

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

VANESSA LOPES

**AVALIAÇÃO DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO DE UM TRECHO
DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL – MATA ATLÂNTICA
NO MUNICÍPIO DE FOZ DO IGUAÇU-PR.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2014

VANESSA LOPES

**AVALIAÇÃO DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO DE UM TRECHO
DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL – MATA ATLÂNTICA
NO MUNICÍPIO DE FOZ DO IGUAÇU-PR.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Tecnólogo em
Gestão Ambiental, da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Profa. Dra. Larissa De Bortolli
Chiamolera Sabbi

MEDIANEIRA

2014

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

À minha professora orientadora, Dra Larissa De Bortolli Chiamolera Sabbi, pelo suporte neste tempo todo, pelas correções até mesmo nos finais de semana, pelas orientações, incentivos e disponibilidade de tempo e tudo mais, obrigada.

A empresa Foz Tropicana Parque das Aves, ao Oliver Davies, que disponibilizou o ambiente para a realização do experimento, sem isso nada teria acontecido.

Aos professores Drs. Fernando Periotto e Carla Daniela Câmara, pelos ensinamentos ao longo das minhas atividades na UTFPR. É um prazer tê-los na banca examinadora.

Ao Dr. Roque Cielo Filho pela disposição em nos ajudar na identificação das espécies.

Ao curador do Herbário da cidade de São Paulo Geraldo Antônio Daher Corrêa Franco, pela identificação das plântulas emergidas.

A professora Dra. Cristhiane Rohde e a Lucinéia Lemes que nos ajudou no dia da coleta.

À minha família, por acreditar e investir em mim. Aos meus pais Luiz e Angela, minhas avós e tias. Que aturaram o meu mau humor durante esse período (e que mau humor)...

Ao meu namorado, e meus amigos, obrigada pelo carinho, pelo incentivo, pela força e principalmente pela paciência. Valeu a pena toda distância, todo sofrimento, todas as renúncias.

E por todos aqueles que de alguma forma me ajudaram na elaboração deste trabalho, regando as “plantinhas”.

“Vejo a natureza como uma estrutura magnífica que podemos compreender apenas imperfeitamente e que deveria inspirar em qualquer pessoa com capacidade de reflexão um sentimento de humildade”.

Albert Einstein

RESUMO

LOPES, Vanessa. **Avaliação do banco de sementes do solo de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual – Mata Atlântica no município de Foz do Iguaçu - PR.** 2014. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso Tecnologia em Gestão Ambiental - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014.

Pela lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (2000) entende-se por recuperação qualquer ação necessária para que uma dada área volte a ter algum uso produtivo com equilíbrio ambiental. O presente trabalho trata de uma das técnicas de nucleação: transposição de solo ou transposição do banco de sementes, que consiste em retirar porções superficiais de solo juntamente com serapilheira. Importante ressaltar que além de sementes são levados seres vivos responsáveis pela ciclagem de nutrientes, minerais e matéria orgânica que auxiliam na recuperação de um solo degradado. O estudo foi realizado em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual de Mata Atlântica na cidade de Foz do Iguaçu – PR, numa propriedade turística e particular. Foram coletadas amostras do banco de sementes do solo com auxílio de um quadrante de 0,25 m² em sete pontos aleatórios da floresta, armazenadas em sacos plásticos e então levadas ao Campus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná em Medianeira - UTFPR, onde foram homogeneizadas e colocadas pequenas porções em vasos de plásticos e alocadas em bancadas. Parte delas ficou coberta por sombrite 50% e os demais expostos ao sol. Inicialmente o monitoramento foi diário, a irrigação foi de acordo com a necessidade e a avaliação consistiu na quantificação do número de plântulas que emergiram da serapilheira e do banco de sementes do solo. Ao final de noventa dias, foram contabilizadas 32 plântulas das amostras a pleno sol e 70 plântulas das amostras cobertas com sombrite 50%. As famílias mais abundantes foram Asteraceae, Solanaceae e Malvaceae seguidas de Cyperaceae, Euphorbiaceae, Oxiladaceae, Araliaceae e Piperaceae. Ressalta-se que, algumas plântulas estavam muito pequenas o que impossibilitou a identificação das mesmas, mas mesmo assim foram contabilizadas. A maioria das espécies identificadas possui síndrome de dispersão anemocórica e hábito herbáceo. De acordo com as espécies reconhecidas supõe-se que a floresta não atingiu o seu ápice de desenvolvimento, pois a presença do homem interferiu na dinâmica da floresta já que a área em estudo já sofrera danos ambientais significativos na década de noventa. Foi realizada somente uma coleta em época chuvosa na região, recomenda-se que seja realizada outra avaliação do banco de sementes, com coletas no período de um ano, de janeiro a dezembro, atingindo todas as estações do ano, pois se considera este trabalho como um estudo piloto.

Palavras-chave: Recuperação. Nucleação. Banco de sementes.

ABSTRACT

For the National System of Conservation Unities (2000) laws, is understand for recuperation any action needed in order to certain area to get back to productive use with fine environmental balance. The present work is about nucleation techniques: soil transposition or seedbank transposition, which consists in remove superficial portions of soil with sacking. Is important to jut that, besides the seeds, living beings are carried too, and those are responsible for the nutrients, mineral and organic cycling that helps a degraded soil. The study was realized in a fragment of the "Seasonal Semideciduous Atlantic Forest", in the City of Foz do Iguaçu, state of Paraná, in a touristic and particular propriety. There were established portions of 0,25 m² in random points of the forest, stored in plastic bags and then transported to the Federal Technologic University of Parana Campus, in the city of Medianeira – UTFPR, where it was homogenized, little portions were stored in little recipients and put on shelves. Part of them were covered with "sombrite 50%" and the rest of them exposed to the sun. Initially the monitoring was diary, the irrigation was according with the need and the evaluation consisted in quantifying the number of seedlings that emerged from the sacking and the seedbank of the soil. At the end of ninety days, samples of 32 seedlings in full sun and 70 seedlings of samples covered with 50% shade were recorded. The most abundant families were Asteraceae, Solanaceae and Malvaceae followed by Cyperaceae, Euphorbiaceae, Oxiladaceae, Araliaceae and Piperaceae. It is noteworthy that few seedlings were very small and were not possible to identify the same, yet were accounted for. The most species possesses anemocoric and herbaceous habit dispersion syndrome. According to recognized species is assumed that the forest has not reached its peak of development, because the presence of the man interfered with the dynamics of the forest since the area had already suffered significant environmental damage in the nineties. Only one trial was conducted during the rainy season in the region, it is recommended that further assessment of the seed bank, with collections being performed within one year from January to December, reaching all the seasons because it is considered this job as a pilot study.

Keywords: Recuperation. Nucleation techniques. Transposition or seedbank.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização total da área estudada (pontilhado preto). Localização específica retângulo azul.....	20
Figura 2 - Pontos de coleta. Ponto 1 (P1), ponto 2 (P2), ponto 3 (P3), ponto 4 (P4), ponto 5 (P5), ponto 6 (P6), ponto 7 (P7).	21
Figura 3 - Vasos plásticos já preenchidos com amostras homogeneizadas.	22
Figura 4 – Disposição dos vasos.....	22
Figura 5 - Amostras sob sombrite 50%.	24
Figura 6 – Amostras nas bancadas a pleno sol.....	24
Figura 7 - Indivíduo da família Asteraceae, amostra em sombrite 50%.	26
Figura 8 - <i>Solanum americanum</i> (Solanaceae)	29
Figura 9- <i>Croton</i> sp. (Euphorbiaceae) sob sombrite 50% (ponto 3)	31
Figura 9 - <i>Oxalis corniculata</i> , conhecida como azedinha de flôr amarela	33
Figura 10 - <i>Cyperus rotundus</i> , conhecida como tiririca	34
Figura 11 – <i>Hydrocotyle</i> sp.....	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVOS	10
1.1.1 Objetivo Geral	10
1.1.2 Objetivos Específicos	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	11
2.2 RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA.....	12
2.3 BANCO DE SEMENTES.....	15
2.5 SUCESSÃO ECOLÓGICA	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 AREA DE ESTUDO.....	20
3.2 AMOSTRAGEM	21
3.3 MONITORAMENTO	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

A restauração de áreas degradadas se torna cada vez mais necessária para diminuir os efeitos negativos da destruição dos ambientes naturais. Para promover uma nova dinâmica de sucessão ecológica recomenda-se o uso de técnicas de nucleação que nada mais é que induzir uma heterogeneidade ambiental a partir de núcleos para facilitar o recrutamento de novas espécies e regeneração natural (REIS, *et al.*, 2003).

A nucleação é uma técnica básica que propõe contribuir para o restabelecimento de ecossistemas. Este princípio sucessional representa uma nova tendência que preza a integração da comunidade com a paisagem que a rodeia. As técnicas de nucleação são: transposição de solo, poleiros artificiais, transposição de galharia, chuva de sementes, semeadura direta, plantio de mudas e coleta de sementes com manutenção da variabilidade genética (REIS, *et al.*, 2003).

Segundo Bechara (2006), a restauração ambiental no Brasil utilizando as técnicas de nucleação é recente. Unidades demonstrativas foram montadas em biomas diversificados como a Floresta Estacional Semidecidual, o Cerrado e a Restinga, os estudos apresentaram custos até 34% menores quando comparados aos programas tradicionais.

O banco de sementes juntamente com a chuva de sementes são indicadores do potencial de regeneração de uma floresta que sofreu distúrbios antrópicos ou até mesmo natural (GUEVARA; GOMES-POMPA, 1972 apud SILVIA, 2009).

A avaliação do banco de sementes é vista como uma ferramenta que permite o melhor conhecimento do manejo de populações em áreas perturbadas, sucessão secundária ou recuperação de clareiras, sendo então um aspecto importante para no estudo de regeneração natural e da sucessão (NUNES, 1996).

A Mata Atlântica que cobria originalmente 15% da área do país, hoje em dia cobre apenas 7% do território nacional (MMA/Probio, 2006). Esse intenso processo de desmatamento e degradação das terras resultou em perda da biodiversidade e cada vez mais ações devem ser feitas para mitigar essa perda (PINTO *et al.*, 2006).

É importante o entendimento dos processos de regeneração para servir como base para planejamento de manejo, direcionando o aproveitamento contínuo da

floresta favorecendo as espécies com maior potencial de crescimento e adaptação na área (GAMA *et al.*, 2003).

