

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

**ASPECTOS AUTOECOLÓGICOS E SILVICULTURAIS
DE *Eugenia involucrata* DC.**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Analissa Pase do Prado

Santa Maria, RS, Brasil

2009

Prado, Analissa Pase do, 1983-

P896a

Aspectos autoecológicos e silviculturais de *Eugenia involucrata* DC. / Analissa Pase do Prado. - 2009.
118 f. ; il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2009.

“Orientadora: Prof^a. Dra. Maristela Machado Araujo”

1. Engenharia florestal 2. Cerejeira-do-mato 3. Floresta estacional decidual 4. Árvores matrizes 5. Análise de sementes I. Araujo, Maristela Machado II. Título

CDU: 630*23

Ficha catalográfica elaborada por
Patrícia da Rosa Corrêa – CRB 10/1652
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Rurais/UFSM

ASPECTOS AUTOECOLÓGICOS E SILVICULTURAIS DE
Eugenia involucrata DC.

por

Analissa Pase do Prado

Dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração em Silvicultura, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Engenharia Florestal**.

Orientadora: Prof. Dra. Maristela Machado Araújo

Santa Maria, RS, Brasil

2009

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

ASPECTOS AUTOECOLÓGICOS E SILVICULTURAIS
DE *Eugenia involucrata* DC.

elaborada por
Analissa Pase do Prado

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Florestal

COMISSÃO EXAMINADORA:

Maristela Machado Araújo, Dra.
(Presidente/ Orientadora)

Elci Terezinha Henz Franco, Dra. (UNIJUÍ)

Angélica Polenz Wielewicki, Dra. (LANAGRO-RS/ MAPA)

Márcia D'Ávila, Dra. (CESNORS/ UFSM)

Santa Maria, 16 de dezembro de 2009.

*"Uma pessoa realmente morre ao cair na desistência.
Quando se recusa a desistir, o humano deixa de ser humano e se torna um
explorador do desconhecido."*

Kouta Hirano

*À floresta, minha amiga e confidente, DEDICO.
Para o Sr. Rafael e D. Marlene, minhas fortalezas, OFEREÇO.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus e todas as suas criaturas, que pacientemente permitiram que pudesse dentro de minhas limitações, entendê-las parcialmente e conviver com seus mistérios.

À minha família, que torceu sempre pelo meu sucesso e me ajudou nas tarefas, além de ser meu apoio nos momentos mais difíceis.

Agradeço à minha orientadora, Dra. Maristela, por auxiliar-me nos momentos mais difíceis da minha jornada, e também por proporcionar este aprendizado. Aos meus co-orientadores, agradeço pela confiança.

Meus sinceros agradecimentos à Dra. Elci, Dra. Angélica e Dra. Márcia, pelas sugestões valiosas no fechamento desta dissertação, para que esta pudesse fornecer maiores informações sobre os temas abordados.

Ao Programa de Pós Graduação de Engenharia Florestal, por me proporcionar a oportunidade de aprender mais sobre minha grande paixão, as florestas. E à CAPES por conceder a bolsa de estudos.

Ao Centro de Instrução do Exército de Santa Maria (CISM) pela concessão da área de estudo, bem como o auxílio na implantação de campo do experimento. À Fundação de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO Florestas) e ao Eng. Robson Disarz, pelo auxílio nas coletas de sementes e também ao Departamento de Fitotecnia por ceder os dados meteorológicos.

Uma gratidão especial ao Sr. João de Moraes, companheiro de muitas caronas ao CISM, bem como auxiliar na etapa de campo. Ao Sr. Vandir e ao Sr. José, que na ausência do Sr. João, prontamente atenderam meu chamado.

Às minhas colegas Msc. Marta Scoti e Eng. Clarice de Almeida, por cederem os dados de suas pesquisas para que se desenvolvesse esta aqui apresentada. Agradeço-as pelas sugestões dadas durante o trabalho desde o início até o final, bem como a companhia nas atividades de campo e em momentos de alegria.

Para a turma que me acompanhou durante todo o processo de auxílio deste trabalho, meus sinceros agradecimentos e desejo muito sucesso a vocês, Rafael, Sara, Fernanda, Ezequiel, Suellen, Anna, Wesley, Diogo, Daniele, Cristiane, Thaíse e às minhas colegas Marciele e Angela, além da Msc. Luciane que auxiliou na revisão do conteúdo. Estendo o desejo aos amigos de profissão e aos colegas de departamento que, em meio às estradas da vida os fui encontrando e deram muita força, além da oportunidade de trocar ideias.

Colaboraram com o sucesso deste trabalho também os Doutores Pascale Chiechi e Marcos Ferreira, que me ajudaram a superar um obstáculo muito importante da vida, sendo

como as mãos de Deus em meu resgate. Obrigada especialmente aos meus grandes amigos, Priscila e Márcio Silveira, que os conheci em circunstâncias diferentes, mas mesmo estando longe foram de suma importância. E a todos os meus amigos que semearam sementes de esperança, carinho e amizade que, mesmo perto ou longe (até mesmo no outro lado do oceano), me deram apoio.

E a mim mesma, que superando todas as barreiras e empecilhos, cumpro mais uma jornada na esperança de ir em frente. Espero que para eles todos, à humanidade e para os animais que nos fizeram companhia ao longo do trabalho, este trabalho tenha utilidade.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Universidade Federal de Santa Maria

ASPECTOS AUTOECOLÓGICOS E SILVICULTURAIS DE *Eugenia involucrata* DC.

AUTORA: ANALISSA PASE DO PRADO

ORIENTADORA: MARISTELA MACHADO ARAÚJO

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 16 de dezembro de 2009.

O objetivo deste trabalho foi obter informações científicas sobre a espécie *Eugenia involucrata* DC. (cerejeira-do-mato), por meio de análise dos parâmetros ecológicos e silviculturais. Inicialmente, em remanescente de Floresta Estacional Decidual, no Centro de Instruções de Santa Maria (53°52'O e 29°46'S), os indivíduos com CAP ≥ 30 cm foram quantificados em 14 parcelas de 20 x 100 m, dentro de quatro faixas paralelas. Essas parcelas foram subdivididas, para observar a também a população com CAP < 30 cm e chuva de sementes. Nas faixas com 20 m de largura e comprimento variado (total de 8,8 ha) foram selecionadas 23 árvores matrizes (CAP ≥ 30 cm), onde a fenologia reprodutiva foi monitorada de agosto a dezembro de 2007. Em novembro do mesmo ano, as sementes foram coletadas e beneficiadas, sendo que, parte foi utilizada na análise de sementes, testando a germinação em substratos (rolo de papel e vermiculita), grau de umidade, peso de mil sementes, teste de tetrazólio e condutividade elétrica. A outra parte das sementes foi utilizada para a avaliação do desenvolvimento das mudas, produzidas em quatro tamanhos de recipientes (tubetes 53, 115, 180 e 280 cm³), no viveiro e campo. No remanescente, a espécie apresentou estabilidade da população, com taxa de ingresso e mortalidade nula, apesar da sazonalidade reprodutiva. Na população com CAP ≥ 30 cm observou-se incremento médio de 0,5 cm ano⁻¹ e distribuição agrupada. Nessa classe, a espécie apresentou seis indivíduos por hectare, com 53 indivíduos potenciais para seleção nos 8,8 ha. A fase de floração foi no período de setembro a outubro e a frutificação de outubro a novembro. De acordo com o número efetivo (Ne), para representar a população, no mínimo 60 frutos das 23 árvores deveriam participar da coleta, entretanto somente dez indivíduos produziram frutos com intensidade variada, formando o lote utilizado no estudo. No laboratório, não houve diferença significativa entre substratos

