. Mast seeding and predator-mediated indirect interactions in a forest community: evidence from post-dispersal fate of rodent-generated caches. In: LEVEY, D. J.; SILVA, W. R.; GALETTI, M. (Eds). **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation.** CABI Publishing, Nova York, Estados Unidos da América, 2002. Capítulo 15.

HULME, P. E. Seed-eaters: seed dispersal, destruction and demography. In: LEVEY, D. J.; SILVA, W. R.; GALETTI, M. (Eds). **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation.** CABI Publishing, Nova York, Estados Unidos da América, 2002. Capítulo 17.

MARIOT, A. *et al.* **A utilização de técnicas nucleadoras na restauração ecológica do canteiro de obras da UHE Serra do Facão, Brasil.** Disponível em <<http://www.cadp.org.ar/docs/congresos/2008/76.pdf>>, 2008. Acesso em 20/08/2009.

MARTOS, H L. **Efeitos da adição de matéria orgânica sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas de um metarenito alterado do grupo são roque, em função da recuperação de área degradada por mineração.** Dissertação (mestrado em Geociências). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade estadual de São Paulo, Rio claro, 1996. 89f.

OLIVEIRA, J.A. & BONVICINO, C.R. Ordem Rodentia. In: REIS, N.R.. PERACCHI, A.L. PEDRO, W.A & LIMA I.P. (eds.). **Mamíferos do Brasil.** Imprensa da UEL, Londrina, PR, 2006. Capítulo 12, pp. 347-406.

PAIVA, R. V. **Ecologia alimentar de corujas buraqueiras (*Athene cunicularia*) no campus da UNESP – Rio Claro.** Trabalho de Conclusão de Curso (bacharel e licenciado em ciências biológicas). Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro, Rio Claro, SP, 2005. 34f.

PENNA, C. G. **O estado do planeta – sociedade de consumo e degradação ambiental.** Rio de Janeiro: Record, 1999. p. 24.

PICKETTt, S. T. A.; PARKER, V. T.; FIEDLER, L. The new paradigm in ecology: implications for conservation biology above the species level. In: FIEDLER, L.; JAIN, S. K. (eds). **Conservation biology: the theory and practice of nature conservation, and management.** Nova York, Chapman and Hall, 1992. pp. 65-68.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais.** São Paulo. Editora Nobel. PP 109-138. 1988. 549 pg.

REDFORD, K. H.; EISENBERG, J. F. Order Marsupialia. In: **Mammals of the neotropics: the southern cone, Vol. 2,** The University of Chicago Press, Estados Unidos da América, 1992. Capítulo 2.

REIS, A.; TRES, D. R. Nucleação: integração das comunidades naturais com a paisagem. In: Fundação Cargill. **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas.** São Paulo. 2007. pp. 29-52.

REIS, A.; TRES, D. R.; BECHARA, F. C. **Nucleação como ferramenta para RAD: estudos de caso.** In: Anais do Simpósio sobre Recuperação de Áreas Degradadas com Ênfase em Matas Ciliares e Workshop sobre Recuperação de Áreas Degradadas no Estado de São Paulo: Avaliação da Aplicação e Aprimoramento da Resolução SMA 47/03. Instituto de Botânica. São Paulo. 2006. pp. 104-12.

RICKEFS, R. E. 1996. **A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica.** 3ª edição. Ed. Guanabara/Koogan. Rio de Janeiro, pp. 357-358.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. **Restauração da Diversidade vegetal em Ecossistemas Degradados.** In: Anais do Simpósio sobre Recuperação de Áreas Degradadas com Ênfase em Matas Ciliares e Workshop sobre Recuperação de Áreas Degradadas no Estado de São Paulo: Avaliação da Aplicação e Aprimoramento da Resolução SMA 47/03. Instituto de Botânica. São Paulo. 2006. pp. 167-173.

ROSSI, R. V.; BIANCONI, G. V.; Pedro, W. A. Ordem Didelphimorphia. In: REIS, N.R. PERACCHI, A.L. PEDRO, W.A & LIMA. I.P. (eds.). **Mamíferos do Brasil.** Imprensa da UEL, Londrina, PR, 2006. Capítulo 2, pp. 27-59.

SANTOS T. G. *et. al.* **Mamíferos do campus da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.** Biota Neotrópica., vol. 8, no. 1, Jan./Mar. 2008. pp. 125-131.

SOUZA, L C M. **Ciclagem de nutrientes em floresta estacional semidecidual na serra do japi (município de Jundiá, SP).** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas). Instituto de Biociências, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, S.P., 2003. 45f.

UMETSU, F. **Pequenos mamíferos em um mosaico de habitats remanescentes e antropogênicos: qualidade da matriz e conectividade em uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica.** Dissertação de (Mestrado em Ecologia), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2005. pp. 48-122.

VANDER WALL, S. B. , Secondary dispersal os Jeffrey pine seeds by rodent scatter-hoarders: the roles of pilfering, recaching and a variable environment. In: LEVEY, D. J.; SILVA, W. R.; GALLETI, M. (Eds). **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation.** CABI Publishing, Nova York, Estados Unidos da América, 2002. Capítulo 13.