A análise da regeneração natural fornece a relação das espécies que se apresentam no estoque da floresta e sua distribuição na comunidade vegetal, fornecendo dados para que se possam ter previsões sobre o comportamento e desenvolvimento da floresta no futuro (CARVALHO, 1982).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Conhecer a composição florística do banco de sementes do solo em um trecho de Floresta Estacional Semidecidual – Mata Atlântica no município de Foz do Iguaçu-PR.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Verificar o número de plântulas e a diversidade de espécies vegetais presentes no banco de sementes de áreas com diferentes estágios sucessionais do fragmento de Mata Atlântica no município de Foz do Iguaçu – PR;
- Verificar o número de plântulas e a diversidade de espécies vegetais presentes no banco de sementes de áreas com diferentes estágios sucessionais do fragmento de Mata Atlântica no município de Foz do Iguaçu – PR em diferentes condições, a pleno sol e sob sombrite de 50%;
- Pesquisar se há paridade entre a vegetação local e as amostras coletadas de serapilheira e solo;
- Constatar se as espécies florestais fazem parte da vegetação nativa;
- Verificar como está a regeneração natural do fragmento de Mata Atlântica no município de Foz do Iguaçu – PR.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Desde a colonização, a exploração dos recursos naturais é intensiva, houve vários ciclos exploratórios e porções retiradas de vegetação nativa. Recentemente a expansão de monoculturas para fins comerciais vem reduzindo a cobertura vegetal causando perda da biodiversidade (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005).

Antes da interferência do homem no meio ambiente a interação dos ecossistemas era considerada harmoniosa. A exploração dos recursos naturais, conseqüentemente, sua degradação, existe há muito tempo e não se reduziu com os avanços tecnológicos, pelo contrário, o uso insustentável dos recursos naturais é visível ainda nos dias atuais (RODRIGUES, 2013).

No entanto, com o passar dos anos observou-se que há grandes benefícios em manter e preservar florestas, tais como: fornecimento permanente de água, manutenção da umidade no solo, controle de pragas, entre outras. A partir daí, mudanças nas condutas ambientais por parte da sociedade começaram a ocorrer buscando o equilíbrio físico e biológico do ambiente em geral. Essas mudanças ganharam força em 1965 com a criação do Código Florestal (ASSUMPÇÃO *et al.* , 1982) e muitas outras legislações que surgiram.

2.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Quando se trata de funções legais a legislação brasileira concentra sua proteção no ambiente ciliar. Fiscalizações e punições dos órgãos responsáveis levaram um aumento na conservação e restauração de uma floresta (SOARES, 2009).

Mesmo com isso, partes dessas florestas foram e continuam sendo degradadas. Notou-se uma necessidade de ampliar o conhecimento científico sobre recuperação em diferentes áreas de conhecimento incluindo aspectos do meio físico, do solo e a dinâmica dessas vegetações e das comunidades biológicas (RODRIGUES *et al.* , 2007)

Em 1981, com a criação da Política Nacional do Meio Ambiente no Brasil, foi que tiveram início as leis voltadas para a conservação do meio ambiente, formando hoje um sistema íntegro de defesa ao ambiente (BRASIL, 1981).

O artigo 225 da Constituição Brasileira (1988) dispõe sobre o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente estável cabendo ao Poder Público e a coletividade garantir a efetividade desse direito.

De acordo com a Legislação Federal o decreto 97.632 de 1989 menciona que, a recuperação deverá ter por objetivo o retorno a uma forma de utilização predisposto ao uso do solo destinando-se ao equilíbrio do meio ambiente. Isso significa que o sítio degradado terá de apresentar condições mínimas para estabelecer uma nova dinâmica desejada (BRASIL, 1989).

Os termos recuperação e restauração são terminologias usadas por vários autores como Rodrigues (2007), para identificar as condições ou mudanças ecológicas num dado ambiente. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação 2000, (SNUC) regulamenta e define restauração dizendo ser uma reparação de um ecossistema silvestre deteriorado a um estado não degradado podendo ser diferente de sua condição original, porém criando condições para que se possa chegar próximo às características originais. O SNUC também define recuperação como restituição ou reabilitação de um ecossistema ou população silvestre ao mais próximo do original ao que era antes da antropização, equilibrando os processos atuantes naquele ambiente.

Logo, devem ser planejadas de forma a serem integradas com as demais unidades de conservação assegurando que os ecossistemas e habitats estejam adequadamente representados no território nacional garantindo ecologicamente as diferentes populações e habitats, fornecendo possibilidades de conservar os ecossistemas e a biodiversidade para as populações locais e, por que não, a mundial (MMA, 2014).

2.2 RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA

Odum (1988) define sistema ecológico ou ecossistema como qualquer biossistema inter-relacionado ou que interage entre si e com o meio ambiente

contendo um fluxo energético numa dada área. Neste sistema, as maiorias dos elementos vitais como carbono nitrogênio e fósforo estão dispostas tanto internamente quanto externamente nos níveis tróficos e armazenadas de forma diferente.

A interferência do homem na natureza explorando os recursos naturais tem tido, e ainda tem, consequências prejudiciais para a biodiversidade do planeta, organismos únicos são extintos diariamente (LAMONT, 1995) e vão continuar a desaparecer decorrente das atividades humanas (CHAPIN, 1980). A biodiversidade é importante para o funcionamento do ecossistema que contribui para manutenção da diversidade biológica.

Em resposta às condições do ambiente, os ecossistemas estão em contínua mudança, nos tipos de espécies presente na comunidade, reflexo da disputa entre espécies, adaptações, etc. Organismos morrem e outros nascem. Tais sequências de mudanças foram chamadas de sucessão ecológica (SÃO PAULO, 2011).

Segundo Reis (2003), o princípio que orienta a restauração ecológica é a sucessão ecológica, pois cada ambiente tem a capacidade de retornar ao seu estado natural ou a um estado não degradado, variando de acordo com o grau de degradação. Com essa essência entendemos que restaurar é um processo que estimula os processos naturais a fim de resgatar a sua composição. Essa tarefa não é fácil, pois se alteramos um ecossistema perdemos biodiversidade ocasionando mudanças na esfera dos organismos.

O que se busca é ajudar a natureza para criar condições a se integrarem dentro do espaço que a nova comunidade desempenha, buscando desenvolver o ecossistema até que ele seja resiliente ou adquira capacidade para se sustentar (REIS *et al.*, 2003). É necessário criar condições de biodiversidade renovável com o intuito de aproximar com o original, reconstruindo um novo ecossistema com espécies regeneradas artificialmente podendo ser autossustentável e garantindo a diversidade genética possibilitando a evolução das espécies (DURIGAN, 2004). Para a conservação da biodiversidade, uma ação importante é a criação de áreas protegidas (IUCN, 1994).

Obter uma proteção real da biodiversidade de uma dada área é um desafio, pois muitas delas possuem características distintas além de aparatos básicos como,

por exemplo, um plano de manejo, além da fiscalização e monitoramento (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005).

Uma prática antiga e realizada por diversas tribos em diferentes regiões com objetivos específicos é a recuperação da vegetação. Restaurar o ambiente degradado de modo a se aproximar as características originais recuperando as populações existentes, são práticas passíveis de serem atingidas (RODRIGUES; GANDOLFI, 2001).

No Brasil, a Restauração Ecológica surgiu como uma ciência nos anos 80 (ENGEL; PARROTA, 2003) tendo avanços e objetivos modificados com o passar do tempo. Nos dias de hoje, define-se restauração ecológica como a recuperação da harmonia biológica dos ecossistemas naturais (RODRIGUES; GANDOLFI, 2001).

A *priori*, restauração ecológica possuía uma explicação ilusória, como uma tentativa de resposta a uma condição modelo, original. Ao definir restauração como uma resposta da independência entre seres vivos e meio ambiente a sua condição natural, cria-se problemas da escolha deste nível original (RODRIGUES, 2013).

Os fragmentos em que os ecossistemas estão expostos podem ter uma perda de diversidade impossibilitando processos evolutivos (REIS *et al.*, 2003 apud KAGEYAMA, 1987) e a criação de unidades de conservação é uma forma essencial de conservação permitindo uma maior manutenção da biodiversidade (REIS *et al.*, 2003).

Um princípio sucessional que pode ser aplicado em áreas degradadas que propõe contribuir para um futuro restabelecimento de comunidades é a nucleação. Essa proposta de princípio sucessional, tem por objetivo criar habitats pequenos (núcleos) dentro da área degradada para induzir uma heterogeneidade ambiental sendo facilitadora para alistar novas espécies do local (REIS *et al.*, 2003).

A formação do banco de sementes do solo é um mecanismo eficiente na recuperação do ambiente alterado (ALMEIDA, 2000 apud KLEIN, 2011), principalmente no caso de áreas desmatadas (RODRIGUES, GANDOLFI, 1998). Técnicas de nucleação permitem avaliar a diversidade em áreas degradadas ou não (REIS *et al.*, 2003) permitindo prever o comportamento da flora e fauna podendo quantificar espécies e servindo como um indicador de avaliação e monitoramento da restauração ecológica (SILVA *et al.*, 2007).

As técnicas de nucleação são: transposição de solo, semeadura direta e hidrossemeadura, poleiros artificiais, transposição de galharia, plantio de mudas em ilhas de alta diversidade e coleta de sementes com manutenção da variabilidade genética (REIS *et al.*, 2003).

2.3 BANCO DE SEMENTES

O banco de sementes do solo é composto por serapilheira, uma camada formada por acúmulo de matéria orgânica em diferentes estágios de decomposição, e sementes que ainda não foram germinadas, podendo estar em estado de dormência. Essas sementes presentes no banco desempenham funções básicas: manutenção da diversidade genética nas comunidades e populações (REIS, *et al.*, 2003); promoção da sucessão ecológica, entre outros.

Ao decompor-se, a serapilheira suprime as necessidades de nutrientes e matéria orgânica do solo, essencial na restauração da fertilidade do solo. Particularmente, a serapilheira, atua na superfície do solo como um sistema de entrada pela vegetação e saída de nutrientes por decomposição, além de facilitar a entrada de sementes e incorporá-la ao banco de sementes presente no solo (EWEL, 1976).

O banco de sementes envolve processos em diferentes níveis de comunidade, são eles: o estabelecimento de populações; a manutenção da diversidade de espécies; o estabelecimento de grupos ecológicos e a restauração da riqueza de espécies após distúrbios naturais ou antrópicos (HARPER, 1977; BAIDER; TABARELLI; MANTOVANI, 1999).