(41,9% de germinação); no teste de tetrazólio em 24 horas de pré-condicionamento, corte transversal e 3 horas em solução 0,05% os tecidos foram visíveis; a condutividade elétrica encontrada foi de 3,54 para 25 mL, 1,93 para 50 mL e 1,48 para 75 mL. Não houve diferenças significativas na emergência e do tamanho das mudas para os diferentes tamanhos de recipiente, atingindo médias de altura (h), diâmetro do colo (dc) e relação altura/ diâmetro do colo (h/d): 6,91 cm, 2,27 mm e 3,06, respectivamente, após 330 dias em viveiro. No campo a indiferença no tamanho manteve-se, resultando após 330 dias, h, dc e h/d, igual a 23,86 cm, 4,26 mm e 5,68, respectivamente. O remanescente possui potencialidade para coleta, entretanto, dependerá da seleção de maior número de árvores (considerando a produção variável entre indivíduos); nos testes de germinação o rolo de papel permite maior precisão na análise, com primeira contagem aos 25 dias; para a produção de mudas, o recipiente de 53 cm³ pode ser utilizado.

Palavras-chave: Cerejeira-do-mato, Floresta Estacional Decidual, árvores matrizes, análise de sementes, mudas.

ABSTRACT
Masters Dissertation
Post-Graduation Program in Forest Engineering
Federal University of Santa Maria

AUTOECOLOGICAL AND SILVICULTURAL ASPECTS OF *Eugenia involucrata* DC

AUTHOR: ANALISSA PASE DO PRADO

ADVISOR: MARISTELA MACHADO ARAÚJO

Date and place of Defense: Santa Maria, December 16, 2009.

This study aimed to obtain scientific information about the species *Eugenia involucrata* DC (wild cherry), through analysis of ecological and silvicultural parameters. Initially, in a remnant of Deciduous Seasonal Forest, at the Army Instruction Center of Santa Maria (53 ° 52'O and 29 ° 46'S), the trees with ≥ 30 cm were measured in 14 plots of 20 x 100 m, in four parallel tracks. These plots were subdivided to observe too the population with <30 cm and seed rain. In the strips with 20 m wide and varied length (total of 8.8 ha), 23 matrix trees ≥ 30 cm were selected in which the reproductive phenology was monitored between August and December 2007. In November, the seeds were collected and beneficiated, and one sample was used in seed analysis, for germination test in substrates (paper roll and vermiculite), moisture content, thousand kernel weight, tetrazolium test and electric conductivity. The other sample of the seeds was used to assess the development of the seedlings which were produced in containers of four sizes (tubes 53, 115, 180 and 280 cm³), in the nursery and field. In the remnant, the species was presented with a stable population, with entrance fee and no mortality was found, despite the reproductive season. In the population ≥ 30 cm, it was observed an average increase of 0.5 cm yr⁻¹ and cluster distribution. In this class, the species showed six individuals per hectare, with 53 individuals with potential for selection in 8.8 ha. The flowering stage was in the months of September to October, and the fruiting process from October to November. According to the effective number (N_e), in order to represent the population, at least 60 fruits from the 23 trees should participate in the collection; however, only ten individuals produced fruit with varied intensity, forming the plot used in the study. In the laboratory, no significant difference between substrates (41.9% of germination) was found, in the tetrazolium test, in the 24 hours of preparation, cross-sectional and 3 hours in a

solution 0.05%, the tissues were visible; the electric conductivity found was 3.54 for 25 mL, 1.93 for 50 mL and 1.48 for 75 mL. There were no significant differences in the emergence and seedling size for the containers of different sizes, reaching average height (h), stem diameter (dc) and ratio of height to diameter ratio (h/d): 6.91 cm, 2.27 mm and 3.06, respectively, after 330 days in the nursery. In the field, the indifference in size remained, resulting after 330 days, h, dc and h/d, equal to 23.86 cm, 4.26 mm and 5.68, respectively. The remnant has the potential for collection, however, it will depend on the selection of a large number of trees (considering the individual's variability production); in the germination tests, the paper roll allows a greater precision in the analysis, with the first count at 25 days; for the production of seedlings, the 53 cm³ container can be used.

Keywords: wild cherry, decidual seasonal forest, matrix trees, seed analysis, seedling.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE ABREVIATURAS	xv
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL	1
1.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	1
1.1.1 Objetivo geral	2
1.1.2 Objetivos específicos.....	2
1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
1.2.1 Generalidades Sobre a Espécie Estudada: <i>Eugenia involucrata</i> DC.	3
1.2.2 Caracterização da Vegetação – Floresta Estacional Decidual	5
1.2.3 Inventário Florestal	7
1.2.4 Seleção de Matrizes.....	10
1.2.5 Fenologia	14
1.2.6 Coleta de Sementes	16
1.2.7 Análise de sementes florestais	19
1.2.8 Produção de Mudas	28
1.2.9 Implantação das mudas no campo	31
REFERÊNCIAS BIBILOGRÁFICAS	35
CAPÍTULO 2 – ASPECTOS ECOLÓGICOS DA POPULAÇÃO DE <i>Eugenia involucrata</i> DC. EM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL	50
RESUMO.....	50
2.1 INTRODUÇÃO.....	52
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	53
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
2.4 CONCLUSÃO	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
CAPÍTULO 3 – SELEÇÃO DE ÁRVORES MATRIZES, FENOLOGIA E ASPECTOS TECNOLÓGICOS DE SEMENTES DE <i>Eugenia involucrata</i> DC.	67
RESUMO.....	67
3.1 INTRODUÇÃO.....	68
3.2 MATERIAIS E MÉTODOS	69
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	72
3.4 CONCLUSÃO	83

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
CAPÍTULO 4 – DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE <i>Eugenia involucrata</i> DC., PRODUZIDAS EM DIFERENTES VOLUMES DE SUBSTRATO	91
RESUMO.....	91
4.1 INTRODUÇÃO.....	92
4.2 MATERIAIS E MÉTODOS	94
4.2.1 Produção de Mudas	94
4.2.2 Implantação no campo.....	95
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	98
4.3.1 Emergência e produção de mudas.....	98
4.3.2 Implantação no campo.....	102
4.4 CONCLUSÃO	106
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107
ANEXOS.....	112

