

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

CAROLINE ANDRADE PEREIRA

**BANCO DE SEMENTES DO SOLO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA
ESTACIONAL SUBTROPICAL NA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO RIO
GRANDE DO SUL**

**São Gabriel
2014**

CAROLINE ANDRADE PEREIRA

**BANCO DE SEMENTES DO SOLO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA
ESTACIONAL SUBTROPICAL NA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO RIO
GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Gestão
Ambiental da Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel em
Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof.^a Dra. Alexandra Augusti
Boligon

**São Gabriel
2014**

CAROLINE ANDRADE PEREIRA

**BANCO DE SEMENTES DO SOLO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA
ESTACIONAL SUBTROPICAL NA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO RIO
GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Gestão
Ambiental da Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel em
Gestão Ambiental.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 18 de março de 2014.

Banca examinadora:

Prof.^a Dra. Alexandra Augusti Boligon
Orientadora
UNIPAMPA

Prof.^a Dra. Cibele Rosa Gracioli
UNIPAMPA

Prof.^a Dra. Mirla Andrade Weber
UNIPAMPA

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso aos meus pais Ana Cleci e Aderbal Pereira e aos meus queridos avós, Lurdes e José de Oliveira, que com empenho proporcionaram a minha formação profissional.

AGRADECIMENTO

A Deus, por abençoar a minha vida e possibilitar a realização dos meus sonhos.

Aos meus pais Ana Cleci e Aderbal Pereira, meus alicerces, pelos ensinamentos, estímulos, dedicação e por tudo que representam em minha vida.

Aos meus queridos avós, que sempre contribuíram para minha formação pessoal e profissional.

Ao meu amado namorado Frederico Waechter Heemann, pelo apoio incondicional e por compartilhar sua vida comigo.

A todos os familiares, pelo apoio, incentivo e presença constante.

A minha orientadora Prof.^a Dra. Alexandra Augusti Boligon, pelos ensinamentos, paciência, dedicação e amizade.

A minha irmã Monike Andrade Pereira e aos colegas Eduardo Nunes Cabral e Daniel Alexandre Lochims por contribuírem para a realização deste trabalho.

A minha gata Amélia, que chegou inesperadamente em minha vida, transformando-me em um ser humano melhor.

Aos colegas que me acompanharam desde o início do curso, tornando minhas noites agradáveis.

A Universidade Federal do Pampa, instituição de ensino de excelência, por toda a minha formação profissional.

E a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

“Leve na sua memória para o resto de sua vida, as coisas boas que surgiram no meio das dificuldades. Elas serão uma prova de sua capacidade em vencer as provas e lhe darão confiança na presença divina, que nos auxilia em qualquer situação, em qualquer tempo, diante de qualquer obstáculo.”

Francisco de Paula Cândido Xavier

RESUMO

Os estudos relativos à estrutura e dinâmica de fragmentos florestais no estado do Rio Grande do Sul são escassos e não abrangem todas as formações florestais encontradas. Os poucos estudos existentes na literatura são pontuais e não avaliam as modificações que ocorrem no tempo. Além disso, são poucos os estudos que caracterizam o banco de sementes do solo desses locais, o qual é de grande interesse na compreensão e na recuperação de ecossistemas florestais. O presente estudo teve como objetivo avaliar a composição florística e os parâmetros fitossociológicos de espécies arbóreas e arbustivas no banco de sementes do solo de um fragmento de Floresta Estacional Subtropical, bem como, determinar as diferenças entre áreas de borda e interior do mesmo. Trinta amostras de solo foram coletadas em um fragmento de Floresta Estacional Subtropical no interior do município de São Sepé, RS, sendo dez amostras em cada local: borda oeste, borda leste e interior do fragmento. O material coletado foi armazenado em sacos plásticos e, posteriormente, transferido para bandejas plásticas perfuradas, sendo que 50% destas foram mantidas sob sombrite 50% e o restante a pleno sol. Doze espécies arbóreas e arbustivas foram identificadas no banco de sementes do solo. As famílias mais características foram Euphorbiaceae e Moraceae. As espécies *Trichilia clausenii*, *Ficus sp.* e *Trema micrantha* foram as mais abundantes e, juntamente com *Banara parviflora*, apresentaram os maiores índices de valor de importância. Em relação aos grupos ecológicos, 36% das espécies foram classificadas como pioneiras, 6% como secundárias iniciais e 58% como secundárias tardias. O índice de Jaccard revelou alta similaridade entre a borda leste e o interior do fragmento (0,81), para a composição florística. No entanto, a similaridade entre a borda oeste e interior da floresta e entre as bordas foi menor. Através do teste de comparação de Tukey a 5 % de probabilidade de erro, verificou-se que a borda oeste e o interior da floresta diferem dos demais locais considerados quanto à densidade de plântulas. O estudo do banco de sementes do solo demonstrou potencial para utilização na restauração de áreas degradadas, pois sua composição garante o avanço da dinâmica de sucessão.

Palavras-Chave: sucessão ecológica; ecossistemas florestais; restauração florestal.

ABSTRACT

Studies on the structure and dynamics of forest fragments in the state of Rio Grande do Sul are scarce and do not include all forest formations found. The few studies in the literature are punctual and do not evaluate the variations over time. Moreover, there are few studies that characterize the soil seed bank of these local, which have great interest in understanding and restoration of forest ecosystems. The present study aimed to evaluate the floristic composition and phytosociological parameters of tree and shrub species in the soil seed bank of a Seasonal Subtropical Forest fragment and determine the differences between edge and interior areas. Thirty soil samples were collected in a Seasonal Subtropical Forest fragment, in the county of Sao Sepé, RS, whit ten samples collected in each location: west edge, east edge and interior of the fragment. The collected material was stored in plastic bags and then transferred to perforated plastic trays, whit 50 % of these were maintained under 50% shadow and remaining in full sun. Twelve tree and shrub species were identified in the soil seed bank. The families most characteristic were Euphorbiaceae and Moraceae. The species *Trichilia Claussenii*, *Ficus sp.* and *Trema micrantha* were the most abundant and, together with *Banara parviflora*, presented higher importance value index. 36 % of the species were classified as pioneers, 6 % as early secondary and 58 % as old secondary. The Jaccard index showed high similarity between the east edge and the forest interior (0,81) for the floristic composition. However, the similarity between the west edge and interior forest and between the edges was lower. By comparison Tukey test at 5% of probability, it was found that the west edge and the forest interior differ from other sites, considering the seedlings density. The study of soil seed bank showed potential for use in degraded areas restoration, because its composition ensures the succession dynamics advance.

Keywords: ecological succession, forest ecosystems, forest restoration.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de São Sepé no mapa do Rio Grande do Sul.....	22
Figura 2 – Detalhe do fragmento de Floresta Estacional Subtropical localizado na área rural do município de São Sepé, RS.....	23
Figura 3 – Gabarito de metal vazado utilizado para demarcação das amostras e coleta do banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical.....	24
Figura 4 – Detalhe da retirada da camada de serapilheira e de solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical.....	25
Figura 5 – Distribuição do número de plântulas por famílias encontradas nas amostras de solo de um fragmento de Floresta Estacional Subtropical em São Sepé, RS.....	30
Figura 6 – Evolução do número de plântulas emersas, em função do tempo em casa de vegetação, no banco de sementes do solo de um fragmento de Floresta Estacional Subtropical em São Sepé, RS.....	31
Figura 7 – Classificação das espécies encontradas no banco de sementes do solo de um fragmento de Floresta Estacional Subtropical em São Sepé, RS, em diferentes grupos ecológicos.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição florística e análise fitossociológica para espécies arbóreo-arbustivas recrutadas nas amostras de banco de sementes do solo de fragmento de Floresta Estacional Subtropical, na primavera, em São Sepé, RS.....	29
Tabela 2 – Número de plântulas emersas procedentes dos diferentes locais de coleta de solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical em São Sepé, RS, e nos diferentes tratamentos utilizados em casa de vegetação.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 A importância das sementes	13
2.2 Regeneração natural e sucessão ecológica	14
2.3 Fragmentação florestal	16
2.4 A restauração ecológica de ecossistemas florestais no Brasil	17
2.5 Banco de sementes do solo	18
2.6 A técnica de transposição do banco de sementes do solo	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 Descrição da área de estudo.....	22
3.2 Metodologia de estudo	23
3.3 Análise dos dados.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS.....	36
ANEXOS	44

1 INTRODUÇÃO

A crescente exploração dos recursos naturais tem levado a perda da biodiversidade, podendo resultar na extinção de espécies vegetais, algumas vezes sem que a existência das mesmas tenha sido relatada. A ação antrópica alterou bruscamente o processo de seleção natural, acelerando a taxa de extinção, que deveria ocorrer de forma lenta e equilibrada. Assim, o estudo em áreas silvestres não alteradas é essencial para a compreensão do funcionamento natural dos ecossistemas.

