

UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO

**LETÍCIA MARRONE DE SOUZA
MÔNICA DE CAMPOS COSTA**

**ANÁLISE DO MÉTODO DE NUCLEAÇÃO NA
RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES**

BAURU
2010

**LETÍCIA MARRONE DE SOUZA
MÔNICA DE CAMPOS COSTA**

**ANÁLISE DO MÉTODO DE NUCLEAÇÃO NA
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS MATAS CILIARES**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Ciências
Biológicas e Profissões da Saúde
como parte dos requisitos para
obtenção do título de bacharel em
Ciências Biológicas, sob orientação
do Prof. Ms. Dorival José Coral.

BAURU
2010

S7294a

Souza, Letícia Marrone de

Análise do método de nucleação na recuperação de matas ciliares / Letícia Marrone de Souza, Mônica de Campos Costa -- 2010.

35f. : il.

Orientador: Prof. Ms. Dorival José Coral.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade Sagrado Coração - Bauru - SP.

1. Desmatamento. 2. Matas ciliares. 3. Microbacia. 4. Nucleação. I. Costa, Mônica de Campos. II. Coral, Dorival José. III. Título.

**LETÍCIA MARRONE DE SOUZA
MÔNICA DE CAMPOS COSTA**

**ANÁLISE DO MÉTODO DE NUCLEAÇÃO NA RECUPERAÇÃO DE
ÁREAS MATAS CILIARES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Biológicas e Profissões da Saúde da Universidade Sagrado Coração como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas, sob orientação do Prof. Ms. Dorival José Coral.

Banca Examinadora:

Prof. Ms. Dorival José Coral
Universidade Sagrado Coração

Prof^a. Ms. Rosângela A. Marques Martinez
Universidade Sagrado Coração

Bauru, 09 de dezembro de 2010.

Dedicamos este humilde trabalho a todos que acreditaram em nosso esforço e superação, em especial a aqueles que nos acompanharam desde o início.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todas as pessoas que contribuíram de algum modo para a elaboração deste trabalho, que nos incentivaram e deram forças para superar todas as dificuldades. Em especial a nossos pais que educaram e dedicaram a nos todo o amor e compreensão e fizeram todo o esforço possível para que chegássemos até aqui. A vocês devemos a pessoa que somos hoje e nosso eterno agradecimento e amor. A nossos namorados pela compreensão, apoio e paciência durante todo esse tempo. Aos responsáveis e envolvidos ao PRMC que nos deram apoio e orientação qualquer hora. E enfim a nosso orientador pela paciência e dedicação. A todos vocês, nosso muito obrigada.

RESUMO

Diante ao alto índice de desmatamento e degradação das matas ciliares, a Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo (SMA-SP) com o apoio do Banco Mundial, desenvolveu o Projeto “Mata Ciliar” com o objetivo de recuperar as matas ciliares de 15 microbacias do interior do estado de São Paulo, contribuindo para a ampliação da cobertura vegetal do território estadual. Para tal, foi desenvolvido nas mesmas projetos executivos que visam testar novos métodos de recuperação, sendo um deles denominado Nucleação. No município de Ibitinga, situa-se uma das microbacias envolvidas no projeto na qual foi testado algumas técnicas propostas pela nova metodologia, as quais foram instaladas em uma das áreas de APP aderidas ao PRMC. A nucleação, como o próprio nome diz, consiste na formação de pequenos núcleos que propiciam agilizar o processo de sucessão secundária da área que se pretende restaurar. Dentre as técnicas propostas pelo método foram testadas a transposição de galharia, a transposição do solo e grupos de Anderson. Tais técnicas já foram implantadas em outras áreas com bons resultados e foram poucos os trabalhos científicos que avaliaram as etapas iniciais da sucessão secundária em cada tratamento implantado. Nesse sentido a presente pesquisa tem por objetivo avaliar o processo sucessional em uma área de recuperação de mata ciliar através da análise da cobertura vegetal, do solo exposto e do levantamento da diversidade de espécies vegetais nos diferentes tratamentos de nucleação.

Palavras-chave: Desmatamento. Matas Ciliares. Microbacia. Nucleação.

ABSTRACT

Given the high rate of deforestation and degradation of riparian areas, the Department of the Environment of São Paulo (SMA-SP) with World Bank support, developed the project "Riparian Forest" with the aim of recovering riparian forests of watersheds 15 the interior of São Paulo state, contributing to the expansion of the vegetation of the state. To this end, it was developed under the same executive projects aimed at testing new methods of recovery, one being called nucleation. In the city of Ibitinga, lies one of the watersheds involved in the project that was tested a few techniques proposed by the new methodology, which were installed in one of the PPA attached to the PRMC. The nucleation, as the name implies, is the formation of small groups that provide expedite the process of secondary succession in the area to be restored. Among the techniques proposed method were tested by the transposition of twigs, soil and incorporation of the groups of Anderson. Such techniques have already been implemented in other areas with good results and there were few scientific studies that evaluated the early stages of secondary succession in each treatment deployed. In that sense this research is to evaluate the successional process of a recovery area of riparian vegetation through the analysis of vegetation, exposed soil and lifting of the diversity of plant species in different treatments of nucleation.

Keywords: Deforestation. Riparian Forest. Watershed. Nucleation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Ortofoto das áreas 1 e 2 aderidas ao PRMC.....	21
FIGURA 2 - Disposição das técnicas de nucleação na área do experimento (A, grupos de Anderson; T, transposição de solo; G, transposição de galharia).....	23
FIGURA 3 - Cobertura vegetal do núcleo 6 de transposição de solo: (A) 15,27% e (B) 72,4%.....	27
FIGURA 4 - Cobertura vegetal do núcleo 4 de grupo de Anderson: (A) 15,7%, (B) 17,23%, (C) 6,34%.....	30
GRÁFICO 1 - Análise da cobertura vegetal dos núcleos de transposição de solo (TS), em porcentagem, instalados na microbacia do Córrego Água Quente, Ibitinga-SP, nos meses de setembro e novembro.....	28
GRÁFICO 2 - Análise da cobertura vegetal dos núcleos de transposição de galharia (TG), em porcentagem, instalados na microbacia do Córrego Água Quente, Ibitinga-SP, nos meses abril, maio e junho.....	30

LISTA DE TABELA

TABELA 1 - Lista de espécies encontradas nos núcleos de transposição de solo (TS) e galharia (TG) da microbacia do Córrego Água Quente, Ibitinga-SP.....	25
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	DEGRADAÇÃO DA MATA CILIAR NO BRASIL	13
2.2	RESTAURAÇÃO AMBIENTAL	14
2.3	NUCLEAÇÃO E SEUS MÉTODOS.....	15
2.3.1	<i>Transposição De Solo.....</i>	<i>15</i>
2.3.2	<i>Semeadura Direta E Hidrosseadura.....</i>	<i>16</i>
2.3.3	<i>Poleiros Artificiais.....</i>	<i>16</i>
2.3.4	<i>Transposição De Galharia.....</i>	<i>16</i>
2.3.5	<i>Grupos De Anderson</i>	<i>17</i>
2.4	PESQUISAS REALIZADAS COM NUCLEAÇÃO.....	17
3	JUSTIFICATIVA	19
4	OBJETIVO	20
4.1	OBJETIVO GERAL	20
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
5	MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
5.1	ÁREA DE ESTUDO.....	21
5.2	INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO:.....	22
5.3	ANÁLISE DO PROCESSO SUCESSIONAL.....	23
6	RESULTADO E DISCUSSÕES.....	25
6.1	ANÁLISE DA DIVERSIDADE VEGETAL.....	25
6.2	COBERTURA VEGETAL.....	27
6.2.1	<i>Transposição De Solo.....</i>	<i>27</i>
6.2.2	<i>Grupos De Anderson</i>	<i>29</i>
7	CONCLUSÃO.....	32
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