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Esquema ilustrativo da distribuição das parcelas e intensidade amostral em remanescente de Floresta Estacional Decidual, Centro de Instruções de Santa Maria, Santa Maria, RS.....	54
FIGURA 2 – Distribuição dos indivíduos de <i>Eugenia involucrata</i> em classes de diâmetro (a) e altura (b), em remanescente de Floresta Estacional Decidual, Campo de Instruções de Santa Maria, Santa Maria, RS.....	58
FIGURA 3 – Fenologia de Reprodução de <i>Eugenia involucrata</i> , indicando o número de indivíduos em cada fase (floração e frutificação), em remanescente de Floresta Estacional Decidual, mediante dados meteorológicos (precipitação acumulada mensal, umidade relativa e temperatura), agosto de 2007 a janeiro de 2008.....	74
FIGURA 4 – Distribuição das classes de comprimento (a) e espessura (b) das sementes de <i>Eugenia involucrata</i> por número de sementes (frequência acumulada), coletadas em árvores matrizes em remanescente de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS.....	76
FIGURA 5 – Estimativa da primeira contagem de sementes germinadas no lote de <i>Eugenia involucrata</i> , com base no resultado da germinação total.	79
FIGURA 6 – Evolução germinativa da semente de <i>Eugenia involucrata</i> e indicação das estruturas ao longo do teste, em substrato rolo de papel. Legenda: rp – raiz principal; hip – hipocótilo (radícula); epi – epicótilo; c – catáfila.	80
FIGURA 7 – Emergência acumulada, de sementes de <i>Eugenia involucrata</i> , coletadas em remanescente de Floresta Estacional Decidual, em recipientes com diferentes volumes de substrato. As médias acompanhadas pela mesma letra não diferiram estatisticamente pelo teste de Friedman a 5% de probabilidade. A linha vertical sobre a barra expressa o desvio-padrão.....	98
FIGURA 8 – Crescimento em altura (a), diâmetro de colo (b) e relação h/d (c) aos 180, 210, 240 e 270 dias, de mudas de <i>Eugenia involucrata</i> , produzidas em diferentes volumes de substrato (53, 115, 180 e 280 cm ³) As médias acompanhadas pela mesma letra não diferiram estatisticamente pelo teste de Friedman a 5% de probabilidade. Linha vertical sobre a barra expressa o desvio-padrão.	100
FIGURA 9 – Médias de altura e diâmetro do colo antes e após seleção das muda para o plantio. A linha vertical sobre a barra expressa o desvio-padrão.	102

FIGURA 10 – Crescimento em altura (a), diâmetro do colo (b) e relação h/d (c) de mudas de *Eugenia involucrata* implantadas a campo, Campo de Instrução de Santa Maria, Santa Maria, RS. Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Friedman a 5% de probabilidade. Linhas verticais sobre as barras expressam o desvio padrão..... 104

LISTA DE ABREVIATURAS

CE – Condutividade Elétrica

CV – Coeficiente de Variação

DA – Densidade Absoluta

DoA – Dominância Absoluta

DP – Desvio Padrão

FA – Frequência Absoluta

FE – Floresta Estacional

FED – Floresta Estacional Decidual

G – Germinação

IVE – Índice de Velocidade de Emergência

IVG – Índice de Velocidade de Germinação

PR – Protrusão de radícula

RAS – Regras para Análise de Sementes

TZ – Tetrazólio

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL

1.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Desde o início do processo de fragmentação dos ecossistemas, fruto principalmente da exploração florestal e do uso arbitrário da terra, o homem tem procurado soluções para minimizar o impacto, mediante o conhecimento das novas tecnologias de produção agrícola, pecuária e florestal, utilizadas em larga escala.

A tecnologia silvicultural, aliada ao conhecimento ecológico, pode se tornar uma excelente ferramenta na recuperação dos ecossistemas florestais nativos, bem como propor o uso das mais variadas árvores componentes, de forma sustentável, atendendo a um mercado com necessidade de produtos originários da madeira ou de outros órgãos que fazem parte dos indivíduos, como folhas, flores, frutos, que teriam utilização conhecida popularmente ou já difundida em alguns artigos científicos.

Uma destas espécies, *Eugenia involucrata* DC. (cerejeira-do-mato) possui potencialidade para usos diversos, ocorre naturalmente na região de estudo, porém possui poucas informações quanto sua dinâmica e silvicultura, a exemplo de muitas espécies que alimentam a avifauna que, conforme Piña-Rodrigues et al. (2007), fazem parte de apenas 13,4% dos estudos.

Em virtude da realidade acima apresentada e dos poucos estudos referentes às árvores nativas estarem expostos em diversos trabalhos, seja envolvendo o ciclo biológico ou tecnológico, a reunião dos conhecimentos existentes em um único trabalho auxilia na tomada de decisões quanto ao manejo sobre determinada espécie. Entretanto, a fim de facilitar a publicação para a comunidade científica, este trabalho será apresentado em capítulos, abordando os objetivos de maneira mais detalhada possível, para melhor compreensão.

No primeiro capítulo, procurou-se reunir informações existentes sobre todos os itens abordados necessários para o desenvolvimento do conhecimento, abordando do capítulo dois ao capítulo quatro cada uma das pesquisas efetuadas, reunidas novamente nos capítulos de discussão final e conclusão geral dos objetivos abaixo descritos.

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho foi estudar *Eugenia involucrata* DC. (cerejeira-do-mato), quanto aos seus aspectos autoecológicos, considerando estrutura e dinâmica da população, e silviculturais, com relação à produção de sementes, tecnologia de sementes e mudas.

1.1.2 Objetivos específicos

- Analisar a situação da população de *Eugenia involucrata* em remanescente de Floresta Estacional Decidual;
- Avaliar o potencial da espécie para a produção de sementes;
- Caracterizar morfológicamente as sementes;
- Obter padrões tecnológicos para análise das sementes;
- Avaliar o potencial de desenvolvimento das mudas em viveiro;
- Avaliar o desenvolvimento da muda no campo.

1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.2.1 Generalidades Sobre a Espécie Estudada: *Eugenia involucrata* DC.

Desde o desenvolvimento silvicultural no Brasil, ainda que concentrado nas espécies exóticas com produção de incremento razoavelmente rápido (acácia-negra, eucalipto e pinus), as espécies nativas permaneceram com uma grande participação no mercado de madeira, bem como de outros produtos obtidos na floresta, porém são exploradas de maneira extrativista, selecionando-se os indivíduos mais produtivos ou de fácil acesso para obtenção destes, sendo raras as áreas onde o manejo sustentado é praticado.

Como consequência da falta de manejo, aliada à transformação de áreas florestais para outras funções, as espécies vem se deteriorando geneticamente. Somada à necessidade de produção manufaturada de mercadorias já consagradas, de inserção no mercado dos rendimentos florestais de forma definitiva, a Silvicultura de produção de mudas pode agregar conhecimentos e visar o desenvolvimento produtivo, aliado também à conservação e recuperação de áreas.

A espécie *Eugenia involucrata*, DC, conhecida popularmente como cerejeira-do-mato, cerejeira-do-rio-grande, cerejeira-da-terra, pitanga-preta, araçazeiro ou cerejeira (CARVALHO, 2008), é uma em potencial que necessita de estudos que visem o melhoramento genético e o manejo da cultura (DEGENHARDT; FRANZON; COSTA, 2007).

Inclusive, enquanto no Brasil esta é cultivada inexpressivamente em pomares domésticos nas regiões Sul e Sudeste do país (LORENZI et al., 2006; SOUZA; LORENZI, 2008), em alguns países a sua produção é significativa, sendo que a espécie foi denominada erroneamente de *Eugenia aggregata*. (SHARPE; SHERMAN; BENDER, 1996; LORENZI et al., 2006).

A cerejeira-do-mato é encontrada na mata com altura entre 10 a 15 m na mata, podendo chegar até 20 m. O crescimento é simpodial, a copa é arredondada, tronco ereto e mais ou menos cilíndrico com 30 a 40 cm de diâmetro (REITZ; KLEIN; REIS, 1988; BACKES; IRGANG, 2002; CARVALHO, 2008). As folhas, com 5 a 9 cm de comprimento, são glabras (desprovida de pelos), reluzentes, de característica perenifólia ou semidecidual (CARVALHO, 2008).