A Floresta Estacional Decidual é uma das formações florestais mais importantes do Estado do Rio Grande do Sul, em termos de localização geográfica, área ocupada e importância histórico-cultural, com poucas informações sobre este ecossistema (CUNHA, 1997). Cabe salientar que Schumacher et al. (2011) propuseram a modificação do termo Decidual para Subtropical, o qual passou a ser amplamente utilizado no Estado do Rio Grande do Sul. A maior parte da área coberta por esta formação encontra-se atualmente fragmentada, principalmente pelo avanço da agricultura, silvicultura e pecuária. Algumas destas áreas encontram-se degradadas, necessitando alternativas para sua restauração que possibilitem a redução de custos monetários e principalmente o retorno da integridade ecológica, da biodiversidade e da sustentabilidade desses ecossistemas (MARTINS, 2009a).

Para a correta recuperação de uma área degradada deve-se ter pleno conhecimento do tipo de fisionomia original, buscando-se sempre que o ambiente se torne o mais próximo possível desta após a restauração. Para tal, uma etapa importante é a identificação da diversidade de espécies que ocorrem no local e/ou nos arredores do mesmo, a qual pode ser realizada através de levantamentos florísticos, estudos da regeneração natural, chuva de sementes e banco de sementes do solo.

Para recuperação de áreas degradadas, a técnica de transposição do banco de sementes do solo tem sido recomendada como alternativa de restauração florestal em áreas degradadas, dado seu baixo custo financeiro e a possibilidade de conter alta riqueza florística e densidade de sementes viáveis (CALEGARI et al., 2013; MARTINS, 2007, 2009b). Porém, para o sucesso deste processo o estudo do banco de sementes do solo é etapa inicial e de grande importância.

O banco de sementes do solo é caracterizado como a reserva de sementes viáveis e não germinadas, sendo constituído de sementes produzidas localmente ou advindas de outros locais através do processo de dispersão das mesmas. Assim, possui grande importância para o restabelecimento das comunidades vegetais, principalmente após distúrbios (GROMBONE-GUARATINI; RODRIGUES, 2002). Para Fenner (1985) o banco de sementes do solo é o produto da história do local, uma vez que espécies não presentes podem nele persistir até o surgimento de condições favoráveis para sua germinação e estabelecimento. Schmitz (1992) ressalta que o banco de sementes do solo é fundamental na recolonização da vegetação em ambientes perturbados, pois mantém a integridade ecológica da floresta.

No Brasil, estudos referentes ao banco de sementes do solo contemplam principalmente o Bioma Mata Atlântica (BAIDER et al., 2001a; BRAGA et al., 2008; CALDATO et al., 1996; GASPARINO et al., 2006; LONGHI et al., 2005; MARTINS et al., 2008; NETO et al., 2010; SOUZA et al., 2006).

1.1 Objetivos

Avaliar a composição florística e os parâmetros fitossociológicos de espécies arbóreo-arbustivas do banco de sementes do solo de um fragmento de Floresta Estacional Subtropical situado na área rural do município de São Sepé, Rio Grande do Sul.

Verificar se a densidade de indivíduos e a diversidade de espécies diferem entre áreas entre as bordas e o interior do fragmento florestal.

Agrupar as espécies arbóreas encontradas no banco de sementes do solo de acordo com seu estágio sucessional: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A importância das sementes

O ciclo de vida em plantas superiores compreende o desenvolvimento de uma semente seguido por sua germinação e o desenvolvimento pós-germinativo por meio do crescimento da planta (CASTRO et al., 2004). A semente é a estrutura na qual o embrião de uma planta é disperso, permitindo a sobrevivência deste até o estabelecimento da plântula, iniciando assim a próxima geração (PEREZ, 2004).

A dispersão de sementes caracteriza-se pela liberação de diásporos, ou seja, partes reprodutivas da planta-mãe e o seu deslocamento para outros sítios (HOWE; SMALLWOOD, 1982). O mecanismo de dispersão representa uma importante fase do ciclo reprodutivo das plantas, sendo também crítico na regeneração de ambientes naturais, pois aumenta as chances de sobrevivência de sementes e plântulas, evitando o estabelecimento em locais desfavoráveis (JANZEN, 1970).

A forma de dispersão das espécies está diretamente relacionada à capacidade de colonização de áreas distantes da planta-mãe, quando nestas encontram ambiente favorável. Entre estes mecanismos, podemos citar a dispersão pelo vento, mamíferos e aves, sendo que os dois últimos possuem uma área de exploração maior. Ao contrário, espécies com frutos pesados, consumidos por roedores após a queda próximo à planta-mãe, tendem a ser dispersas a menores distâncias.

De acordo com Roberts (1973), as sementes são classificadas em ortodoxas e recalcitrantes (Roberts apud HONG E ELLIS, 2003). As ortodoxas são relativamente pequenas, com baixas taxas de metabolismo e respiração, permanecendo viável por um amplo período. Já as sementes recalcitrantes, geralmente são grandes, com altas taxas de metabolismo e respiração, apresentando curta viabilidade. Assim, sementes ortodoxas possuem maior tolerância à dessecação, permanecendo viáveis por um longo período, tanto no ambiente quanto fora do mesmo. Já as sementes classificadas como recalcitrantes, não toleram a redução do seu teor de umidade a níveis muito baixos, perdendo viabilidade rapidamente quando isso ocorre e fazendo com que seu armazenamento

exija condições específicas de temperatura e umidade. Cabe ressaltar que algumas espécies apresentam níveis intermediários de tolerância à dessecação. Estas características interferem na durabilidade das sementes viáveis no solo, sendo que as espécies com sementes ortodoxas tendem a se manterem por maior período quando comparadas às espécies que apresentam sementes recalcitrantes. Aliado a estas características, podemos destacar que as espécies pioneiras e secundárias iniciais tendem a apresentar sementes ortodoxas, ao contrário das espécies secundárias tardias e clímax, que apresentam, em sua maioria, sementes recalcitrantes.

Além dos mecanismos de dispersão e da característica dos diásporos, a perpetuação das espécies florestais, nos distintos ambientes terrestres, depende também dos mecanismos de dormência de sementes e da formação dos bancos de plântulas (ZAIDAN; BARBEDO, 2004). Segundo a classificação de Harper (1959), quanto à origem, a dormência pode ser dividida em primária e secundária. A dormência primária instala-se durante o desenvolvimento da semente e necessita de tratamentos específicos para ser superada. Já a dormência secundária instala-se após a dispersão da semente, quando esta encontra ambiente desfavorável ou estressante para a germinação. Desta forma, a união da dispersão, características das sementes e dormência das mesmas, possibilita a conquista dos mais diversos ambientes, onde as estruturas de dispersão permitem que as espécies vegetais conquistem o espaço e os mecanismos de dormência e tolerância a dessecação permitem a distribuição da germinação ao longo do tempo (DAVIDE; SILVA, 2008; PEREZ, 2004b).

Deste modo, as sementes são consideradas responsáveis pelas gerações futuras e atuam substancialmente na perpetuação das espécies vegetais.

2.2 Regeneração natural e sucessão ecológica

As fases iniciais de estabelecimento e desenvolvimento das plantas e a apropriada condição quantitativa e qualitativa possibilitam a conservação e a formação de novas florestas (GAMA et al., 2003).

A regeneração natural pode ser compreendida como a interação de processos naturais de restabelecimento do ecossistema florestal. Já a sucessão

ecológica é um processo de modificação progressiva na proporção e composição dos indivíduos de uma comunidade vegetal (MEGURO, 1994).

O estudo da regeneração natural permite a realização de previsões sobre o comportamento e desenvolvimento futuro de florestas, pois fornece a relação e a quantidade de espécies que constituem o seu estoque, bem como sua distribuição espacial (CARVALHO, 1982).

A legislação florestal brasileira através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (BRASIL, 2002), estabelece que a produção de informações a respeito do estoque da regeneração natural é imprescindível para a elaboração de planos de manejo sob regime sustentado.

O entendimento dos processos de regeneração, após um distúrbio, é fundamental para delinear os procedimentos mais adequados à restauração e manutenção da diversidade (GROSS, 1990).

A regeneração natural tem recuperado grandes áreas de vegetação degradada durante os séculos passados, tanto em função da ação antrópica quanto em consequência de desastres naturais (SEITZ, 1994). Em programas de recuperação de áreas degradadas, o sucesso depende da observância das características das espécies, principalmente quanto à dispersão de sementes e sua posição dentro dos estágios sucessionais.

Após a abertura de clareiras em ecossistemas florestais, a sucessão secundária é ativada e proporciona o restabelecimento das espécies, promovendo a cobertura da área e conduzindo a vegetação por uma seqüência ordenada de estágios sucessionais, iniciando com as espécies pioneiras até alcançar as clímax (KAGEYAMA, GANDARA, 2004). No entanto, para que haja sucessão ecológica é necessário que o banco de sementes do solo esteja provido de sementes de espécies pertencentes aos diferentes estágios sucessionais.

A regeneração natural das espécies é avaliada, principalmente, através do método de observância de presença ou ausência de clareiras (PIÑA-RODRIGUES et al., 1992). Clareira é toda área de floresta com dossel descontínuo, variando de tamanho em função do distúrbio local.

