

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS - CURSO DE CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS

BIODIVERSIDADE LOCAL COMO FERRAMENTA PARA A
RESTAURAÇÃO AMBIENTAL

Guilherme Dalponti

Dourados-MS
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS - CURSO DE CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS

BIODIVERSIDADE LOCAL COMO FERRAMENTA PARA A
RESTAURAÇÃO AMBIENTAL

Guilherme Dalponti

Orientador:

Prof. Dr. Mario Vito Comar

Co-orientador:

Prof. Dr. Alan Sciamarelli

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte das exigências para a obtenção do diploma de bacharel em Ciências Biológicas.

Dourados-MS

2013

**“Prezo insetos mais que
aviões.
Prezo a velocidade
das tartarugas
mais que a dos mísseis.
Tenho em mim
esse atraso de nascença.
Eu fui aparelhado
para gostar de passarinhos.
Tenho abundância
de ser feliz por isso.
Meu quintal
É maior do que o mundo.”**

Manoel de Barros

Agradecimentos

Agradeço:

A meus pais, pela vida, amor, apoio, ensinamentos, educação e liberdade, que sempre me proporcionaram.

A toda a minha família, de sangue e coração, por sempre terem representado um porto seguro e pela alegria proporcionada em nossas reuniões.

A minha namorada Ellen, pelo companheirismo e felicidade que me proporciona.

A turma de 2008 de Ciências Biológicas da FCBA, pelo companheirismo durante esses anos de faculdade.

Aos meus amigos e amigas por me ensinarem que a vida só tem valor quando as experiências são compartilhadas.

Ao Manoel, Nelson e Elaine, companheiros de casa, pelos ótimos momentos que compartilhamos.

A toda a equipe do HECOLAB, pelas experiências em campo na Serra da Bodoquena e pela amizade.

Ao Tales Catelani de Carvalho, pelas ideias que acabaram culminando na elaboração do projeto que deu origem a esse trabalho.

Ao professor Rogério Silvestre, pela amizade, por ter sido meu primeiro orientador e ter me mostrado âmbitos da ciência que eu não conhecia.

Ao professor Vito Comar, pela orientação, acima de tudo amiga, e pelos valores passados.

Ao professor Alan Sciamarelli, por ter me ensinado que fitotaxonomia é coisa séria.

Ao professor José Benedito Perrella Balestieri, por gentilmente ter me cedido seus binóculos e livros de identificação de aves.

Ao professor Rudi Ricardo Laps, pelas dicas no estudo das aves.

Ao IMAD e ao curso de agroecologia da UEMS pelo apoio logístico.

Sumário:

Resumo	6
Introdução geral	8
Estratégias nucleadoras de recuperação ambiental	10
Semeadura direta e hidrossemeadura	12
Transposição de galharia	13
Transposição de solo e serrapilheira	13
Poleiros naturais e artificiais	13
Referências:	14
Capítulo 1	17
Avaliação do Aporte de Sementes sob Poleiros Artificiais	17
Introdução	17
Objetivos	19
Materias e métodos	19
Descrição da área de estudo	19
1- Avaliação do aporte de sementes	25
Resultados e discussão	27
Referências:	32
Capítulo 2	36
Composição da Avifauna na Área de Implantação do Corredor Ecológico	36
Introdução	36
Materiais e métodos	38
Objetivos	39
Resultados e discussão	39
Guildas de aves	41
Referências	46
Apêndice I – Lista de Espécies de Aves Encontradas	50
Apêndice II - Lista de espécies de aves por área	51
Área 1 fragmento florestal	51
Área 2- mata ripária	52
Área 3: área antropizada	53
Apendices III: Imagens	55

Resumo

A ação do homem sobre o ambiente resulta em grandes alterações na paisagem e nas dinâmicas ecológicas em escala regional e global, influenciando a vida das demais espécies. Nesta linha, a substituição do *habitat*, de um ambiente heterogêneo, com diversos níveis tróficos ocupados por uma variedade de organismos, para um ambiente mais homogêneo, largamente representado em campos de agricultura mecanizada, tende a diminuir a diversidade e impactar sobre a sobrevivência das espécies. Além do fato de possuímos menos áreas de preservação do que o ideal, ambientes antes contínuos, foram tornados em “ilhas” isoladas de *habitat* em meio a um oceano de lavouras e demais formas de ocupação humana. Neste trabalho, observamos os resultados inerentes à implantação da técnica de restauração ambiental pela nucleação - Poleiros Artificiais- em uma área fragmentada da Floresta Estacional Semidecidual na região da bacia do Ivinhema, partindo da hipótese inicial de que existe uma relação entre a avifauna remanescente e a resiliência - capacidade de regeneração do ambiente natural após distúrbios- da área, por meio da dispersão de sementes; com objetivo de avaliar a capacidade de colonização das espécies vegetais remanescentes na área degradada, utilizamos poleiros artificiais e quantificamos os propágulos vegetais encontrados sob eles, encontrando um total de 441 sementes com características de dispersão zoocórica, das quais a maioria foi pertencente a plantas dos gêneros *Cecropia* e *Ficus*, plantas importantes em um primeiro estágio de restauração ambiental. O segundo capítulo apresenta o levantamento da avifauna local para identificar os atores da dispersão das sementes. Foram encontradas 48 espécies de aves distribuídas dentro de várias guildas tróficas, porém com concentração nas guildas mais generalistas indicando características de alta degradação da área.

Abstract

Human action on environment results in great changes on landscape and ecological dynamics in regional and global scale, having influence on other species life. In this context, habitat substitution - from a heterogeneous environment, with various trophic levels occupied by large range of organisms, to a more homogeneous one, widely shown on mechanical agriculture fields - tends to decrease diversity and impact on species survival. Besides, we count with less preservation areas than the ideal. Environments that used to be continuous have been turned into isolated habitats, now islands, amongst vast areas of farming land or other forms of human occupation. In this work we observed the results inherent to the application of nucleation techniques of environmental restoration - Artificial Perches - on a fragmented area in Seasonal Semideciduous Forest, within the Ivinhema River watershed region. We started from the initial hypothesis that there is a relation between the remaining avifauna and resilience – the regenerative power of a natural environment after disturbance - of the area, via seed dispersal. The aim was to evaluate the colonization capacity of remaining plant species on the degraded area. We used artificial perches and quantified the seeds found below them, finding 441 seeds with zoological dispersal characteristics, most of them belonging to *Cecropia* and *Ficus* genus, important plants occurring during the first stages of environmental restoration. The second chapter presents an avifauna survey of the area identifying the actors of seed dispersal. 48 species were found, belonging to several trophic guilds, but with a concentration on the more generalist guilds, pointing to the high degraded characteristics of the area.

Introdução geral

A atividade antrópica tem resultado numa série de mudanças sobre o meio natural, intensificadas nos últimos séculos, quando a Revolução Industrial potencializou a força de trabalho do Homem, tornando-o capaz de realizar ações com impacto muito maior. Alterações, antes regionalmente limitadas pela dependência do trabalho manual, podem agora realizar-se em escala incomensuravelmente maior (Boff, 1995; Caporal *et. al.* 2006).

Alterações de cunho negativo sobre o meio ambiente influenciam processos ecológicos reduzindo a capacidade natural de manutenção da vida dentro dos ecossistemas. As atividades e ações humanas tendem a simplificar a matriz territorial dos *habitats*, esta forma de impacto causado pelo homem alterou diversos ecossistemas, transformando paisagens antigamente heterogêneas e biodiversas em pequenas manchas de vegetação nativa ladeadas por áreas antropizadas (pastagens, lavouras, estradas, obras de infra-estrutura, cidades). Em relação à biodiversidade, os padrões conferidos aos habitats por essa fragmentação têm rebatimento direto sobre a manutenção da complexidade ecológica dos ecossistemas e a perda de flora e fauna (Lambin, 1994; Collinge, 1996).

A agricultura industrializada, moderna e mecanizada, é um fator-chave na degradação devido a práticas degradantes - como a monocultura, o uso massivo de agrotóxicos, o desmatamento generalizado em áreas extensas e o manejo inadequado do solo e da água - que revelam um problema mais profundo de relação homem-meio físico, com conseqüências ambientais (erosão, contaminação do solo e mananciais de água, perda da biodiversidade) e sociais (êxodo rural acentuado), com o conseqüente agravamento de problemas urbanos no entorno das médias e grandes cidades (Paulus, 1999).

O Brasil abriga quase 1/3 das florestas tropicais remanescentes em todo o mundo, sendo este patrimônio reconhecidamente um dos mais importantes repositórios da diversidade biológica mundial, esta riqueza corre risco de desaparecimento devido à conversão do ambiente natural pela ocupação humana. Como exemplo, números oficiais

afirmam que o desmatamento já afetou 11% da Amazônia e 93% da Mata Atlântica (Ayres *et.al.*, 2005)

No trabalho clássico de biogeografia de ilhas publicado por MacArthur & Wilson (1967), os autores levantaram a hipótese de que os remanescentes de ecossistemas encontrados nas áreas antropizadas podem ser considerados como semelhantes a ilhas, onde as regiões sob forte influência humana funcionam como barreiras à movimentação de espécies animais e propágulos vegetais, de forma a influenciar a riqueza de espécies.

A variação dos fragmentos, em relação às características de área e isolamento, apresenta inúmeros efeitos perceptíveis sobre: a manutenção de processos ecológicos pelas populações, a complexidade do *habitat*, o aumento da área sob efeito de borda e a redução de recursos, fomentando a competição intra e interespecífica, tendo impacto direto sobre as extinções das populações (Metzger, 2003; Almeida *et. al.* 2010).

O conhecimento dos problemas causados pelo desequilíbrio ambiental, somado à onda preservacionista, fomenta discussões mundiais a várias décadas, desde a conferência de Estocolmo em 1972, até recentemente nos eventos realizados durante a Rio+ 20 em junho de 2012. No escopo de aliar a preservação da vida no planeta com o desenvolvimento humano, a recuperação de áreas estratégicas para a preservação da diversidade biológica e dos recursos naturais possui lugar de destaque.

A existência da atividade de recuperação de áreas degradadas tem uma documentação histórica antiga, sendo possível encontrar vestígios históricos dessa prática em diferentes localidades e épocas. No Brasil a primeira Unidade de Conservação foi o Parque Nacional da Tijuca, instituído por D. Pedro II no ano de 1861. A área da Tijuca foi reflorestada após sua devastação para o plantio de café. A reconstituição da flora original da área propiciou o aumento e melhoria da disponibilidade de recursos hídricos, advindos de pequenos cursos d'água e minas dos morros do Rio de Janeiro, tendo impacto direto sobre a possibilidade desenvolvimento daquela cidade, da época do Império até os dias atuais (Bittar, 1997).

Apesar do histórico de preocupação com a restauração ambiental, a concepção dessas ações como área de pesquisa científica é muito recente. Atualmente as pesquisas com restauração de áreas degradadas mostram a complexidade desse tema, como um processo a ser observado em visão sistêmica, buscando o equilíbrio do ambiente e a recuperação da sua resiliência (Palmer, 1997; Rodrigues & Gandolfi, 2000).

Em áreas pouco perturbadas o isolamento dos fatores de perturbação pode ser o suficiente para permitir o início do processo de regeneração, garantido pelo potencial da

vegetação em se regenerar a partir de sementes e propágulos existentes no solo. O banco de sementes conserva-se no solo sem germinar até as condições tornarem-se favoráveis. O banco de sementes contém germoplasma de espécies presentes em etapas sucessionais anteriores à degradação e de espécies sem representatividade anterior na área e que fazem parte do potencial, graças à sua capacidade de dispersão (Hasper *et.al.* 1965; Gómez-Pompa *et. al.*, 1972)

Quando a perturbação alcançou um nível um pouco mais intenso, algumas atividades de intervenções devem ser feitas visando uma aceleração no ritmo de sucessão. Nessas duas situações o ambiente ainda possui certa capacidade de resiliência e a recuperação deve ser vista como um processo de sucessão secundária. Em ambientes que sofreram perturbação mais intensa, as características físicas, químicas e biológicas do solo, assim como o banco de sementes, foram muito alteradas e as espécies capazes de se estabelecer nesse local são as atuantes no processo de sucessão primária, denominadas pioneiras; nesses casos a interferência antrópica se faz necessária no sentido de possibilitar o início de uma sucessão primária (Ricklefs, 1996; Rogalski, *et. al.*, 2003).

Segundo Bechara (2006), o sucesso da recuperação tem sido visto como resultante de plantios bem desenvolvidos e organizados, assemelhando-se a uma silvicultura. Desta forma, não havia preocupação com fundamentos de ecologia básica tais como interações interespecíficas, cadeias tróficas, heterogeneidade de ambientes e sucessão. Somente as mudas plantadas eram privilegiadas, em detrimento da regeneração natural. Estes modelos não procuraram restituir toda a complexidade da biodiversidade, incluindo a representatividade das populações.

Estratégias nucleadoras de recuperação ambiental

As técnicas de nucleação na recuperação ambiental são baseadas no processo de recolonização da área degradada a partir de núcleos de vegetação que se expandem para preencher os espaços vazios entre si. Representam uma alternativa aos modelos tradicionais de restauração, visando o melhor aproveitamento da dinâmica ecológica regional, utilizando-se da relação entre espécies animais e vegetais remanescentes como importantes elementos para restabelecer a conectividade ambiental e fortalecer os

processos ecológicos responsáveis pelo sucesso dos primeiros estágios sucessionais. (Yarranton & Morrison, 1974; Bechara, 2006; Reis *et. al.* 2003)

Algumas espécies podem ser chamadas de facilitadoras ou focais, são importantes no processo de sucessão em uma comunidade por modificarem o ambiente de forma positiva para organismos mais exigentes, reduzindo a variação térmica e a radiação solar direta e aumentando a disponibilidade hídrica e nutricional – ou atraindo dispersores de sementes (Ricklefs, 1996; Scarano, 2000).