Para Harper (1977), a fonte de sementes é dada pela chuva de sementes na qual atuam mecanismos de dispersão, e o estoque de sementes enterradas compõe-se por sementes produzidas na própria área ou trazidas de outros lugares. O banco de sementes é um sistema dinâmico onde o estoque de sementes varia de acordo com o balanço de entrada e saída de propágulos.

Roberts (1981) cita o termo banco de sementes para caracterizar um possível reservatório de sementes atuais em uma determinada área do solo e a fonte de sementes do banco é a chuva de sementes que provem de áreas locais ou de áreas

distantes. Essas sementes são dispersas por diferentes processos, conforme afirmam Hall e Swaine (1980), como: dispersão das sementes pela ação do vento (anemocoria); ingestão e liberação por animais (endozoocoria); diásporos são carregados acidentalmente, que se soltam da planta mãe (epizoocoria); levados pela água da chuva (hidrocoria) e autocoria onde as plantas dispersão sem ajuda de agentes externos.

A contribuição por diferentes formas de propágulos enriquece o banco de sementes. Por sua vez, as saídas ocorrem por respostas ligadas a estímulos ambientais como umidade, temperatura induzindo a germinação, outros processos como predação e desmatamento ocasionam a diminuição na densidade do banco (HARPER, 1977).

Um sistema dinâmico, que varia no tempo e espaço, o banco de sementes pode refletir na composição de uma área perturbada e no potencial de regeneração de uma dada comunidade (JOLY, 1986).

Através da dispersão e chuva de sementes, as sementes são acrescentadas ao solo de forma contínua, podendo germinar logo após caírem ou ficar em estado de dormência, incorporando o banco. Em sua maioria, os bancos se constituem por espécies primitivas de sucessão ecológica e podem variar o seu número de acordo com a época do ano (SANTOS, 2000).

Se por alguma eventualidade as plantas de uma floresta venham a desaparecer no ecossistema, o banco de sementes do solo representa o estoque não germinado capaz de substituí-las, quando estiver em condições favoráveis a germinação (SOUZA *et al.*, 2006).

A Mata Atlântica que cobria originalmente 15% da área do país, hoje em dia cobre apenas 7% do território nacional (MMA/Probio, 2006). Esse intenso processo de desmatamento e degradação das terras resultou em perda da biodiversidade e cada vez mais ações devem ser feitas para mitigar essa perda (PINTO *et al.*, 2006).

A restauração de áreas degradadas se torna cada vez mais necessária para diminuir os efeitos negativos da destruição dos ambientes naturais. Para promover uma nova dinâmica de sucessão ecológica recomenda-se o uso de técnicas de nucleação que nada mais é que induzir uma heterogeneidade ambiental a partir de núcleos para facilitar o recrutamento de novas espécies e regeneração natural (REIS *et al.*, 2003).

A avaliação do banco de sementes é visto como uma ferramenta que permite o melhor conhecimento do manejo de populações em áreas perturbadas, sucessão secundária ou recuperação de clareiras, sendo então um aspecto importante para o estudo de regeneração natural e da sucessão (NUNES, 1996).

A magnitude da perturbação exerce influência sobre o padrão e velocidade da sucessão natural. A perturbação pode ser por forças naturais como: inundações, vendavais, etc., ou provocadas pelo animal ou por ações antrópicas como: fogo, cultivo de culturas, desmatamento, etc. O uso do banco de sementes é útil na recuperação, de áreas degradadas, áreas essas que podem voltar a ter algum uso produtivo com equilíbrio ambiental, ainda que exista perturbação, o uso do banco de sementes é uma alternativa em potencial para a recuperação de ambientes degradados (GALLI; GONÇALVES, 2000).

Para que haja sucesso do uso do banco de sementes é necessária uma série de fatores, como: espécies presente no banco, a capacidade de germinação das sementes e o potencial de estabelecimento (SOUZA *et al.*, 2006).

Para espécies em áreas que tenham sofrido distúrbios, o banco de sementes exerce um papel fundamental no processo de sucessão secundária, pois possibilita o início da regeneração das mesmas espécies. Espécies pioneiras são as primeiras espécies vegetais que conseguem se estabelecer, são as mais encontradas na composição dos bancos de sementes. Portanto, através do estudo de banco de sementes, pode-se determinar o número de espécies pioneiras e o potencial de recuperação de áreas degradadas (SCHIMITZ, 1992).

Pouco se é conhecido sobre regeneração de florestas tropicais após a ocorrência de distúrbios, mas sabe-se da importância desse processo para o manejo e conservação biológica (NEPSTAD *et al.*, 1998).

Entender o processo de regeneração natural de comunidades é de extrema importância para se obter sucesso em seu manejo (DANIEL; JANKAUSKIS, 1989).

2.5 SUCESSÃO ECOLÓGICA

As comunidades são interações ecológicas complexas que regem o funcionamento de ecossistemas por meio de inter-relações de variáveis bióticas e

abióticas. Através destas inter-relações formam-se padrões de estrutura dentro das comunidades biológicas (PINTO- COELHO, 2000).

A tendência é agrupar as características bióticas e abióticas ou associar as espécies em comunidades, buscar de forma que venha a ser clara e resumida e determinar as suas unidades funcionais sendo necessário um conhecimento amplo dos padrões sucessionais de uma vegetação (SANTOS, 2007).

Budowski (1965) destaca a importância do reconhecimento dos estágios sucessionais para os estudos das características, classificação, relações e distribuição de comunidades vegetais naturais nas florestas.

A sucessão é um processo que ocorre em etapas que começam desde áreas totalmente desocupadas até a formação de uma floresta madura onde as comunidades de animais também participam, essencialmente, do processo (ACIESP, 1987).

Na medida em que as etapas acontecem, a comunidade modifica o ambiente e a prepara para que outra comunidade possa estabelecer ali. A sucessão, assim, se faz por substituição de comunidades até que possa atingir um nível de biodiversidade máxima denominando-se clímax (KAGEYAMA; REIS 1994).

Existe uma condição distinta para cada etapa de sucessão, vegetal ou animal, elas dispõem de várias estratégias de adaptação que facilitam a sobrevivência e a reprodução dentro da sucessão de ambientes (PIÑA- RODRIGUES *et al.*1990).

Dentro de um estudo com objetivo de conhecer as comunidades vegetais do ponto de vista florístico e estrutural, a classificação das espécies em grupos ecológicos é um instrumento muito útil para caracterizar o estágio sucessional de uma comunidade vegetal (SILVA;SOARES, 2002).

Cada espécie em particular pertence a um grupo ecológico (pioneira secundária inicial ou clímax) (CHIAMOLERA, 2008).

Como qualquer outro ecossistema, as florestas, não aparecem de imediato, diversificadas e complexas qualquer composição de espécies é resultado de um processo lento e gradual de evolução o que chamamos de sucessão. Com o tempo as espécies vão sendo substituídas- isso por consequência das diferentes condições do ambiente e outras espécies vai seestabelecendo, espécies essas que melhor se adaptam ao ambiente (RODRIGUES; GANDOLFI, 1998 apud CHIAMOLERA, 2008).

Foram criados grupos para classificar espécies existentes em cada estágio sucessional. A classificação em grupos ecológicos define o papel dessas sucessões dentro do ecossistema florestal (KAGEYAMA, 1987).

Entre vários autores podemos identificar diferentes classificações quanto à determinação das espécies, e muitas vezes, os critérios usados podem levar uma mesma espécie a ser classificada em grupos distintos. Porém, mais que uma classificação, compreender os mecanismos morfológicos e fisiológicos das espécies é algo essencial (CHIAMOLERA, 2008). Através de características ecológicas e morfológicas das espécies é que se dá início a classificação em grupos ecológicos (KAGEYAMA; GANDARA, 1997).

Pode-se definir sucessão ecológica em dois grupos, são eles: primária e secundária. Em áreas onde não havia vegetação presente ocorre a sucessão primária, já em áreas que são derivadas de um distúrbio como, por exemplo, o desmatamento para o cultivo de culturas, a sucessão secundária (FINEGAN, 1984).

Gandolfi; Bezerra; Leitão-Filho (1995) propôs uma classificação de espécies. Sendo elas: pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias onde os grupos relacionados às categorias de sucessão: fase inicial, média e avançada de sucessão, respectivamente.

Para Budowski (1965), a sucessão é um processo que implica mudanças na composição florística e na estrutura da comunidade. A fim de estabelecer um padrão criou-se uma classificação dos diferentes estágios sucessionais, são eles: pioneira, secundária inicial, secundária tardia e clímax. Essa classificação é de uso comum de botânicos como Gandolfi; Bezerra; Leitão-Filho (1995) e Rodrigues; Gandolfi (1998).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 AREA DE ESTUDO

Este estudo foi realizado em um fragmento de aproximadamente oito (8) hectares de Floresta Estacional Semidecidual, pertencente ao Bioma Mata Atlântica, entre o Rio Iguaçu e a rodovia que leva às Cataratas do Iguaçu.

O fragmento está localizado no município de Foz do Iguaçu, Paraná ($25^{\circ} 36' 47''$ S; $54^{\circ} 29' 1''$ W; $25^{\circ} 36' 51''$ S; $54^{\circ} 28' 53''$ W; $25^{\circ} 37' 9''$ S; $54^{\circ} 29' 22''$ W e $25^{\circ} 37' 15''$ S; $54^{\circ} 29' 15''$ W) sendo ela, uma propriedade particular, com 16 ha de área total, pertencente ao zoológico Foz Tropicana Parque das Aves contíguo às Cataratas do Iguaçu.

Aproximadamente 8 ha do zoológico possui fragmentos de vegetação natural, o restante é de área construída para visitação e comércio, viveiros de animais, entre outros (Figura 1).

O local estudado passou por distúrbios antropogênicos devido ao desmatamento para a extração de pedras criando áreas com clareiras. Em 1993 toda vegetação invasora foi retirada e em seu lugar foram plantadas árvores nativas.