As matas ciliares constituem toda a vegetação que ocorre nas margens de rios e mananciais e são consideradas pelo Código Florestal Federal como áreas de preservação permanente (APP). (BRASIL, 1965). Essas matas têm sofrido constantes degradações com o desenvolvimento urbano e segundo Martins (2001), isso ocorre principalmente pela pressão antrópica aliada a uma série de fatores, entre elas a construção de hidrelétricas, abertura de estradas em regiões com topografia acidentada e implantação de culturas agrícolas e de pastagem.

Diante de tal cenário, a Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo criou, em 2006, o Programa de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC), que visou recuperar as matas existentes ao longo dos cursos d'água de 15 microbacias do interior do Estado, além de testar novos métodos que possam garantir tal objetivo.

Uma das microbacias incluídas no PRMC é a do Córrego Água Quente situada no município de Ibitinga, no qual a Organização Não Governamental (ONG) ECOIBI intermediou sua execução através do Projeto Executivo número 02/2008.

Como forma de testar novas técnicas foi implantado, em uma das APPs aderidas ao PRMC, um experimento visando a prática da recuperação florestal a partir de técnicas de Nucleação, cuja intenção é a de restaurar a cobertura vegetal de forma menos impactante, atraindo a fauna e valorizando suas relações interespecíficas.

O método de Nucleação consiste na aplicação de técnicas – transposição de solo e serrapilheira, transposição de galharia (abrigos para fauna), transposição de chuva de sementes, poleiros artificiais, plantio de mudas em grupos adensados - formado pequenos núcleos que visam elaborar micro-habitats propícios para a abertura de uma série de eventos que favoreçam a regeneração natural, permitindo a interação entre os organismos, de modo sucessional. (Reis et. al, 2003).

A Metodologia foi desenvolvida a partir das pesquisas do Laboratório de Ecologia Florestal, ligado ao Departamento de Botânica do Centro de Ciências Biológicas (CCB) da UFSC, onde há projetos relacionados à técnica iniciados em 2004, que foram e continuam sendo desenvolvidos e aprimorados, alguns destes realizados com finalidades comparativas entre modelos de plantio convencional.

O mesmo foi feito por algumas faculdades e empresas do estado de São Paulo, como a ESALQ e a Casa da Floresta Assessoria Ambiental de Piracicaba, ambas obtendo bons resultados.

O projeto aqui apresentado visa avaliar a eficiência do método das técnicas utilizadas almejando a conservação da mata ciliar da microbacia do córrego Água Quente, e consequentemente demonstrar os resultados obtidos para serem utilizados como parâmetros em outras pesquisas e assim conservar os mananciais para a melhor qualidade de vida da população, já que esta é abastecida por eles.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DEGRADAÇÃO DA MATA CILIAR NO BRASIL

O desenvolvimento do Brasil provocou vários impactos, dentre eles o desaparecimento de uma grande parte da cobertura vegetal original do país. (ANDRADE et al., 2005). Como exemplo temos o Estado de São Paulo, que antigamente era 80% recoberto por florestas, e com a degradação dos últimos 150 anos a cobertura vegetal atual corresponde à cerca de 7% da área do Estado. (ATTANASIO et al., 2006).

Essa utilização não sustentável das matas provocou o aparecimento de áreas com necessidades de serem recuperadas e uma delas é a mata ciliar. (ANDRADE et al., 2005).

O termo Mata Ciliar é utilizado quando se quer fazer referência as vegetações localizadas às margens de cursos d'água. São essenciais para que ocorra a harmonia entre os sistemas ecológicos, para se ter uma boa qualidade da água, manter um fluxo gênico entre espécies de flora e de fauna, reduzir o assoreamento dos rios, conter enxurradas, reter agrotóxicos, favorecer o aumento da capacidade de vazão durante a seca, além de fornecer alimento para a fauna e servir de abrigo para várias espécies. (ANDRADE et al., 2005; ATTANASIO et al., 2006; MELO, 2004; SILVA, 2007).

A importância de sua preservação foi legalmente colocada pelo Código Florestal Brasileiro através da Lei 4.771/65 que classifica a Mata Ciliar como área de preservação permanente (APP), ou seja, área com vegetação nativa, cuja função é a de preservar os recursos hídricos, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Entretanto, apesar de protegidas pela lei federal, as matas ciliares continuam sendo devastadas, devido ao processo de urbanização e práticas agrícolas, ambas ocorrendo de maneira desordenada, e também pelo desrespeito ou ignorância com as leis que visam preservar áreas de recursos críticos à sociedade. (ATTANASIO et al., 2006; MARTINS, 2001).

Como resultado tem-se vários problemas ambientais, como mudanças climáticas locais, extinção de espécies de fauna e flora, erosão dos solos e assoreamento dos cursos d'água. (MARTINS, 2001).

Dessa forma, preservar ou restaurar as matas ciliares é garantir os benefícios que este tipo de vegetação traz ao ecossistema, ou seja, proteger os recursos naturais função bióticos e abióticos. (REIS, TRES, 2008).

2.2 RESTAURAÇÃO AMBIENTAL

A recuperação de ecossistemas degradados é uma atividade muito antiga, contudo, até recentemente, era executada normalmente como uma prática de plantio de mudas, com objetivos muito específicos. (RODRIGUES, GANDOLFI, 2004).

Pela Lei nº 9.985, 18/07/2000 do Código Florestal que trata do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza:

Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

XIII - RECUPERAÇÃO: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

XIV - RESTAURAÇÃO: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original

Porém, conforme a SER (SOCIETY OF ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL, 2004), restauração ecológica é uma atividade intencional que inicia ou acelera a recuperação de um ecossistema respeitando e promovendo a integridade e sustentabilidade de seus indivíduos.

A distinção entre processos de recuperação e restauração se fundamenta a detalhes da ecologia básica, sendo assim, torna-se muito significativa a preocupação com os processos interativos e sucessionais, considerando a restauração uma forma de ajudar a natureza se recompor, a fim de proporcionar estabilidade ao local, e a recuperação, como um método de plantio estático, ou seja, colocação de espécies vegetais para que haja apenas uma revegetação da área, implicando em baixa diversidade e formas de vida, estagnando a sucessão. (REIS, TRES, 2008; TRES et al., 2005).