A nucleação representa uma das melhores formas de iniciar a sucessão em áreas degradadas, restituindo a biodiversidade e os processos ecológicos característicos à paisagem e às condições microclimáticas locais. A escolha correta das espécies a serem introduzidas é de fundamental importância para o sucesso da restauração, observando representantes de todos os estratos vegetais para o incremento de interações interespecíficas e espécies adequadas às restrições ambientais de um ambiente perturbado (Reis & Kageyama, 2003; Reis *et. al.* 2006).

Como se objetiva reconstituir a área degradada o mais próximo possível de sua condição original, o material genético utilizado na restauração deve também representar geneticamente o ambiente em que a área está inclusa, o ideal é coletar sementes na própria área ou em áreas de vegetação remanescentes próximas. Quando o nível de degradação estiver tão acentuado, de forma a não mais existirem fragmentos representativos na paisagem, devem ser definidas áreas que apresentem características ambientais similares para o estudo da sua fitossociologia e coleta de sementes, pois se espera que as espécies apresentem adaptações genéticas semelhantes (Kageyama, 2003; Rogalski *et. al.* 2003).

Reis *et.al* (2003) e Bechara (2003) propuseram uma série de técnicas nucleadoras para implantação em uma pequena proporção da área a ser restaurada de forma a influenciar o restante da superfície, deixando espaço para a ação dos processos naturais de sucessão secundária. São elas: a hidrossemeadura ou semeadura direta, a transposição de galharia, a transposição de solo e serrapilheira e a introdução de poleiros, naturais e artificiais.

Semeadura direta e hidrossemeadura

Estas duas técnicas visam uma recomposição do banco de sementes do solo incrementando uma grande quantidade de propágulos com espécies de diferentes estágios sucessionais e funções ecológicas; são utilizados propágulos tanto de plantas pioneiras quanto de clímax. Segundo Damasco & Corrêa (2010), o uso da semeadura direta na recuperação de áreas degradadas, principalmente e antigas áreas de mineração é promissor, pelo baixo custo de introdução da técnica e pela maior diversidade estrutural que é possível se introduzir em comparação com o uso de mudas arbóreas. Espécies rústicas, de rápido crescimento e alta percentagem de germinação de sementes são ideais para essa prática.

A hidrossemeadura, por meio da aplicação de um coquetel de gramíneas e leguminosas forrageiras, é muito eficiente na primeira etapa para a formação de uma cobertura do solo, porém devem ser observadas as características das espécies que serão utilizadas, privilegiando o uso de espécies anuais e com baixo nível de alelopatia (característica apresentada por algumas plantas na qual são produzidos compostos químicos que impedem a colonização do ambiente por outras espécies) de forma a não dificultar a regeneração natural. Para a aplicação da hidrossemeadura é utilizado o coquetel de sementes em uma solução de água, fertilizantes e substâncias cimentantes (principalmente celulose); estes componentes são misturados e aplicados sobre o solo por meio de um jato de alta pressão. (Reis *et. al*, 2006).

A utilização dessas técnicas deve visar à reestruturação do banco de sementes a uma configuração o mais próximo possível da original; dessa forma o ideal é que sejam recolhidos propágulos de fragmentos florestais próximos à área e durante um período de pelo menos um ano, para que sejam obtidas sementes relacionadas à sazonalidade do ambiente, recompondo espécies vegetais que sustentem a fauna associada de polinizadores e dispersores de sementes ao longo do ano (Kageyama, 2003)

Transposição de galharia

Consiste em aproveitar resíduos florestais encontrados nas proximidades. Galhos, troncos e folhas encontrados nas proximidades podem ser recolhidos e levados para a área onde se deseja fazer a restauração ambiental com o intuito de agregar matéria orgânica ao solo, manter a umidade e atrair a fauna. Reis *et. al*, (2003) afirma que as leiras formadas pelo amontoamento de troncos e galhos formam núcleos de diversidade importantes para o processo sucessional secundário de áreas degradadas, têm um potencial de rebrota no caso de serem trazidas partes de plantas que se reproduzem por clonagem, podem trazer sementes e insetos aderidos e servem de abrigo para diversos animais, principalmente invertebrados, roedores, pequenos répteis e aves. Os xilófagos (larvas de coleópteros e cupins) e decompositores associados à madeira (fungos, bactérias) também possuem um importante papel na ciclagem de nutrientes e composição de um ambiente propício à nucleação.

Transposição de solo e serrapilheira

Quando o do solo e o banco de sementes estão muito degradados é possível utilizar a camada superficial do solo de áreas não perturbadas e depositá-la em núcleos na paisagem a ser restaurada. Junto com essa camada de solo pode-se trazer também alguma quantidade de serrapilheira para a obtenção de um microambiente propício à recuperação da microbiota, dos invertebrados de solo e para a germinação do banco de sementes e propágulos presente no solo transposto (Yarranton e Morrison, 1974).

Poleiros naturais e artificiais

Consistem na implantação de estruturas de pouso para animais dispersores de sementes, aves e morcegos, que podem utilizar estas estruturas como locais de pouso enquanto atravessam a matriz antropizada para se locomover de uma área de floresta para outra, estes locais servem como importante local de nucleação quando o banco de sementes é incrementado pelos propágulos trazidos pela fauna (McClanahan & Wolfe, 1993).

Referências:

ALMEIDA, A.; BATISTA, J. L.; DAMASCENA, L. S.; FRANCA ROCHA, W. J. S. 2010: Análise sobre a fragmentação dos remanescentes de Mata Atlântica na APA do Pratigi para identificar as áreas com maiores potenciais para a construção de corredores ecológicos baseados no método AHP Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) – BA Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente – PPGM Av. Transnordestina, s/n – Novo Horizonte, MT– 58, Módulo V, Feira de Santana – Bahia, Brasil. CEP 44036-900

AYRES, J.M.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; QUEIROZ, H.L.; PINTO, L. P. MASTERSON, D.; CAVALCANTI, R.B. 2005: Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil. Belém, PA: Sociedade Civil Mamirauá, 2005. 256p.

BECHARA, F.C. 2003. Restauração ecológica de Restingas contaminadas por *Pinus* no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC. Dissertação Mestrado. UFSC.

BECHARA, F.C. 2006 Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica por meio de Técnicas Nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga. Tese (Doutorado em Recursos Florestais). 249p. Piracicaba.

BITTAR, O. Y. 1997. Avaliação da Recuperação de Áreas Degradadas Pela Mineração na Região Metropolitana de São Paulo. Tese de Doutorado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

BOFF, L. 1995. *Princípio-Terra: a volta à terra como pátria comum*. São Paulo: Ática.

CAPORAL, F.C; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. 2006: Agroecologia: Matriz disciplinar ou um novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável.

COLLINGE, S.K. 1996. Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning. *Landscape and Urban Planning*. 36, 59-77.

DAMASCO, G.; CORRÊA, R. S. Germinação e desenvolvimento de duas espécies de cerrado semeadas em consórcio com *Solanum lycocarpum* A. St.-HIL. em uma cascalheira no Distrito Federal. *Estud Biol*. 2010/2011 jan/dez;32/33(76-81):61-6

GOMEZ-POMPA, A.; VASQUES, C., GIJEVARA, 1972. The tropical rain forest: a non-renewable resource. *Science*, (177) :762—5.

HASPER, J. L.; WILLIAMS, T.J., SAGAR, G. R. 1965. The behavior of seeds in the soil. The heterogeneity of soil surfaces and its role in determining the establishment of plants from seeds. *J. Ecology*, (53) :273-86.

KAGEYAMA, P. Y. 2003. Reflexos e potenciais da resolução SMA 21, de 21/1/2001, na conservação da biodiversidade específica e genética. Anais do seminário temático sobre recuperação de áreas degradadas. Instituto de Botânica, São Paulo, p. 07-12.

LAMBIN, E.F. 1994. Modelling deforestation process: a review. Luxemburgo, TREES – Tropical Ecosystem Environment Observations by Satellites – EuropeanComission.

MACARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

MCCLANAHAN, T. R. & WOLFE, R. W. 1993. Accelerating forest succession in a fragmented landscape: the role of birds and perches. *Conservation Biology* 7 (2). Local indefinido, pp. 279-288.

METZGER, J.P. 2003. Effects of slash-and-Burn fallow periods on landscape structure. *Environmental Conservation* 30(4):325-333.

PALMER, M. A.; AMBROSE, R. F.; POFF, N. L. 1997. Ecological Theory and Community Restoration. *Restoration Ecology*, v. 5, n.4, p.291-300.

PAULUS, G. 1999 Do Padrão moderno à agricultura sustentável: possibilidades de transição. Florianópolis, 1999. (Dissertação de Mestrado) Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas, UFSC.

REIS, A., BECHARA, F. C., ESPINDOLA, M. B., VIEIRA, N. K. & LOPES, L. 2003. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para os processos sucessionais. *Natureza & Conservação* 1, 28-36.

REIS, A. & KAGEYAMA, P.Y. 2003. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: Kageyama et al. *Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais*. Botucatu, FEPAF, P. 91-110.

REIS, A.; TRES, D. R.; BECHARA, F. C. 2006. A nucleação como novo paradigma na restauração ecológica: "Espaço para o imprevisível" In: 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, São Paulo: Anais do Instituto de Botânica de São Paulo.

RICKLEFS, R. E. 1996. *A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan.

RODRIGUES, R. R. & GANDOLFI S. 2000. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: *Matas Ciliares: Conservação e recuperação*. São

Paulo: Editores: Ricardo Ribeiro Rodrigues, Hermógenes de Freitas Leitão Filho. Editora da Universidade de São Paulo-Fapesp. p.235-248.320p

ROGALSKI, J. M.; BERKENBROCK, I. S.; REIS, A. 2003. Sucessão e manutenção da diversidade biológica e variabilidade genética: ferramentas básicas para a restauração ambiental. Anais do Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas. Foz do Iguaçu, no prelo.

SCARANO, F.R. 2000. Marginal plants: functional ecology at the Atlantic Forest periphery. *Em*: Congresso Nacional de Botânica, Brasília. Tópicos atuais em botânica: palestras convidadas. Brasília: EMBRAPA/Sociedade Botânica do Brasil. n.51. p. 176-182.

YARRANTON, G.A. & R.G. MORRISON. 1974. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. *Journal of Ecology* 62(2): 417-428.

Capítulo 1

Avaliação do Aporte de Sementes sob Poleiros Artificiais

Introdução

A dispersão de propágulos vegetais a partir de uma planta adulta - denominada matriz - é um processo ecológico primordial para a sucessão vegetal e manutenção do ambiente. Por meio desse mecanismo os propágulos são levados a áreas distantes da matriz diminuindo a densidade de uma só espécie na área, tal fato beneficia as populações vegetais por duas frentes, basicamente; diminuindo a competição por água, luz e nutrientes e diminuindo danos causados por patógenos, animais herbívoros e predadores de sementes. Assim a dispersão torna mais viável o desenvolvimento de plantas jovens, neste ínterim os propágulos podem alcançar áreas degradadas e colonizá-las iniciando o processo de regeneração natural e sucessão secundária. (Janzen 1970; Connell, 1971; Howe & Smalwood, 1982; Griffith *et. al*, 1996; Howe & Miriti, 2004).

A dispersão de sementes por um raio amplo no ambiente é também um importante fator no que toca à variabilidade genética, unindo-se ao processo da polinização permite uma maior variedade de genótipos na população uma vez que, sementes dispersadas por um grupo de plantas podem se desenvolver nas imediações de um grupo distinto e, quando atingirem a maturidade reprodutiva trocar genes com este novo grupo. (Jordano & Godoy, 2002).

As diferentes estratégias de dispersão de sementes utilizadas pelas espécies vegetais são denominadas *síndromes de dispersão*, estão relacionadas à estrutura morfológica dos frutos e com características ambientais de suas áreas de ocorrência. Os propágulos de um vegetal podem ser dispersos por: autocoria (a planta possui estruturas nos frutos capazes de lançar os propágulos para longe da matriz), anemocoria (a semente possui algum tipo de estrutura que a permite ser carregada pelo vento, às vezes por grandes distâncias), hidrocoria (plantas de zonas ripárias ou beira mar aproveitam o fluxo da água para carregar seus propágulos), barocoria (a planta delega à gravidade o

serviço de dispersão, geralmente plantas que apresentam elevado grau de tolerância a grandes densidades populacionais de sua espécie, pode estar relacionada com dispersão secundária por zoocoria), zoocoria (a dispersão depende de espécies animais para sua efetividade, as sementes estão, geralmente, relacionadas a algum tipo de arilo nutritivo com função de atração para a fauna) (Ricklefs, 1996).

Em regiões tropicais, um grande volume de propágulos vegetais depende da dispersão por animais, na Mata Atlântica, de 80% a 90% das espécies produzem algum tipo de arilo nutritivo, parte do endocarpo que pode ser aproveitada na alimentação de animais, ligado às suas sementes. Em torno de 20% a 50% das espécies de aves e mamíferos pode consumir frutos pelo menos em alguma parte do ano, enquanto as espécies estritamente frugívoras dependem da disponibilidade de frutos para sua permanência na região (Fleming, 1987; Innis, 1989; Galetti, 1996; Wright *et. al*, 1999).

Aproveitando a estratégia de dispersão de sementes por zoocoria, poleiros naturais ou artificiais podem ser implantados na paisagem com objetivo de formar núcleos de adensamento do banco de sementes. A deposição dos propágulos pelas aves geralmente ocorre quando estas estão empoleiradas ou logo que levantam vôo, dessa forma o banco de sementes no solo, localizado sob um poleiro, será rapidamente incrementado com várias espécies de plantas de dispersão zoocórica. A criação dos núcleos tem objetivo de concentrar os propágulos e agregá-los, dessa forma as plantas crescendo em núcleos adensados têm maior oportunidade de se desenvolver diminuindo a competição interespecífica (McDonnel & Stilles, 1983; Uhl *et. al*, 1991; Guevara & Laborde, 1993; Nepstad *et. al*, 1996; Guedes *et. al*, 1997).