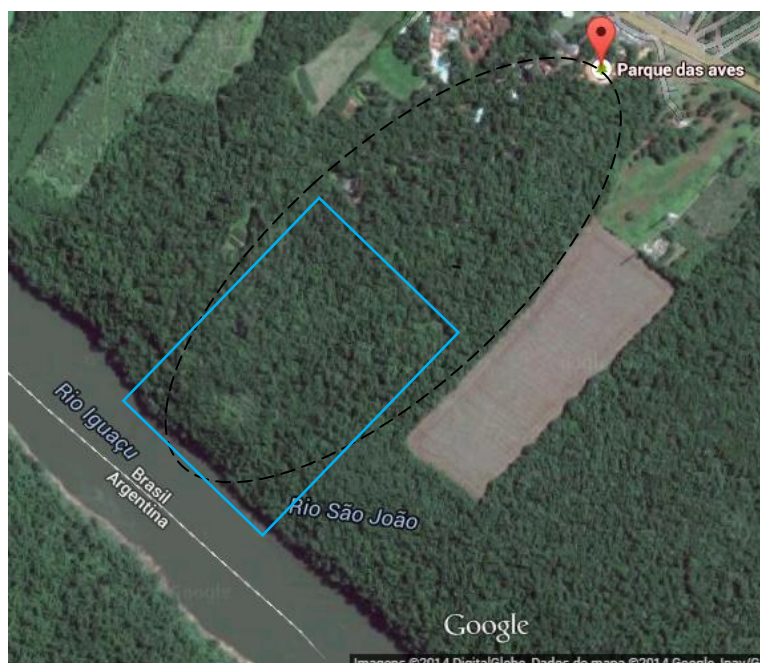


Figura 1 - Localização total da área estudada (pontilhado preto). Localização específica retângulo azul.

Fonte: Google/imagens, 2014.

3.2 AMOSTRAGEM

Para a separação da área em estudo, foram estabelecidas sete (7) parcelas de 0,25 m² (cinco cm de profundidade) com a ajuda de um gabarito (moldura de madeira) no interior do fragmento, lançado de forma aleatória no chão da floresta, ou seja, sem um espaçamento pré-definido entre as amostragens. A coleta foi realizada no mês de junho, época chuvosa na região.

Três pontos foram dispostos próximos à borda (trilha aberta), três no centro da área, aproximadamente dez (10) metros à esquerda dos pontos próximos à borda e um sétimo ponto na área mais atingida antropicamente (Figura 2).

Cada parcela de camada de solo retirada foi de, aproximadamente, uma profundidade de cinco (5) cm juntamente com a serapilheira. Essa metragem tem sido a comumente utilizada em estudos desta natureza por ser a mais representativa em termos de densidade e riqueza de sementes viáveis do banco.

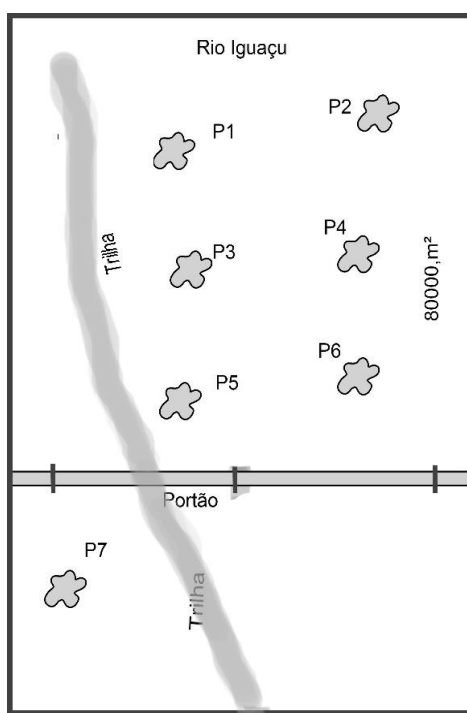


Figura 2 - Pontos de coleta. Ponto 1 (P1), ponto 2 (P2), ponto 3 (P3), ponto 4 (P4), ponto 5 (P5), ponto 6 (P6), ponto 7 (P7).

Fonte: A autora.

As amostras foram armazenadas em sacos plásticos identificados e transportadas para a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) localizada no município de Medianeira.

Ao chegar à UTFPR, as parcelas foram homogeneizadas e transportadas para vasos plásticos devidamente limpos e identificados por parcelas coletadas (Figura 3). Foram armazenados na casa de vegetação (em bancadas) onde metade das amostras ficou a pleno sol e as demais amostras ficaram em bancada coberta por tela sombrite de cinquenta por cento (50%) (Figura 4).



Figura 3- Vasos plásticos já preenchidos com amostras homogeneizadas.

Fonte: A autora



Figura 4- Disposição dos vasos.

Fonte: A autora

3.3 MONITORAMENTO

Inicialmente o monitoramento foi diário e consistiu em um acompanhamento para controlar a umidade do solo, o qual era regado de acordo com a necessidade, e possíveis aparecimentos de plântulas.

O acompanhamento foi feito através da confecção de croquis, onde foram realizados esboços de cada vaso para monitorar o aparecimento de plântulas.

A avaliação do experimento consistiu na quantificação do número de plântulas que emergiram do material coletado. Todos os indivíduos que germinaram foram identificados utilizando-se literatura especializada, consulta ao herbário e especialistas, sendo classificados quanto à forma de vida em espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas e sua forma de dispersão.

Para a identificação, contamos com a ajuda do Herbário Dom Bento Pickel, Instituto Florestal de São Paulo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Noventa dias após a implantação do experimento, foram encontradas 32 plântulas emergentes nas amostras que ficaram a pleno sol. Vale ressaltar que esses vasos receberam influência das condições físicas do ambiente, como luz e chuvas intensas (Figura 6).

No segundo grupo de amostras, as que ficaram sob sombrite 50%, foram contabilizadas 70 plântulas emergidas, os vasos assim como os do primeiro grupo, foram monitoradas e irrigadas diariamente (Figura 5).

O aparecimento das primeiras plântulas se deu aproximadamente 40 dias após a coleta.



Figura 5 - Amostras sob sombrite 50%.
Fonte: A autora



Figura 6 - Amostras nas bancadas a pleno sol.
Fonte: A autora

Dentre as plântulas germinadas, foram reconhecidas 5 morfotipos, 19 identificadas ao nível de espécie, 8 ao nível de família (Tabela 1). Algumas plântulas estavam muito pequenas o que impossibilitou a identificação.

Tabela 1 – Relação, abundância e caracterização ecológica das espécies amostradas no banco de sementes em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual do município de Foz do Iguaçu-PR. P.S: pleno sol; P: ponto de coleta; C.S: sob sombrite 50%; D: síndrome de dispersão; H: hábito; AN: anemocórico; AU: autocórico; Z: zoocórico; AR:arbóreo; b: arbustivo; HE: herbáceo; L: liana.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	P.S	P	C.S	P	D	H
Asteraceae	Asteraceae sp 1	2	4	1	4	AN	HE
	Asteraceae sp 2			1	4	AN	HE
	Asteraceae sp 3			1	4	AN	HE
	Asteraceae sp 4			1	2	AN	HE
	<i>Gnaphalium spicatum</i>	1	2	1	3	AN	HE
	<i>Gnaphalium sp 1</i>	1	3			AN	HE
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>			1	2	AR	HE
	<i>Solanum sp1</i>	1	2			Z	HE
	<i>Solanum sp 2</i>			1	3	Z	HE
	<i>Solanum americanum</i>	1 e 1	3 e 4			Z	HE
Malvaceae	<i>Sida sp</i>			2	5	Z	HE
	<i>Sida carpinifolia</i>	1	4	1	4	Z	HE
	Malvaceae sp 1			1	4	Z	HE
Indeterminadas	Morfotipo1	1 e 1 e 1	3 e 4 e 6				
	Morfotipo2	2	2				
	Morfotipo3	1	2				
	Morfotipo4	1	5				
	Morfotipo5	1	5				
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	1 e 3	3 e 4	3	4	AN	HE
Euphorbiaceae	<i>Croton sp1</i>			4	3	AU	AR
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	1	4	2	4	AN	HE
Araliaceae	<i>Hydrocotyle sp</i>	1	7	3	5	Z	HE
Piperaceae	<i>Piper sp</i>			1	4	Z	AR
Total		22		24			

Dentre as plantas que germinaram, a família mais abundante foi Asteraceae, seguida de Solanaceae e Malvaceae.

Asteraceae (Figura 7) compreende cerca de 1.600 gêneros e 23.000 espécies, sendo assim uma das maiores famílias de plantas (ANDENBERG *et al.*, 2007). No Brasil, a família é representada por aproximadamente 180 gêneros distribuídos em formações distintas de vegetação (BARROSO *et al.*, 1991). É considerada uma família importante, suas estruturas para reprodução são claramente visíveis e possui representantes em duas divisões: gimnospermas e

angiospermas, sendo que representa 10% da flora total de angiospermas (WILSON, 1986). As Asteraceae possuem uma distribuição mundial, sendo disseminadas por todos os continentes exceto na Antártica.



Figura 7 - Indivíduo da família Asteraceae, amostra em sombrite 50%.
Fonte: A autora

Howe e Smallwood (1983) afirmam que os representantes da família Asteraceae apresentam síndrome de dispersão por anemocoria e, por isso, a falta de um dossel regular beneficia sua propagação. Liebsch e Acra (2007) destacam que, normalmente, a síndrome de dispersão por anemocoria predomina em espécies pioneiras, pois estas ocorrem em áreas abertas, favorecendo ser o vento seu agente dispersor.

O único gênero identificado pertencente a família Asteraceae foi *Gnaphalium* sp, presente nos pontos 2 e 3. A espécie identificada foi *Gnaphalium spicatum* tanto a pleno sol como sob sombrite. Não há literatura específica publicada sobre o gênero, impossibilitando a abordagem das informações da mesma.

A segunda família que apresentou maior número de representantes no banco de sementes foi Solanaceae. Essa família é representada por cerca de 150 gêneros e 3000 espécies, com distribuição cosmopolita. No Brasil representa 32 gêneros e 350 espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas (SOUZA; LORENZI, 2005).

Entre os indivíduos identificados destaca-se o gênero *Solanum*. O gênero *Solanum* possui mais de 1.700 espécies (WILLIS, 1973), sendo bem representado na América tropical, incluindo o Brasil (SENDENER, 1846). Na biologia floral e

reprodutiva de espécies do gênero são caracteres comuns a polinização por abelhas (BUCHMANN; JONES; COLIN, 1977, SYMON, 1979 apud MARTINS; MARQUES; LEME, 1998). Segundo Groth (1989) são plantas anuais ou perenes, com reprodução exclusivamente por sementes que são produzidas em grande quantidade.