Contudo tem-se que a restauração baseia-se em processos sucessionais que se caracteriza principalmente por aumento e substituição gradual de espécies no tempo, em função das

diferentes condições ambientais que vão se estabelecendo e selecionado as espécies que melhor se adaptam. (RODRIGUES, GANDOLFI, 2004).

Diferentes formas de restauração ecológica foram criadas ao longo do tempo, sendo inicialmente desenvolvido um modelo extremamente produtivista, com aspectos quantitativos, objetivando a produção da biomassa vegetal, o qual pulava todas as fases iniciais da sucessão. Posteriormente modelos avançaram para uma visão de conservação, visando valorizar a diversidade vegetal a curto prazo através de caráter quantitativo e estrutural da floresta. Então surgem modelos conservacionistas da biodiversidade, que visam a aumentar os processos de sucessão e abrir espaço para os fenômenos eventuais. (REIS, TRES, BECHARA, 2006).

Sendo assim, a atividade de restauração, tendo como princípio básico a nucleação, tende a facilitar o processo sucessional natural, tornando-se mais efetiva quanto mais numerosos e diversificados forem suas técnicas. (REIS et al., 2003).

2.3 NUCLEAÇÃO E SEUS MÉTODOS

Os princípios da nucleação utilizados nos processos de restauração ambiental podem ser utilizados para a recuperação das matas ciliares. (REIS, TRES, 2008).

A nucleação representa uma oportunidade de incorporar os princípios-chave do fluxo da natureza à prática da restauração ecológica. Este modelo, baseado no paradigma contemporâneo representa, um espaço para o imprevisível gerando fenômenos eventuais e aleatórios e permitindo maiores aberturas para a variedade de fluxos biológicos nos sistemas naturais. (REIS, TRES, BECHARA, 2006).

Ela atua sobre a diversidade no processo sucessional, envolvendo o solo, os produtores, os consumidores e os decompositores e introduzindo novos elementos na paisagem, principalmente se ocorrer a atração de aves dispersoras. (REIS, TRES, 2008).

A proposta de nucleação, de acordo com os projetos encontrados, utiliza diversas técnicas nucleadoras, que são elas: transposição de solo e serrapilheira, semeadura direta e hidrossemeadura, poleiros artificiais (secos e vivos), transposição de galharia (abrigos artificiais), introdução de mudas em grupos adensados (grupos de Anderson). (REIS et al., 2003).

2.3.1 Transposição de Solo

Visa resgatar a micro, meso e macro fauna/flora do solo (sementes, propágulos, microorganismos, fungos, bactérias, minhocas, algas, etc) pela transposição de porções superficiais de 1 m² de solo das áreas naturais conservadas dos remanescentes de vegetação mais próximos às áreas a serem restauradas; cuja função básica é a introdução de espécies que conhecidamente formam banco de semente permanente e apresentam comportamento agrupado na natureza. (REIS, TRES, 2007).

A transposição de pequenas porções de solo não degradado representa grandes probabilidades de recolonização da área com microorganismos, sementes e propágulos de espécies vegetais pioneiras (REIS et al., 2003), sendo estas plantas herbáceo-arbustivas, que são a base do processo de sucessão. (BECHARA, 2006).

2.3.2 Semeadura Direta e Hidrossemeadura

Fornece sementes ao solo a fim de promover a cobertura inicial do mesmo; sendo a semeadura direta o lançamento manual ou mecanizado de sementes ao solo, e hidrossemeadura, uma versão mecanizada de semeadura onde uma mistura de sementes, água, fertilizantes e agentes cimentantes são lançados ao solo e favorecem a aderência das sementes ao substrato na área a ser restaurada. Sendo que para tal deve-se utilizar espécies nativas típicas do ecossistema a ser restaurado e promotoras da sucessão ambiental. (REIS, TRES, 2008).

2.3.3 Poleiros Artificiais

Os poleiros artificiais podem ser secos ou vivos, sendo que os primeiros imitam galhos secos que atuam como estrutura de repouso, forrageamento e caça para as aves, tendo como necessidade copas amplas, pois quanto maior for o número de galhos secos, maior será a superfície de pouso para as aves. Os segundos imitam árvores vivas, cuja função é atrair animais com comportamento distinto e que não utilizam os poleiros secos. Ambos, atuam como depósitos de propágulos, incrementando assim o banco de sementes, já que funcionam como um abrigo para aves e morcegos. (BECHARA, 2006; REIS, TRES, 2007).

2.3.4 Transposição de Galharia

Consiste na formação de leiras a partir do acúmulo de materiais composto por lenha, resíduos de serraria ou qualquer outro material residual lenhoso. As funções desta técnica são: formar abrigos artificiais sombreados, com temperatura baixa, e alta umidade e teor de matéria orgânica, atuar como poleiro, e enriquecer o solo criando condições adequadas à germinação e crescimento de sementes de espécies mais adaptadas a esse tipo de ambiente gerado a partir da decomposição da galharia (BECHARA, 2006; REIS, TRES, 2007).

2.3.5 Grupos de Anderson

A introdução de mudas em grupos adensados é uma importante técnica, já que esta promove a seleção de espécies com forte poder de nucleação, pois os grupos formam moitas que inibem o crescimento de gramíneas invasoras e também diminuem o impacto do aquecimento e do vento excessivo proporcionando a estes núcleos um microclima mais ameno (BECHARA, 2006; REIS, TRES, 2007). Os núcleos de Anderson, proposto por Anderson (1953), consistem no plantio de 3, 5 ou 13 mudas dispostas de forma homogênea ou heterogênea.

2.4 PESQUISAS REALIZADAS COM NUCLEAÇÃO

Vários trabalhos envolvendo as diversas técnicas de nucleação foram realizados e avaliados como positivos. Robinson e Handel (1993) aplicaram a teoria da nucleação em restauração ambiental e concluíram que os núcleos promovem o incremento do processo sucessional, introduzindo novos elementos na paisagem, principalmente, se a introdução destas espécies somar-se à capacidade de atração de aves dispersoras.

Em uma área de restinga, apesar de seu potencial de regeneração natural, as técnicas de nucleação puderam acelerar o processo sucessional. Assim sendo, a transposição de solo mostrou-se eficiente na formação de núcleos de diversidade, os quais apresentaram espécies distintas das encontradas no banco de sementes, indicando que a técnica contribui com o aumento da diversidade local, com o fluxo gênico e por conseqüente aumenta a variabilidade genética da área. (VIEIRA, 2004).

A nucleação testada em uma Floresta Estacional Semidecídua, Cerrado e Restinga mostrou nítido aumento da eficiência da restauração ecológica, já que a diversidade foi restituída

em aspecto estrutural e em diferentes nichos, possibilitando maior dinâmica entre as comunidades. Dentre as técnicas utilizadas, tem-se que os grupos de Anderson formaram moitas de arquitetura piramidal e permitiram a eliminação de *Brachiaria* sp., indicando que essa técnica permitiu a composição de um micro clima que possibilitou a chegada de outras espécies. (BECHARA, 2006).

Os poleiros artificiais, possivelmente, formaram incrementos ao processo sucessional, sendo que aves dispersoras de sementes, onívoras e frugívoras, representaram 54% dos pousos registrados na área de estudo. (GUSTMAN et al., 2007).