Para determinação do comportamento das espécies, na dinâmica de sucessão o principal recurso utilizado, é a luz (BUDOWSKI, 1965). O mesmo autor dividiu os grupos ecológicos de espécies, quanto à sucessão em: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax. As espécies pioneiras têm a

capacidade de germinar e se desenvolver em grandes clareiras com rápido crescimento e vida curta; as espécies secundárias são aquelas que germinam e crescem à sombra ou em pequenas clareiras, atingindo o dossel superior da floresta e apresentando reprodução tardia e ciclo de vida longo; já as espécies clímax ou tolerantes, em outro extremo, são capazes de germinar e se estabelecer à sombra.

A grande variedade de termos utilizados para distinguir grupos ecológicos de espécies em ecossistemas florestais dificulta a compreensão de estudos sobre regeneração natural e sucessão ecológica em diferentes ecossistemas. Desta forma, faz-se necessário a utilização de padrões que definam tais dinâmicas em ecossistemas florestais, possibilitando uma maior compreensão do funcionamento de processos vitais para a perpetuação das espécies.

2.3 Fragmentação florestal

Diferentes padrões de remoção de habitat podem levar a organizações espaciais distintas dos remanescentes (CALEGARI, 2009a). Desta forma, a perda de habitat conduz apenas a uma diminuição da área total, enquanto que a fragmentação leva a sua subdivisão, criando pequenos fragmentos isolados entre si. Boscolo (2007) afirma que em ecossistemas naturais, ambos os processos ocorrem conjuntamente.

A fragmentação é definida como o processo através do qual uma grande área contínua é transformada em pequenas ilhas isoladas por uma matriz diferente do habitat original (FAHRIG, 2003). Esses fragmentos apresentam diferentes tamanhos e o funcionamento biológico da paisagem desconexo, resultando em conseqüências negativas para as espécies (ALMEIDA, 2008).

Um dos efeitos mais evidentes oriundos do processo de fragmentação florestal é o efeito de borda (CALEGARI, 2009b). Murcia (1995) define o efeito de borda como uma zona ecótone, resultado da interação de ecossistemas adjacentes separados por uma transição abrupta.

Conforme as características afetadas, os efeitos de borda podem ser classificados em abióticos, bióticos diretos e bióticos indiretos. Os efeitos abióticos envolvem mudanças nos fatores climáticos ambientais, como a umidade, a radiação solar e o vento. Os efeitos bióticos diretos envolvem mudanças na abundância e na

distribuição de espécies, provocadas pelos fatores abióticos nas proximidades das bordas. E os efeitos indiretos envolvem mudanças na interação entre as espécies, tais como predação, competição, dispersão de sementes e polinização (Rodrigues, 1993).

A profundidade de borda é uma questão amplamente discutida, no entanto, não existe consenso entre os pesquisadores quanto à extensão do fragmento, exposta as variações bióticas e abióticas dos efeitos de borda. Para Laurance e Bierregaard (1997), essas variações climáticas atingem aproximadamente 30 m de borda do fragmento. Primack e Rodrigues (2001) relataram em sua pesquisa que para Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, as variações atingiram 35 m da borda do fragmento. Já para Waldhoff e Viana (1993) os efeitos de borda em Floresta Atlântica, atingem 50 m de fragmento adentro, podendo chegar a 100m.

Assim sendo, pode-se afirmar que quanto mais fragmentado estiver um ecossistema, maior será o efeito de borda que atuará sobre este fragmento florestal, resultando em alterações ecossistêmicas e na perda da biodiversidade.

2.4 A restauração ecológica de ecossistemas florestais no Brasil

A história da restauração de ecossistemas florestais no Brasil teve início no final do século XIX, com a iniciativa de recuperação da floresta que recobria os morros da Tijuca, de onde vinha a água que abastecia a população urbana do Rio de Janeiro. Tal iniciativa, seguramente não objetivou fins ecológicos ou científicos, no entanto, obteve sucesso (DURIGAN; ENGEL, 2012). Já no final do século XX surge o maior programa mundial de reflorestamento com fins de proteção ambiental, desenvolvido na Usina Hidrelétrica Itaipu Binacional (ITAIPU BINACIONAL, 2010).

A preocupação com as questões ambientais alavancou nas últimas décadas, adquirindo respaldo legal. Segundo a Constituição Federal de 1988, Art. 225 (BRASIL, 1988):

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Da mesma maneira o Código Florestal (BRASIL, 2012), a Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981) e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação

da Natureza (BRASIL, 2000) instituem a preservação, restauração e recuperação dos recursos ambientais, com vistas à utilização racional e disponibilidade permanente, conservando a qualidade ambiental.

Atualmente a restauração ecológica de ecossistemas florestais passa por um período de adaptação, onde são discutidos os benefícios e as dificuldades promovidas pela adoção de alta diversidade de espécies arbóreas nos programas de restauração. Essas discussões sucedem devido ao fato da baixa diversidade de espécies adotadas em projetos antigos de restauração ecológica (MARTINS et al., 2012a).

A preocupação em aumentar a diversidade de espécies arbóreas nos projetos de restauração é louvável, uma vez que a maioria dos ecossistemas florestais brasileiros possui alta diversidade. No entanto, deve-se observar a diversidade natural dos ecossistemas, considerando que possuem características intrínsecas. Além disso, a matriz em que a área a ser restaurada está inserida deve ser analisada, pois a restauração deve contemplar espécies nativas da região que possuam adaptação ao local, não causando a descaracterização dos ecossistemas (MARTINS et al., 2012b).

Os projetos de restauração visam essencialmente à rápida cobertura do solo com espécies arbóreas, suprimindo as fases de colonização por ervas e arbustos, o que acarreta em sub-bosque vazio. Porém, a utilização de ervas, arbustos e espécies leguminosas de sub-bosque são fundamentais, pois promovem a rápida cobertura do solo, incorporação e manutenção da matéria orgânica e fixação de nitrogênio, protegendo o solo da erosão, além de restabelecer a fertilidade, proporcionando melhores condições para o avanço da sucessão e auxiliando o próprio desenvolvimento das espécies arbóreas (MARTINS et al., 2012c).

São notórios os avanços em relação à restauração ecológica de ecossistemas florestais no Brasil, no entanto, algumas questões ainda precisam de esclarecimentos, além de maior incentivo as pesquisas na área de restauração florestal, visando o desenvolvimento de técnicas eficientes e de baixo custo.

2.5 Banco de sementes do solo

A reserva de sementes viáveis contida no solo foi constatada por Darwin em 1859, quando observou a emergência de plântulas utilizando amostras de solo do

fundo de um lago (CHRISTOFFOLETI; CAETANO, 1998). Entretanto, o primeiro artigo científico publicado foi escrito por Putersen em 1882, ao estudar a ocorrência de sementes em diferentes profundidades do solo (ROBERTS, 1981).

Os estudos sobre o banco de sementes do solo se disseminaram com a perda da produtividade agrícola resultante do difícil controle de plantas daninhas. Recentemente os estudos se expandiram para o entendimento da dinâmica de regeneração dos ecossistemas florestais.

O conhecimento da distribuição, quantificação e composição florística do banco de sementes constitui uma importante ferramenta para a compreensão da evolução das espécies, permitindo que inferências sejam feitas em relação ao processo de regeneração natural, assim como para a adoção de técnicas adequadas de conservação da biodiversidade e recuperação de áreas degradadas (LOPES et al., 2006).

O banco de sementes do solo corresponde ao reservatório de sementes viáveis e não germinadas, mas potencialmente capazes de substituir as plantas anuais, que possuem um ciclo de vida curto e as plantas perenes que são suscetíveis a doenças, distúrbios e ao consumo animal, incluindo o homem (BAKER, 1989). Para Harper (1977), é formado pelas sementes viáveis em estado de dormência primária e secundária presentes na superfície e no interior do solo. Templeton e Levin (1979), afirmam que o banco de sementes é um importante arquivo de informações das condições ambientais passadas e determina o potencial da comunidade em responder a distúrbios futuros. Constitui a fase inicial do ciclo reprodutivo de vida das espécies, sendo responsável pela manutenção e persistência destas ao longo do tempo (FERREIRA et al., 2004). Importante fonte de recrutamento de novos indivíduos em fase inicial de sucessão (BUTLER; CHAZDON, 1998a; HALL; SWAINE, 1980).

O banco de sementes do solo é considerado um sistema dinâmico, cujo estoque acumulado varia de acordo com o balanço de entradas e saídas, sendo estas influenciadas por uma série de fatores bióticos e abióticos (GASPARINO et al., 2006). A incorporação de novas sementes varia amplamente ao longo do ano (YOUNG et al., 1987a), advindo principalmente da chuva de sementes que ocorre devido aos mecanismos de dispersão, principalmente zoocoria e anemocoria. Já as saídas podem ocorrer por respostas fisiológicas, ligadas a estímulos ambientais, ou ainda, através da morte, perda de viabilidade ou predação das sementes (MARTINS

et al., 2012d). Portanto, as entradas e saídas do banco de sementes controlam diretamente a densidade, a composição de espécies e a reserva genética (CORTEZ, 2004).