As flores são solitárias, axilares e longo-pedunculadas (1-3 cm de comprimento) e de cor branca (LORENZI et al., 2006). Às vezes, se apresentam em racemos terminais aparentes, que depois continuam a desenvolver folhas (SOBRAL, 2003).

Os frutos são classificados como drupa piriforme, glabra e brilhante, de tamanhos variáveis, baciformes, elípticos coroados por um cálice persistente de sépalas endireitadas. Estes amadurecem rapidamente, assumindo uma cor vermelha-roxeada quando começa a maturação, chegando de vinácea-escura a negra. O tamanho da drupa varia entre 13x15 a 19x13 mm. (SANCHOTENE, 1989; LONGHI, 1995; BACKES; IRGANG, 2002; SOBRAL, 2003; LORENZI et al., 2006, CARVALHO, 2008).

De acordo com o tipo de fruto, podem ser encontrados em duas variedades (MATTOS, 1983; LORENZI et al., 2006): **cereja-do-rio-grande-dulcíssima** e **cereja-do-rio-grande-gigante** (LORENZI et al., 2006). Possuem polpa carnosu-suculenta, adocicada ou acidulada, contendo 1-3 sementes internamente, estas de cor cinzento-amarelada e formato irregular (5 x 6 mm a 10 x 8 mm) (CARVALHO, 2008).

A sua madeira é de cor branco-pardacenta, de 900 a 940 kg/m³ (BACKES; IRGANG, 2002), moderadamente pesada, compacta, elástica, resistente e de boa durabilidade, podendo ser empregada na construção civil, para confecção de cabos de machado, ripas, ferramentas agrícolas em geral, para lenha e carvão de excelente qualidade (SANCHOTENE, 1989; MARCUZZO, 1998; BACKES; IRGANG, 2002; LORENZI, 2008; CARVALHO, 2008). As flores são melíferas, podendo ser utilizadas na apicultura (BACKES; IRGANG, 2002).

De frutos são comestíveis e muito saborosos, podem ser aproveitados para produção de doces, geleias, licores ou consumo natural (SANCHOTENE, 1989; BACKES; IRGANG, 2002; LORENZI et al., 2006; LORENZI, 2008). Na produção das drupas, a espécie dispensa podas de formação e sua primeira frutificação foi relatada entre o quinto (ANDERSEN; ANDERSEN, 1989), e o sétimo ano (MAIXNER; FERREIRA, 1976).

Por a espécie possuir frutos avidamente consumidos por animais, tornou-se interessante para o plantio em áreas de preservação permanente e alteradas, podendo também ser usada para o paisagismo e arborização urbana em locais amplos, canteiros centrais, parques e jardins, distante dos fios da rede elétrica e telefônica (SANCHOTENE, 1989; MARCHIORI; SOBRAL, 1997; MARCUZZO, 1998; BACKES; IRGANG, 2002; LORENZI et al., 2006; LORENZI, 2008).

Por esta razão a fim de conhecer a situação da espécie, esta revisão englobará como são obtidos os dados para o estudo das espécies nativas, juntamente com o que se conhece sobre a cerejeira-do-mato, analisando a seleção de indivíduos, coleta, beneficiamento e

análise de material coletado, formar o lote a ser testado no viveiro e campo, para onde se destina o material genético obtido.

O estudo teve início pela caracterização do ambiente e a situação da espécie, para subsidiar se a área escolhida para o estudo pode ser utilizada para a formação do lote de sementes.

1.2.2 Caracterização da Vegetação – Floresta Estacional Decidual

Para se estudar as espécies florestais, o primeiro passo é entender quais os fatores que levam tais plantas a adaptarem-se a certos locais, sendo possível pelo estudo da fitogeografia que, segundo Rizzini (1997), compreende o estudo do ambiente, da vegetação e da flora.

Em um contexto global, as plantas respondem fisiologicamente às condições naturais e impostas pelo homem, modificando sua estrutura genética para adaptarem-se e sobreviverem (SANTOS et al., 2006). Ao se estabelecerem, formam conjuntos de indivíduos de uma mesma espécie, que são capazes de trocar material genético entre si, numa determinada área e intervalo de tempo, denominados **populações** (FELFILI; VENTUROLI, 2000).

Em uma população florestal, existem variadas formas de vida (árvores, arbustos, ervas terrestres, lianas, epífitas, hemiepífitas) (RIBEIRO et al., 1999), apresentando maior heterogeneidade e complexidade com o aumento do número de espécies (riqueza florística) e, conseqüentemente, interações entre plantas e animais, partindo da disponibilidade de recursos (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2006).

Com base nestas características de adaptação dos vegetais, alguns autores procuraram classificar as vegetações, no Brasil iniciadas quando começaram as expedições naturalistas (LEÃO, 2000). No Rio Grande do Sul, estiveram muitos observadores, porém os que mais contribuíram com a descrição vegetativa concretamente foram Carl Lindman (1892 e 1893) e Padre Balduino Rambo (1950) (MARCHIORI, 2002).

De acordo com Leite e Klein (1990), a Região Sul do Brasil, apesar de estar localizada quase inteiramente na região subtropical, apresenta condições para o desenvolvimento e formação de florestas heterogêneas, similares às tropicais, por causa da substituição de algumas espécies de clima frio e seco por espécies ombrófilas, de clima quente e úmido. Essa hipótese está baseada no fato de que, durante o quaternário, o clima regional evoluiu para o mais quente úmido atual (processo de “tropicalização”).

Leite e Klein (1990) caracterizaram a região Central do estado do Rio Grande do Sul, por exemplo, como de Floresta Estacional Decidual, marcada pela sazonalidade, quando no

inverno mais de 50% das plantas do dossel são caducifólias. Já Marchiori (2004) descreveu que a região apresenta um tipo florestal diferenciado, com uma transição abrupta com áreas de campo onde nas áreas acidentadas existem fragmentos de floresta e, nas áreas planas, a existência de campo.

Estudos realizados na região descreveram a presença de espécies como: *Cupania vernalis* (Camboatá-vermelho), *Trichillia clauseni* (Catiguá-de-ervilha), *Myrocarpus frondosus* (Cabreúva), *Nectandra megapotamica* (Canela-preta), *Myrcianthes pungens* (Guabiju), *Matayba elaeagnoides* (Camboatá-branco), *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Parapiptadenia rigida* (Angico-vermelho), *Cordia americana* (guajuvira), *Cabrlea canjerana* (Canjearana), *Eugenia involucrata* (cerejeira-do-mato), dentre outras (REITZ; KLEIN; REIS, 1988, FARIAS et al., 1994; LONGHI et al., 2000; ARAUJO, 2002; HACK et al., 2005).

Desta forma, ocorrem centenas de populações de espécies arbóreas e arbustivas no interior dos remanescentes de floresta nativa, ainda muito pouco conhecidas na totalidade. Entretanto, Almeida et al. (2008), estudando esta tipologia florestal, descreveram fortes pressões antrópicas que resultaram em ambientes naturais descaracterizados e fragmentados, ou seja, o estudo sobre as espécies que compõem este bioma necessitam ter estudos aprofundados, auxiliando na preservação destas.

A cerejeira-do-mato ocorre naturalmente de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul, nas altitudes de 30 m a 1700 m acima do nível do mar (CARVALHO, 2008). No Rio Grande do Sul, é uma espécie comum na floresta estacional semi-decidual do Planalto e do Alto Uruguai, na Depressão Central e na floresta ombrófila densa do litoral do estado (REITZ; KLEIN; REIS; 1988; BACKES; IRGANG, 2002; SOBRAL, 2003).