Os núcleos de transposição de galharia foram utilizados com sucesso na restauração de áreas de empréstimo nas Hidrelétricas de Ita e Quebra-queixo, SC, sendo, no local, observado que a galharia recolhida da área do lago, além de seu efeito nucleador, proporcionou um efetivo resgate da flora e da fauna, já que aderidos ao material foram transportados sementes, raízes, caules com capacidade de rebrota, pequenos roedores, répteis e anfíbios, formando um micro habitat favorável a regeneração. (REIS, TRES, 2008).

Basso (2008) afirma que de maneira geral a técnica da hidrossemeadura de espécies arbustivo-arbóreas nativas, apresentou-se viável para preenchimento de áreas degradadas da Serra do Mar, contudo, é necessário realizar estudos quanto a inserção de determinadas espécies na área em questão, a fim de se determinar as espécies mais adequadas para tal.

3 JUSTIFICATIVA

As matas ciliares, como visto acima, são fundamentais para o equilíbrio ecológico, oferecem proteção para as águas e os solos, reduzem o assoreamento de rios e mananciais e impedem o aporte de poluentes para o meio aquático. Formam, além disso, corredores que contribuem para a conservação da biodiversidade, conectando fragmentos; fornecem alimento e abrigo para a fauna; constituem barreiras naturais contra a disseminação de pragas e doenças da agricultura; e, durante seu crescimento, absorvem e fixam dióxido de carbono, um dos principais gases responsáveis pelas mudanças climáticas que afetam o planeta.

Considerando que este bioma localiza-se às margens dos cursos d'água, a pressão antrópica que ele sofre é bastante intensa, principalmente devido a urbanização, criação de hidrelétricas, abertura de estradas em áreas com topografia acidentada e a cultura da agropecuária. Apesar de a legislação considerar os mesmos como áreas de conservação obrigatória, no estado de São Paulo, segundo dados da Secretaria do Meio Ambiente, há um milhão de hectares de matas ciliares devastadas o que provoca prejuízo aos ecossistemas quanto a sua estabilidade, estrutura e função.

Devido a esse fato, o governo do estado de São Paulo, encontra dificuldade em implantar programas de recuperação de matas ciliares de grande abrangência, principalmente pela falta de capacitação e treinamento de técnicos e pessoas envolvidas. Os recursos financeiros são insuficientes e há dificuldades em ofertas de sementes e mudas para os projetos que utilizam o método convencional em linhas de preenchimento e diversidade.

A iniciativa de se criar projetos de restauração em matas ciliares é de extrema importância, já que estas são os principais elementos de equilíbrio do meio, propiciando um ambiente mais estável e saudável para a fauna, flora e a população. Novas técnicas de recuperação para estes ecossistemas são fundamentais, principalmente quando se baseiam no processo de recuperação natural explorando os ecossistemas locais como fonte de propágulos.

Diante do exposto optou-se por avaliar o processo sucessional nos estágios iniciais devido a implantação das técnicas de nucleação como o método de restauração da mata ciliar, já que estas técnicas potencializam o dinamismo sucessional das espécies e suas relações inter-específicas, possibilitando a restauração local condizente com a paisagem original local, visando a conservação da flora e fauna e futuras gerações .

4 OBJETIVO

4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o processo sucessional nas três técnicas de nucleação implantados em um projeto de recuperação de mata ciliar.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as espécies vegetais emergentes no processo sucessional;
- Mensurar a área de cobertura vegetal durante os estágios iniciais de sucessão nos tratamentos de transposição de solo e de núcleos de Anderson.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 ÁREA DE ESTUDO

A área onde foi realizado o experimento encontra-se no município de Ibitinga, no “Sítio Santa Luzia”, situado na microbacia do Córrego Água Quente. O proprietário cedeu duas pequenas áreas de preservação permanente, referente à faixa de 30 metros da margem do córrego, para o desenvolvimento do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares conduzido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e pela ONG Ecoibi, parceiras e responsáveis pelos custos de implantação.

A propriedade possui 17,54ha e o projeto pretende recuperar 1,25% do total que corresponde a Área de Proteção Permanente (APP) em situação degradante. A área cedida para o PRMC foi dividida em duas partes assim denominadas: **área 1** com dimensão de 0,1088ha e **área 2**, com 0,112ha. (Figura 1)

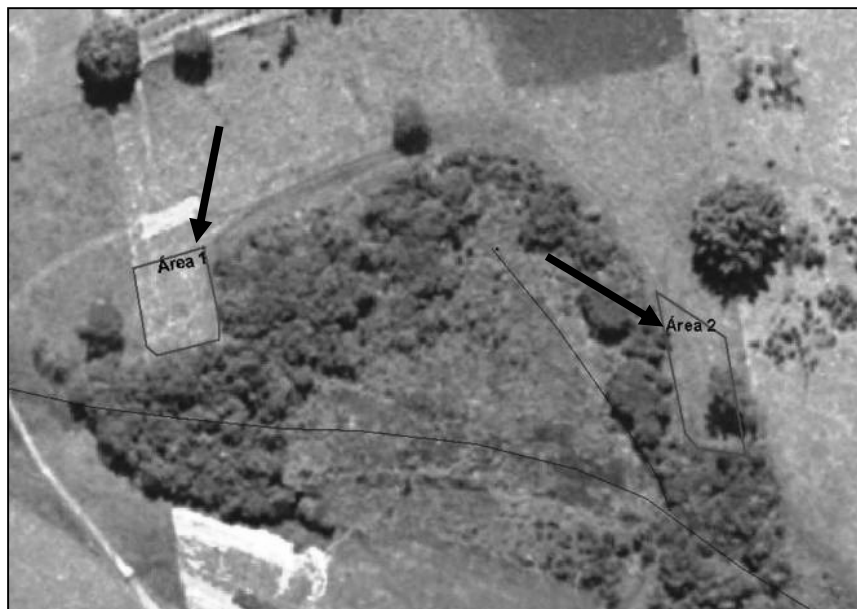


Figura 1. Ortofoto das áreas 1 e 2 aderidas ao PRMC.
Fonte: Projeto Executivo/Nucleação/Ibi/n° 02/2008

5.2 INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO:

Na área 1 foram utilizadas três técnicas de nucleação conforme proposto por Reis e Três (2008): transposição de solo e serrapilheira, transposição de galharia e grupos de Anderson. (Figura 2). As quais foram instaladas conforme segue abaixo e tal instalação de responsabilidade da ONG Ecoibi de Ibitinga – SP.