Os poleiros naturais podem ser implantados com o plantio de árvores de crescimento rápido para atingirem uma altura propícia para o pouso de aves e morcegos; neste caso é indicado o plantio de espécies que produzam frutos, denominadas por Reis *et. al*, (2003), como plantas bagueiras, exercem mais atração sobre a fauna e intensificam vertiginosamente o aporte de sementes. Os poleiros artificiais podem variar, desde simples estruturas de pouso confeccionadas em bambu ou outro material disponível, até estruturas mais complexas com abrigos para a fauna ou lianas plantadas junto à base da estrutura e subindo por ela, formando uma estrutura semelhante a uma árvore viva.

Dias (2008) chega à conclusão que o poleiro artificial constitui importante ferramenta auxiliar na restauração de áreas, mostrando-se uma técnica muito barata e uma importante ferramenta para o início de processos ecológicos. Verificando um

aporte de 242 sementes com síndrome de dispersão zoocórica, em coletores dispostos sob os poleiros, e apenas duas em coletores-testemunha (a céu aberto). Assim o poleiro foi decisivo para o aporte de diásporos em áreas onde estes normalmente não teriam condições de chegar e pode colaborar com a recomposição que a silvicultura tradicional tem realizado (Gandolfi, 2000).

Objetivos

Neste trabalho objetivamos avaliar a efetividade da implantação de poleiros artificiais no aumento do aporte de sementes, em uma área de restauração ambiental. Quantificando o número de propágulos vegetais encontrados em coletores sob os poleiros, em comparação com o número de propágulos encontrados em coletores-testemunha, localizados na mesma área a céu aberto.

Materias e métodos

Descrição da área de estudo

O presente estudo foi realizado na área de restauração ambiental prevista para a implantação do corredor biológico do projeto AMBI, no município de Glória de Dourados MS (coordenadas geográficas: “22°24’16.36” S 54°12’54,15” O, próximo a um fragmento florestal de 4,5 ha), idealizado pelo Instituto de Meio Ambiente e Desenvolvimento-IMAD-, com base em Dourados-MS.

A área de estudo está localizada na região sul-sudeste da bacia do rio Ivinhema. O Rio Ivinhema é um tributário do rio Paraná, na divisa do estado de Mato Grosso do Sul com os estados de São Paulo e Paraná, abrange uma área de 44.837 km² e localiza-se no centro sul do estado do Mato Grosso do Sul incluindo, total ou parcialmente, 25 municípios, entre as coordenadas geográficas 21°00 e 23°30’ de latitude Sul e 52°30’e 56°00’ de longitude. Esta região do estado apresenta clima subtropical úmido controlado por massas de ar tropicais e polares, com temperaturas médias para o mês mais quente acima de 22° C e do mês mais frio abaixo de 16° C, o mês mais seco tem precipitação superior a trinta milímetros de chuva, o período de cheias ocorre de Dezembro a Abril e

estiagem entre Agosto e Outubro (Zavatini, 1992; Arruda & Daniel, 2007; Soares & Souza, 2011).

Apresenta formação vegetacional característica, classificada como Floresta Estacional Semidecidual, com 20 a 50 % de árvores caducifólias compondo o dossel, dividindo-se em subformação das Terras Baixas, Aluvial, Submontana e Montana (IBGE, 1992). A Floresta Estacional Semidecidual está intensamente degradada, confinada em fragmentos isolados e matas ciliares. Na região da bacia do rio Ivinhema, este ecossistema vem sofrendo intensificação da pressão antrópica devido ao aumento da população e à implantação de novas cadeias produtivas do agronegócio, voltadas principalmente à produção de grãos e de cana de açúcar (Assis, 1991; Damasceno Junior, 1997, Durigan *et al*, 2000).

A Mata Atlântica e seus ecossistemas associados envolviam, originalmente, área de 1.360.000 km² correspondendo à aproximadamente 16% do território brasileiro, distribuídos por 17 Estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí (MMA 2000).

Segundo o “Dossiê Mata Atlântica”, publicado em 2001, o bioma, um dos mais ricos conjuntos de ecossistemas em termos de diversidade biológica do Planeta, é diretamente responsável pela qualidade de vida de milhares de brasileiros. Nas cidades, áreas rurais, comunidades caiçaras e indígenas, ele regula o fluxo dos mananciais hídricos, assegura a fertilidade do solo, controla o clima e protege escarpas e encostas das serras, além de preservar um patrimônio histórico e cultural imenso (RMA 2001).

Atualmente a Floresta estacional semidecidual da bacia do rio Ivinhema está restrita praticamente apenas às matas ciliares de seus afluentes e a pequenos fragmentos isolados. As áreas remanescentes estão sob forte efeito da fragmentação e do desmatamento seletivo de espécies madeireiras. Outro grave problema é o pastoreio do gado por áreas de APP e reserva legal, prática que impede a regeneração natural da vegetação (Wilson, 1994; 1996; Durigan *et. al.* 2000; Fearnside, 2005).

Em relação ao município de Glória de Dourados a situação de degradação da Floresta Estadual Semidecidual é ainda mais crítica, dados coletados pelo IMAD (2008)

indicam que apenas cerca de 1% da área total do município mantém cobertura vegetal original.

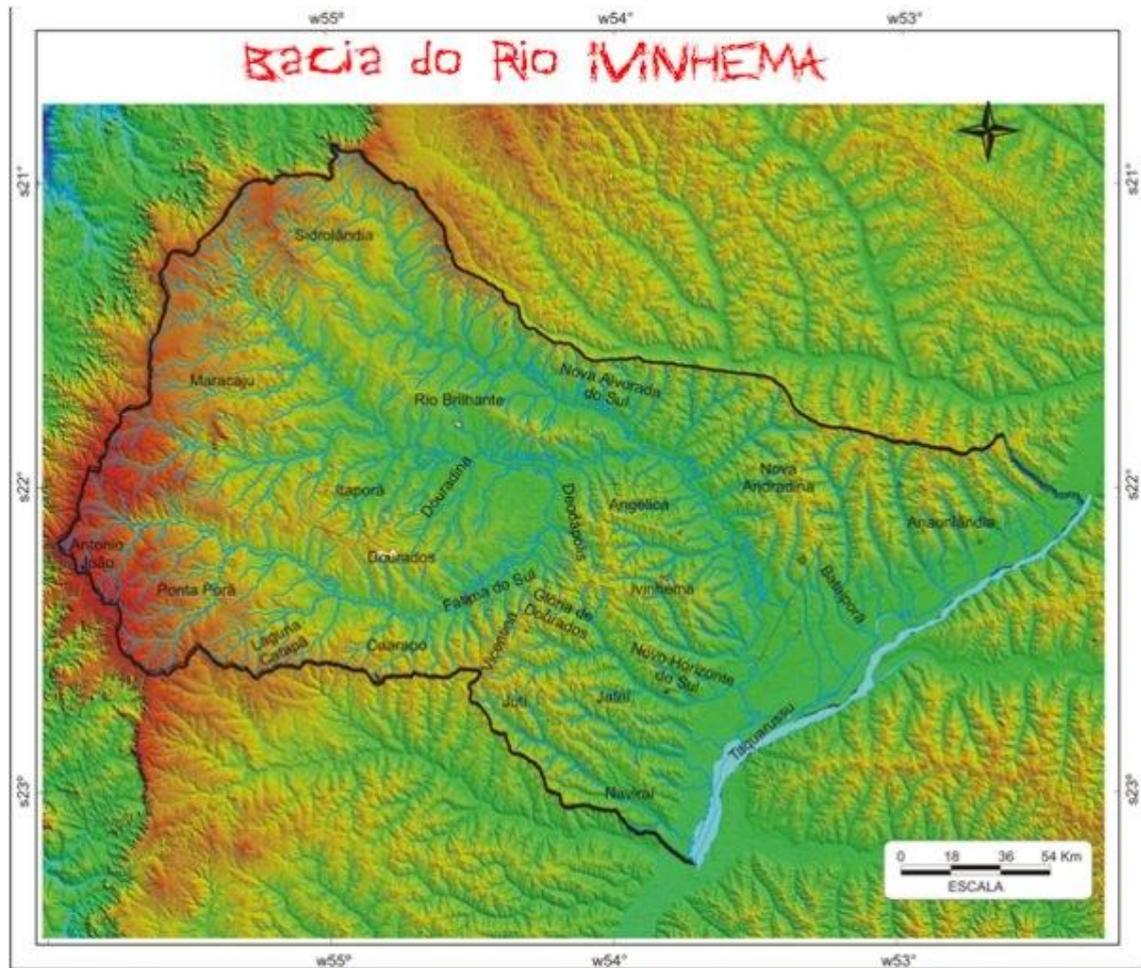


Figura 1 Localização geográfica da Bacia do Ivinhema, abrangendo total ou parcialmente 25 municípios, inserida entre as latitudes 21°00'00'' e 23°00'00'' e longitudes 53°30'00'' e 56°00'00''W. Sentido da calha fluvial Noroeste/Sudeste, tendo início na serra de Maracajú desaguando no rio Paraná (fonte da imagem: <http://www.marcelcardoso.spaceblog.com.br>)

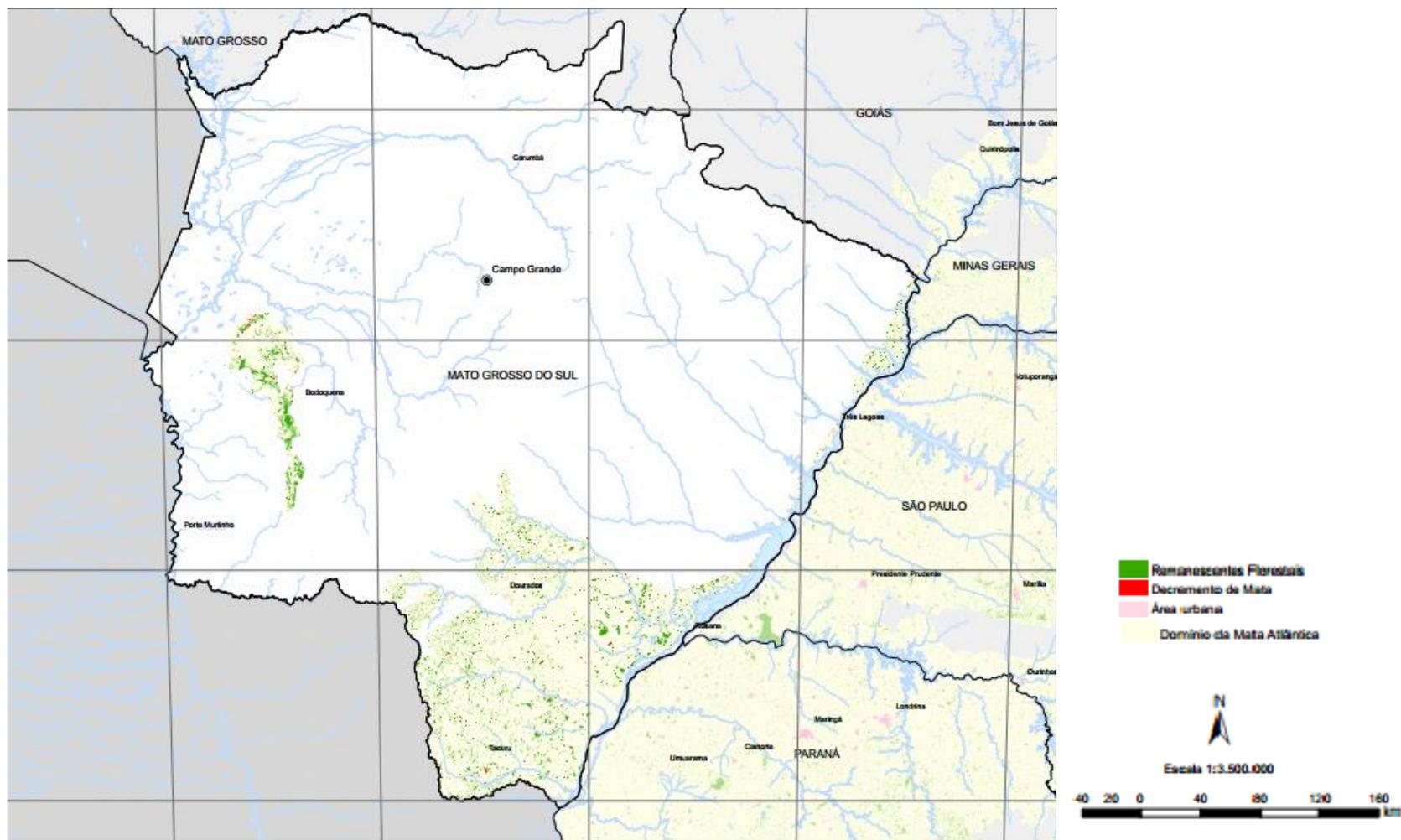


Figura 2 áreas pertencentes ao domínio da Mata Atlântica no Mato Grosso do Sul. No centro-sul do estado os principais remanescentes vegetais estão localizados na Serra da Bodoquena (coordenadas geográficas: 21° 08' 02" a 20° 38' 26" S e 56° 48' 31" a 56° 44' 28" O), no extremo sul do estado nas bacias dos rios Ivinhema e Amambai (coordenadas geográficas: 21°00' e 23°30' S e 52°30'e 56°00' O - rio Ivinhema- e 23°06'15" S e 55°13'33" O - rio Amambai) (<http://www.mapas.sosma.org.br>)