Também há registros de cerejeira-do-mato nas encostas meridional da Serra Geral, Serra do Sudeste, floresta pluvial da Mata Atlântica e na bacia do Rio Ibicuí, além de florestas da Argentina, Paraguai e Uruguai (SOBRAL et al., 2006). Geralmente, a precipitação destas regiões se encontra entre 1.000 a 2.500 mm, com chuvas uniformemente distribuídas ou periódicas e temperaturas entre 8,2 a 24,7°C (podendo tolerar temperaturas mais baixas, como -11,6°C em Xanxerê, SC) (CARVALHO, 2008),

Segundo a classificação vegetal, a maioria dos autores considera como espécie secundária tardia (LONGHI, 1995; SHARPE; SHERMAN; BENDER, 1996; CARVALHO, 2008), espécie seletiva higrófila e esciófila, que tolera baixas temperaturas, com média de geadas de 0 a 30, no máximo 81 (CARVALHO, 2008).

Sendo assim, para caracterizar a situação da espécie atualmente na floresta, o inventário florestal torna-se indispensável para saber a qualidade e a quantidade destes indivíduos, além de caracterizar a floresta como um todo.

1.2.3 Inventário Florestal

Felfili e Venturoli (2000) descreveram que o entendimento sobre as populações de espécies florestais nativas no seu habitat é obtido com base em estudos fitossociológicos, que analisam as comunidades vegetais em relação ao meio.

O inventário florestal permite a obtenção de dados para a caracterização da floresta, podendo ser temporário, quando a avaliação é feita em uma única ocasião, ou contínuo, por meio da marcação de parcelas permanentes, que permitem a avaliação dos indivíduos em múltiplas ocasiões (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997).

Para análise ecológica, os dados comumente obtidos são: circunferência a altura do peito – 1,30m (CAP), altura total (caracteriza o estrato em que o indivíduo ocorre); e para análise econômica, também é observada altura comercial, forma do fuste, entre outros.

A intensidade amostral (relação área amostrada e área total) varia, sobretudo, com o tipo de floresta, tamanho da parcela e dimensão da área estudada. Os estudos também apresentam divergência em relação às classes de tamanho amostradas, ou seja, quanto à vegetação considerada adulta, jovem estabelecida e regeneração.

Jarenkow e Waechter (2001) e Araujo et al. (2004) observaram os indivíduos com $CAP \geq 15$ cm, enquanto que Longhi et al. (2000) amostraram os indivíduos com $CAP \geq 30$ cm, e Carvalho (2002) considerou aqueles com $CAP \geq 45$ cm. Além das classes intermediárias que alguns trabalhos apresentam (SILVA et al., 2005; LONGHI; ARAUJO; BRENA, 2008; CARVALHO et al., 2009), as variações ainda são maiores quando se trata de regeneração natural. Araujo et al. (2004), por exemplo, caracterizaram como regeneração natural indivíduos com $h \geq 20$ cm e $CAP < 15$ cm; Marangon et al. (2008), altura (h) ≥ 1 m e $CAP < 15$ cm; Viani e Rodrigues (2008) os indivíduos com $h < 30$ cm; e Carvalho et al. (2009) os indivíduos com $20 \text{ cm} \leq h < 130 \text{ cm}$.

Conforme Fenner e Thompson (2005), na floresta, o início da regeneração pode ser definido pela completa germinação, que ocorre com o consumo de energia da semente à emissão da radícula e plúmula. O estabelecimento da plântula representa um obstáculo final no processo de regeneração, cuja principal dúvida é definir quando esta deixa de ser plântula.

A população adulta de espécies arbóreas é comumente caracterizada por parâmetros fitossociológicos como densidade, frequência e dominância absoluta e amplamente utilizada por diversos autores, como Longhi et al. (2000) e Jarenkow e Waechter (2001). Os dois primeiros parâmetros citados também são utilizados para analisar a regeneração, da qual não se obtém os dados de diâmetro, mas somente a altura em cada unidade amostral (parcela) (ARAUJO et al., 2004; CHAMI, 2008; SCCOTI, 2009).

Os padrões estruturais determinados em um inventário são a densidade absoluta (DA), que representa o número médio de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área, a dominância absoluta (DoA), que expressa a proporção do espaço ocupado pela espécie, por meio da área basal (G) e a frequência absoluta (FA), que indica o percentual de parcelas onde ocorre a espécie, indiretamente indica a distribuição dessa na área (MARTINS, 1993; FELFILI; VENTUROLI (2000).

Conforme Jankauskis (1990), a densidade e frequência de indivíduos de cada espécie está relacionada com o padrão de distribuição, pois segundo Matteucci e Colma (1982), as espécies distribuídas regularmente apresentam maiores valores de frequência que as que se apresentam agrupadas.

O padrão de distribuição espacial pode ser obtido pelo do Índice de Morisita (I), caracterizado pela razão entre o número de parcelas e a quantidade de indivíduos de uma espécie sobre o total de indivíduos. Se o valor se for zero, a espécie é considerada uniforme dentro da floresta, assumindo o valor um, é de distribuição aleatória e maior que este valor, se distribui de forma agrupada. (BARROS; MACHADO, 1984; BROWER; ZAR, 1984).

A análise do desenvolvimento da floresta, por meio do monitoramento do crescimento e da regeneração natural, representa uma ferramenta valiosa para o silvicultor planejar e utilizar a floresta, o que embora possa ser realizado tomando-se por base inventários temporários periódicos, tem o inventário contínuo (parcelas permanentes) como meio mais efetivo para descrição da floresta (SILVA et al., 2005) onde analisa as mudanças dos parâmetros nas diferentes classes, de acordo com o tempo.

A taxa de crescimento absoluto (TCA) é a variação ou o incremento entre duas observações, servindo para dar uma idéia da velocidade média de crescimento ao longo do período de observações (BENINCASA, 2003).

A mortalidade e recrutamento também expressam a dinâmica na vegetação, sendo obtido por Higuchi et al. (2008) por meio do número de indivíduos que transitaram entre uma classe e outra, bem como a regeneração e morte de árvores.

De posse dos dados sobre a composição de um fragmento florestal, é possível monitorar o ciclo dos indivíduos componentes, por meio da chuva de sementes, banco de sementes e fenologia, além de escolher matrizes em quantidades representativas do fragmento.

Conforme Garwood (1989), além do banco de plântulas, mudas e indivíduos jovens estabelecidos, a regeneração de espécies pode ocorrer por meio da chuva de sementes, banco de sementes do solo.

A disseminação ou chuva de sementes dentro da floresta determina parte da população potencial de um ecossistema, considerando o processo de entrada e saída de sementes. Qualquer ambiente natural é constantemente invadido por propágulos, provenientes de vegetação externa ou da própria área. Conseqüentemente, a sucessão, em determinado habitat, depende do potencial de dispersão das plantas, já que todas as espécies estão restritas aos seus habitats e sua sobrevivência depende do ciclo de vida, frequência e distância que os seus propágulos podem alcançar (HARPER, 1977).

Fenner e Kitajima (1999) mencionaram que a perpetuação de determinada espécie na floresta depende, sobretudo, da proporção de diásporas dispersadas, pois somente após a produção, dispersão e germinação das sementes ocorrem o estabelecimento da plântula.