- **Transposição de solo e serrapilheira (TS):** O material foi retirado em porções de 1 m² com cerca de 0,10 m de espessura, do fragmento próximo, e transportado até o local da implantação dos núcleos onde foi distribuído em 10 porções, na dimensão de 4 m², sendo que, para cada núcleo foram utilizadas 3 porções devido as condições edáficas do local.
- **Transposição de galharia ou Abrigos artificiais (TG):** Foram utilizados galhos secos encontrados nas proximidades da área. Formando leiras de 4 m² e aproximadamente 2 m de altura totalizando um volume de 8 m³. O material foi distribuído em 3 repetições.
- **Grupos de Anderson (GA):** Compostos por cinco mudas de diferentes espécies dispostas em forma de cruz com espaçamento de 1m entre as plantas externas e 0,5m em relação a muda central, sendo as externas pioneiras (*Inga laurina*, *Croton floribundus*, *Schinus terebinthifolius*, *Vitex montevidensis*) e a central não-pioneira (*Hexachlamys edulis*), estas nativas da região e atrativas da fauna. O número de repetições dessa técnica foi de 10 vezes, totalizando 50 mudas sendo 10 de cada espécie. As mudas foram implantadas em covas manuais com 30 cm de profundidade.



Figura 2 – Disposição das técnicas de nucleação na área do experimento. (A, grupos de Anderson; T, transposição de solo; G, transposição de galharia)

Fonte: Elaborado pelas alunas.

Para efeito de sombreamento nos núcleos de transposição de solo e serrapilheira foram introduzidas pelo PRMC sementes de *Cucurbita pepo* (abobrinha) e *Canavalia ensiformes* DC. (feijão-de-porco)

Na área 2 foi feita a recuperação através do método convencional de plantio total, ou seja, pelo método de linhas de preenchimento e diversidade, conforme outros projetos de recuperação implantados no estado de São Paulo. A análise biométrica desta área será realizada pelo ONG Ecoibi de Ibitinga e não se inclui na avaliação deste projeto.

5.3 ANÁLISE DO PROCESSO SUCESSIONAL

A análise dos tratamentos foi feita através da mensuração dos seguintes parâmetros: área de cobertura vegetal e diversidade de espécies emergentes.

A área de cobertura vegetal foi mensurada a partir da avaliação fotográfica dos núcleos e após digitalização da imagem, esta foi analisada através do programa SisCob (Software para Análise da Cobertura do Solo) disponibilizado pela EMBRAPA. O resultado final após digitalização da imagem foi a determinação da porcentagem da área de cobertura vegetal. Esta foi realizada apenas para as técnicas de transposição de solo (TS) e grupos de Anderson (GA), já que para transposição de galharia (TG) devido possuir muitos galhos amontoados a 2 m de altura impossibilitou a realização das fotos em um plano superior.

Infelizmente, por indisponibilidade de mudas fornecidas pelo viveiro e problemas de gerenciamento da ONG responsável pela implementação do projeto, os dados obtidos para as duas técnicas não puderam ser comparados entre si. O tratamento TS foi instalado em julho de 2009 e o GA em março de 2010. Dessa forma, optou-se por comparar o resultado de cobertura vegetal apenas entre as repetições dentro de um mesmo tratamento.

A diversidade de espécies foi determinada através do registro fotográfico das plântulas acima de 10cm de comprimento e emergentes nos núcleos. As espécies registradas em estágio reprodutivo foram coletadas fora da área do núcleo para posterior identificação, de forma a preservar os eventos sucessionais. Algumas espécies não puderam ser identificadas e/ou coletadas, pois não estavam presentes na área ao redor dos núcleos ou se apresentavam apenas em seu estágio vegetativo.

Todas as plantas coletadas foram devidamente herborizadas e levadas ao herbário BAUR da Universidade Sagrado Coração para posterior identificação e elaboração de uma lista de espécies.

Ainda em relação à diversidade de espécies, para a técnica GA não foi realizado tal levantamento devido a necessidade da realização de capinas periódicas visando o controle de espécies daninhas que pudessem inibir o desenvolvimento das mudas plantadas no núcleo.

6 RESULTADO E DISCUSSÕES

6.1 ANÁLISE DA DIVERSIDADE VEGETAL

Na análise da diversidade vegetal de TS e TG foram encontradas diversas espécies, sendo possível identificar 36 delas, pertencentes a 28 gêneros e 13 famílias conforme apresentado na Tabela I.

Considerando as técnicas de forma separadas, a transposição de galharia apresentou 26 espécies, 23 gêneros e 11 famílias; e a transposição de solo e serrapilheira apresentou 23 espécies, 18 gêneros e 11 famílias.

Tabela 1 – Lista de espécies encontradas nos núcleos de transposição de solo (TS) e galharia (TG) da microbacia do Córrego Água Quente, Ibitinga-SP.

Família	Espécie	TS	TG
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.		X
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Gaerth		X
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> (L.)	X	
Asteraceae	<i>Bidens subalternans</i> DC.	X	X
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	X	X
Asteraceae	<i>Elephantopus</i> sp.	X	X
Asteraceae	<i>Emilia</i> sp.		X
Asteraceae	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	X	X
Asteraceae	<i>Eupatorium pauciflorum</i> Kunth		X
Asteraceae	<i>Conyza</i> sp.	X	X
Asteraceae	<i>Gnaphalium spicatum</i> Lam.		X
Asteraceae	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	X	
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> (L.)	X	
Asteraceae	<i>Erechtites</i> sp.	X	
Asteraceae	<i>Gnaphalium</i> sp.	X	
Curcubitaceae	<i>Monordica charantia</i> (L.)	X	
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus teellus</i> Roxb.		X
Euphorbiaceae	<i>Croton glandulosus</i> L.		X
	<i>Chamaecrista nictitans subs nictitans</i> (L.)		
Fabaceae - Caesalpinoideae	Moench	X	X
Fabaceae - Caesalpinoideae	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene		X
Fabaceae - Faboideae	<i>Desmodium</i> sp.		X
Fabaceae - Faboideae	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	X	X
Fabaceae - Mimosoideae	<i>Albizea hasslerii</i> (Chodat) Burr.	X	X
Fabaceae - Papilionoideae	<i>Crotalaria lanceolata</i> E. Mey	X	
Malvaceae	<i>Wissandula subpeltata</i> (Kuntze) R.E.Fr.		X
Malvaceae	<i>Sida linifolia</i> Juss. ex Cav.	X	X

Malvaceae	<i>Sida santaromensis</i> H. Monteiro	x	
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.		x
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.		x
Portulacaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaerth	x	
Rubiaceae	<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	x	x
Rubiaceae	<i>Diodia</i> sp.		x
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	x	x
Solanaceae	<i>Solanum panilacantum</i> Dunal	x	x
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	x	
Verbeaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl		x

Fonte: Elaborada pelas autoras

Notou-se que a família Asteraceae foi a mais representativa no estágio regenerativo, sendo representada por 12 espécies.

Esta maior incidência foi também relatada em diversos trabalhos, os quais afirmam ser, essa família, a mais representativa da flora herbáceo-arbustiva. Em Reis et al. (2008), foram encontradas 3 espécies entre as identificadas neste trabalho, sendo elas: *Emilia sonchifolia* (L.) DC., *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. e *Gnaphalium spicatum* Lam.; e outros 4 gêneros de espécies distintas: *Conyza*, *Erechtites*, *Eupatorium*, *Emilia* e *Gnaphalium*.

De forma geral a polinização desta família ocorre por zoofilia e sua dispersão por anemocoria (LORENZI, 1994), fato observado durante as visitas de campo, onde se notou a constante presença de ventos, por ser uma área aberta, além de inúmeros insetos.