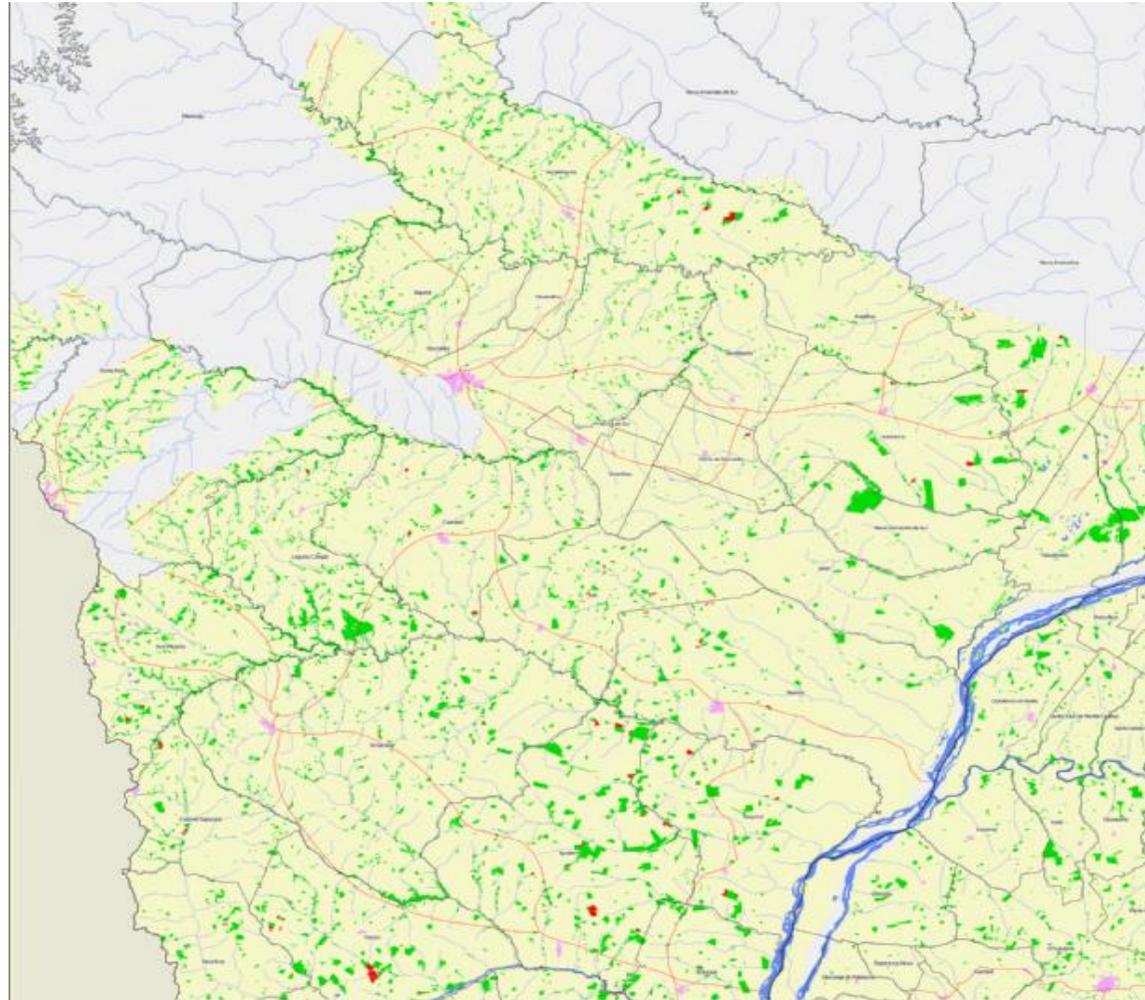


Figura 3 remanescentes da Floresta Estadual Semidecidual no Mato Grosso do Sul, Abrangendo principalmente as bacias dos rios Ivinhema e Amambai, no extremo sul do sul do estado (coordenadas geográficas: 21°00' a 23°06' S e 52°30' 56°00' O) (Dados apresentados pelo IMAD, 2008 baseados em imagens de satélite disponibilizadas pelo INPE)



Figura 4 imagem de satélite da área do corredor ecológico em Glória de Dourados, Mato Grosso do Sul, as linhas em vermelho representam os limites do corredor e o retângulo a área de implantação dos poleiros artificiais (Google Earth®)



Figura 5 área do corredor ecológico no município de Glória de Dourados, Mato Grosso do Sul, antes da instalação dos poleiros artificiais

A área da realização do projeto vem sendo utilizada para criação de gado por muito tempo, dessa forma o banco de sementes apresenta alta contaminação por gramíneas exóticas e é empobrecido das espécies nativas.

1- Avaliação do aporte de sementes

A técnica nucleadora escolhida para a realização deste trabalho foi a de introdução de poleiros artificiais para atração da avifauna, esta técnica tem como objetivo servir como local de pouso para dispersores sementes que se movimentam entre os fragmentos florestais, formando pontos de aporte de propágulos vegetais e servindo de ferramenta para a restauração do banco de sementes do solo. (Yarranton & Morrison 1974; Reis *et. al*, 2003)

Para a construção dos poleiros e dos coletores de sementes foram utilizados materiais disponíveis na área e materiais reutilizados contribuindo assim para o baixo custo da implantação da técnica.

Os poleiros artificiais foram construídos com hastes de bambu, cedidas pelo curso de Agroecologia da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, campus de Glória da Dourados, e uma estrutura para o pouso das aves, feita de galhos amarrados ao bambu ,

com 60 centímetros de comprimento, localizada a 5 metros da base a aproximadamente 25 centímetros da extremidade..

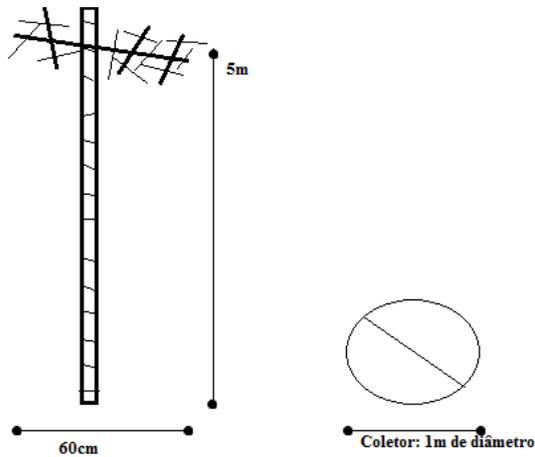


Figura 6a esquema de poleiro artificial e coletor.

Figura 6b poleiros montados na área de pesquisa

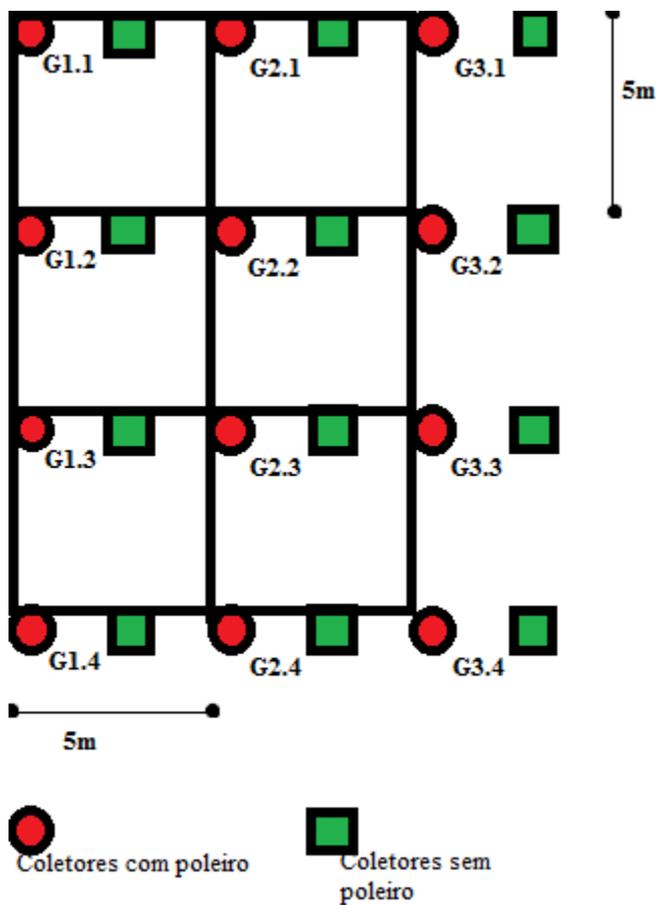


Figura 6 diagrama mostrando a disposição dos coletores sob poleiros artificiais e coletores testemunha na área do experimento

Os 12 poleiros foram dispostos em 3 grupos - cada uma formado por 4 poleiros a 5m um do outro- e distando respectivamente 50, 55 e 60m do fragmento florestal. Sob

cada poleiro foi disposto 1 coletor de sementes de 1m de diâmetro confeccionado com sacos de rafia e arame. Também foram dispostos 12 coletores-testemunha, sem poleiro artificial intercalando-se com os coletores sob os poleiros. Conforme mostrado na Figura 13, apêndice 2.

Os poleiros receberam uma identificação conforme o grupo do qual faziam parte desta forma os poleiros do grupo localizado a 50m foram denominados: G1.1, G1.2, G1.3 e G1.4; no grupo distando 55m: G2.1, G2.2, G2.3 e G2.4; no grupo localizado a 60m: G3.1, G3.2, G3.3, G3.4.

As sementes encontradas sob os poleiros foram coletadas entre os dias 26 de Junho e 15 de Setembro de 2012, respectivamente nos dias 2 e 23 de julho; 6 e 27 de agosto e 15 de setembro. Após o recolhimento as sementes foram acondicionadas em sacos plásticos contendo a denominação dos poleiros, sob os quais foram encontradas e levadas para laboratório na Universidade Federal da Grande Dourados, onde foram quantificadas e separadas em morfoespécies.

Resultados e discussão

Foram encontradas 441 sementes apresentando síndrome de dispersão zoocórica, durante o período de 80 dias de observação, nos coletores dispostos sob poleiros artificiais. Das sementes encontradas apenas duas não estavam associadas a fezes. Dos propágulos encontrados, 317 foram sementes provenientes de plantas do gênero *Cecropia* (Marcgrave, 1648), 114 do gênero *Ficus* (Linnaeus, 1758), gêneros bastante comuns e por isso foram facilmente identificadas, os propágulos restantes foram separados em duas diferentes morfoespécies, da morfoespécie 1 foram encontradas 8 sementes e da morfoespécie 2, duas sementes. Conforme apresentado na tabela 1 abaixo:

Tabela 1: número de sementes coletadas por espécie/morfoespécie

Gênero/Morfoespécie	Número de sementes	Associada a fezes
<i>Cecropia</i>	315	sim
<i>Ficus</i>	114	sim
Morfoespécie 1	8	sim
Morfoespécie 2	2	não

Tabela 2: número de sementes de *Cecropia* por coleta, considerando os poleiros separadamente:

Poleiro	02/07/2012	23/07/2012	06/08/2012	27/08/2012	15/09/2012
G1.1				43	
G1.2					51
G1.3					
G1.4					
G2.1			9	150	
G2.2					
G2.3					
G2.4					
G3.1					
G3.2					
G3.3	64				
G3.4					

As 114 sementes de *Ficus* encontradas foram coletadas no dia 06/08/2012 no coletor sob o poleiro G3.2.

As 8 sementes da morfoespécie 1, foram encontradas no dia 27/08/2012 no coletor G2.1 misturadas com sementes de *Cecropia*.

Os 2 propágulos da morfoespécie 2, foram encontradas no coletor G1.2 no dia 02/07/2012.

O Gráfico 1 mostra a variação no aporte de sementes ao longo das coletas:

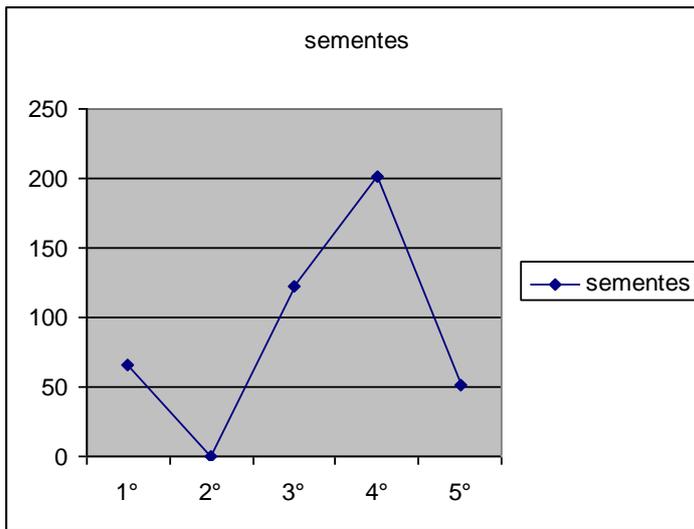


Figura 8 mostrando aleatoriedade no aporte de sementes durante o período de coleta de dados

O Gráfico 2 mostra o aumento total de sementes coletadas da primeira à última coleta.

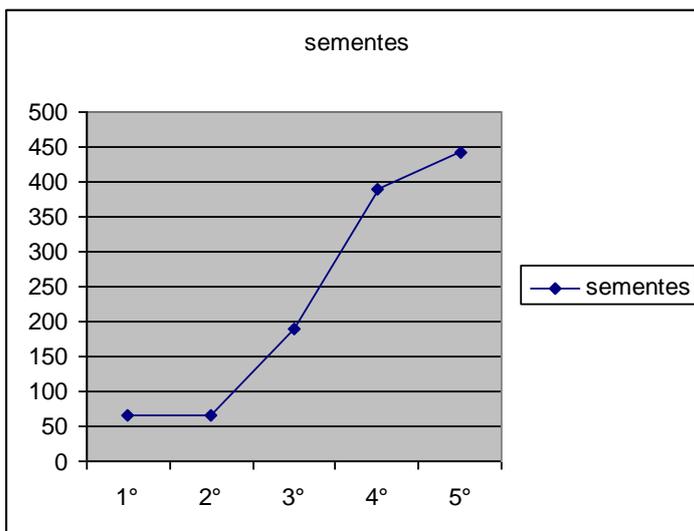


Figura 7 gráfico mostrando continuidade do aporte de sementes ao longo do tempo, resultando em enriquecimento do banco de sementes abaixo dos poleiros

A princípio seria feita uma análise sobre o efeito das diferentes distâncias entre os grupos de poleiros e o fragmento no aporte de sementes, porém entre a primeira e a segunda coleta observou-se que a distribuição da chuva de sementes foi muito ocasional, encontrando-se, neste intervalo de tempo, apenas um excremento de ave contendo grande número de sementes de *Cecropia*, em um coletor pertencente ao grupo localizado a 60m do fragmento. Nos meses seguintes o mesmo padrão foi observado, poucas fezes de aves distribuídas ocasionalmente e contendo grande número de propágulos.