De forma semelhante, Richards (1998) descreveu que a abundância de plântulas depende da disponibilidade de sementes viáveis dispersadas na área e/ou que se encontram dormentes no solo.

A chuva de sementes tem sido estudada por meio de coletores com dimensão conhecida, distribuídos sobre suspensores na floresta, permitindo a coleta do material dispersado, em períodos pré-determinados. Assim, é possível estabelecer o número de propágulos de cada espécie dispersados ao longo do tempo, conforme utilizado por Caldato et al. (1996) em Floresta Ombrófila Mista e outras pesquisas.

As sementes que são dispersas da planta mãe, atingindo a superfície do solo, formam o chamado banco de sementes do solo. Estas podem germinar rapidamente formando o banco de plântulas ou permanecer no solo por longo tempo, representando o banco de sementes do solo, propriamente.

Nos estudos relacionados à Floresta Estacional Decidual, embora as mirtáceas sejam uma das famílias mais representativas no âmbito florestal, *Eugenia involucrata* é representada nas florestas da região com densidade (DA), dominância (DoA) e frequência absolutas (FA) baixas com relação às outras espécies, com pouca regeneração no interior da floresta.

Em uma Floresta Estacional Decidual (FED) de Santa Tereza (RS), Vaccaro, Longhi e Brena, (1999) encontraram a cerejeira-do-mato compondo menos de 1% do total de indivíduos amostrados, em capoeirão, floresta secundária e em floresta madura.

Numa floresta estacional (FE) em Vale do Sol (RS), Jarenkow; Waechter (2001) encontraram a espécie em DA de 2 indivíduos por hectare, correspondente a uma FA de 2% e um valor de importância (VI) neste componente arbóreo de 0,16%.

Na área de FED em Santa Maria (RS), Longhi et al. (2000) encontraram a espécie na regeneração (CAP < 30 cm), 62,5 ind.ha⁻¹, em frequência absoluta de 6,25%. Em Santa Maria (RS), Hack et al. (2005) observaram 6,43 ind.ha⁻¹, 0,15 m².ha⁻¹, presentes em 50% das parcelas.

Araujo (2002) encontrou, para indivíduos com CAP > 15 cm, 27 ind.ha⁻¹, 0,31 m².ha⁻¹, ocorrendo em 15,37% da área amostrada em um fragmento de FED Ripária, no Baixo do Rio Jacuí em Cachoeira do Sul (RS).

Farias et al. (1994) observaram na área de estudo 2,86 ind.ha⁻¹, 0,07 m².ha⁻¹, presentes em aproximadamente, 21% da área. A espécie se encontrava essencialmente no estrato médio, com poucos indivíduos na regeneração natural.

Quanto ao banco de sementes, a espécie não é encontrada, pois segundo Sanchotene (1989), esta germina rapidamente e facilmente se encontram plântulas ao redor da planta-mãe.

Em posse dos dados referentes à espécie que se deseja manejar, o próximo passo consiste em avaliar quais as condições para a coleta do material genético desejado, através da escolha de árvores matrizes e da observação do seu ciclo reprodutivo através da fenologia.

1.2.4 Seleção de Matrizes

A escolha de matrizes se constitui uma atividade importante para determinar a qualidade das sementes (DAVIDE; SILVA, 2008). A falta de critérios de seleção podem originar povoamentos com desenvolvimento heterogêneo, alta porcentagem de árvores dominadas e baixa produtividade, características indesejáveis para quem comercializa sementes e mudas florestais (STURION; ANTUNES, 2000).

Portanto, o objetivo desta atividade é poder coletar material genético que seja produtivo e com características desejáveis na obtenção de mudas. Entretanto, a preocupação com a qualidade genética dos indivíduos florestais apenas foi moldada por Oliveira; Piña-

Rodrigues e Figliolia (1989), quando as autoras sugeriram um mínimo de cinco matrizes para compor um lote de sementes florestais.

Atualmente, o mínimo proposto é de 15 indivíduos (MORI, 2003; DAVIDE; SILVA, 2008), porém Piña-Rodrigues; Freire e Silva (2007) ressaltam que para manter a variabilidade genética representativa, há a necessidade que o número de matrizes seja representativo, com a finalidade de evitar o parentesco dos indivíduos da população, sendo que este número pode não ser suficiente.

Kageyama e Gandara (2000) ressaltaram que, dependendo do número de matrizes utilizadas para coleta, pode haver uma diminuição na carga genética da espécie, facilitando o processo de endogamia ou homozigose. Inclusive se o objetivo for recriar comunidades vegetais, os autores enfatizam que há o risco da população não sobreviver por muito tempo.

Este fenômeno acontece por conta da variabilidade ecológica entre as síndromes de reprodução das árvores, sendo que a maioria destas são espécies alógamas, ou seja, toleram uma taxa de autofecundação de até 10%, e intermediárias, que toleram uma taxa entre 10% e 90% (as autógamias toleram 90% de autofecundação). Para determinar a classificação de uma espécie, depende dos sistemas sexuais e dos mecanismos de auto-incompatibilidade (incapacidade da planta fértil formar sementes polinizadas com seu próprio pólen).

Obrigatoriamente, espécies dioicas são alógamas, enquanto que outras podem apresentar gradações na mesma espécie (dioica, bissexualidade- monoicas e hermafroditas-, trioícia, ginodioícia e androdioícia) (PIÑA-RODRIGUES; FREIRE; SILVA, 2007).

Diante desta circunstância, alguns autores defendem a teoria do Número Efetivo (N_e), para que a coleta de sementes represente o povoamento (VENCOVSKY, 1987; KAGEYAMA; GANDARA, 2000; MORI, 2003). A técnica, segundo Kageyama e Gandara (2000), auxiliaria em implantação de pomares de sementes e corredores ecológicos.

Crow e Kimura (1970) definiram que o N_e é a representatividade genética que um indivíduo tem em função do seu sistema reprodutivo e sua genealogia, podendo representar de 1 a 4 para espécies autógamias e alógamas, respectivamente.

Quanto à cerejeira-do-mato, é uma espécie hermafrodita (DEGENHARDT; FRANZON; COSTA, 2007), de flores bissexuadas, tetrâmeras, com 60 a 100 estames longos, e de ovário ínfero (SOBRAL, 2003; SOBRAL et al., 2006). Como principais polinizadores da espécie, abelhas (*Apis mellifera* L.) são os principais agentes (REGO; LAVORANTI; ASSUMPCÃO NETO, 2006) além de mamangavas (*Bombus* sp.) (DEGENHARDT; FRANZON; COSTA, 2007).

Então neste caso, para espécies bissexuais hermafroditas (monoicas), o N_e é simplificado pela Expressão 1 (CROW; KIMURA, 1970):

$$N_e = \frac{4N - 2}{\left(1 - \frac{1}{N_{t-1}}\right) + 2} \quad (1)$$

Considerando que:

N_e = Número efetivo

N = Número de indivíduos totais da espécie na área na observação 2,

N_{t-1} = Número de indivíduos na área na observação 1

Considerando também a quantidade de sementes a ser coletada, em cada árvore Mori (2003) sugeriu o uso da fórmula proposta por Vencovsky (1987) (Expressão 2):

$$N_e = \frac{n}{\frac{1}{4} \left[\frac{n(1-u)-1}{F} + \frac{3n(1-v)-1}{M} \right] + 1} \quad (2)$$

Considerando que:

N_e = Número efetivo

n = número de sementes a coletar por árvore

F = Número de indivíduos femininos (matrizes)

M = Número de indivíduos masculinos (população total)

$u = F/N$

$v = M/N$

N = número total de indivíduos na área.