Entre as espécies identificadas de *Solanum*, foi encontrada *Solanum mauritianum* germinada no ponto 2 sob sombrite 50%. Essa espécie arbórea é conhecida como fumo-bravo e ocorre tanto em regiões no Brasil como em outros países. Segundo Ruschel (2008), a espécie é caracterizada como pioneira, sendo corriqueira em áreas alteradas como: beira de estradas, roças e beira de florestas, exclusivamente com abundância na Floresta Estacional Decidual da Mata Atlântica.

Segundo Embrapa (2006), espécies pioneiras iniciam a sua colonização na primeira etapa de sucessão ecológica, se adaptam as condições variadas do ambiente, exigem muita luz durante a sua vida, formam o banco de sementes e a sua permanência é curta. Jardim; Volpato; Souza (1993), diz que o surgimento de espécies secundárias iniciais e pioneiras, se dá possivelmente, em clareiras e áreas com morte natural e representa um estágio avançado de sucessão florestal. Segundo Hartshorn (1978), espécies pioneiras necessitam de clareiras como sitio de regeneração. Apesar dessa classificação, muita falta de informação ainda existe com relação ao comportamento das espécies. Apesar de *S. mauritianum* ser considerada pioneira ela emergiu do ponto 2 sob sombrite 50%, demonstrando que tolera um ligeiro sombreamento. Seria necessário maiores estudos para verificar realmente qual é o seu comportamento frente a diferentes condições de sombreamento.

S. mauritianum floresce e frutifica, sobretudo, na primavera e verão, mas pode ser encontrada florida durante quase todo o ano, servindo de alimento para pássaros (WILDY, 2006). De acordo com Cheida, (2005) apud Ruschel (2008) ela faz parte da alimentação do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*).

A espécie possui um elevado valor ecológico, pois sua polinização é feita por insetos, suas sementes podem ser desidratadas a níveis baixos de umidade (sementes ortodoxas) no banco de sementes no solo (SCHERER e JARENKOW,

2006) e, através do estímulo pelo fogo ocorre à germinação, possui um rápido crescimento perdurando por até 15 anos (HALEY, 2006).

Fora de seu habitat natural, *S.mauritianum*, é considerada daninha por ser agressiva representando um problema ambiental. Espalha-se com rapidez, é ágil na ocupação de áreas abertas e considerada tóxica, além de hospedar pestes a cultura de hortaliças (RUSCHEL, 2008 apud SAMWAYS et al., 1996 e WILDY, 2006).

Outras espécies do gênero *Solanum*, além da *S. mauritianum*, tiveram um olhar diferenciado por pesquisadores, pois as Solanáceas contêm alcaloides esteroidais que são de grande interesse fármaco na área de hormônios em especial para anticoncepcionais (VIEIRA, 1989)

Ruschel (2008) ainda destaca que *S. mauritianum* possui dinâmica acelerada, devido à abundância de polinizadores, resiliência ambiental, fartura na produção de sementes e dispersão zoocórica. Por essas características ecológicas a diversidade genética é maior dentro do que entre populações naturais da espécie. Com as ações agropecuárias o número de espécies responsáveis pela perpetuação da espécie vem se reduzindo, isso acaba limitando a propagação podendo até influenciar a estrutura genética das populações remanescentes.

A espécie *Solanum americanum* (herbáceo) (Figura 8) encontrada nos pontos 3 e 4 sob condições a pleno sol, possui dispersão zoocórica, é conhecida como maria preta, originária das Américas. Floresce e frutifica durante quase todo o ano. Comumente encontrada nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. Apresenta toxicidades nos frutos verdes, impedindo a alimentação animal (AGRA, 2009).

S. americanum é uma planta daninha muito frequente em lavouras anuais e perenes, pomares, jardins e terrenos baldios. Altamente produtiva, produzindo até 178 mil sementes por planta. Após a maturação, as sementes germinam, mas se enterradas podem ficar em estado de dormência por oito (8) anos. É hospedeiro de vermes como nematóides, seu fruto quando maduro é comestível, porém quando verde é considerado venenoso (TOFOLI *et al.*, 1998)

É uma planta indesejada em cultivo de hortaliças, pois compete por nutrientes, água e luminosidade atuando como hospedeira de pragas proporcionando perdas em sua produtividade (NEPOMUCENO *et al.*, 2007).

Estudos realizados com tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), por Pereira *et al.* (2010), destacam *S. americanum* como sendo a principal espécie daninha em lavouras comerciais (NASCENTE; PEREIRA; MEDEIROS, 2004), pois é difícil o controle já que esta pertence a mesma família botânica do tomate, impedindo a aplicação de químicos (NUEZ, 2000). Se infestada, pode acarretar o aumento dos custos de produção, podendo diminuir a produtividade, perdendo a qualidade do produto final. Pouco se sabe sobre *S. americanum* em culturas de tomate, por exemplo, necessitando de estudos para levantamentos de danos diretos e indiretos do aparecimento da espécie.



Figura 8 - *Solanum americanum* (Solanaceae)
Fonte: a autora.

A terceira família com maior número de representantes foi Malvaceae. Segundo Brummitt e Powell (1992), possui aproximadamente 119 gêneros e cerca de 1.500 espécies, distribuídas largamente por todo o mundo. Barroso *et al.*, (1977) afirmam que no Brasil há ocorrência de 31 gêneros e 200 espécies.

O hábito predominante nessa família é herbáceo. É utilizada na ornamentação e em indústrias têxteis, por isso, essa espécie possui um olhar econômico diferenciado. Além disso, algumas espécies são consideradas daninhas como as do gênero *Sida*, e sua infestação prejudica a economia agrícola causando prejuízos consideráveis. Ferreira *et al.*, (1984) e Brandão *et al.*, (1985) mencionam que espécies do gênero *Sida* podem ser utilizadas comercialmente para uso medicinal e alimentação de gado.

Nos representantes da família Malvaceae, encontrou-se a espécie *Sida carpinifolia*, no ponto 4, emergindo tanto em condições de pleno sol como sob sombrite 50%. Popularmente conhecida como malva-brava, chá-da-índia (HENRIQUE *et al.*, 1989), nativa das Américas adaptando-se melhor em lugares sombreados e no Brasil distribuída nas regiões sul, sudeste e centro-oeste (MORAIS *et al.*, 2009). Segundo Bacchi, Leitão e Aranha (1982) na agricultura, é considerada uma importante erva daninha, dada sua fácil propagação. Seitz *et al.* 2005 apud Morais *et al.*, (2009) citam que é uma planta tóxica devido a presença do alcalóide indolizidínico 1, 2, 8 - triol, denominado swainsonina, presente nesta, é responsável por alterações clínicas neurológicas.

Entre as demais famílias encontradas está Euphorbiaceae. Representada nas regiões tropicais de todo o Globo, com aproximadamente 8.000 espécies, a família Euphorbiaceae, está distribuída em 317 gêneros segundo o sistema de classificação proposto por Webster (1994). Possui representante em diferentes tipos de vegetação, sendo sua distribuição ampla (SAMPAIO *et al.*, 2002).

Ainda na família Euphorbiaceae, foram identificados quatro (4) indivíduos do gênero *Croton sp*, no ponto três (3) com sombrite (Figura 9). O gênero *Croton sp* é o segundo maior e mais diverso gênero da família Euphorbiaceae contando com cerca de 1.200 espécies, que apresentam distribuição pantropical (WEBSTER, 1994).



Figura 9—*Croton* sp. (Euphorbiaceae) sob sombrite 50% (ponto 3).
Fonte: a autora.

As espécies de *Croton* sp. são de rápido crescimento e são heliófilas, ou seja, precisam de muita luz para crescer. São espécies em geral arbóreas com características do grupo ecológico das pioneiras, algumas espécies como, por exemplo, *Croton tricolor* Klotzsch possuem uso medicinal, outras como *Croton glandulosus* L são consideradas invasoras em algumas culturas e pastagens (CARUZO; CORDEIRO, 2007).

Lima e Pirani (2008) ressaltam que muitas espécies de *Croton* crescem, predominantemente, em locais perturbados tais como beira de estradas, margem de rios e clareiras de matas. Essas e outras características ecológicas, como a produção massiva de flores e frutos durante a maior parte do ano, fazem dos membros do gênero candidatos ideais para a restauração de florestas degradadas. Por exemplo, *Croton urucurana* Spreng, é usada, atualmente, na recuperação de matas ciliares no Sul do Brasil (CARRENHO *et al.* 1997 apud LIMA; PIRANI, 2008) e de várias outras regiões.

Ainda foram encontrados representantes da família Piperaceae no ponto um sob sombrite 50%. A família Piperaceae apresenta distribuição nas regiões tropicais de todos os continentes. Possui cerca de 2.000 espécies no mundo e 450 espécies

registradas para o Brasil. Seus representantes apresentam comportamento sub-arbóreo, arbustivo, herbáceo e epífita (JUNIOR, 2011).

O gênero registrado pertencente à família Piperaceae no ponto um foi *Piper sp.* Plantas do gênero *Piper sp* são, principalmente, arbustivas e encontradas em áreas que foram alteradas, seu fruto é fonte importante de alimento para aves e morcegos (FLEMMING, 1988 apud BIEBER *et al.*, 2004). Os morcegos frugívoros são considerados dispersores fundamentais do gênero (BIEBER *et al.*, 2004). Os morcegos são muito importantes na dispersão de sementes, que podem influenciar a estrutura da vegetação por meio das espécies de frutos que consomem (FLEMING; HEITHAUS 1981; KALKO 1997).

Outra família registrada foi a Oxalidaceae (figura 10), representa 770 espécies distribuídas em diversos gêneros como: *Oxalis L.* e *Sarcotheca* Blume (STEVENS, 2001). A família é representada no Brasil por 118 espécies, 19 subespécies e 17 variedades, que são espalhadas nos seguintes gêneros: *Averrhoa*, *Biophytum* e *Oxalis* que é o mais numeroso (ABREU; FIASCHI, 2013). Segundo Lourteig (1983), Oxalidaceae é caracterizada por ervas, árvores ou arbustos.

No Brasil, o gênero *Oxalis* compreende 94 espécies, 16 subespécies e 16 variedades (ABREU; FIASCHI, 2013). Os indivíduos que pertencem ao gênero *Oxalis* possuem ácido oxálico, dando a planta um gosto levemente ácido, podendo causar problemas no funcionamento dos rins (GROTH, 1986).

Algumas espécies de *Oxalis sp* são utilizadas com fins alimentícios e outras são consideradas invasoras de culturas (GRIGOLETTO, 2013). Correa (1984) atribui uma importância medicinal as espécies *Oxalis* sendo usadas como antitérmico, combatendo a diarreia e disenteria, mas não há estudos suficientes que comprovem as propriedades farmacológicas.