Estes resultados podem estar relacionados às características de perturbação e isolamento da área e à forma de dispersão das espécies. Em áreas mais perturbadas a proporção de espécies zoocóricas tende a ser baixa, se relacionada a áreas em estado de clímax; a diversidade de espécies vegetais e a estrutura da fauna de animais dispersores têm papel relevante na forma como os padrões de dispersão ocorrem. Nesses ambientes as espécies estão mais sujeitas à seleção r, em que a produção de grande número de propágulos possibilita uma rápida colonização da área aberta. A baixa diversidade de matrizes produtoras de sementes e de dispersores com maior especificidade tende a diminuir a complexidade estrutural do ambiente ao longo do tempo (Birdsey & Wiever, 1982; Howe & Smallwood, 1982; Brown & Lugo 1990; Wunderle-Jr., 1997; Chazdon *et al.*, 2007).

A predominância de sementes de *Cecropia* já era esperada devido ao grande número de indivíduos deste gênero, tanto no fragmento florestal quanto no espaço brejoso associado à mata ciliar. Além das características de dispersão deste táxon (composto por espécies r estrategistas), grande produção de sementes pequenas e produção anual contínua de frutos, os quais podem ser dispersos por grande número de espécies de aves e morcegos.

O fato de terem sido encontrados propágulos apenas em coletores dispostos sob poleiros artificiais corrobora resultados de trabalhos anteriores (Melo, 1997; Bocchese *et al.*, 2008; Dias, 2008). Apesar de propágulos de espécies anemocóricas possuírem importância na colonização de áreas degradadas, não houve sementes coletadas apresentando características inerentes a esse tipo de dispersão, possivelmente pela falta de fontes próximas destes propágulos.

As sementes de pastagem introduzida no local, encontradas em grande número nos coletores, foram desconsideradas para o presente estudo.

A disposição de poleiros artificiais na área possibilitou um aumento contínuo no aporte de sementes nos núcleos de revegetação, principalmente de propágulos de plantas do gênero *Cecropia*, árvores pioneiras típicas da região Neotropical, importantes na restauração ambiental que, reconhecidas como plantas focais, por apresentarem rápido crescimento e grande capacidade de colonização em ambientes perturbados, propiciando melhoria para o desenvolvimento de espécies típicas de estágios sucessionais mais avançados. Além disso, indivíduos do gênero *Cecropia* produzem frutos continuamente durante o ano, sendo importantes atrativos para a avifauna frugívora e morcegos, dispersores de sementes, contribuindo significativamente com o aporte de propágulos vegetais em etapas posteriores da revegetação (Tabarelli *et al*, 1993; Whitmore, 1996; Gandolfi, 2000; Santos, 2000; Passos *et al*, 2003).

Apesar de terem servido para a visitação de aves durante o período de 80 dias do experimento, os poleiros confeccionados em bambu não apresentaram grande durabilidade. Ainda antes do término das coletas, alguns poleiros precisaram ser escorados e, pouco tempo depois da última coleta, a maioria já havia sido derrubada pelos ventos, sendo recomendada então a construção de poleiros mais resistentes para a implantação no local. A entrada de um boi na área também teve impacto sobre o experimento, o animal comeu alguns coletores, os quais tiveram de ser substituídos após este imprevisto.

A germinação das sementes não foi testada, tendo em vista o fato de os grupos mais largamente coletados serem eficientemente dispersos por aves e morcegos, conforme trabalhos anteriores, as taxas de germinação e desenvolvimento de sementes e plântulas de *Cecropia* e *Ficus* são normais, após passarem pelo trato digestivo desses animais (Bochese *et. al*, 2008; Sato *e al*, 2008; Lapate 2009).

Para a efetividade da restauração na área é recomendada a preparação do solo abaixo dos poleiros, retirando-se gramíneas invasoras, para propiciar melhores condições à germinação das sementes e ao desenvolvimento das plântulas.

Referências:

ARRUDA, L. DANIEL, O. 2007: Florística e Diversidade em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial em Dourados, MS. FLORESTA, Curitiba, PR, V 37, n° 2, maio/agosto.

ASSIS, M. A. DE. 1991: Fitossociologia de um remanescente de mata ciliar do rio Ivinhema, MS. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BIRDSEY, R. A & WEAVER, P. L. 1982. The forest resources of Puerto Rico: US Department of Agriculture Forest Service Resource Bulletin SO-85. Southern Forest Experiment Station, New Orleans, LA.

BOCCHESE, R. A. OLIVEIRA, A. K. M. LAURA, V. A. 2008. Germinação de sementes de *Cecropia pachystachya* Trécul (Cecropiaceae) em padrões anteriores e posteriores à passagem pelo trato digestório de aves dispersoras de sementes. Revista De Biologia E Ciências Da Terra ISSN 1519-5228. Volume 8 - Número 2 - 2º Semestre 2

BROWN, S.; LUGO, A. E. 1990. Tropical secondary forests. Journal of Tropical Ecology, v.6,n.1, p.1-32.

CHAZDON, R. L., S. G. LETCHER, M. VAN BREUGEL, M. MARTINEZ-RAMOS, F.BONGERS, AND B. FINEGAN. 2007. Rates of change in tree communities of secondary Neotropical forests following major disturbances. Philosophical Transactions of the Royal Society of Biological Sciences 362:273–289.

CONNELL, J.H. 1971. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in the rain forest trees. In : den Boer, P.J. & Gradwell, G.R., (eds). Dynamics of populations. Centre for Agriculture Publications and Documentation, Wageningen, the Netherlands, pp 298 – 310.

DAMASCENO JUNIOR, G. A. 1997. Estudo florístico e fitossociológico de um trecho de mata ciliar do rio Paraguai, Pantanal-MS, e suas relações com o regime de inundação. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

DIAS, C. R. 2008. Poleiros artificiais como catalisadores na recuperação florestal. Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

DURIGAN, G.; RODRIGUES, R. R. & SCHIAVINI, I. 2000. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. Pp. 159-167. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO FILHO, H.F. (EDS.). Matas ciliares: conservação e recuperação. EDUSP, São Paulo.

FEARNSIDE, P. M. 2005. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Caixa Postal 478, Manaus, 69083-000, Amazonas, Brasil. e-mail: pmfearn@inpa.gov.br.
MEGADIVERSIDADE | Volume 1 | Nº 1 | Julho.

FLEMING, T. H. 1987. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18: 91-109.

GALETTI, M. & M. A. PIZO. 1996. Fruit eating by birds in a forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba* 4: 71-79.

GANDOLFI, S. Historia natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas. 2000. 551f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade de Campinas, Campinas.

GEORGE MACGRAVE; *Historia Naturalis Brasiliae* (1648)

GRIFFITH, J.J., DIAS, L.E., JUCKSCH, I. 1996. Recuperação de áreas degradadas usando vegetação nativa. *Saneamento Ambiental*, n.37, p.28-37.

GUEDES, M. C., V. A. MELO & J. J. GRIFFITH. 1997. Uso de poleiros artificiais e ilhas de vegetação por aves potencialmente dispersoras de sementes. *Ararajuba* 5: 220-232.

GUEVARA, S. & J. LABORDE. 1993. Monitoring seed dispersal at isolated standing trees in tropical pastures: consequences for local species availability. *Vegetatio* 107/108: 319-338.

HOWE, H. F. & MIRITI, M. N. 2004. When seed dispersal matters. *BioScience*, 54: 651 - 660.

HOWE, H., SMALLWOOD, J. 1982 Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, n.13, p.201-228.

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - IMAD-. 2008. Diagnóstico Socioambiental da Região da Grande Dourados. No prelo.

IMAP MS. 2006. Bacia do Rio Ivinhema: Diagnóstico hidroambiental e socioeconômico. Campo Grande: Imap/MS. p. 31.

INNIS, G. J. 1989. Feeding ecology of fruit pigeons in subtropical rainforests of southeastern Queensland. *Australian Journal of Wildlife Research* 16: 365-394.

JANZEN, D. H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *American Naturalist* 104: 501-528.

JORDANO, P. & J. A. GODOY. 2002. Frugivore-generated seed shadows: a landscape view of demographic and genetic effects, p. 305-321. In LEVEY, D. J., SILVA, W. & GALETTI, M. (eds.). *Frugivores and seed dispersal: ecological, evolutionary, and conservation*. CAB. International, Wallingford, UK.

LAPATE, M. E. 2009 Frugivoria de *Ficus* (Moraceae) por aves em áreas com diferentes níveis de fragmentação florestal no Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP.

LINNAEUS, C. 1758, *Imperium naturae*.

MCDONNELL, M. J.; STILES, E. W. 1983: The structural complexity of the old field vegetation and the recruitment of bird-dispersed plant species. *Oecologia*, Berlin, n. 56, p. 109-116.

MELO, V. A. 1997. Poleiros Artificiais e Dispersão de Sementes Por Aves em Uma Área de Reflorestamento, No Estado de Minas Gerais. Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Curso de Ciência Florestal, para obtenção do título de “Magister Scientiae”. Viçosa Minas Gerais – Brasil Outubro – 1997

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE: avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos/por: Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília: MMA/ SBF, 2000. 40p.

NEPSTAD, D. C., UHL, C. A. PEREIRA & J. M. C. SILVA. 1996. A comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature forest of eastern Amazonia. *Oikos* 76:25-39.

PASSOS, F. C. ET AL. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 20, p. 511-517.

REIS, A., BECHARA, F. C., ESPINDOLA, M. B., VIEIRA, N. K. & LOPES, L. 2003. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para os processos sucessionais. *Natureza & Conservação* 1, 28-36.

RICKLEFS, R. E. 1996. *A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan.

REDE DE ONGS DA MATA ATLÂNTICA. 2001. Dossiê Mata Atlântica: Projeto Monitoramento Participativo da Mata Atlântica, junho.

SANTOS, F.A.M. 2000. Growth and leaf demography of two *Cecropia* species. Revista Brasileira de Botânica. São Paulo, v.23, n.2. p.133-141.

SATO, T. M. PASSOS, F. C. NOGUEIRA, C. 2008. Frugivoria de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) e seus efeitos na germinação das sementes. Pap. Avulsos Zool. (São Paulo) vol.48 no.3 São Paulo.

SOARES FILHO, A.; SOUZA FILHO, C.R. 2011. Indicação de vulnerabilidade ambiental na bacia hidrográfica do rio Ivinhema, Mato Grosso do Sul, utilizando Sistema de Informações Geográficas. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 15. (SBSR). Anais. São José dos Campos: INPE. P. 1083-1089. Disponível em: <http://urlib.net/3ERPFQTRW/3A68EK8> Acesso em: 03/jan/2013

TABARELLI, M., VILLANI, J.P., & MANTOVANI, W. 1993. Aspectos da sucessão secundária em floresta atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar, SP. Revista do Instituto Florestal 5(1): 99-112

UHL, C., D. NEPSTAD, J. M. C. SILVA & I. VIEIRA. 1991. Restauração da floresta em pastagens degradadas. Ciência e Cultura 13: 22-31.

WHITMORE, T.C. 1996. A review of some aspects of tropical rain forest seedling ecology with suggestions for further inquiry. Pp. 3-39. In: M.D. Swaine (ed.) The ecology of tropical forest tree seedlings. UNESCO and Parthenon Publishing group. Paris.

WILSON, H. D. 2007. Regeneration of native forest on Hinewai reserve, Banks peninsula. New Zealand Journal of Botany, v.32, n.3, p.373-383, 1994. em: Sampaio, M. B., Guarino E, S, G. 2007. Efeitos do pastoreio de bovinos na estrutura populacional de plantas em fragmentos de floresta ombrófila mista. Rev. Árvore, vol.31, no.6. Viçosa. Nov./Dez.

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

WRIGHT, S. J., C. CARRASCO, O. CALDERÓN, & S. PATON. 1999. The El Niño Southern Oscillation variable fruit production, and famine in a tropical forest. Ecology 80: 1632- 1647.

ZAVATINI, J.A. *Dinâmica climática no Mato Grosso do Sul*. Rio Claro: UNESP.

UNESP/DCAIG, 1992. v. 17, p. 65-91.

<http://www.icmbio.gov.br/portal/> acesso em: 14/12/2012

http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/mapas_a3/uf_mato_grosso_sul_A3.pdf acesso em: 14/12/2012

Capítulo 2

Composição da Avifauna na Área de Implantação do Corredor Ecológico

Introdução

As aves são um dos grupos biológicos mais bem estudados em termos de ecologia e taxonomia; os padrões de diversidade e abundância mostrados pelos trabalhos realizados nessa área são utilizados como bioindicadores e âncoras para escolha de locais adequados à conservação (Souza, 1998; Eken, 2004).

A fauna de aves que ocorrem no Brasil é uma das mais expressivas do mundo com 1801 espécies já registradas no país (CBRO, 2011) com elevados números de endemismo, e espécies migrantes (cerca de 8%), para as quais o território é um importante refúgio durante o inverno em suas áreas de ocorrência. Os biomas com maior diversidade são: Amazônia, 1300 espécies residentes e 20% de taxa de endemismo (Mittermeier, *et. al.*, 2003), Mata Atlântica, 1020 espécies e 18% de taxa de endemismo (Goerk, 1997) e o Cerrado com 837 espécies das quais 4,3% são endêmicas (Silva & Bates, 2002). Para a região do alto rio Paraná foram registradas 295 espécies, área que inclui a bacia do rio Ivinhema (Gimenes *et. al.* 2007).