Em estudo na Floresta Atlântica em diferentes graus de regeneração, Baider et al. (2001b) afirmam que a densidade de sementes no banco decresce com o avanço da regeneração e com a profundidade do solo. Entretanto, Young et al. (1987b) enfatizam que após uma perturbação a medida que a vegetação cresce o número de sementes no banco aumenta e, após atingir um pico, decresce gradualmente a uma quantidade equivalente ao banco de sementes antes da perturbação.

A composição do banco de sementes é variável, determinadas espécies de plantas formam o banco de sementes transitório, com ausência de dormência e viabilidade no solo inferior a um ano, enquanto outras espécies constituem o banco persistente, com sementes viáveis e dormentes por períodos superiores a um ano (GARWOOD, 1989a; SIMPSON et al., 1989).

As espécies que constituem o banco de sementes, como estratégias para manter-se na área, apresentam eficientes mecanismos de dispersão, produção abundante, assim como dormência e longevidade elevada. Essas estratégias em geral, são observadas em espécies pioneiras, já que as espécies secundárias tardias e clímax tendem a formar banco de plântulas, devido à baixa viabilidade de suas sementes (COSTALONGA, 2006a; PINÃ-RODRIGUES et al., 1992). O período em que a semente permanece viável no solo depende de seus atributos fisiológicos (tipo de dormência), de interações bióticas (existência de parasitas e predadores) e de condições abióticas (disponibilidade de água, luz e oxigênio) (Garwood, 1989b).

A ativação do banco de sementes do solo ocorre após perturbações no ecossistema florestal, criando condições para que as sementes estocadas entrem em atividade e repovoem a área perturbada (ALMEIDA, 2000). Portanto cabe ressaltar que a perpetuação de ecossistemas florestais depende significativamente da existência do banco de sementes do solo.

2.6 A técnica de transposição do banco de sementes do solo

A transposição do banco de sementes do solo é uma técnica relativamente nova no Brasil. Segundo Martins (2009b) é considerada uma técnica de nucleação e

consiste na transposição da serapilheira e dos primeiros centímetros de solo que contém a maior parte das sementes estocadas.

A técnica é indicada na restauração ecológica de ecossistemas degradados e deve ser adotada como medida mitigadora ou compensatória de um impacto ambiental. Através da transposição da camada superficial do solo e da camada de serapilheira para uma área degradada é possível gerar o processo de nucleação com alta diversidade de espécies, desencadeando o processo sucessional (TOMAZI et al., 2010). Outra vantagem dessa técnica é que ela funciona também como fonte de matéria orgânica, nutrientes, microorganismos, micro e mesofauna, enriquecendo solos extremamente pobres, restituindo ligeiramente a qualidade dos solos (MARTINS, 2009c).

Martins et al., (2007) propuseram a técnica de resgate de plântulas a partir do banco de sementes do solo. As plantas são obtidas a partir de plântulas oriundas da germinação de sementes presentes em amostras de solo superficial. As amostras de solo são transferidas para o viveiro florestal, onde permanecem sob condições adequadas para que as sementes ali presentes germinem e possam servir para recuperar áreas degradadas.

Dentro dessa nova tendência de recuperação de áreas têm sido recomendado o manejo e a indução dos processos ecológicos, visando aproveitar ou estimular a capacidade de auto-recuperação dos ecossistemas e minimizar os custos monetários.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição da área de estudo

A amostragem foi realizada em um fragmento de Floresta Estacional Subtropical na localidade de Tupancy, área rural do município de São Sepé, Rio Grande do Sul (Figura 1).

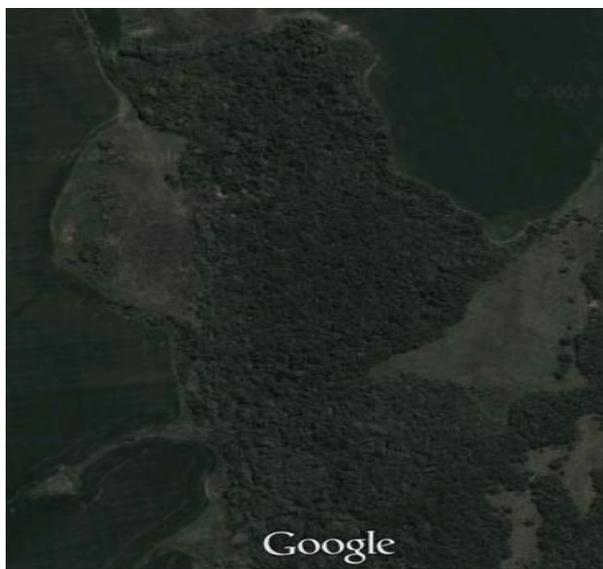
Figura 1 – Localização do município de São Sepé no mapa do Rio Grande do Sul. São Gabriel, RS, 2013.



Fonte: Wikipédia, 2013.

A área total do fragmento possui em torno de 40 hectares, sendo que o mesmo está situado entre as coordenadas $30^{\circ}12'45''$ e $30^{\circ}13'09''$ de latitude sul, $53^{\circ}42'57''$ e $53^{\circ}42'30''$ de longitude oeste e altitude aproximada de 200 metros (Figura 2). O fragmento está localizado em uma propriedade rural e encontra-se sem interferência humana reconhecida há pelo menos 50 anos.

Figura 2 – Detalhe do fragmento de Floresta Estacional Subtropical localizado na área rural do município de São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2013.



Fonte: Google Earth, 2013.

A região apresenta clima do tipo Cfa, subtropical úmido, com as estações de inverno e verão bem definidas, conforme a classificação de Köppen (KUNINCHNER; BURRIOL, 2001; MORENO, 1961; MOTA, 1951). A precipitação média anual é relativamente alta com valores da ordem de 1500 mm, distribuídas regularmente ao longo do ano.

O solo, segundo Scheffer-Basso et al. (2008), caracteriza-se por possuir textura superficial franco-arenosa no horizonte A e baixo teor de matéria orgânica. O relevo do local é considerado suavemente ondulado.

3.2 Metodologia de estudo

O estudo do banco de sementes do solo foi realizado através do método de germinação (BROWN, 1992).

As coletas foram feitas no dia 16 de outubro de 2013, representando a estação climática da primavera. As coletas foram efetuadas em três locais representativos do fragmento florestal: borda leste, interior e borda oeste. Para tal, foram coletadas dez amostras em cada um dos locais, segundo o delineamento

inteiramente casualizado, com o auxílio de um gabarito de metal vazado, de dimensões 0,25 m x 0,25 m (Figura 3).

Figura 3 – Gabarito de metal vazado utilizado para demarcação das amostras e coleta do banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical. São Sepé, RS, 2013.



Fonte: Autora.

A camada grosseira de serapilheira depositada sobre o solo foi retirada anteriormente a coleta do solo, seguindo-se com a retirada dos primeiros 10 cm de solo com o auxílio de uma pá de corte (Figura 4).

Figura 4 – Detalhe da retirada da camada de serapilheira e de solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical. São Sepé, RS, 2013.



Fonte: Autora.

O material coletado foi armazenado em sacos plásticos individuais para facilitar no transporte, sendo posteriormente transferido para bandejas plásticas perfuradas, com dimensões de 405 mm x 270 mm x 70 mm, as quais foram alocadas e mantidas em bancadas sob casa de vegetação. Do total de dez amostras em cada local do fragmento, cinco permaneceram sob sombreamento (sombrite 50%) e cinco permaneceram a pleno sol. As irrigações foram realizadas três vezes na semana a fim de evitar o déficit hídrico.

Após 120 dias da instalação do experimento, foi realizada a primeira avaliação, identificando-se as espécies arbóreo-arbustivas encontradas em cada amostra. Estas mesmas avaliações seguiram-se periodicamente, sendo que as plântulas foram identificadas no local a partir de suas características dendrológicas.

3.3 Análise dos dados

Para análise dos dados, para cada espécie foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta e relativa, e frequência absoluta e relativa. Além destes, foram calculados os índices de diversidade de Shannon-

Wiener e de equabilidade de Pielou, visando à determinação da diversidade de espécies e da equabilidade quanto ao número de indivíduos em cada espécie, respectivamente.

Ainda, as espécies encontradas foram classificadas de acordo com seu estágio sucessional, em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias ou clímax.