Autores como Lorenzi (2000) e Kissmann; Groth (2000), classificam *Oxalis* como uma planta daninha, invasora de cultura e infestante, de difícil controle (MOREIRA; BRAGANÇA, 2010 apud GRIGOLETTO, 2013). Há ocorrência de *Oxalis* em jardins, hortaliças, terrenos baldios e jardins. Sua infestação em vários ambientes está associada a grande capacidade de reprodução (LORENZI, 1982), diz que elas margeiam rodovias entre outros locais antropizados.

Tal gênero é bem distribuído pelo Brasil, amplamente distribuída no estado do Rio Grande do Sul, podendo ser encontrada de forma isolada ou em numerosas populações. É caracterizada por flores amarelas (Figura 10) (GRIGOLETTO, 2013).



Figura 10- *Oxalis corniculata*, conhecida como azedinha de flor amarela.
Fonte: a autora.

A espécie identificada foi *Oxalis corniculata*, a qual é uma espécie cosmopolita de origem européia, frequente em áreas antropizadas e jardins, na América do Sul ocorrem nas costas atlântica e pacífica (LOURTEIG, 2000).

Outra espécie identificada foi *Cyperus rotundus* L, que germinou um indivíduo no ponto sete (7) a pleno sol e (três) 3 indivíduos no ponto cinco com sombrite 50%. É pertencente a família Cyperaceae, a qual é composta por representantes herbáceos que crescem, em sua maioria, em brejos ou terras alagadas. Esta família, com cerca de 70 gêneros e mais de 3.500 espécies, cujos representantes são facilmente reconhecíveis, tem larga distribuição em todo o mundo (FANTI, 2008). Essa espécie, conhecida como tiririca, é considerada a mais importante planta daninha do mundo, sua distribuição é ampla e agressiva na capacidade de competição, sendo assim, dificultosa sua erradicação (DURINGAN *et al.*, 2005). Seu sistema reprodutivo é eficiente, seu estabelecimento é rápido, as condições

favoráveis são temperatura elevada e intensa luminosidade (JAKELAITIS *et al.*, 2003). Aparecem em maior quantidade em áreas antropizadas (LORENZI, 2000).



Figura 11- *Cyperus rotundus*, conhecida como tiririca.
Fonte: a autora

Outro gênero identificado englobou vários indivíduos de *Hydrocotyle sp.* Esse gênero pertence à família Araliaceae, a qual possui distribuição cosmopolita, concentrada nos trópicos, incluindo aproximadamente 40 gêneros e 1500 espécies. No Brasil ocorrem seis gêneros e cerca de 50 espécies. *Hydrocotyle* L., um gênero antes reconhecido entre as Apiaceae, é transferido para Araliaceae, após estudos filogenéticos que reconhecem Araliaceae como uma família distinta de Apiaceae (SILVEIRA; SOUZA, 2006).

O gênero *Hydrocotyle* é representado por 16 espécies, sendo a maioria dos representantes aquáticos ou de lugares úmidos (SILVA *et al.*, 2009) e, segundo Ormond, 1970 apud Borgignon; Piccolo (1981) possuem maior ocorrência no hemisfério sul, poucas vezes nos trópicos e até mesmo no hemisfério norte. Existem poucos estudos quanto à ecologia e fisiologia de espécies vegetais que vivem em sítios sombreados, ou ciófitos. O gênero *Hydrocotyle* (Figura 11) já foi abordado por vários autores, entre eles: Urban in Martius (1879), Hiroe; Constance (1958) e Mathias; Constance (1962) (BORGIGNON; PICCOLO, 1981).



Figura 11- *Hydrocotyle* sp.

Grande parte das espécies aqui amostradas no banco de sementes do solo caracteriza um ambiente como uma floresta secundária, segundo Souza *et al.*, (2006) isso afere que seu estágio de sucessão está afetado. Espécies como *Sida carpinifolia*, *Oxalis corniculata*, *Solanum americanum* e *Cyperus rotundus* são encontradas em áreas antropizadas e consideradas plantas daninhas e, por isso, espécies indesejadas em diversas culturas. Esses resultados podem ser reflexo da decorrência de distúrbios por ação antrópica que a área sofreu no século passado, já que esta sofreu perturbação com a extração de pedras para bem feitorias turísticas nas cataratas do Iguaçu.

Segundo Monaco; Mesquita; Williamson (2003), a composição do banco de sementes é reflexo do estágio sucessional do sítio que foi amostrado. Considerando os resultados obtidos, as amostras que estavam em condições sob sombrite, tiveram uma maior quantidade de plântulas germinadas que as amostras a pleno sol. Segundo Reis *et al.*, (2003) espera-se que a transposição do solo associada a sombra promovida por remanescente arbóreo seja efetiva na restauração de áreas degradadas em conjunto com a fauna. Chambers; Macmahon (1994) afirmam que existe uma importância significativa no papel dos animais como dispersores, movimentando as sementes no solo, especialmente por formigas e besouros, pois com a ajuda deles, as sementes podem ser enterradas ou transportadas de outras localidades.

Comumente, parte da riqueza de espécies da flora local é diferente da riqueza encontrada no banco sementes (TABARELLI; MANTOVANI, 1999).

Observou-se que, no banco de sementes do solo, a família Asteraceae foi a que teve maior número de plântulas germinadas, o mesmo pôde ser verificado em outros estudos como o de Silva (2007) e Klein (2011). Soares (2009), afirma que o encontro da família Asteraceae no banco de sementes do solo é um ponto positivo, pois ela é importante para a regeneração da vegetação.

As Asteraceae exercem funções importantes, pois elas atraem insetos que são responsáveis pela polinização, mas o seu principal papel ecológico está na formação da serapilheira (BECHARA *et al.*, 2007). Estudo realizado por Klein (2011) indica que Asteraceae pode ser fundamental para a regeneração florestal.

Grande parte das espécies identificadas possui hábito herbáceo. Plantas herbáceas são consideradas não lenhosas, prostradas e subarborescentes (GUEDES-BRUNI *et al.*, 2002). Certamente que, o componente herbáceo é de grande importância para que ocorra regeneração da vegetação, já que fornece condições favoráveis, ao ambiente, para o estabelecimento de espécies vegetais e fauna (SILVA; RAMOS, 2010), importantes para que a sucessão ocorra e, conseguinte a recuperação da área (BECHARA *et al.*, 2007).

As plantas estabelecidas na fase herbácea proporcionam boas condições de luminosidade, diferenciando de áreas plenamente carentes de vegetação, proporcionando que outras plantas que não conseguem crescer a pleno sol possam vir a se estabelecer e compor a paisagem (CHIAMOLERA, 2008).

Nas etapas iniciais de um processo de sucessão natural, surgem primeiramente espécies gramíneas e herbáceas que enriquecem o solo com matéria orgânica e permitem o surgimento e desenvolvimento de arbóreas (DUARTE e BUENO, 2006 apud CHIAMOLERA, 2008).

A maioria das famílias amostradas no banco de sementes caracteriza-se por apresentar gêneros da família tipicamente pioneiros como Asteraceae, Solanaceae e Malvaceae famílias características de estágios iniciais no processo de sucessão (REIS *et al.*, 2003), demonstrando que existe uma possibilidade de regeneração caso algum distúrbio ocorra nesse fragmento.

Esses resultados preliminares indicaram uma baixa diversidade de espécies presentes no banco de sementes, porém para maiores argumentos sobre os grupos ecológicos e espécies presentes no banco de sementes é primordial um acompanhamento em um maior espaço de tempo, além dos 90 dias de monitoramento, para que possam ser identificadas as plântulas pelo menos em nível de gênero e com mais amostras durante um tempo maior, abrangendo um período de no mínimo um ano.

5 CONCLUSÃO

Através do presente trabalho, foi possível conhecer parte da composição florística do banco de sementes do solo de um trecho de Mata Atlântica no município de Foz do Iguaçu – PR.

Pode ser verificado o número de plântulas germinadas e uma baixa diversidade de espécies vegetais presentes no banco de sementes de áreas com diferentes estágios sucessionais do fragmento.

Ainda, pode ser verificado o número de plântulas presentes no banco de sementes em condições a pleno sol (32) e sob sombrite 50% (70).

Grande parte das espécies vegetais encontradas não faz parte da vegetação nativa. Com a revisão da literatura comparada aos resultados obtidos, concluiu-se que caso algum distúrbio ocorra nesse fragmento, as espécies encontradas demonstram que existe uma possibilidade de regeneração natural.

São necessários mais estudos (mais tempo) para conhecer realmente o banco de sementes desse fragmento florestal da Floresta Estacional Semidecidual.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. C. de; FIASCHI, P. Oxalidaceae. In: **Lista De Espécies Da Flora Do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.
- AGRA, M. de F.; NURIT-SILVA, K.; BERGER, L. R. **Flora da Paraíba, Brasil: *Solanum* L. (Solanaceae)**. Acta Bot. Bras. 23(3): 826-842. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062009000200005 >. Acesso em: 03 de novembro de 2014.
- ANDENBERG, A.A., BALDWIN, B.G., BAYER, R.G., BREITWIESER, J., JEFFREY, C., DILLON, M.O., ELDEÑAS, P., FUNK, V., GARCIA-JACAS, N., HIND, D.J.N., KARIS, P.O., LACK, H.W., NESON, G., NORDENSTAM, B., OBERPRIELER, CH., PANERO, J.L., PUTTOCK, C., ROBINSON, H., STUESSY, T.F., SUSANNA, A., URTUBEY, E., VOGT, R., WARD, J. & WATSON, L.E. 2007. **Compositae**. Pg. 61-588. In: J.W. Kadereit & C. Jeffrey (Eds.). **Flowering Plants Eudicots Asterales, Vol. VIII**. The Families and Genera of Vascular Plants, K. Kubitzki (Ed.). Springer – Verlag. 2007.
- ASSUMPÇÃO, C. T.; LEITÃO FILHO, H. F.; CESAR, O. Descrição das matas da Fazenda Barreiro Rico, Município de Anhembi, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 5, n. 1/2, p. 53-66, 1982.
- BACCHI, O., LEITÃO FILHO., H.F & ARANHA C. 1982. **Plantas invasoras de culturas**. Vol. 1. Círculo do livro, Campinas, SP. 291p.
- BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. O banco de sementes de um trecho de uma Floresta Atlântica Montana (São Paulo - Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, n.2, p.319-328, 1999.
- BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; COSTA. C.G.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F. & LIMA, H.C. 1991. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. v. II. Viçosa, Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa.
- BARROSO, G. M., PEIXOTO, A. L., ICHASO, C. L., COSTA, C. G., GUIMARÃES, E. F. 1977. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. São Paulo: Edusp. v.1. 255 p.
- BECHARA, F.C. **Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras**: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga. 2006. 249p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- BORGIGNON. O J., PICCOLO. A. L. G. Fenologia de *Hydrocotyle leucocephala* Cham. Departamento de botânica, instituto de biociências, UNESP, Rio Claro. Rio de Janeiro, n. 56, 1981.
- BUDOWSKI, G. **Distribution of tropical American rain forest species, in the light of successional processes**. Turrialba, México, v. 15, n.1, p.40 - 42, 1965.