Comparando-se TS com TG foi verificado que 12 espécies são comuns em ambas as técnicas; 10 aparecem apenas na TS e 14 apenas na TG. Assim, Bechara (2006) considera que cada técnica nucleadora possui características e funções diferentes, que juntas promovem fatores básicos favoráveis a sucessão.

Dentre as 14 espécies encontradas somente em TG, destacam-se duas espécies pertencentes a família Myrtaceae: *Psidium guajava* L. e *Eugenia uniflora* L. (*goiabeira* e *pitangueira*, respectivamente).

Segundo Gressler et al. (2006), as espécies acima apresentam dispersão zoocórica tendo como principal agente dispersor as aves. Apresentando a técnica a função de incorporar matéria orgânica no solo e servir como abrigo a fauna local e, conhecendo o meio de dispersão das espécies citadas acima, pode-se afirmar a eficiência de sua aplicação como técnica nucleadora, já que de acordo com Tomazi (2007), esta se comporta como ferramenta atrativa para esse tipo de dispersor podendo ser uma aliada ao processo restaurativo.

A restauração é um processo de longo prazo, onde cada uma de suas fases possui um papel para a construção de comunidades (TRES, 2006). A TS, possuindo a função de restaurar o solo, incrementa o processo sucessional e destaca a importância das plantas herbáceas e arbustivas presentes nas primeiras fases do mesmo, como sendo capazes de modificar o ambiente tanto biótico como abiótico (REIS et al., 2008; TRES, REIS, 2009).

Constatando a presença de grande quantidade dessas formas vegetais, acredita-se que as mesmas possibilitarão dar engate ao processo sucessional favorecendo seu desenvolvimento até comunidades mais maduras (TRES, REIS, 2009), compostas por espécies que promoverão a restauração da área.

Talvez a maior contribuição deste trabalho seja uma lista de espécies que também contribui para o conhecimento da dinâmica sucessional que ocorre nas diferentes técnicas de nucleação.

6.2 COBERTURA VEGETAL

6.2.1 Transposição De Solo

Para TS foi verificado que as plantas emergentes cobriram o solo em média 18,75% na primeira análise, já no período entre a primeira e a segunda análise os dados demonstraram que a cobertura vegetal aumentou para 43,28%, como ilustrado na Figura 2.

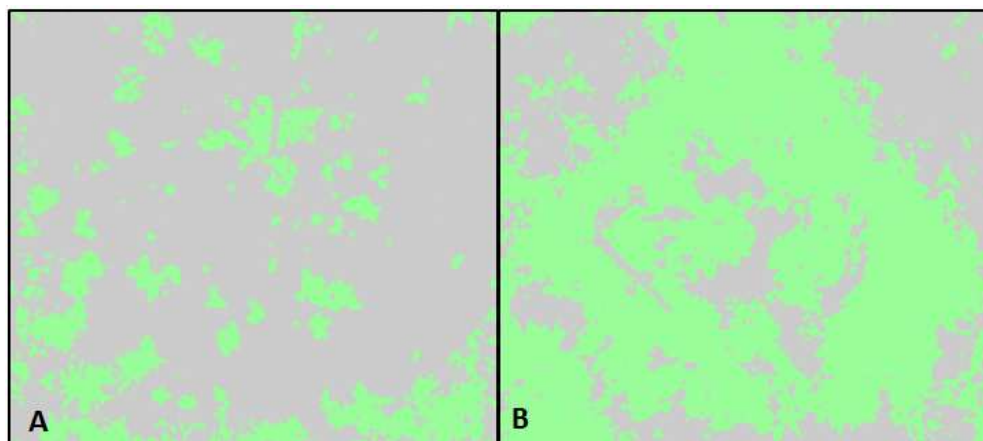
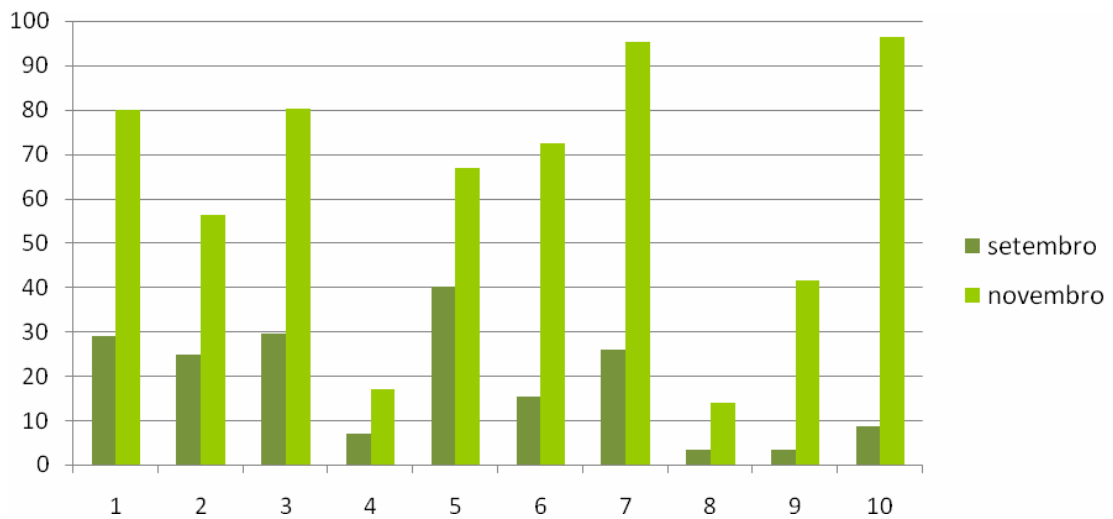


Figura 3 – Cobertura vegetal do núcleo 6 de transposição de solo: (A) 15,27% e (B) 72,4%.

Fonte: Elaborada pelas autoras.

A variação entre os dois períodos, em todos os núcleos, estão demonstrados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Análise da cobertura vegetal dos núcleos de transposição de solo (TS), em porcentagem, instalados na microbacia do Córrego Água Quente, Ibitinga-SP, nos meses de setembro e novembro.



Fonte: Elaborada pelas autoras

Conforme relatado por Tres e Reis (2009), a dinâmica do processo sucessional apresentado pela técnica de transposição de solo e serrapilheira garante a resiliência na área degradada de forma que o resultado apresentado acima garante que nos estágios iniciais a cobertura vegetal aumenta para todas as repetições dentro da técnica de TS o que sem dúvida contribui para uma maior resiliência.

A maior cobertura vegetal talvez esteja relacionada ao solo já que o mesmo possui grande importância nos ecossistemas e sua transposição possibilita a reintrodução de diversas espécies da micro, meso e macro fauna/flora conforme relata Reis, et al. (2003).

O domínio das espécies de arbustos e ervas contribuiu com o aumento da cobertura vegetal em mais de 40%, propiciando a formação de um microclima favorável a instalação de espécies secundárias além de outras formas de vida, como decompositores e uma diversidade de polinizadores atrativos para possíveis dispersores (TRES, REIS, 2009).