Visando identificar possíveis diferenças na composição florística entre os diferentes locais de coleta, foi calculado o índice de Jaccard entre os mesmos: borda leste, borda oeste e interior do fragmento. Para verificar a existência de diferenças na densidade de indivíduos entre os locais, utilizou-se a análise de variância, com 5% de probabilidade de erro, com aplicação do teste de comparação múltipla de médias de Tukey, a 5% de probabilidade de erro, quando observadas diferenças pela análise de variância na comparação de mais de duas médias. Para tal, os dados do número de plântulas observadas foram transformados através de raiz quadrada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme demonstra a Tabela 1, foram identificadas doze espécies arbóreo-arbustivas no banco de sementes do solo (Anexos A até K), pertencentes a dez famílias botânicas. As famílias mais características foram Euphorbiaceae e Moraceae, ambas com duas espécies cada, diferindo do encontrado por Scherer e Jarenkow (2006a) para Floresta Estacional na cidade de Viamão, Rio Grande do Sul, onde as famílias mais características foram Salicaceae e Solanaceae. No entanto, Longhi et al. (2005b) relataram em estudo em Floresta Estacional no Rio Grande do Sul a família Euphorbiaceae como a mais característica do banco de sementes avaliado.

As espécies que apresentaram maior abundância no banco de sementes do solo, expressa em densidade relativa (DR%), foram *Trichilia clausenii*, *Ficus* sp. e *Trema micrantha*, as quais compreendem juntas mais de 81% das plântulas emergidas. Além disso, constituem as espécies que povoaram o maior número de amostras, apresentando frequência relativa (FR%) de 63,33%; 60% e 53,33%

respectivamente. Cabe ressaltar que a espécie *Banara parviflora* também apresentou frequência relativa de 53,33%, no entanto, sua abundância foi inferior ao da espécie *Trema micrantha*.

A estacionalidade climática é identificada como uma das pressões seletivas que determinam a frutificação sazonal das plantas em comunidades (MORELLATO, 1995). Morellato et al. (2000) descreveram que a sazonalidade climática pode definir um padrão contínuo de frutificação, refletindo na semelhança do banco de sementes do solo entre as estações climáticas. Em estudo, Grombone-Guaratini e Rodrigues (2002b) citaram a ocorrência de valores de densidade sem diferenças significativas nas amostragens de banco de sementes do solo realizadas no mesmo ano, no entanto, diferiram de uma amostragem feita no ano anterior, provavelmente devido à variação na chuva de sementes provocada por diferentes condições meteorológicas entre os anos. Assim sendo, flutuações na produção de sementes podem influenciar a composição e abundância de sementes no solo (BUTLER e CHAZDON, 1998b).

Analisando-se o índice de valor de importância, observa-se que as espécies mais importantes no banco de sementes do solo foram *Trichilia clausenii*, *Ficus* sp., *Trema micrantha* e *Banara parviflora*. O elevado valor encontrado para a espécie *Trichilia clausenii* foi devido à elevada frequência e densidade, ou seja, apresentou elevado número de plântulas e a mesma foi observada em grande número de amostras. Já para as demais espécies, o principal parâmetro a inflacionar o índice de valor de importância foi a frequência, mostrando que estas espécies foram encontradas em grande número de amostras, porém com menor densidade que *T. clausenii*.

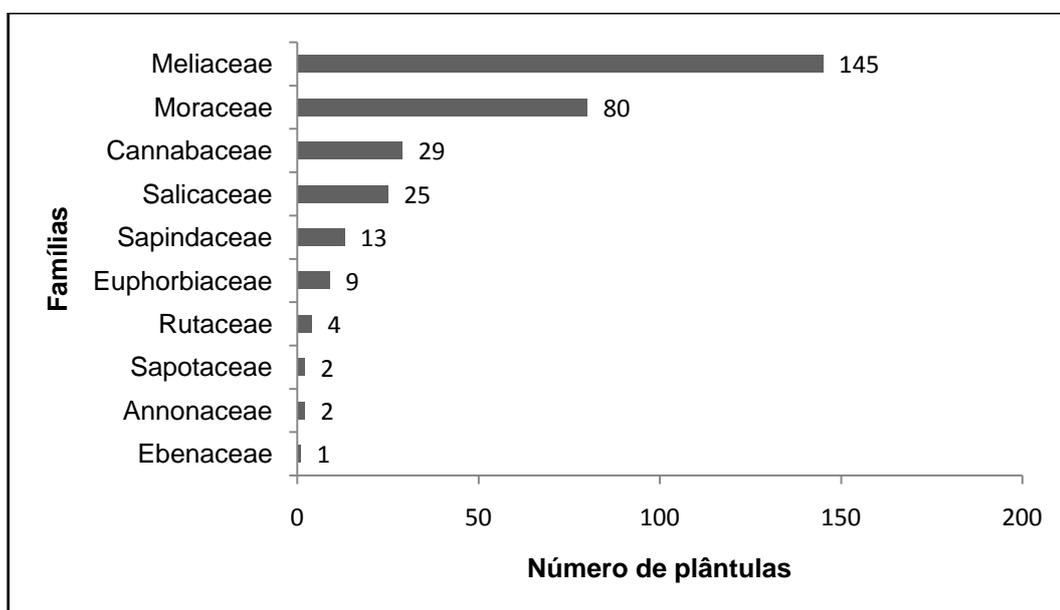
Tabela 1 – Composição florística e análise fitossociológica para espécies arbóreo-arbustivas recrutadas nas amostras de banco de sementes do solo de fragmento de Floresta Estacional Subtropical, na primavera, em São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.

Nome Científico	Família	Nome Vulgar	DA	DR%	FA	FR%	IVI
<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae	Chal-chal	13	4,19	4	13,33	17,53
<i>Annona</i> sp.	Annonaceae	Araticum	2	0,65	2	6,67	7,31
<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth.	Salicaceae	Banara	25	8,06	16	53,33	61,40
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	Sapotaceae	Aguai	2	0,65	2	6,67	7,31
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Ebenaceae	Maria-preta	1	0,32	1	3,33	3,66
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	Ficus	79	25,48	18	60,00	85,48
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae	Branquilha-leiteiro	7	2,26	5	16,67	18,92
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L. B. Sm. & Downs	Euphorbiaceae	Branquilha	2	0,65	2	6,67	7,31
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W. C. Burger, Lanjouw & Boer	Moraceae	Cincho	1	0,32	1	3,33	3,66
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	Grandiuva	29	9,35	16	53,33	62,69
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	Meliaceae	Triquilha	145	46,77	19	63,33	110,11
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	Mamica-de-cadela	4	1,29	4	13,33	14,62
Total			310				

Sendo DA = densidade absoluta; DR% = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR% = frequência relativa; IVI = índice de valor de importância.
Fonte: Autora.

Quanto ao número de indivíduos, observa-se que as famílias mais abundantes foram Meliaceae e Moraceae, representando juntas 72% das plântulas emersas (Figura 5). Esses resultados refletem o elevado número de plântulas da espécie *T. clausenii*, pertencente à família Meliaceae, e do gênero *Ficus*, pertencente à família Moraceae, já que estas foram as espécies que apresentaram maior densidade de plântulas no estudo (Tabela 1).

Figura 5 – Distribuição do número de plântulas por famílias encontradas nas amostras de solo de um fragmento de Floresta Estacional Subtropical em São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



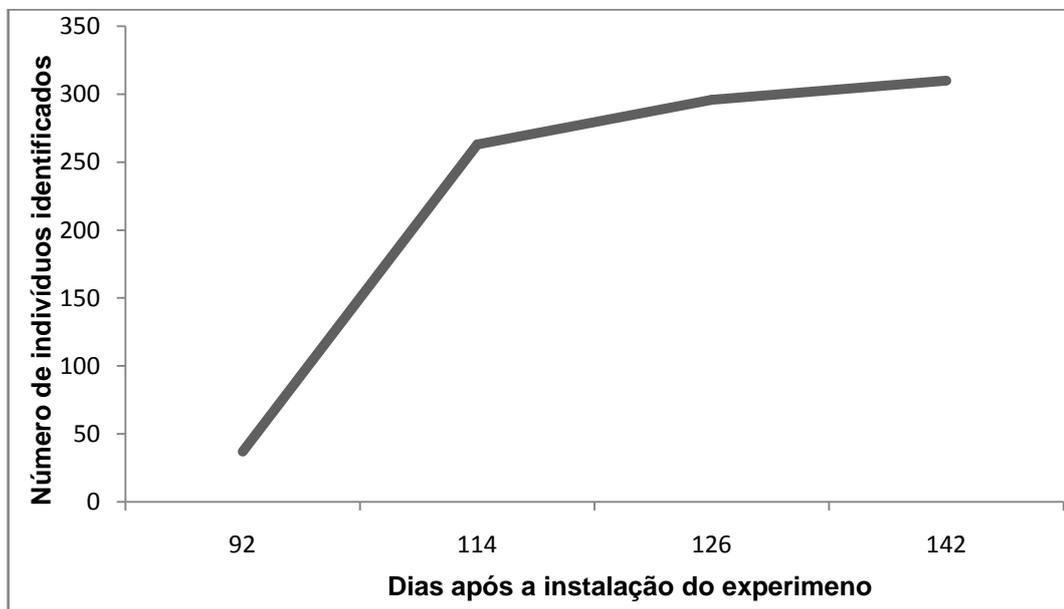
Fonte: Autora.