BUDOWSKI, G. **Studies on forest succession in Costa Rica e Panamá.** 1961. 189 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – School of Forestry, Yale University, New Haven, 1961.

BUCHMANN, S.L., JONES, C.E. & COLIN, L.J. 1977. **Vibratile pollination of *Solanum douglassii* and *S. xanti* (Solanaceae)** in Southern California. *Wasmann J. Biol.* 35:1-25.

BRASIL. Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 abr. 1986. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97632.htm>. Acesso em: 20 jun. 2014.

BRASIL. Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 20 jun. 2014.

BRASIL, Ministério do Meio ambiente (MMA). **Biomassas: Mata Atlântica.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomassas/mata-atlantica>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

BRASIL, Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 20 jun. 2014.

BRANDÃO, M., GAVALANES, M. L., CUNHA, L. H. S., ZURLO, M. A., CARDOSO, C. 1985. **Novos enfoques para plantas consideradas daninhas.** *Inf. Agropec.* 11(1): 3-12.

BRUMMIT, L.K. & POWELL, C.E. 1992. **Authors of plant names.** London: Kew Royal Botanic Garden.

BIEBER, A. G., CASTANHO, C. T., MOURA, C. A. R., LEITÃO, R. P., SILVA, W. R. e SASAL, Y. **Dispersão de sementes de *Piper sp.* (PIPERACEAE) por morcegos e aves em floresta de terra firme, Amazônia central.** 2p, 2004. Disponível em <<https://www.inpa.gov.br/pdbff/cursos/efa/livro/2004/efa2004.htm>>. Acesso em 06 de novembro de 2014.

CARVALHO, J. O. P. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará.** 1982. 128f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1982.

CARUZO, M.B.R. & CORDEIRO, I. 2007. **Sinopse da tribo *Crotoneae* Dumort. (Euphorbiaceae s.s.) no estado de São Paulo, Brasil.** *Hoehnea* 34: 571-585.

CHAPIN, F.S. **The mineral nutrition of wild plants**. Annual Review of Ecology and Systematics, v. 11, p. 233-240, 1980.

CHAMBERS, J. C. & MacMAHON, J. A. **A day in the life of a seed: movement and fates of seed and their implications for natural and managed systems**. Annual Review of Ecology and Systematics 25:263-292. 1994.

CHIAMOLERA, L. de B. **Comportamento de espécies arbóreas nativas implantadas em áreas com diferentes graus de sucessão no reservatório Iraí – PR**. Tese de Pós- Graduação em Engenharia Florestal, Área de concentração em Silvicultura, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, p. 133, 2008.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas (v. II)**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984.

DANIEL, O.; JANKAUSKIS, J. 1989. **Avaliação de metodologia para o estudo do estoque de sementes do solo**. Série IPEF, Piracicaba, v. 41– 42, p.18-26.

DURIGAN, G.. **Métodos para análise de vegetação arbórea**. In: CULLEN Jr, L.; RUDAN, R. & VALLADARES-PADUA, C. (orgs.). Métodos de estudo em prol da conservação e manejo da vida silvestre. 2004. p .455-479.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

ENGEL, V.L; PARROTA, J. A. **Definindo a restauração ecológica. Tendências e perspectivas mundiais**. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D. DE; ENGELS, V. L. GANDARA, F. B. (org.). **Restauração ecológica de sistemas naturais**. Botucatu: FEPAF; 2003. P1-26.

EWEL, J. J. **Litter fall and leaf decomposition in a tropical forest succession in eastern Guatemala**. Journal of Ecology, v.64, n.1, p.293-308, 1976.

FANTI, F. P. **Aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de *Cyperus rotundus* L (Cyperaceae) e de auxinas sintéticas na estaquia caulinar de *Duranta repens* L. (Verbenaceae)**. Pós Graduação em Botânica (Dissertação). Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 69p. 2008.

FERREIRA, M.b., MACEDO, G. A. R., LACA-BUENDIA, J. P. 1984. **Plantas daninhas com possibilidades de forrageiras para bovinos em condições de cerrado**. Planta Daninha 7(1): 41-48.

FINEGAN, B. **Florest Succession**. Nature, v. 312, n8, p109-114, 1984.

FLEMMING, T.H. 1988. **The short-tailed fruitbat: a study of plant-animal interactions**. The University of Chicago Press, Chicago.

FLEMING, T.H. & E.R. HEITHAUS. 1981. **Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests**. Biotropica 13 (Suppl.): 45-53.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R. S. **Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, estado do Pará.** *Ciência Florestal, Santa Maria*, v. 13, n. 2, p. 71-82, 2003.

GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I. G. 2005. **Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese.** In: GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I. G. *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas.* São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica. pp. 3-23.

GANDOLFI, S., LEITÃO-FILHO, H. F., BEZERRA, C. L. F., **Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbusto-arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no município de Guarulhos, SP.** *Revista Brasileira de Biologia*, v. 55, n 4, p. 775-767. 1995.

GALLI, L. F.; GONÇALVES, J. C. **Recuperação de Áreas Degradadas da Mata Atlântica.** Uma experiência da CESP. Companhia Energética de São Paulo. Caderno 3. 2ª edição. São Paulo, SP. 2000. 26p.

ACIESP. Glossário de Ecologia. **Academia de Ciências do estado de São Paulo;** Conselho nacional de desenvolvimento Científico e Tecnológico; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo; Secretaria da Ciência e Tecnologia. ACIESP n 57. 271pp. 1987.

GRIGOLETTO, D. **O gênero oxalis I. (oxalidaceae) no rio Grande do Sul, Brasil.** Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia, Área de Concentração Agrobiologia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). 2013.

GROTH, D. **Caracterização Morfológica das sementes e plântulas de seis espécies invasoras de gênero *Solanum* L.** 37 ° Congresso de Botânica. Ouro preto, MG. p. 25-48. 1986.

GUEDES-BRUNI, R.R MORIN. M. P., LIMA. H. C., SILVESTRE, L. Inventário florístico. In: SYLVESTRE, L. da S., ROSA, M. M. T. **Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica,** Rio de Janeiro, Seropédica, 2002. P. 24-49.

HARPER, J.L. *Population biology of plants.* London: Academic Press, 1977. 892p. HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. **Ecology of seed dispersal.** *Annual Review of Ecology and Systematics*, n. 13, p. 201-228, 1983.

HENRIQUE, A.T., SIQUEIRA, N., SCHAPOVAL, E.E.S., GUTERRES, S. DALLA COSTAS, T.C.T. Análise farmacognóstica preliminar e atividade anti-inflamatória das folhas de *Sida carpinifolia*. Malvaceae (parte I). **Revista Brasileira de Farmacologia.** V 70, p. 55-58, 1989.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. **Ecology of seed dispersal.** *Annual Review of Ecology and Systematics*, n. 13, p. 201-228, 1983.

HALL, J. B. & SWAINE, M. D. 1980. **Seed Stocks in Ghanaian Forest Soils.** *Biotropica* 12: 256-263. Myers N, Mittermeyer RA, Mittermeyer CG, Fonseca GA & Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.

HALEY, N. **Weed control methods: *Solanum mauritianum*.** Rotorua: Department of Conservation, Environment BOP (Bay of Plenty Regional Council), 2006.

HARTSHORN, C. Tree falls and tropical forest dynamics. In: TOMLINSON, Z. *Tropical trees as living systems.* London, Cambridge Univ. Press., 1978. p. 617-638.

IUCN. 1994. **A guide to the Convention on Biological Diversity.** Gland, IUCN. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=xlnED_dq2yoC&pg=PA29&dq=The+World+Conservation+Union+1994.+A+guide+to+the+convention+on+biological+diversity#PPA16,M1>. Acesso em: 2 out. de 2014.

JAKELAITIS, A. FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; AGNES, E. L.; MIRANDA, G. V.; MACHADO, A. F. L. **Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de *tiririca*.** *Planta Daninha*, Viçosa, v.21, n.1, p. 89-95, 2003.

JARDIM, F. C. S.; VOLPATO, M. M. L.; SOUZA, A. L. **Dinâmica de sucessão natural em clareiras de florestas tropicais.** Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 1993. 60 p. (Documento SIF, 10).

JOLY, C. A. **Heterogeneidade ambiental e diversidade de estratégias adaptativas de espécies de mata de galeria.** In: Simpósio da Academia de Ciências de São Paulo - Perspectivas de Ecologia Teórica, 1986, São Paulo. Anais... São Paulo: ACIESP, 1986. p.19-38.

JUNIOR, V., B., S. **Piperaceae: Conservação e conhecimento no Espírito Santo.** X Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço – MG. Setembro de 2011.

KAGEYAMA, P.Y. & REIS, A. 1994. **Areas de vegetación secundaria en el valle de Itajaí, Santa Catarina, Brasil.** *Perspectivas para su ordenación y conservación. Recursos Genéticos Forestales.* 21: 37-39.

KAGEYAMA, P. Y. **Conservação “ in situ ” de recursos genéticos de plantas.** Piracicaba, SP. *Revista IPEF* 35: 7-37. 1987.

KLEIN, D. K. **Ecologia do banco de sementes de um trecho de floresta estacional semidecidual e germinação de sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng) taubert (Fabacea: caesalpinioidea) em diferentes condições de alagamento.** Tese (Doutorado em ciências biológicas (Botânica)). – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

KALKO, E.K.V. 1997. **Diversity in tropical bats,** p. 13-43. In: H. ULRICH (Ed.). *Tropical diversity and systematics. Proceedings of the International Symposium on Biodiversity and Systematics in Tropical Ecosystems,* Bonn, 1994. Bonn, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 197p.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Oxalidaceae R. Br. In: Plantas Infestantes e Nocivas.** Tomo III. 2. ed. São Paulo: BASF, 2000. p. 248-260.