A cobertura vegetal contribuiu também com a eliminação da *Brachiaria* sp., uma espécie invasora que dificulta a germinação e sobrevivência de outras espécies oriundas do processo sucessional, no interior dos núcleos de TS, por ter modificado a qualidade da luz que influencia a germinação de suas sementes (THEISEN et al., 2000).

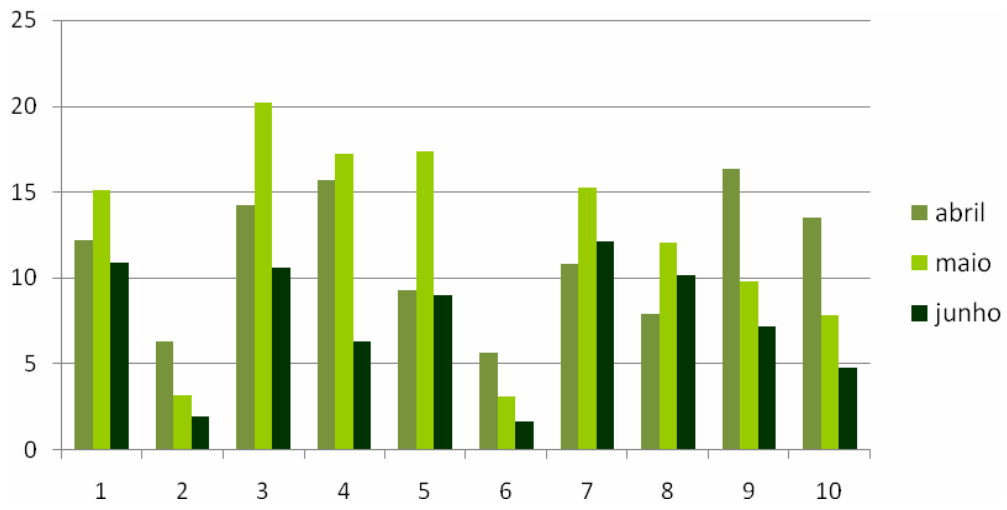
6.2.2 Grupos De Anderson

Para Bechara (2006) a área a ser restaurada pela técnica GA, apresenta aspectos ecológicos composta por sistemas complexos e dinâmicos, nos quais as mudas implantadas terão grande importância quanto ao fluxo gênico e desempenharão interações interespecíficas e funções ecológicas diversas. Reis et al. (2006) também relata que essa técnica gera condições de adaptação e reprodução de outros organismos.

As espécies selecionadas para a formação dos GA foram escolhidas de acordo com seu modo de dispersão, de forma a garantir uma maior probabilidade da técnica em cumprir sua função nucleadora. Para exercer sua função, a técnica necessita que suas espécies possuam uma considerável cobertura de copa, já que esta pode ser considerada um indicador de restauração estrutural, pois controla a distribuição da luz, condiciona o micro-habitat interno de uma floresta, interfere no crescimento e sobrevivência de plântulas, determinando a composição da comunidade. (MELO, 2010)

No caso da técnica de GA verificou-se que durante a primeira e a segunda análise ocorreu, em média, um ligeiro aumento da cobertura em 0,91% e entre a segunda análise e a terceira houve uma diminuição de 4,64% (Figura 3 e Gráfico 2).

Gráfico 2 – Análise da cobertura vegetal dos núcleos de transposição de galharia (TG), em porcentagem, instalados na microbacia do Córrego Água Quente, Ibitinga-SP, nos meses abril, maio e junho.



Fonte: Elaborada pelas autoras

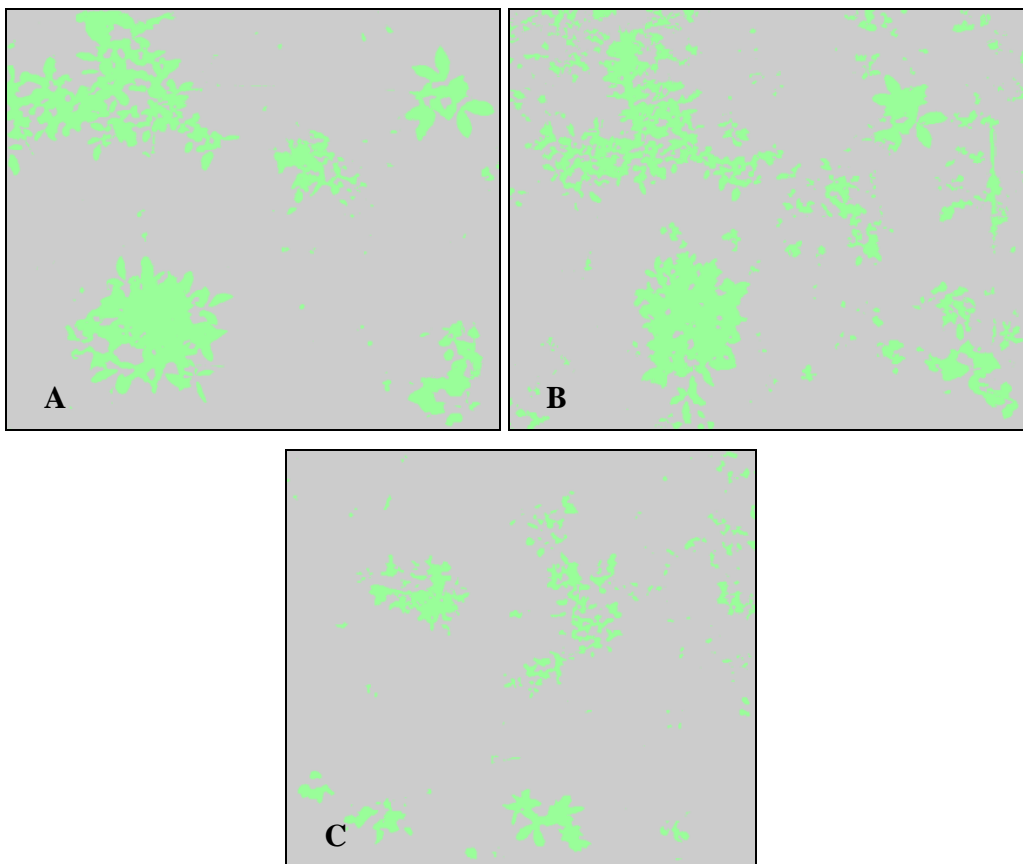


Figura 4 – Cobertura vegetal do núcleo 4 de grupo de Anderson: (A) 15,7%, (B) 17,23%, (C) 6,34%.
Fonte: Elaborada pelas autoras.

No presente trabalho, o GA efetivamente não cumpriu a função de auxiliar a restauração do sistema. Isso se deu pelo fato da implantação da técnica ter ocorrido em um período considerado inadequado para o plantio de espécies no campo, final do verão e início do outono. Dessa forma, a diminuição da cobertura vegetal entre as análises pode ser explicada pelo período de estiagem ao qual as plantas passaram.

Garcia (2009) afirma que a distribuição dos vegetais na superfície terrestre é basicamente controlada por dois fatores abióticos, a temperatura do ar e a disponibilidade de água, sendo esta última o principal fator limitante ao desenvolvimento vegetal, o que explica o fato.