Independente do critério de escolha, alguns itens devem ser observados, como a necessidade de marcar mais indivíduos do que se pretende coletar, dependendo da finalidade do material. Por exemplo, se a necessidade for de 30 indivíduos, devem ser selecionados de 50 a 60 (SEBBENN, 2006).

É recomendado também se coletar de mais árvores, menos sementes por árvore e em quantidades equivalentes, para que a representatividade seja completa (MORI, 2003; VILLELA; PERES, 2004; CARPANEZZI, 2005).

Piña-Rodrigues (2002) sugeriu que, quando os indivíduos ocorrem agrupados devem-se selecionar três a cinco indivíduos em cada grupo mantendo 100 m entre os grupos. No caso de distribuição espacial aleatória deve-se manter esta distância entre indivíduos.

Outra restrição é mencionada por Piña-Rodrigues; Freire; Silva (2007) refere-se à quantidade de frutos a serem coletados por indivíduo, em quantidade máxima de 70%, para espécies com dispersão abiótica e 50% se a forma de disseminação for biótica (por animais), minimizando o impacto sobre a fauna e a flora.

As mesmas autoras ainda recomendam que sejam escolhidos fragmentos com, no mínimo, 200 hectares (ha) para a coleta, considerando uma população de espécie com 200 indivíduos. Considerando a premissa da quantidade, uma espécie pioneira com densidade de 50 árvores por ha poderia ser coletada em uma área de, no mínimo, 4 ha.

Entretanto, segundo Scotti et al. (2008), o tamanho da área que deve ser usada para a coleta restringe a ação para áreas de preservação permanente ou em unidades de conservação considerando que muitas espécies apresentam poucos indivíduos.

Quanto aos aspectos físicos, as matrizes devem estar em plena maturidade, sadias e com boa produção, pois árvores muito jovens ou velhas, quando frutificam, a fazem em pequena quantidade e com qualidade inferior (FIGLIOLIA, 1995). Além disso, a escolha de indivíduos dominantes deve ser priorizada, pelo favorecimento em relação às outras árvores quanto à radiação solar e busca de nutrientes (DAVIDE; SILVA, 2008).

Todavia, alguns autores discordam da coleta pelo critério do vigor, alegando que é importante escolher indivíduos de todos os tamanhos para manter a qualidade genética (DAVIDE; SILVA, 2008).

Algumas redes de sementes no Brasil já fizeram a marcação de matrizes utilizando técnicas atuais. Ayres et al. (2001) marcaram 360 matrizes de 36 espécies em áreas no estado do Rio de Janeiro e na Bahia, enquanto Soares et al. (2004) marcaram 177 matrizes em áreas florestais do sul baiano.

Quanto a número de matrizes utilizadas na coleta, existem poucos estudos relatando a quantidade de matrizes e a representatividade destas em um lote. Carvalho, Silva e Davide (2006) utilizaram de duas a cinco matrizes por espécie, testando o armazenamento de sementes.

Após a seleção de matrizes, Coutinho et al. (2003) sugeriram o acompanhamento fenológico, com controle de coleta e beneficiamento, recomendando que estas atividades sejam feitas nas épocas corretas e constantemente, usando pessoal treinado para cada atividade.

1.2.5 Fenologia

A fenologia é definida como o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos e das causas bióticas e abióticas de sua ocorrência, variando de um simples indivíduo até um ecossistema completo. Pode envolver uma área pequena (estudo intensivo das fenofases) ou larga (comparação inter-regional), tendo como base o ano solar (LIETH, 1974).

O objetivo da atividade é fornecer dados importantes sobre a produção de sementes, a localização, quando e quantas árvores frutificam, coloração e qual a morfologia dos propágulos produzidos (PIRES-O'BRIEN; O'BRIEN, 1995), auxiliando no planejamento da coleta (FIGLIOLIA; PIÑA-RODRIGUES, 1995b).

O conhecimento das etapas que precedem estes eventos caracteriza um padrão reprodutivo, ligado ao tempo, à duração e à frequência de cada fase (PIRES-O'BRIEN; O'BRIEN, 1995), estando também relacionado com a resposta fisiológica dos indivíduos florestais ao ambiente onde estão localizados (CARVALHO, 2002).

Entre as características climáticas, a pluviosidade, temperatura, luminosidade, umidade relativa do ar e ventos exercem influência direta na fenologia (CARVALHO, 2002). O tipo de solo, juntamente com a exposição, relevo e topografia, também pode gerar interferência (HOPP, 1974).

Quanto aos fatores biológicos, a floração e a frutificação são fenômenos complexos em árvores, apresentando padrões de difícil reconhecimento em curto prazo (BENCKE; MORELATTO, 2002). Os eventos mais importantes a serem considerados neste caso, são a sazonalidade entre indivíduos (KAGEYAMA; PIÑA-RODRIGUES, 1993) e entre anos de produção (DANIEL; HELMS; BAKER, 1979).

Como não se conhece exatamente o período de iniciação reprodutiva das espécies (KAGEYAMA; PIÑA-RODRIGUES, 1993), o fator se torna um empecilho no planejamento da coleta, pois algumas sementes não atingem a maturidade fisiológica quando colhidas.

A maioria delas também não produz uma colheita abundante todos os anos, existindo, por exemplo, espécies de produção anual, entre dois a três anos, três a cinco anos ou três a dez anos (DANIEL; HELMS; BAKER, 1979). Oliveira, Piña-Rodrigues e Figliolia (1989) denominaram este fenômeno como *mast years*¹.

¹ *Mast* é um termo utilizado para frutas e sementes de árvores e arbustos, uma distinção é feita entre *hard mast* (nozes e sementes) e *soft mast* (cerejas e frutas carnosas) (SMITH et al, 1997). Ou seja, *Mast years* significa em tradução literária, anos entre produção de frutos.

Outro motivo da difícil determinação do controle da fenologia parte do princípio que, em uma comunidade, o florescimento é distribuído ao longo do ano, de modo que haja suprimento de alimentação para os polinizadores, o que os manteria na área (PIÑA-RODRIGUES; PIRATELLI, 1993).

Em ambos os casos, a endogamia deve ser observada, pois as poucas flores abertas facilitariam a autofecundação. O tempo de permanência do polinizador e a distância do fluxo de pólen também interferem na formação da variabilidade natural, afetando a qualidade genética da semente produzida (PIÑA-RODRIGUES; PIRATELLI, 1993).

Quanto às pesquisas feitas com mirtáceas, Staggemeier; Morelato e Galetti (2007), no estado de São Paulo, observaram que estas geralmente florescem em janeiro, quando na região o período é mais úmido e quente. Santos; Ferreira e Áquila (2004) coletaram espécies no Rio Grande do Sul com frutificação entre dezembro de 2000 e abril de 2001.

Entretanto, o florescimento da cerejeira-do-mato ocorre juntamente com o alongamento de estames, durante os meses de setembro e novembro (podendo ir até janeiro). (REITZ; KLEIN; REIS, 1988; SANCHOTENE, 1989; BACKES; IRGANG, 2002, SOBRAL, 2003, LORENZI et al., 2006, REGO; LAVORANTI; ASSUMPCÃO NETO, 2006; SOBRAL et al., 2006; DEGENHARDT; FRANZON; COSTA, 2007).