Essa diversidade encontra-se ameaçada pelo processo de degradação ambiental advindo da ocupação humana, ocasionando a perda ou fragmentação de habitat em praticamente todos os ecossistemas terrestres (Sick, 1993; Laurance & Bierregaard, 1997).

Na região neotropical o Brasil é o país com o maior número de espécies ameaçadas, 160 táxons, 118 espécies e 42 subespécies, além de duas espécies, a arara-azul pequena-*Anodorhynchus glaucus* Vieillot, 1816 - e a espécie migrante, maçarico-esquimó - *Numenius borealis* Forster, 1772 – provavelmente já extintas (BirdLife International, 2004; Olmos, 2005).

Diversos estudos foram realizados em função de se verificar os efeitos da fragmentação sobre as comunidades de aves (Lovejoy *et al.* 1986; Crooks *et al.*, 2000;

Machado, 2000; Antunes, 2005; Marini & Garcia, 2005) os resultados obtidos apresentam grandes divergências entre si, refletindo: a complexa relação entre alterações no habitat e a resposta ambiental equivalente - nas aves, representada por capacidade de alteração em seu nicho ecológico, cuja amplitude indica o grau de tolerância de cada espécie às modificações - e a possível lacuna de métrica nas análises.

Entretanto, apesar de não ser possível inferir sobre muitos padrões em relação às consequências da fragmentação ambiental sobre as comunidades de aves, vários trabalhos apontam uma relação direta entre a diminuição do tamanho da área e do número de espécies e abundância de indivíduos. (Welty & Baptista, 1962; Restrepo *et al.* 1997; Laurance & Cochrane, 2001; Gimenes & dos Anjos, 2003).

A fragmentação e a caça impõem riscos, sobretudo para certos grupos ecológicos de aves como os grandes frugívoros, representados pela família *Chracidae*, animais de grande importância ecológica por serem dispersores de propágulos vegetais grandes e em grande quantidade (Willis 1979, Goerck 1997, Aleixo 2001, Ribon *et al.* 2003, Harris e Pimm 2004).

A análise da diversidade de espécies é uma das ferramentas mais importantes para estudos de ecologia e biologia da conservação. Os padrões encontrados nesse tipo de estudo ajudam a avaliar a estrutura das comunidades, o número de espécies em uma assembléia é um dado empírico naturalmente relacionado às características ambientais e estado de conservação (Gotelli & Cowell, 2001).

A teoria de metapopulações (Levins, 1969) descreve os grupos de indivíduos habitantes em locais isolados pela matriz da paisagem como parte de uma população maior, ocorrendo por toda a área original do habitat fragmentado, a metapopulação. Assim um estudo de riqueza de espécies, visando à construção de um modelo de unidade de conservação ótima para uma área, deve levar em conta a influência do grau de isolamento e da permeabilidade da matriz sobre as espécies encontradas (Hanski & Gilpin, 1997; Laurance e Bierregaard, 1997; Wiens, 1997; Simberloff 1998; Hanski, 1999).

A bacia do rio Ivinhema vem sofrendo aumento da pressão antrópica com o aumento da população e a implantação de uma nova cadeia produtiva do agronegócio, voltada para a produção de grãos e cana de açúcar, porém ainda existem remanescentes de floresta estacional semidecidual, encontrados principalmente relacionados aos fluxos

d'água tributários –matas de galeria- e em fragmentos destinados à reserva legal, estes locais servem como refúgios à vida silvestre, e também como importantes fontes de propágulos vegetais, permitindo a regeneração natural do entorno e para geração de mudas em projetos futuros de restauração ambiental.

Materiais e métodos

O levantamento de aves foi realizado por meio de pontos de observação e escuta a cada 100 metros em uma trilha iniciando na área antropizada e adentrando pelo interior do fragmento florestal, e, para a mata ripária, em uma trilha seguindo o curso d'água. Em cada ponto foram dispensados de 10 minutos de observação durante os quais os contatos visuais e auditivos com aves foram anotados (Bibby, *et al.*, 1998)

As observações foram feitas em um período descontínuo entre os meses de setembro a dezembro de 2012, recebendo pelo menos uma visita mensal. Nos dias: 14/15 de setembro; 5/6/22 de outubro; 12/18/19 de novembro; 23 de dezembro. Em cada visita foram feitas 4 horas de levantamento durante a manhã, iniciando com o nascer do sol e 4 horas durante a tarde, a partir das 3 horas até o crepúsculo. Totalizando 68h de observação (obs: na data de 19 de novembro só foi feito o levantamento no período matutino).

A observação foi feita com o auxílio de binóculos com aumentos de 10/50 e 7/30 a identificação, com a ajuda de guias de campo (Souza, 1998; Frisch, 1964), e os cantos, comparados com base no site: <http://www.xeno-canto.org/> (acesso inicial em Agosto de 2012).

Para análise do impacto da substituição de áreas de mata, dividiu-se a região do corredor ecológico em três tipos de ocupação: área 1 - fragmento florestal; área 2 - mata ciliar; área 3 - pastagem, conforme pode ser observado na figura 4 do capítulo 1. Para avaliação das mudanças na composição da comunidade de aves foram avaliados:

A partir de uma matriz de presença/ausência de espécies foi avaliado o índice de similaridade de Bray Curtis, com o pacote estatístico EstimateS (Version 7.5.2), Copyright R. K. Colwell. Para a formação de um dendrograma hierárquico por meio do método de Clustering (single linkage agglomerative clustering). Com o programa estatístico R (rotina Vegan) (figura 10)

A substituição de espécies entre a área do fragmento florestal e a ocupação por pastagem foi avaliada utilizando vetores de análise multivariada de ordenação do tipo escalonamento multidimensional não-métrico também com o programa estatístico R (rotina Vegan) (figura 11).

Objetivos

No presente trabalho objetivamos fazer o levantamento das espécies da comunidade de aves que ocorrem na área de implantação do corredor ecológico, considerando para isso três diferentes ambientes: fragmento florestal, mata ciliar e área antropizada. Procuramos também relacionar a influência da substituição de ambientes naturais, representados na região pela Floresta Estacional Semidecidual, por atividades humanas, no caso o plantio de pastagem; sobre a comunidade de aves.

Resultados e discussão

Ao final das observações foi registrado um total de 48 espécies de aves pertencentes a 26 famílias, a família com maior representatividade foi Tyrannidae, com 7 espécies (14,5%), seguida de Columbidae, com 5 espécies (10,4%) e Thraupidae com 4 espécies (8,3%). As demais famílias representadas na área foram Fringilidae 1sp, Donacobiidae 1sp, Icteridae 2sp, Accipitridae 1sp, Falconidae 3sp, Anatidae 1sp, Jacanidae 1sp, Tinamidae 2sp, Charadriidae 1sp, Ramphastidae 1sp, Picidae 2sp, Turdidae 2sp, Rhynchocyclidae 1sp, Furnariidae 1sp, Cuculidae 2sp, Emberizidae 2sp, Dendrocolapitidae 1sp, Hirundinidae 1sp, Thamnophilidae 2sp, Trochilidae 1sp, Tityridae 1sp, Mimidae 1 sp, Cathartidae 1sp.

Proporções das famílias/ n° de indivíduos

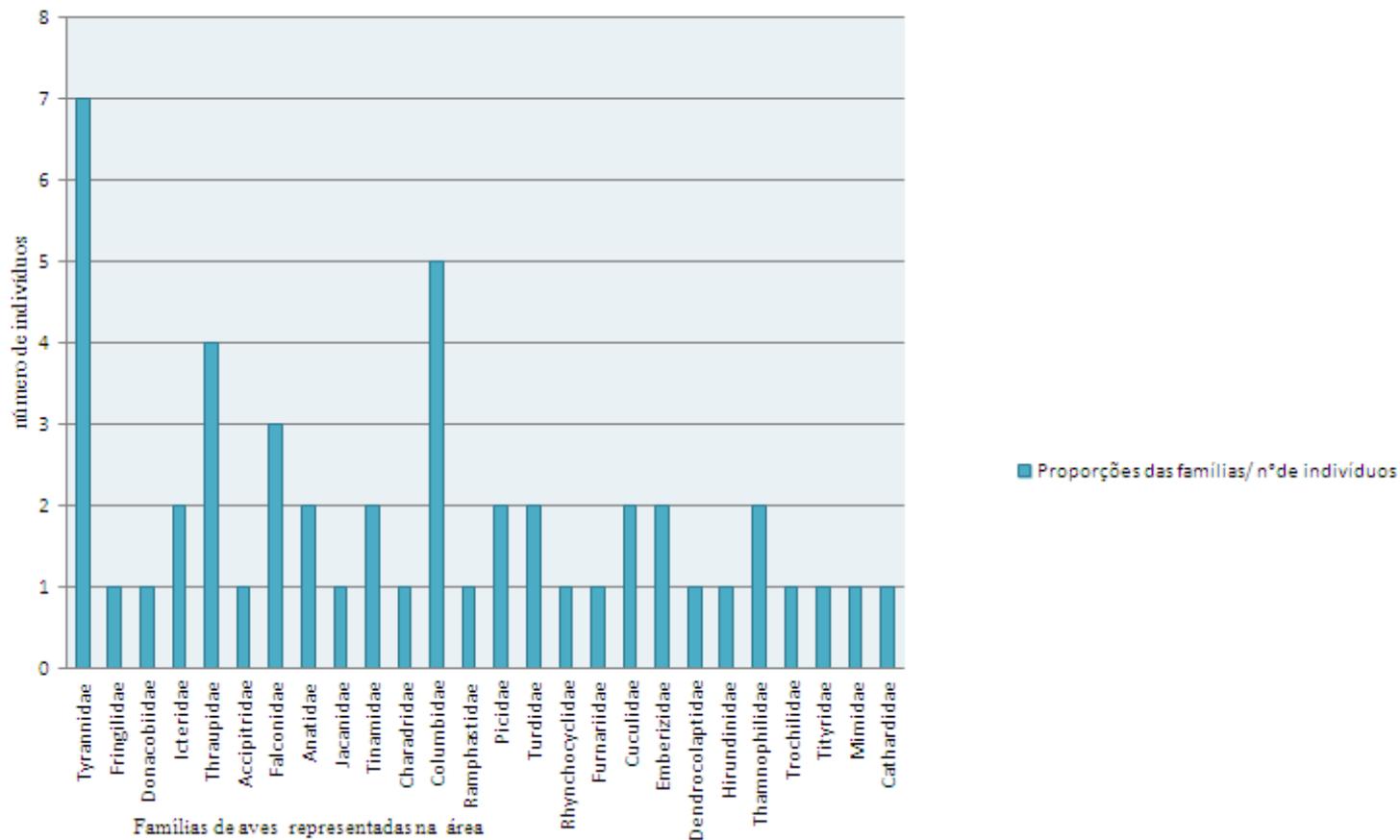


Figura 8 representatividade das famílias de aves na área de estudo

Guildas de aves

As aves foram separadas nas seguintes guildas, segundo Sick (1997), FR(frugívoros), IN(insetívoros), NC(nectarívoros), HB(herbívoros), GR(granívoros), CR(carnívoros), NF(necrófagos) e ON(onívoros).

FR: 1sp *Euphonia clorotica* (2%).

GR: 7spp *Columba picaruzo*, *Zenaida auriculata*, *Columbina minuta*, *Claravis pretiosa*, *Columbina talpacoti*, *Zonotrichia capensis*, *Sicalis flaveola* (14,5%).

IN: 15spp *Gubernetes yetapa*, *Donacobius atricapilla*, *Colaptes campestris*, *Myiarchus ferox*, *Tamnophilus doliatus*, *Xenopsaris albinucha*, *Picumnus albosquamatus*, *Serpophaga subcristata*, *Todirostrum cinereum*, *Myiarchus swainsoni*, *Furnarius rufus*, *Lepdocolaptes angustirostris*, *Tirannus savana*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Taraba major* (31,5%).

NC: 1 sp *Chlorostilon aureoventris* (2%).

CR: 3spp *Buteo albonotatus*, *Falco sparverius*, *Herpetotheres cachinnans* (6,25%).

NF: 2spp *Caracara plancus*, *Coragyps atratus* (4,1%).

ON: 19spp *Icterus icterus*, *Dendrocygna autumnalis*, *Jacana jacana*, *Rhynchotus rufescens*, *Nothura minor*, *Vanellus chilensis*, *Ramphastos toco*, *Gnorimopsar chopi*, *Turdus rufiventris*, *Turdus leucomelas*, *Pitangus sulphuratus*, *Megarynchus pitangua*, *Crotophaga ani*, *Guira guira*, *Thraupis sayaca*, *Thraupis palmarum*, *Tangara cayana*, *Saltator similis*, *Mimus saturninus* (39,5%).