LAMONT, BB (1995) **Testing the effect of ecosystem composition/structure on its functioning.** *Oikos* 74: 283-295.

LIMA, L.R. & PIRANI, J.R. 2008. **Revisão taxonômica de Croton sect. Lamprocroton (Müll. Arg.) Pax (Euphorbiaceae s.s).** *Biota Neotrópica* 8: 177-231.

LIEBSCH. D., ACRA. L. A. **Síndromes De Dispersão De Diásporos De Um Fragmento De Floresta Ombrófila Mista Em Tijucas Do Sul, PR.** *Rev. Acad., Curitiba*, v. 5, n. 2, p. 167-175, abr./jun. 2007.

LOURTEIG, A. *Oxalis* L. **Subgêneros Monoxalis (Small) Lourt, Oxalis y Trifidus Lourt.** *Bradea* 7(2): 202-629. 2000.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil - terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais.** Nova Odessa: Ed. Autor, 1982. 425p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas.** 3. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2000.

MARTINS, E.R.; MARQUES, M.C.M. & LEMES, M.R. 1998. **Biologia Floral e Reprodução de *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae) no Estado de São Paulo, Brasil.** *Revista Brasileira de Botânica* 21: 117-124.

MONACO, M. L.; MESQUITA, R. C.G.; WILLIAMSON, G. B. 2003. Banco de sementes de uma floresta secundária amazônica dominada por *Vismia*. 33(1): 41-52.

MORAIS-COSTA. M. S. CARVALHO; O. CARDOSO - FILHO; B. C. FERREIRA; S. CARVALHO; W. A. SILVA; D. A. OLIVEIRA. **Riscos de intoxicação de animais na pecuária, por plantas tóxicas: uma revisão bibliográfica.** *Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil*, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.

NASCENTE, A.S.; PEREIRA, W.; MEDEIROS, M.A. Interferência das plantas daninhas na cultura do tomate para processamento. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.3, p.602-606, 2004.

NUNES, M.F. 1996. **Estudo sobre o potencial de regeneração das espécies de uma floresta de tabuleiros, Linhares, ES.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

NUEZ F. El cultivo del tomate. In: Silva, J.B.; Giordano, L.B. (Ed.). *Tomate para processamento industrial.* Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Hortaliças, 2000. p.168.

NEPOMUCENO, M.; ALVES, P.L.C.A.; DIAS, T.C.S.; PAVANI, M.C.M.D. **Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional.** *Planta Daninha*, v.25, n.1, p.43-50, 2007.

NEPSTAD, D.C.; Uhl, C.; Pereira, C.A. & Silva, J.M.C. 1998. **Estudo comparativo do estabelecimento de árvores em pastos abandonados e florestas adultas da Amazônia oriental.** p. 191-218. In: C. Gascon & P. Moutinho (eds), Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo. Manaus: MCT/INPA. Nuez F. El cultivo del tomate. In: Silva, J.B.; Giordano, L.B. (Ed.). Tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Hortaliças, 2000. p.168.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro, RJ. Guanabara, 1988. 434p.

PEREIRA, M. C., HERNANDEZ, D.D., GIANCOTTI, P. R. F., ALVES, P. L. da C. A. **Efeitos da densidade e do espaçamento de maria-pretinha (*Solanum americanum* Mill.) sobre a cultura do tomate.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 5, núm. 4, outubro-diciembre, 2010, pp. 474-478, Universidade Federal Rural de Pernambuco Brasil.

PINTO, L.P., B, L., P, A., F, M., P, A.; L, I. **Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial.** In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; SLUYS, M.V.; ALVES, M.A.S. (eds.). Biologia da Conservação: Essências. Rio de Janeiro: RiMa Editora, 2006. p.91-118.

PINTO-COELHO, R.M. **Fundamentos em ecologia.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 252 p.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; COSTA, L.G. & REIS, A. 1990. **Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais.** Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão-SP, 676-684.

RODRIGUES, Efraim. **Ecologia da Restauração.** 1. Ed. Londrina: editora Planta, 2013.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G.; ATTLANASIO, Claudia M. **Atividades de adequação ambiental e restauração florestal do LERF/ESALQ/USP.** Colombo, n. 55, p. 7-21, jul./dez. 2007.

RODRIGUES, R. R & GANDOLFI, S. 2001. **Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares.** In: RODRIGUES, R. R & LEITÃO-FILHO, H. F. (orgs). Matas ciliares: conservação e recuperação. EDUSP: FAPESP. São Paulo. pp. 235-247.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. **Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento.** In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. (Eds.). **Recuperação de áreas degradadas. Viçosa, MG:** Universidade Federal de Viçosa; SOBRADE, 1998. p.203-215.

ROBERTS, H.A. 1981. **Seedbanks in the soil.** *Advances in Applied Biology*, Cambridge, Academic Press, v.6, 55 p.

REIS, A; BECHARA, F C.; ESPÍNDOLA, B.; VIEIRA, N K.; SOUZA, L L. **Natureza e Conservação**. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. Universidade Federal de Santa Catarina. v 1. nº 1. P. 28-36, Abr 2003.

RUSCHEL, A. R., PEDRO, J., NODARI, R. O. **Diversidade genética em populações antropizadas do fumo bravo (*Solanum mauritianum*) em Santa Catarina, Brasil**. Sci. For., Piracicaba, v. 36, n. 77, p. 63-72, mar. 2008.

SÃO PAULO (SP). **Secretaria do Meio Ambiente**. Unidade de coordenação do projeto de recuperação de Matas Ciliares. Restauração Ecológica. manual de orientação. São Paulo, 2011. 66 p.

SANTOS, S. L. **Influência da serapilheira na germinação e desenvolvimento de plântulas da Mata de Santa Genebra**. 2000. 71p. Tese (Mestrado em Biologia Vegetal). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.

SAMWAYS, M.J.; CALDWELL, P.M.; OSBORN, R. Ground-living invertebrate assemblages in native, planted and invasive vegetation in South Africa Agriculture. Ecosystems and Environment, Amsterdam, v.59, p.19-32, 1996.

SEITZ, A. L, COLODEL, E. M. BARROS, S.S & DRIEMEIER. 2005. **Intoxicação experimental por *Sida carpinifolia* (Malvaceae) em ovinos**. Pesquisa Veterinária Brasileira. Departamento de patologia clinica veterinário. Faculdade de veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

SOARES, S. M. P. **Banco de sementes, chuva de sementes e o uso de técnicas de nucleação na restauração ecológica de uma clareira denominada por *Melinis minutiflora* P. Beauv**. 2009. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

SILVA, C.J.; S, L.; B, M.E.; L, F.A.; N, J.S. **Produção de serrapilheira no Cerrado e Floresta de Transição Amazônia-Cerrado do Centro- Oeste Brasileiro**. Acta Amazônica, v.37, n.4, p.543-548, 2007.

SANTOS, J.M.F.F.; A, J.R.; L, E.N.; S, K.A.; A, E.L. **Dinâmica populacional de uma espécie herbácea em uma área de floresta tropical seca no Nordeste do Brasil**. Revista Brasileira de Biociências, v.5, p. 855-857, 2007.

SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULETTI, A.M.; VIRGINIO, J. & GAMARRA, C.F.L. 2002. **Vegetação & Flora da Caatinga. Recife, Associação de Plantas do Nordeste (APNE)**. Centro Nordestino de informações sobre plantas (CNPI), 1-176.

SCHIMITZ, M. C. **Recomposição da vegetação com espécies arbórea nativas em Reservatórios de Usinas Hidrelétricas da CESP**. IPEF Série Técnica, Piracicaba, v.8, n.25, p. 1-43, 1992.

SCHERER, C.; JARENKOW, J. A. Banco de sementes de espécies arbóreas em floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, n.1, p.67-77, jan.-mar. 2006.

SENDTNER, O. 1846. **Solanaceae**. In **Flora Brasiliensis** (C.F.P. von Martius, ed.). F. Fleischer, Lipsiae. Vol 10.

SILVA, L.A.; SOARES, J.J. **Análise sobre o estado sucessional de um fragmento florestal e sobre suas populações**. Revista *Árvore*, v.26, n.2, p. 229-236, 2002.

SILVA. C.; SIMIONATTO. E.; HESS. S. C.; PRERES. M. T. L. P.; SEMIONATTO. E. L.; JUNIOR. A. W.; POPPI. N. R. FACCENDA. O. CANDIDO. A.C. e SCALON. S. P.Q. **Composição química e atividade alelopática do óleo volátil de *Hydrocotyle bonariensis* Lam (araliaceae)**. *Quím. Nova* vol.32 n.9 São Paulo 2009.

SILVEIRA, M.F. e SOUZA, V.CO **Gênero *Hydrocotyle* L. (Araliaceae) no Sudeste Brasileiro**. Departamento de Ciências Biológicas, ESALQ-USP, 2006.

SOUZA, P. A.; VENTURIN, N.; GRIFFITH, J. J.; MARTINS, S. V. **Avaliação do banco de sementes contido na serapilheira de um fragmento florestal visando recuperação de áreas degradadas**. Revista *Cerne*, Lavras, v.2, n.1, p.56-67, 2006.

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2005. **Botânica sistemática: guia ilustrado para a identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa.

STEVENS, P. F. 2001. Angiosperm Phylogeny Website. Version 7, May 2006 [and more or less continuously updated since]." will do.

TABARELLI, M. e MANTOVANI, W. **Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma Floresta Atlântica Montana**. *Rev. Brasil. Biol.*, 59(2): 251-261. 1999.

TOFOLI, G. R., BIANCO. S., PAVANI. M. do C. M.D., SILVA. R. C. **Estimativa da área foliar de plantas daninhas: *Solanum americanum***. *Planta Daninha*, v. 16, n. 2, 1998.

VIEIRA, R.F. **Avaliação do teor de solasodina em frutos verdes de *Solanum mauritianum* Scop. sob dois solos no estado do Paraná, Brasil**. 1989. 107p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1989.

WILSON, E. O. 1986. **Biodiversity**. NationalAcademy Press, Washington.

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

WILDY, E. **Alien invader plants within South Africa**. Natal: Wildlife and Environment Society of South Africa (WESSA), Kwa Zulu Natal Region, 2006.

WEBSTER, G.L. 1994. **Classification of the Euphorbiaceae**, *Annals of Missouri Botanical Garden* 81: 3-32.