7 CONCLUSÃO

As espécies encontradas nas técnicas de transposição de solo (TS) e transposição de galharia (TG) pertenciam a 13 famílias, 28 gêneros e 36 espécies. A maior biodiversidade foi encontrada na técnica de TG provavelmente pelo fato dos galhos presentes no local favorecerem a presença de pássaros que funcionam como agentes de espécies zoocóricas.

A utilização de um software para avaliar a cobertura vegetal durante o processo sucessional nas técnicas de nucleação é um fato inédito. Para a técnica de transposição de solo (TS) verificou-se um aumento na porcentagem da cobertura vegetal entre uma análise e outra, fato este, devido ao período de instalação. Entretanto, no caso da técnica de Grupos de Anderson (GA), a instalação se deu em um período inadequado o que prejudicou o desenvolvimento das plântulas e das mudas ocasionando um resultado diferente daquele obtido para TS.

O incentivo a criação de projetos que visem testar novas técnicas, a fim de garantir melhor qualidade nas restaurações de áreas degradadas, é fundamental, visto a constante degradação do meio com conseqüente retardo da viabilidade dos recursos naturais.

Restaurar, no entanto, sendo considerado um processo de longo prazo onde estádios sucessionais são fatores de significativa importância, tem-se que a nucleação, fundamentada na regeneração natural, é uma maneira de incrementar, acelerar e facilitar esses processos, garantindo a re-estabilização das funções ecológicas locais.

A utilização de novas tecnologias que contribuam para a melhor análise dos processos sucessionais é fundamental para que se tenha uma correta compreensão dos fenômenos biológicos e da diversidade que naturalmente se manifesta nas diferentes técnicas nucleadoras. Dessa forma a análise da cobertura vegetal, apesar de um resultado inesperado para a GA deve ser incentivada como um método de fácil utilização para análise do crescimento vegetal.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, M.L. **Unasyiva**: Spaced-Group planting. *Revista de Silvicultura Produtos Florestais*. Vol 7. 1953.
- ANDRADE, J.; SANQUETTA, C.R.; UGAYA, C. **Identificação de áreas prioritárias para recuperação da mata ciliar na UHE Salto Caxias**. 3. ed. [S.l.]: Espaço energia, 2005.
- ATTANASIO, C.M. et al. **Adequação ambiental de propriedades rurais recuperação de áreas degradadas restauração de matas ciliares**. Piracicaba: ESALQ, 2006.
- BASSO, F.A. **Hidrossemeadura com espécies arbustivo-arbóreas nativas para preenchimento de áreas degradadas na Serra do Mar**. 2008. Tese (Mestrado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, USP, Piracicaba. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-25072008-110225/>> Acesso em: 1maio 2009.
- BECHARA, F.C. **Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica através de Técnicas Nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga**. 2006. Dissertação (Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- BRASIL. Código Florestal. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm> Acesso em: 22 out. 2009.
- BRASIL. Código Florestal. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=1&ano=2000>> Acesso em: 21 out. 2009.
- GARCIA, P. M. A. **Variações no metabolismo de frutanos em *Vernonia herbacea* (Vell.) Rusby (Asteraceae) em resposta ao déficit hídrico e sua relação com a tolerância à seca**. 2009. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo.
- GRESSLER, E., PIZO, M. A., MORELLATO, L. P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n.4, 2006.
- GUSTMAN, L.G.D.; OLIVEIRA A.A.B.; MIKICH, S.B. **Aves que utilizam poleiros artificiais em áreas degradadas da floresta Atlântica**. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8.,Caxambu, 2007. **Anais...** Caxambu, 2007. Disponível em: <<http://www.seb.ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/2035.pdf>> Acesso em: 11 de maio de 2009.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. Nova Odessa: Plantarum, 1994.
- MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2001.

MELO, A.C.G. **Reflorestamento de restauração de matas ciliares: análise estrutural e método de monitoramento no médio Vale do Paranapanema (SP)**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

MELO, A.C.G. (Org.). **Circular Técnica: Projeto Mata Ciliar-SMA/SP**. 2010. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/mataciliar>> Acesso em: 2 nov. 2010.

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

REIS, A., TRES, D.R.; BECHARA, F.C. **A Nucleação como novo paradigma na restauração ecológica: “Espaço para o impossível”**. In: Simpósio sobre recuperação de áreas degradadas com ênfase em matas ciliares, Instituto de Botânica, São Paulo, 2006.

REIS, A.; TRES, D.R. (Org.). **Novos Aspectos na Restauração de Áreas Degradadas**. Florianópolis, 2008. Apostila.

REIS, A. ; TRES, D. R. **Nucleação: integração das comunidades naturais com a paisagem**. Fundação Cargill. v. 1. São Paulo, 2007.

REIS, A.; TRES, D.R. Técnicas nucleadoras na restauração de floresta ribeirinha em área de Floresta Ombrófila Mista, Sul do Brasil. **Revista Biotemas**, v.22, n. 4, dez. 2009.

ROBINSON, G.R.; HANDEL,S.N.. Forest restoration on a closed landfill rapid addition of **new** species by bird dispersal. **Conservation Biology**, 1993.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S.. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares, 2004. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: FAPESP, 2000.

SILVA, A.M. **Reflorestamento ciliar à margem do reservatório da hidrelétrica de Ilha Solteira em diferentes modelos de plantio**. Dissertação (Mestrado em Agronomia: área de concentração em sistemas de produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2007.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL SCIENCE & POLICY WORKING GROUP. **The SER International Primer on Ecological Restoration**. Vol. 2, 2004. Disponível em : <http://www.ser.org/content/ecological_restoration_primer.asp> .Acesso em:21 out. 2009.

THEISEN, G., VIDAL, R.A., FLECK, N. G., **Redução da infestação de *Brachiaria plantaginea* em soja pela cobertura do solo com palha de aveia preta.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 35, n.4, Abr 2000.

TOMAZI, A. L., GROTT, S. C., CADORIN, T. J., ZIMMERMANN, C.E. **Poleiros secos como estratégia de nucleação na restauração de áreas ciliares.** Anais... Caxambu, 2007.

TRES, D. R., GUINLE, M. C. T., REIS, A.. **Pragmatismo na Restauração Ecológica: “apressar” a sucessão ou promover uma nova dinâmica natural?** VII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, 2005.

TRES, D. R. Tendências da restauração ecológica baseada na Nucleação. LVII Congresso Nacional de Botânica. Sociedade. Botânica do Brasil. 2006 Disponível em: <http://iras.ufsc.br/images/stories/nucleacao_tres.pdf> Acesso em: 15 nov 2010.

TRES, D.R., SANT’ANNA, C.S., BASSO, S., LANGA, R., RIBAS Jr., U., REIS, A. Banco e Chuva de Sementes como Indicadores para a Restauração Ecológica de Matas Ciliares. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, 2007.

VIEIRA, N.K. **O papel do banco de sementes na restauração de restinga sob talhão de *Pinus elliottii* Engelm.** Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.