A estimativa da diversidade de Shannon-Wiener, para o remanescente florestal estudado, resultou em 1,54. A diversidade encontrada nesse estudo está abaixo dos valores relatados por Vaccaro et al. (1999) em diferentes formações florestais de Floresta Estacional no RS, sendo estes 2,91 para Capoeirão; 2,75 para Floresta Secundária e 2,72 para Floresta Madura. Do mesmo modo, Longhi et al. (2005c) encontraram valores superiores para a diversidade em Floresta Estacional no RS. No entanto, o índice de diversidade relatado por Scherer e Jarenkow (2006b), para o banco de sementes de espécies arbóreas em Floresta Estacional no RS, assemelhou-se ao encontrado no presente estudo. A equabilidade de Pielou

apresentou valor de 0,12. O baixo valor da equabilidade deve-se a alta concentração de indivíduos recrutados em um pequeno número de espécies.

Foram realizadas quatro avaliações após a instalação do experimento em casa de vegetação. Ao término de cada avaliação as plântulas identificadas foram contabilizadas, evidenciando o aumento no número plântulas (Figura 6), devido ao tempo para germinação ser variável entre os grupos ecológicos. No entanto, entre a terceira e a quarta avaliação o aumento no número de plântulas não foi tão significativo, devido principalmente, ao esgotamento das sementes presentes nos primeiros centímetros de solo. Assim, para que novas sementes venham a germinar é necessário o revolvimento do solo, pois sementes pequenas não possuem capacidade para romper a barreira de solo e germinar, quando em maiores profundidades.

Figura 6 – Evolução do número de plântulas emersas, em função do tempo em casa de vegetação, no banco de sementes do solo de um fragmento de Floresta Estacional Subtropical em São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



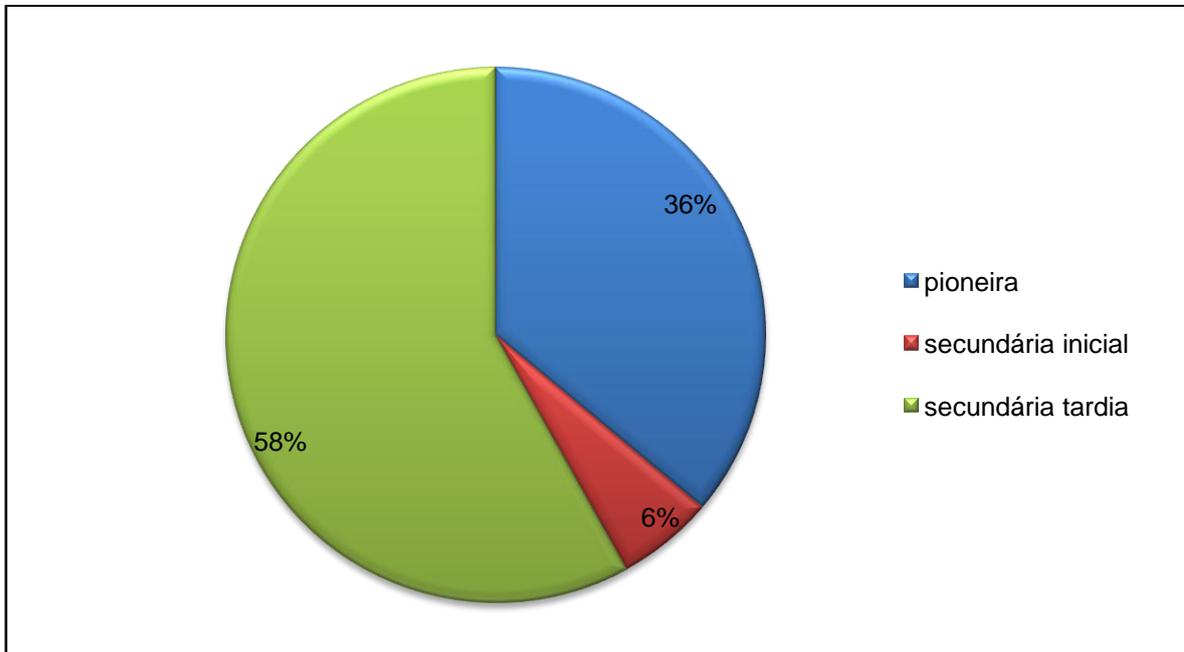
Fonte: Autora.

Conforme a Figura 7 o banco de sementes do solo do fragmento florestal estudado é composto por espécies arbóreo-arbustivas pertencentes a diferentes grupos ecológicos, sendo estas pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias.

Após 142 dias da instalação do experimento em casa de vegetação foram contabilizadas trezentas e dez plântulas, sendo 36% pioneiras, 6% secundárias iniciais e 58% secundárias tardias.

O remanescente florestal estudado encontra-se em estágio secundário de sucessão ecológica, evoluindo para o estágio clímax, o que pode explicar o elevado número de plântulas classificadas como secundárias tardias. O predomínio de espécies pioneiras em bancos de sementes do solo foi observado em vários estudos realizados em Floresta Estacional (COSTALONGA, 2006b; MARTINS et al., 2008b, MARTINS, 2009d), demonstrando a capacidade de restauração florestal. A maior proporção de pioneiras, por sua vez, demonstra que em poucos anos a vegetação será substituída por outras espécies de estágios mais avançados de sucessão. No decorrer da sucessão florestal, ocorre a diminuição gradativa da presença de espécies pioneiras e secundárias iniciais e o aumento da participação de secundárias tardias no banco de sementes do solo. Porém, não indica o fim do banco de sementes de espécies pioneiras, que ainda permanece na dinâmica dos estágios sucessionais mais avançados, auxiliando na recuperação de clareiras ocasionais. Assim sendo, o predomínio de espécies de final de sucessão está relacionado ao bom estado de preservação de fragmentos florestais (LONGHI et al., 2005d).

Figura 7 – Classificação das espécies encontradas no banco de sementes do solo de um fragmento de Floresta Estacional Subtropical em São Sepé, RS, em diferentes grupos ecológicos. São Gabriel, RS, 2014.



Fonte: Autora.

O índice de Jaccard revelou a existência de alta similaridade entre os diferentes locais de coleta de solo, observando-se valor elevado para este índice entre a borda leste e o interior do fragmento florestal (0,81). Em relação ao fragmento florestal, a borda leste localiza-se de forma adjacente a uma formação rochosa, a qual pode atenuar o efeito de borda no local, fator que pode explicar a similaridade entre os locais em questão. Entre a borda oeste e o interior do fragmento e entre as bordas a similaridade foi menor, com índice de Jaccard de 0,54 para ambas as comparações. Assim, pode-se concluir que a borda oeste possui uma baixa similaridade com demais locais do fragmento, podendo ser devido a este local estar próximo a um curso d'água, o que beneficia a ocorrência de espécies adaptadas a esta condição, ao contrário dos demais locais do fragmento. Garwood (1989c) descreveu que a similaridade média, para algumas espécies, pode ocorrer devido à formação de um banco de plântulas ao invés de um banco de sementes no solo. Segundo Putz e Appanah (1987) a predação de sementes maiores ou a dificuldade destas incorporarem-se ao solo, pode conduzir a um índice de similaridade menor.

Poucos estudos usam em suas análises mais de um tratamento, prevalecendo os que trabalham sob condição de luz natural. O presente estudo avaliou amostras sob condição de luz natural e sob condição de sombreamento, obtendo índice de similaridade médio de 0,66. Esse valor pode ser explicado, pelas características ecológicas das espécies, salientando que espécies secundárias tardias e clímax, que possuem preferência por menor incidência luminosa, demandam maior tempo para germinação quando comparada às pioneiras e secundárias iniciais. Assim, o curto período de análise pode ter resultado em maior similaridade.

Observa-se maior densidade de plântulas no banco de sementes nas bordas do fragmento, destacando-se a borda oeste com 150 indivíduos, a qual diferiu estatisticamente dos demais tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. O interior da floresta apresentou o menor número de indivíduos nas amostras de solo coletadas (56), diferindo estatisticamente dos demais locais (Tabela 2). Estes resultados mostram a influência do efeito de borda encontrado neste local. Quanto mais próxima às bordas do fragmento, maior a ocorrência de espécies pioneiras, as quais possuem maior produção de sementes, normalmente sem dormência. Estas características permitem a manutenção de um elevado número de sementes no solo, o que pode ter sido responsável pelo elevado número de plântulas observado no presente estudo.

Tabela 2 – Número de plântulas emersas procedentes dos diferentes locais de coleta de solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical em São Sepé, RS, e nos diferentes tratamentos utilizados em casa de vegetação. São Gabriel, RS, 2014.

Local de coleta das amostras	
Borda leste	104 b*
Interior	56 c
Borda oeste	150 a
Tratamento em casa de vegetação	
Sem sombrite	166 a**
Com sombrite 50%	144 a

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. **médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autora.