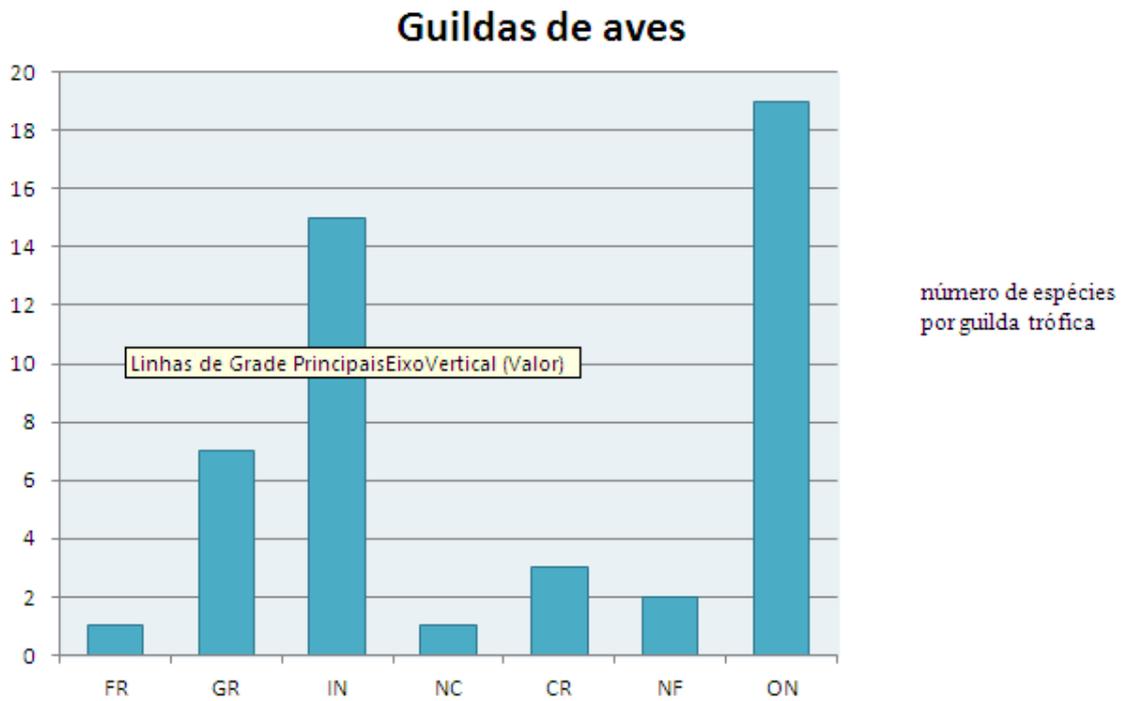


Figura 9 guildas de aves encontradas na região do corredor ecológico

Três áreas em diferentes condições foram levantadas para o estudo: o fragmento florestal, a mata ripária e a área antropizada (pastagem), havendo sido encontradas respectivamente: 31, 27 e 25 espécies de aves por área:

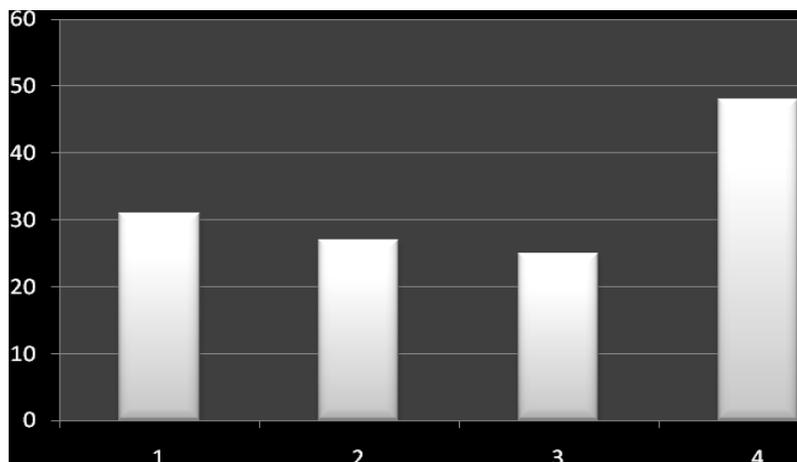


Figura 10 quantidade de espécies por ponto

O dendograma hierárquico entre as áreas com similaridade mútua mais elevada, mostrou que as áreas onde a comunidade de aves é mais similar são o fragmento florestal e a mata ciliar.

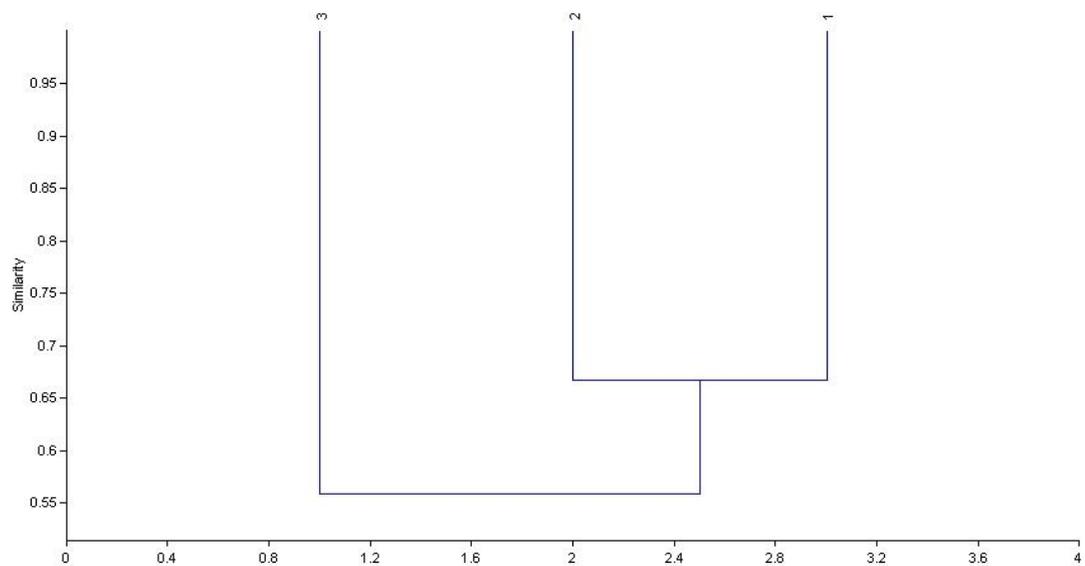


Figura 11 Dendrograma de similaridade entre as áreas, mostrando uma maior similaridade entre o fragmento florestal e a mata ciliar, assim como maior distanciamento da área aberta.

Tentamos avaliar a substituição de espécies ocasionada pela transformação da paisagem de áreas originais de floresta em pastagem neste tipo de ambiente, utilizando vetores de análise multivariada de ordenação do tipo escalonamento multidimensional não-métrico, não chegando, contudo, a um índice estatisticamente conclusivo sobre as mudanças na composição das espécies:

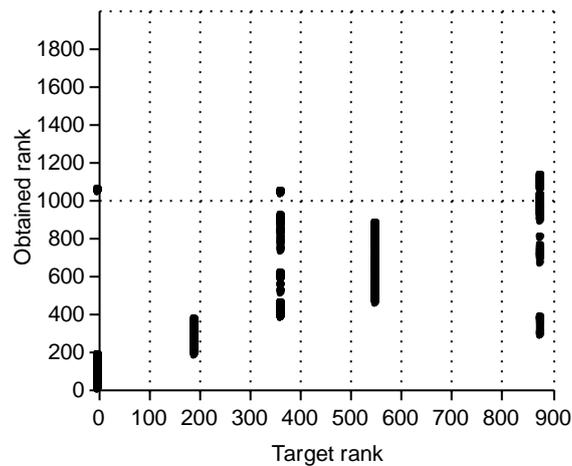


Figura 12 mudanças na forma de distribuição das espécies compondo as comunidades locais

Houve impossibilidade em inferir estatisticamente sobre os efeitos da mudança do ambiente na composição da fauna de aves local, possivelmente por não termos comparado os resultados obtidos com outros pontos amostrais, uma métrica de análises, baseada nas tendências propostas pela ecologia de paisagens, pode resultar em dados mais conclusivos sobre o efeito da transformação de áreas de mata em pastagens na floresta estacional semidecidual (Lu *et al.*, 2003; Herold, *et al.*, 2003; Olsen, 2007.)

Outra proposta para trabalhos posteriores na área seria a utilização da análise da abundância por meio da frequência de registros para as aves (no presente estudo foi realizada apenas uma matriz de presença e ausência), inferindo em outro nível da substituição das espécies: as espécies mais abundantes sobre as mais raras. Neste estudo foram registrados vários *singletons* indicando que algumas espécies ainda presentes estão em estado populacional crítico, porém este dado precisa de um tratamento adequado em conjunto com uma melhora na metodologia de levantamento. (Forman *et al.* 1976; Helle & Helle, 1982; Gimenes & dos Anjos, 2003)

Outro fator importante a ser considerado é o estado de degradação no fragmento florestal e na mata ciliar, tanto em questão ao tamanho reduzido quanto à homogeneidade do ambiente resultando em uma baixa diversidade, representada apenas por espécies generalistas, provavelmente estas áreas estão com a capacidade de suporte

reduzida, nivelando a variedade de espécies a espécies que também podem sobreviver em áreas abertas. Desta forma a substituição de espécies entre o fragmento e a área de pastagem pode não ser conclusiva por não se tratarem de áreas com gradientes de conservação significativamente distintos.

Das espécies de aves encontradas a maioria são aves onívoras e insetívoras com poucas restrições ambientais. Apenas no fragmento florestal foram encontradas espécies de insetívoros de sub- bosque, enquanto espécies de grandes frugívoros não foram encontradas. De fato, nenhuma espécie rara foi encontrada, apesar de o esforço amostral ter sido satisfatório, estando de acordo com as metodologias mais utilizadas para estudos desse tipo (Bibby, et al., 1998). Tal resultado pode, portanto, corroborar as hipóteses de substituição de espécies em áreas perturbadas (Aleixo, 1999; Lawrance & Gomez, 2004; Metzger *et. al.* 2009).

Espécies menos abundantes seriam mais sensíveis a alterações e desapareceriam em ambientes degradados. Segundo Terborgh (1992), a capacidade de manutenção da diversidade de espécies original de um habitat diminui com a degradação, de forma que 50% das espécies desapareceriam com a destruição de 90% da vegetação, devido à grande variação na composição do ambiente ao longo do território, nichos particulares, ocupados por espécies raras, podem ser afetados (Terborgh, 1992; Pardini *et. al.* 2010)

A ocorrência deste fenômeno na floresta estadual semidecídua da bacia do rio Ivinhema pode ser inferida, tendo em vista que os remanescentes deste tipo de vegetação não ultrapassam 5% da sua cobertura original (IMAD, 2008).

A dificuldade de trânsito entre os abrigos para as populações - representada pela capacidade dos indivíduos se deslocarem através da matriz territorial entre um fragmento florestal e outro -, é um grande empecilho à sobrevivência das populações isoladas, porém outras estratégias conservacionistas devem ser tomadas além da construção dos corredores ecológicos. O aumento da capacidade de suporte dos fragmentos florestais deve ser tomado como prioridade, levando-se em conta a variedade de nichos ocupados pelas espécies típicas da região, proporcionando condições para a manutenção da biodiversidade (Opdam *et. al.* 2003; Wiens & Weeks 1997).

Referências

ALEIXO, A. 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. *Condor* 101: 537-548.

ALEIXO, A. 2001. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias. Pp. 199-206. In: J. L. B. Albuquerque, J. F. Cândido Jr, F. C. Straube e A. L. Roos (Eds.) *Ornitologia e Conservação: da Ciência às estratégias*. Tubarão: Ed. Unisul.

ANTUNES, A.Z. 2005. Alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. *Ararajuba* 13 (1):47-61 Junho de 2005.

BIBBY, C.; JONES, M.; MARSDEN, S. 1998. *Expedition Field Techniques: BIRD SURVEYS*: Royal Geographical Society (with The Institute of British Geographers) 1 Kensington Gore London SW7 2AR. October.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2004. *Threatened birds of the world*. Cambridge: BirdLife International. CD-ROM. Conteúdo disponível em <http://www.birdlife.org>

CROOKS, K.R.; SUAREZ, A.V.; BOLGER, D.T.; SOULE', M.E.; 2000. Extinction and colonization of birds on habitat islands. *Conservation Biology* 15, 159–172.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2011) *Listas das aves do Brasil*. 10ª Edição. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [16/11/2012].

COLWELL, R. K.; CHANG X. M.; CHANG; J. 2004. "Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves," *Ecology*, vol. 85, no. 10, pp. 2717–2727.

EKEN, G.; BENNUN, L.; Boyd ,C. 2004. Protected areas design and systems planning: key requirements for successful planning, site selection and establishment of protected areas. Pages 37–44 in Secretariat of the Convention on Biological Diversity (SCBD). *Biodiversity Issues for Consideration in the Planning, Establishment and Management of Protected Area Sites and Networks*. Montreal: SCBD

FORMAN, R.T.T.; GALLI. A.E.; LECK, F.C. 1976. *Forest Size and Avian Diversity in New Jersey Wootlands with Some Land Uses Implications*: Rutgers University, New Brunswick. New Jersey 08093, USA

FRISCH, J.D. 1964. *Aves Brasileiras: Dalgas-Ecoltec*, São Paulo Brasil, v I 1964

GIMENES, R.M., DOS ANJOS, L. 2003 Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*: Maringá, v. 25, no. 2, p. 391-402, 2003

GIMENES, R. M.; LOPES, E. V.; LOURES-RIBEIRO, A.; MENDONÇA, L. B. DOS ANJOS, L. 2007. Aves da planície alagável do alto rio Paraná. Universidade Estadual de Maringá

GOERCK, J.M. 1997. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic forest of Brazil. *Conservation Biology*, Cambridge, v. 11, p. 112-118.

GOTELLI N.J, COLWELL R.K. 2001 Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecol. Lett.* 4:379–391.

HANSKI, I. A. & GILPIN, M. E. 1997. *Metapopulation biology: ecology, genetics, and evolution*. Academic Press, San Diego-London.

HANSKI, I. 1999. *Metapopulation ecology*. New York: Oxford University Press.

HARRIS, G. M. E S. L. PIMM (2004) Bird species' tolerance of secondary forest habitats and its effects on extinction. *Conserv. Biol* 18: 1607-1616.

HELLE, E. & HELLE, P. 1982. Edge effects on forest birds densities on offshore islands in the northern Gulf of Bothnia. - *Ann. Zool.Fennici* 19: 165-169

HEROLD, M., GOLDSTEIN, N., CLARKE, K., 2003. The spatiotemporal form of urban growth: measurement, analysis and modeling. *Remote Sensing of Environment*, 86, 286-302.

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - IMAD-. 2008. *Diagnóstico Socioambiental da Região da Grande Dourados*. No prelo.

LAURANCE, W.F.; BIERREGARD, R.O. 1997 ed. *Tropical forest remnants*. Chicago: University of Chicago Press. 615p.