Quanto à densidade de indivíduos entre os tratamentos aplicados na casa de vegetação, observa-se que não houve diferença significativa pelo teste F a 5% de probabilidade de erro, embora a densidade a pleno sol tenha sido superior quando comparada com o tratamento sombreado. Estes resultados podem ser reflexos do período de condução do experimento que foi de aproximadamente cinco meses, o qual não permitiu a germinação de sementes de espécies que necessitam de maior período para tal ou que possuem sementes dormentes (Tabela 2).

Destaca-se também, a ocorrência de sete indivíduos do gênero *Cereus* sp., pertencentes à família Cactaceae (Anexo L), não característico de interior de floresta. Este fato pode ser devido à proximidade do fragmento de vegetação campestre, na qual observa-se a ocorrência desta espécie. Assim, as sementes desta espécie podem ter sido dispersas para o interior do fragmento a partir dos indivíduos desta área próxima, as quais não germinaram devido ao sombreamento característico deste local.

5 CONCLUSÃO

Foram identificadas doze espécies arbóreo-arbustivas no banco de sementes do solo, pertencentes a dez famílias botânicas, sendo que as mais características foram Euphorbiaceae e Moraceae, ambas com duas espécies cada.

As espécies *Trichilia clausenii*, *Ficus* sp. e *Trema micrantha* foram as mais abundantes no banco de sementes do solo e, juntamente com a *Banara parviflora*, apresentaram os maiores índices de valor de importância.

A maioria dos indivíduos encontrados no banco de sementes do solo compõe espécies secundárias tardias (58%), seguidos por pioneiras (36%) e secundárias iniciais (6%).

O índice de Jaccard revelou a existência de alta similaridade entre a borda leste e o interior do fragmento florestal (0,81). Entretanto, a similaridade entre a borda oeste e o interior do fragmento e entre as bordas foi menor, com índice de Jaccard de 0,54 para ambas as comparações.

Quanto à densidade de plântulas, constatou-se que a borda oeste e o interior do fragmento diferem dos demais locais pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Já entre os tratamentos aplicados na casa de vegetação, observa-se que não houve diferença significativa pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

O estudo do banco de sementes do solo comprovou que este possui potencial para atuar na restauração florestal, pois sua composição garante o avanço da dinâmica sucessional.

Estas informações contribuem para a compreensão das relações ecológicas existentes no ecossistema florestal, permitindo a orientação de planos de manejo, visando à conservação e a sustentabilidade destes ecossistemas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. G. **Análise espacial dos fragmentos florestais na área do Parque Nacional dos Campos Gerais, Paraná.** 2008. 72 f. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR. 2008.

ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da mata atlântica.** Ilhéus-BA: Editus, 2 ed., 2000. 130 p.

BAIDER, C., TABARELLI, M., MANTOVANI, W. The soil seed bank during atlantic forest regeneration in southeast brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, SP, v. 61, n. 1, p. 35-44, fevereiro, 2001.

BAKER, H. G. Some aspects of the natural history of seed banks. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. (Eds.). **Ecology of soil seed bank.** New York: Academic Press, 1989. p. 05-19.

BOSCOLO, D. **Influência da estrutura da paisagem sobre a persistência de três espécies de aves em paisagens fragmentadas da Mata Atlântica.** 2007. 237 p. Tese (Doutorado em Ciências: Ecologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 2007.

BRAGA, A. J. T.; GRIFFITH, J. J.; PAIVA, H. N.; NETO, J. A. A. M. Composição do banco de sementes de uma floresta semidecidual secundária considerando o seu potencial de uso para recuperação ambiental. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1089-1098, agosto, 2008.

BRASIL, Constituição (1988). **Constituição da Republica Federativa do Brasil.** Disponível em: < <http://www.jusbrasil.com.br/topicos/10645479/inciso-iv-do-paragrafo-1-do-artigo-225-da-constituicao-federal-de-1988>>. Acesso em: 22 janeiro 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Instrução Normativa n.º 04 de 04 de março de 2002.** Brasília: IBAMA, 2002, 31p.

BRASIL. Lei n.º 6.938. Dispõe sobre a política nacional do meio ambiente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 de agosto. 1981. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso: 24 março de 2014.

BRASIL. Lei n.º 12.651. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 de maio. 2012. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso: 24 março de 2014.

BRASIL. Lei n.º 9.985. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 de

julho. 2000. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso: 24 março de 2014.

BROWN, D. Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods. **Canadian Journal of Botany**, Canada, v. 70, n. 8, p. 1603-1612, 1992.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessional process. **Turrialba**, Costa Rica, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.

BUTLER, B. J.; CHAZDON, R. L. Species richness, spatial variation, and abundance of the soil seed bank of a secondary tropical rain forest. **Biotropica**, Saint Louis, EUA, v. 30, n. 2, p. 214-222, junho, 1998.

CALDATO, S. L.; FLOSS, P. A.; CROCE, D. M.; LONGHI, S. J. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na Reserva Genética Florestal de Caçador, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 6, n. 1, p. 27-38, novembro, 1996.

Calegari, L. **Estudo sobre banco de sementes do solo, resgate de plântulas e dinâmica da paisagem para fins de restauração florestal, Carandaí, MG.** 2009. 170 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2009.

CALEGARI, L.; MARTINS, S. V.; CAMPOS, L. C.; SILVA, E.; GLERIANI, J. M. Avaliação do banco de sementes do solo para fins de restauração florestal em Carandaí, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 37, n. 5, p. 871-880, 2013.

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

CASTRO, R. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M. Desenvolvimento de sementes e conteúdo de água. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.) **Germinação de básico ao aplicado.** Porto Alegre: Artmed, 2004, p. 51-67.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; CAETANO, R. S. X. Soil seed banks. **Scientia Agricola**, Piracicaba, SP, v. 55, p. 74-78, agosto, 1998.

CORTEZ, J. S. A. Dispersão e banco de sementes. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.) **Germinação do básico ao aplicado.** Porto Alegre: Artmed, 2 ed., 2004, p. 135-146.

COSTALONGA, S. R. **Banco de sementes em áreas contíguas de pastagem degradada, plantio de eucalipto e floresta natural, em Paula Cândido, MG.** 2006. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2006.

CUNHA, G. C. **Aspectos da ciclagem de nutrientes em diferentes fases sucessionais de uma Floresta Estacional do Rio Grande do Sul**. 1997. 86 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba, SP. 1997.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. **Produção de Sementes e Mudanças de Espécies Florestais**. Lavras-MG: Editora UFLA, 2008. 175 p.

DURIGAN, G.; ENGEL, V. L. Restauração de ecossistemas no Brasil: onde estamos e para onde podemos ir? In: MARTINS, S. V. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa: UFV, 2012. p. 41-68.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Reviews of Ecology and Systematics**, Palo Alto, California, EUA, v. 34, p. 487-515, agosto, 2003.

FENNER, M. Soil seed banks. **Seed ecology**, Chapman and Hall, London, United Kingdom, p. 38–53, 1985.

FERREIRA, R. A.; DAVIDE, A. C.; MOTTA, M. S. Vigor e viabilidade de sementes de *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn. e *Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn., num banco de sementes em solo de viveiro. **Revista Brasileira de Sementes**, São Paulo, SP, v. 26, n. 1, p. 24-31, 2004.

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, RS, v. 13, n. 2, p. 71-82, junho, 2003.

GARWOOD, N. C. Tropical soil seed bank: a review. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. (Eds.). **Ecology of soil seed banks**. New York: Academic Press, 1989. p. 149-202.

GASPARINO, D.; MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M.; SOUZA, I. Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 1, p. 1-9, jan/fev, 2006.

GOOGLE EARTH. **Localização da área do estudado**. 2013. 1 fotografia aérea. Disponível em: < <http://www.google.pt/intl/pt-BR/earth/explore/products/plugin.html>>. Acesso: 10 janeiro 2014.

GROMBONE-GUARATINI, M. T.; RODRIGUES, R. R. Seed bank and seed rain in a seasonal semideciduous forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, United Kingdom, v. 18, n. 5, p. 759-774, setembro, 2002.

GROSS, K. L. A comparison of methods for estimating seed numbers in the soil. **Journal of Ecology**, London, United Kingdom, v. 78, n. 4, p. 1079-1093, dezembro, 1990.

HALL, J. B.; SWAINE, M. D. Seed Stocks in Ghanaian Forest Soils. **Biotropica**, Legon, Ghana, v. 12, n. 4, p. 256-263, 1980.

HARPER, J. L. **Population biology of plants**. New York: Academic Press, 1977. 892 p.

HARPER, J. L. The ecological significance of dormancy and its importance in weed control. In: IV International congress of crop protection, 1959, Hamburg, Alemanha. **Anais...** Hamburg, Alemanha: 1959. p. 415-420.

HONG, T. D.; ELLIS, R. H. Chapter 3: Storage. In: USDA. **Tropical Tree Seed Manual**. EUA: USDA, 2003. p. 125-136.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, California, EUA, v. 13, n. 1, p. 201-228, novembro, 1982.

ITAIPU BINACIONAL. Reposição Florestal. Disponível em: <<http://www.itaipu.gov.br/index.php>>. Acesso: 10 janeiro 2014.

JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **American Naturalist**, Chicago, EUA, v. 104, n. 940, p. 501-528, janeiro, 1970.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, SP: EDUSP/FAPESP, 2. Ed., 2004. p. 249-269.

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia**, Santa Maria, RS, v. 2, n. 1, p. 171-182, dez/jan, 2001.

LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD, R. O. (Eds.). **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago, EUA: The University of Chicago Press, 1997. 616 p.

LONGHI, S. J.; BRUN, E. J.; OLIVEIRA, D. M.; FIALHO, L. E. B.; WOJCIECHOWSKI, J. C.; VACCARO, S. Banco de sementes do solo em três fases sucessionais de uma Floresta Estacional Decidua em Santa Tereza, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 15, n. 4, p. 359-370, setembro, 2005.

LOPES, K. P.; SOUZA, V. C.; ANDRADE, L. A.; DORNELAS, G. V.; BRUNO, R. L. A. Estudo do banco de sementes em povoamentos florestais e em uma capoeira de floresta ombrófila aberta, no município de Areia, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasileira**, Feira de Santana, BA, v. 20, n. 1, p. 105-113, jan/mar, 2006.

MARTINS, S. V.; ALMEIDAS, D. P.; FERNANDES, L. V.; RIBEIRO, T. M. Banco de sementes como indicador de restauração de uma área degradada por mineração de caulim em Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1081-1088, nov/dez, 2008.

MARTINS, S. V.; BUSATO, L. C.; CALEGARI, L.; RIBEIRO, T. M. A contribuição da ecologia florestal no desenvolvimento de modelos e técnicas de restauração florestal de áreas degradadas. **Ação Ambiental**, Viçosa, MG, v. 36, p. 10-13, 2007.

MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas: ações em Áreas de Preservação Permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração**. Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 2 ed., 2009. 270 p.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 2 ed., 2007. 255 p.

MARTINS, S. V.; NETO, A. M.; RIBEIRO, T. M. Uma abordagem sobre diversidade e técnicas de restauração ecológica. In: MARTINS, S. V. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa: UFV, 2012. p. 17-40.

MEGURO, M. **Métodos em ecologia vegetal**. São Paulo: Universidade de São Paulo - Instituto de Biociências, Departamento de ecologia geral, 1994. 118 p.

MORELLATO, L. P. C. As estações do ano na floresta. In: LEITÃO FILHO, H. F.; MORELLATO, L. P. (Eds.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas-SP: Editora Unicamp, 1995, p. 37-41.

MORELLATO, L. P. C.; TALORA, D. C.; TAKAHASI, A.; BENCKE, C. C.; ROMERA, E. C. Phenology of atlantic rain forest trees: a comparative study. **Biotropica**, Saint Louis, EUA, v. 32, n. 1, p. 811-823, 2000

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 1961, 42 p.

MOTA, F. S. Estudos do clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo o sistema de Köppen. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, RJ, v. 13, n. 2, p. 275-284, 1951.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in ecology and evolution**, Amsterdam, Germany, v. 10, n. 2, p. 58-62, fevereiro, 1995.

NETO, A. M.; KUNZ, S. H.; MARTINS, S. V.; SILVA, K. A.; SILVA, D. A. Transposição do banco de sementes do solo como metodologia de restauração florestal de pastagem abandonada em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 34, n. 6, p. 1035-1043, nov/dez, 2010.

PEREZ, S. C. J. G. A. Envoltórios. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.) **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004, p. 125-134.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; COSTA, L. G. S.; REIS, A. Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. In: VI Congresso Florestal Brasileiro, 1992, Campos do Jordão, SP. **Anais...** Campos do Jordão, SP: SBS, 1992. p. 676-684.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Gráfica e Editora Midiograf, 2001. 237 p.

PUTZ, F. E.; APPANAH, S. Buried seeds, newly dispersed seed, and the dynamicsof a lowland forest in Malasia. **Biotropica**, Saint Louis, EUA, v. 19, n. 1, p. 326-333, 1987.

ROBERTS, H. A. Seed banks in the soil. **Advances in Applied Biology**, Cambridge, Academic Press, v. 6, p. 1-55, 1981.

RODRIGUES, E. **Ecologia de fragmentos florestais ao longo de um gradiente de urbanização em Londrina, PR**. 1993. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Engenharia Ambiental) – Universidade de São Carlos. São Carlos, SP. 1993.

SCHEFFER-BASSO, S. M.; ELLWANGER, M. F.; SCHERER, C. V.; FONTANELI, R. S. Resposta de pastagens perenes à adubação com chorume suíno: cultivar Tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 11, p. 1940-1946, novembro, 2008.

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

SCHIMTZ, M. C. Banco de sementes no solo em áreas do reservatório da UHE Paraíbuna. In: KAGEYAMA, P. Y. **Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP**. Piracicaba, SP: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, v. 8, n. 25, 1992. p. 7-8.

SCHUMACHER, M. V.; LONGHI, S. J.; BRUN, E. J.; KILCA, R. V. Orgs. **A Floresta Estacional Subtropical: caracterização e ecologia no rebordo do Planalto Meridional**. Santa Maria, RS: Autor, v. 1, n. 1, 2011. p. 320.

SEITZ, R. A. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. In: I Simpósio Sul Americano de Recuperação de Áreas Degradadas, 1994, Fóz do Iguaçú, PR. **Anais...** Foz do Iguaçu, PR: SOBRADE, 1994. p. 103-110.

SIMPSON, R. L.; LECK, M. A.; PARKER, V. T. Seed banks: general concepts and methodological issues. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. (Eds.). **Ecology of soil seed bank**. New York: Academic Press, 1989. p. 03-07.

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. **Cerne**, Lavras, MG, v. 12, n. 1, p. 56-67, jan/mar, 2006.

TEMPLETON, A. R.; LEVIN, D. A. Evolutionary consequences of seed pools. **American Naturalist**, Chicago, EUA, v. 114, p. 232-249, 1979.

TOMAZI, A. L.; ZIMMERMANN, C. E.; LAPS, R. R. Poleiros artificiais como modelo de nucleação para restauração de ambientes ciliares: caracterização da chuva de

sementes e regeneração natural. **Biotemas**, Florianópolis, SC, v. 23, n. 3, p. 125-135, 2010.

VACCARO, S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Tereza - RS**. 1997. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 1997.

WALDHOFF, P.; VIANA, V. M. Efeito de borda em um fragmento de mata atlântica em Linhares, ES. In: X Congresso Florestal Panamericano; LXX Congresso Florestal Brasileiro, 1993, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba, PR: SBS, SBEF, 1993, v. 2.

WIKIPEDIA. A enciclopédia livre. **Localização do município de São Sepé no mapa do Rio Grande do Sul**. 2013. 1 mapa. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Sep%C3%A9>. Acesso: 10 janeiro 2014.

YOUNG, K. R.; EWEL, J. J.; BROWN, B. J. Seed dynamics during forest succession in Costa Rica. **Vegetatio**, Dordrecht, Netherlands, v. 71, n. 3, p. 157-173, agosto, 1987.

ZAIN DAN, L. B. P.; BARBEDO, C. J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.) **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004, p. 135-146.

ANEXOS

Anexo A – Detalhe da plântula da espécie *Allophylus edulis* encontrada no banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical no município de São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



Fonte: Autora.

Anexo B – Detalhe da plântula do gênero *Annona* encontrado no banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical no município de São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



Fonte: Autora.

Anexo C – Detalhe da plântula da espécie *Banara parviflora* encontrada no banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical no município de São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



Fonte: Autora.

Anexo D – Detalhe da plântula da espécie *Chrysophyllum gonocarpum* encontrada no banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical no município de São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



Fonte: Autora.

Anexo E – Detalhe da plântula da espécie *Diospyros inconstans* encontrada no banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical no município de São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



Fonte: Autora.

Anexo F – Detalhe da plântula do gênero *Ficus* encontrado no banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical no município de São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



Fonte: Autora.

Anexo G – Detalhe da plântula da espécie *Sebastiania brasiliensis* encontrada no banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical no município de São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



Fonte: Autora.

Anexo H – Detalhe da plântula da espécie *Sebastiania commersoniana* encontrada no banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical no município de São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



Fonte: Autora

Anexo I – Detalhe da plântula da espécie *Trema micrantha* encontrada no banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical no município de São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



Fonte: Autora

Anexo J – Detalhe da plântula da espécie *Trichilia clausenii* encontrada no banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical no município de São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



Fonte: Autora

Anexo K – Detalhe da plântula da espécie *Zanthoxylum rhoifolium* encontrada no banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical no município de São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



Fonte: Autora

Anexo L – Detalhe de exemplar do gênero *Cereus*, pertencente à família Cactaceae, encontrado no banco de sementes do solo em fragmento de Floresta Estacional Subtropical no município de São Sepé, RS. São Gabriel, RS, 2014.



Fonte: Autora