LAWRANCE, W.F. AND M.A. COCHRANE. 2001. Synergistic effects in fragmented landscapes. *Conservation Biology* 15:1488-1489.

LAWRANCE, S.G.W.; GOMEZ, M.S.. 2004. *Clearing Width and Movements of Understory Birds in Rainforest Birds*.

LEVINS, R., 1969. Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. *Bull. Entomol. Soc. Am.*, 15: 237-240.

LOVEJOY, T. E. ; BIERREGARD, R. O. ; RYLANDS, A. B. ; MALCOLM, J. R. ; QUINTELA, C. E. ; HARPER, L. H. ; BROWN, K. S. ; POWELL, G. V .N.; SCHUBART, H. O. R.; HAY, M. B. 1986. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In: SOULE, M.E., ed. *Conservation biology*. Massachusetts: Sinauer Press.,p. 257-285.

LU, L., LI, X., CHENG G., 2003. Landscape evolution in the middle Heihe River Basin of north-west China during the last decade. *Journal of Arid Environments*, 53, 395-408

MACHADO, R.B. 2000. A fragmentação do Cerrado e efeitos sobre a avifauna da região de Brasília-DF. Departamento de Ecologia. Universidade de Brasília, Brasília DF.

MARINI, M.A.; GARCIA, F.I. 2005 Conservação de aves no Brasil. MEGADIVERSIDADE | Volume 1 | Nº 1 | Julho 2005. Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, Brasília, 70.910-900, DF, Brasil.

METZGER JP, MARTENSEN AC, DIXO M, BERNACCI LC, RIBEIRO MC, TEIXEIRA AMG, PARDINI R. 2009. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. *Biological Conservation*. 2009;142:1166–1177. doi: 10.1016/j.biocon.01.033.

MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; BROOKS, T.M.; PILGRIM, J.D.; KONSTANT, W.R.; da FONSECA ,G.A.B.; KORMOS ,C. 2003. Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100: 10309–10313.

OLMOS, F. 2005. Aves ameaçadas, prioridades e políticas de conservação no Brasil: *Natureza & Conservação* - vol. 3 - nº1 - Abril 2005 - pp. 21-42

OLSEN, L., DALE, V., FOSTER, T., 2007. Landscape pattern as indicators of ecological change at Fort Benning, Georgia, USA. *Landscape and Urban Planning*, 79, 137-149.

OPDAM, P., J. VERBOOM, AND R. POUWELS. 2003. Landscape cohesion: An index for the conservation potential of landscapes for biodiversity. *Landscape Ecology* 18: 113–126.

PARDINI, R., A.D. BUENO, T.A. GARDNER, P.I. PRADO, AND J.P. METZGER. 2010. Beyond the fragmentation threshold hypothesis: Regime Shifts in Biodiversity Across Fragmented Landscapes.

RESTREPO, C. et al. 1997. Frugivorous birds in fragmented neotropical montane forests: landscape pattern and body mass distribution. *In: Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities*, W.F.

R Development Core Team, R. 2009. *A Language and Environment for Statistical Computing*, R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria.

RIBON, R.; SIMON, J. E. E MATTOS, G. T. (2003). Bird extinction in Atlantic Forest fragments of the Viçosa region, southeastern Brazil. *Conservation Biology*, 17:1827-1839.

SICK, H. 1993. *Birds in Brazil: A natural history*. Princeton University Press, Princeton, EUA

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 912p.

SILVA, J.M.C.; BATES, JM. 2002. Biogeographic Patterns and Conservation in South American Cerrado: A tropical savanna hotspot. *BioScience* 52:225-233.

SIMBERLOFF, D. 1998. Flagships, umbrellas, and keystones: is single-species management passé in the landscape era ? *Biological Conservation* 83: 247-257.

SOUZA, D. 1998. All the birds of Brazil, An identification guide: Dall.

TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica* 24(2b): 283-292,

WELTY, J.C.; BAPTISTAL, L. 1962. *The life of birds*. Orlando: Saunders.

WILLIS, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, **33** (1): 1-25.

WIENS, J.A., SCHOOLEY, R.L. & WEEKS, R.D. JR. 1997. Patchy landscapes and animal movements: do beetles percolate? *Oikos* 78: 257-264.

<http://www.xeno-canto.org/>

<http://www.avibase.com>

Apêndice I – Lista de Espécies de Aves Encontradas

1. *Myiarchus ferox*- Tyrannidae
2. *Gubernetes yetapa*- Tyrannidae
3. *Pitangus sulphuratus* - Tyrannidae
4. *Megarynchus pitangua* -Tyrannidae
5. *Serpophaga subcristata* -Tyrannidae
6. *Myiarchus swainsoni* - Tyrannidae
7. *Tirannus savana*- Tyrannidae

8. *Columba picazuro* - Columbidae
9. *Zenaida auriculata* - Columbidae
10. *Columbina minuta*- Columbidae
11. *Claravis pretiosa*- Columbidae
12. *Columbina talpacoti* - Columbidae

13. *Thraupis sayaca* -Thraupidae
14. *Thraupis palmarum*-Thraupidae
15. *Saltator similis* - Thraupidae
16. *Tangara cayana* - Thraupidae

17. *Buteo albonotatus* - Accipitridae

18. *Dendrocygna autumnalis* - Anatidae

19. *Euphonia clorotica*-Fringilidae

20. *Coragyps atratus* - Cathartidae

21. *Vanellus chilensis*- Charadriidae

22. *Crotophaga ani* - Cuculidae
23. *Guira guira* - Cuculidae

24. *Lepdocolaptes angustirostris* -Dendrocolaptidae

25. *Donacobius atricapilla*-Donacobiidae

26. *Sicalis flaveola* - Embeziidae
27. *Zonotrichia capensis* - Emberizidae

28. *Falco sparverius*-Falconidae
29. *Caracara plancus* - Falconidae
30. *Herpetotheres cachinnans* - Falconidae

31. *Furnarius rufus* - Furnariidae

32. *Pygochelidon cyanoleuca* - Hirundinidae
33. *Gnorimopsar chopi*- Icteridae
34. *Icterus icterus*-Icteridae
35. *Jacana jacana* - Jacanidae
36. *Mimus saturninus* - Mimidae
37. *Picumnus albosquamatus*- Picidae
38. *Colaptes campestris*- Picidae
39. *Ramphastos toco*- Ramphastidae
40. *Todirostrum cinereum* - Rhynchocyclidae
41. *Tamnophilus doliatus*- Tamnophilidae
42. *Taraba major* - Thamnophilidae
43. *Rhynchotus rufescens* - Tinamidae
44. *Nothura minor*- Tinamidae
45. *Xenopsaris albinucha* - Tityridae
46. *Turdus rufiventris* - Turdidae
47. *Turdus leucomelas*- Turdidae
48. *Chlorostilon aureoventris* - Trochilidae

Apêndice II - Lista de espécies de aves por área

Área 1 fragmento florestal

1. *Buteo albonotatus*.....Gavião de cauda barrada.. Accipitridae..... CR
2. *Dendrocygna autumnalis*.....Marreca cabocla.....Anatidae..... ON
3. *Columba picaruzo*..... Asa branca.....Columbidae.....GR
4. *Columbina minuta*.....Rolinha da terra.....Columbidae..... GR
5. *Columbina talpacoti*..... Rolinha vermelha.....Columbidae..... GR
6. *Claravis pretiosa*.....Rolinha azul.....Columbidae..... GR
7. *Zenaida auriculata*..... Juriti.....Columbidae..... GR
8. *Coragyps atratus*..... Urubú de cabeça preta....Cathartidae..... NF

9.	<i>Crotophaga ani</i>	Anú.....	Cuculidae.....	ON
10.	<i>Lepdocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu do cerrado.....	Dendrocolaptidae.....	IN
11.	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã.....	Falconidae.....	CR
12.	<i>Caracara plancus</i>	Carará.....	Falconidae.....	NF
13.	<i>Furnarius rufus</i>	João de barro.....	Furnariidae.....	IN
14.	<i>Picumnus albosquamatus</i>	Pica pau anão.....	Picidae.....	IN
15.	<i>Euphonia clorotica</i>	Fim fim.....	Fringilidae.....	FR
16.	<i>Ramphastos toco</i>	Tucano.....	Ramphastidae.....	ON
17.	<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho.....	Rynchocyclidae.....	IN
18.	<i>Tamnophilus doliatus</i>	Choca barrada.....	Tamnophilidae.....	IN
19.	<i>Taraba major</i>	Choró boi.....	Thamnophilidae.....	IN
20.	<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço cinza.....	Thraupidae.....	ON
21.	<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaço de coqueiro.....	Thraupidae.....	ON
22.	<i>Saltator similis</i>	Trinca ferro.....	Thraupidae.....	ON
23.	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Beija flor.....	Trochilidae.....	NC
24.	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá laranjeira.....	Turdidae.....	ON
25.	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá barranco.....	Turdidae.....	ON
26.	<i>Myiarchus ferox</i>	Maria cavaleira.....	Tyrannidae.....	IN
27.	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi.....	Tyrannidae.....	ON
28.	<i>Megarynchus pitangua</i>	Bem-te-vi ou nei nei.....	Tyrannidae.....	ON
29.	<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho.....	Tyrannidae.....	IN
30.	<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré.....	Tyrannidae.....	IN
31.	<i>Xenopsaris albinucha</i>	Tijerila.....	Tytiridae.....	IN

Área 2- mata ripária

Espécie	Nome popular	Família	Guilda
1. <i>Buteo albonotatus</i>	Gavião da cauda barrada..	Accipitridae.....	CR
2. <i>Dendrocygna autumnalis</i>	Marreca cabocla.....	Anatidae.....	ON
3. <i>Coragyps atratus</i>	Urubú de cabeça preta.....	Cathartidae.....	NF
4. <i>Crotophaga ani</i>	Anú.....	Cuculidae.....	ON
5. <i>Guira guira</i>	Anú branco.....	Cuculidae.....	ON

6.	<i>Columba picaruzo</i>	Asa branca.....	Columbidae.....	GR
7.	<i>Columbina minuta</i>	Rolinha da terra.....	Columbidae.....	GR
8.	<i>Zenaida auriculata</i>	Juriti.....	Columbidae.....	GR
9.	<i>Donacobius atricapilla</i>	Japacanim.....	Donacobiidae.....	IN
10.	<i>Euphonia clorotica</i>	Fim fim.....	Fringilidae.....	FR
11.	<i>Furnarius rufus</i>	João de barro.....	Furnariidae.....	IN
12.	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha.....	Hirundinidae.....	IN
13.	<i>Icterus icterus</i>	Sofrê.....	Icteridae.....	ON
14.	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã.....	Jacanidae.....	ON
15.	<i>Ramphastos toco</i>	Tucano.....	Ramphastidae.....	ON
16.	<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho.....	Rhyncociclididae.....	IN
17.	<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço cinza.....	Thraupidae.....	ON
18.	<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaço do coqueiro.....	Thraupidae.....	ON
19.	<i>Tangara cayana</i>	Sáira amarela.....	Thraupidae.....	ON
20.	<i>Saltator similis</i>	Trincaferro.....	Thraupidae.....	ON
21.	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá laranjeira.....	Turdidae.....	ON
22.	<i>Gubernetes yetapa</i>	Tesourinha do brejo.....	Tyrannidae.....	IN
23.	<i>Myiarchus ferox</i>	Maria cavaleira.....	Tyrannidae.....	IN
24.	<i>Myiarchus swainsonii</i>	Irré.....	Tyrannidae.....	IN
25.	<i>Tirannus savana</i>	Tesourinha.....	Tyrannidae.....	IN
26.	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi.....	Tyrannidae.....	ON
27.	<i>Megarynchus pitangua</i>	Bem-te-vi ou Nei nei.....	Tyrannidae.....	ON

Área 3: área antropizada

1.	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Marreca cabocla.....	Anatidae.....	ON
2.	<i>Coragyps atratus</i>	Urubú de cabeça preta..	Cathartidae.....	NF
3.	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero quero.....	Charadriidae.....	ON
4.	<i>Columba picaruzo</i>	Asa Branca.....	Columbidae.....	GR
5.	<i>Zenaida auriculata</i>	Juriti.....	Columbidae.....	GR
6.	<i>Columbina minuta</i>	Rolinha da terra.....	Columbidae.....	GR
7.	<i>Crotophaga ani</i>	Anú.....	Cuculidae.....	ON
8.	<i>Guira guira</i>	Anú branco.....	Cuculidae.....	ON

9. *Zonotrichia capensis*..... Tico tico.....Embeziridae..... GR
10. *Sicalis flaveola*..... Canário da terra.....Embeziridae..... GR
11. *Falco sparverius*..... Quiri quiri.....Falconidae..... CR
12. *Polyborus plancus*..... Carcará.....Falconidae..... NF
13. *Furnarius rufus*..... João-de-barro.....Furnariidae..... IN
14. *Pygochelidon cyanoleuca*..... Andorinha.....Hyrundinidae..... IN
15. *Icterus icterus*.....Sofrê.....Icteridae..... ON
16. *Mimus saturninus*..... Sabiá do campo.....Mimidae..... ON
17. *Colaptes campestris*..... Pica pau do campo...Picidae..... IN
18. *Ramphastos toco*..... Tucano.....Ramphastidae..... ON
19. *Thraupis sayaca* Sanhaço cinza.....Thraupidae..... ON
20. *Rhynchotus rufescens*..... Perdiz.....Tinamidae..... ON
21. *Nothura minor*..... Codorna.....Tinamidae..... ON
22. *Myiarchus ferox*..... Maria cavaleira.....Tyrannidae..... IN
23. *Pitangus sulphuratus*..... Bem-te-vi.....Tyrannidae..... ON
24. *Megarynchus pitangua*..... Bem-te-vi ou Nei nei.Tyrannidae..... ON
25. *Tirannus savana*..... Tesourinha.....Tyrannidae..... IN

Apendices III: Imagens



Figura 13: sementes de *Cecropia* no coletor



Figura 14 dispersão por mamíferos