A espécie possui floração efêmera (SOBRAL, 2003), cujos tecidos florais iniciam a sua diferenciação em julho, conforme Rego; Lavoranti e Assumpção Neto (2006), formando botões em aproximadamente 14 dias.

Os frutos amadurecem de outubro a dezembro ou de novembro a janeiro (REITZ; KLEIN; REIS, 1988; SANCHOTENE, 1989; BACKES; IRGANG, 2002, SOBRAL, 2003), e são dispersos por gravidade ou por aves (LONGHI, 1995; BACKES; IRGANG, 2002; SOBRAL, 2003; LORENZI et al., 2006, CARVALHO, 2008).

No Rio Grande do Sul, Franzon et al. (2004) reportaram que, com indivíduos de cerejeira observados em Pelotas, a fase de botões florais e antese durou 19 dias; o ciclo da flor até o início da formação dos frutos o intervalo foi de 30 dias, enquanto que a formação dos frutos durou mais 12 dias. No total, a reprodução finalizou-se de 60 a 70 dias.

Na Floresta Estacional Decidual (FED), Alberti (2002) observando três fragmentos, registrou a presença de botões florais de cerejeira de agosto a outubro de 2000. O autor notou que as flores em antese surgiram de agosto a novembro, os frutos novos começaram ser formados a partir da 2^o quinzena de setembro a outubro e frutos maduros surgiram a partir de outubro até novembro.

Araujo (2002) descreveu que na FED Ripária do Baixo Rio Jacuí, nos anos de 2000-2001 o pico da frutificação aconteceu em novembro, enquanto que no período 2001-2002, o pico ocorreu em outubro, mas com baixa intensidade de frutificação na área. O número de sementes dispersadas foi de 22 e 44, respectivamente, as quais foram observadas na chuva de sementes e ausente no banco de sementes do solo.

Degenhardt; Franzon e Costa (2007) avaliando 26 indivíduos de cerejeira-do-mato do banco ativo de germoplasma da Embrapa Clima Temperado, em 2006, detectaram que existiu uma variação no número de frutos produzidos por árvore e produtividade baixa, possivelmente por conta da menor incidência de dias frios no inverno em conjunto com outros fatores.

Observados todos os requisitos para a marcação de matrizes e observação fenológica, o processo de colheita é realizado, observando todos os pré-requisitos a serem discutidos.

1.2.6 Coleta de Sementes

A fase de colheita consiste numa das etapas do programa de produção, cujo objetivo final é a obtenção de material de qualidade superior para propagação de espécies lenhosas (FIGLIOLIA, 1995). A coleta de sementes nativas no Brasil é realizada para fins de restauração ambiental, produção de madeira ou outros produtos não madeireiros (DAVIDE; SILVA, 2008).

Quando se realiza no período correto, o lote de sementes adquire maior qualidade fisiológica (VILLELA, PERES, 2004), portanto, há a necessidade de treinamento específico, para coletar e selecionar indivíduos, baseando-se nos levantamentos dos estágios de sucessão da floresta (ALMEIDA, 2000).

A velocidade de maturação depende da espécie e das condições climáticas, variando entre indivíduos e ao longo dos anos, bem como nos locais de coleta (FIGLIOLIA, 1995). Portanto, é recomendável que se colete as sementes quando atingirem o ponto de maturidade fisiológica, com o máximo acúmulo de matéria seca e menor teor de água (POPINIGIS, 1985).

Logo que amadurecem, os frutos devem ser coletados por conta das influências ambientais que aceleram a deterioração das sementes, influenciada pela elevação da temperatura e da umidade, causando danos maiores em frutos carnosos, onde o inchamento rompe o tegumento, lixiviando os solutos (CASTRO; BRADFORD; HILHORST, 2004).

Como metodologia, a determinação visual da maturidade é a técnica mais utilizada, onde a mudança de coloração, tamanho, forma e textura são analisadas separadas ou em conjunto (FIGLIOLIA, 1995; NOGUEIRA, 2002).

O corte longitudinal da semente (firmeza do embrião e do endosperma), época de deiscência (previamente determinada) (FIGLIOLIA, 1995; NOGUEIRA, 2002) e peso específico das sementes ou cones através de líquidos de densidade conhecida (FIGLIOLIA, 1995) são outras técnicas utilizadas, mas a escolha do melhor método depende das condições do sítio, da prática da equipe e das características da árvore e do fruto a ser coletado.

A coleta é realizada preferencialmente na árvore, com auxílio de um podão com cabo, esporas, escadas ou equipamentos para montanhismo, exigindo treinamento e uso de equipamentos de segurança. Porém, quando os frutos são grandes, pesados e indeiscentes e não dispersos pelo vento, pode se coletar no chão, devendo ser realizada após a dispersão diminuindo a incidência de fungos, insetos, roedores e outros animais. É importante a limpeza do terreno, ou colocar uma lona na projeção da copa da árvore matriz antes da dispersão (Figliolia 1995, Figliolia e Piña-Rodrigues 1995b e Nogueira 2002).

Os frutos devem ser transportados o mais breve possível até o destino, evitando a deterioração. Antes do transporte, é necessário identificar as embalagens, com o nome da espécie, número de matrizes, data, nome do coletor e local da coleta (NOGUEIRA, 2002).

Após, estes são encaminhados para o beneficiamento, para limpeza do lote de sementes, melhorando a qualidade do lote. Consiste na retirada de impurezas e sementes chochas, imaturas, quebradas e pedaços de frutos, evitando a contaminação por agentes patogênicos. (FIGLIOLIA; PIÑA-RODRIGUES, 1995b; NOGUEIRA, 2002; DAVIDE; SILVA, 2008).

Enquanto que para sementes agrícolas, as máquinas de beneficiamento podem separar as impurezas em função do seu tamanho, forma, peso e textura do tegumento (NOGUEIRA, 2002), as espécies nativas são beneficiadas manualmente, por conta da variação morfológica. (NOGUEIRA, 2002; DAVIDE, SILVA, 2008).

Os métodos utilizados na extração e na secagem dependem do tipo de fruto a ser manejado. Os mais utilizados são o de secagem (natural e artificial), abertura forçada, fermentação, maceração e lavagem. Todavia, algumas são comercializadas com diásporo, pela dificuldade de retirada da estrutura (NOGUEIRA, 2002; DAVIDE; SILVA, 2008).

Após a formação do lote, procedente de várias árvores, em uma mesma época e local (FIGLIOLIA; PIÑA-RODRIGUES; NOGUEIRA, 2007), encaminhando-se para o viveiro ou

armazenamento curto ou prolongado, dependendo da longevidade da tolerância à perda d' água (AGUIAR, 1995; DAVIDE; SILVA, 2008).

Contudo, durante todo o processo, alguns fatores devem ser observados, como a existência de dispersores na área de coleta, além da resistência das árvores quanto aos danos, interferindo na quantidade de material e no método de coleta a ser utilizado (FIGLIOLIA; PIÑA-RODRIGUES, 1995b).

Para a cerejeira-do-mato, os dispersores são principalmente a ave *Turdus rufiventris* Vieillot. (sabiá-laranjeira) (CARVALHO, 2008) e pequenos mamíferos (LONGHI, 1995). Fortes (2008) observou que *Alouatta guariba clamitans* Cabrera (bugio-ruivo) se alimenta de brotos, folhas e frutos de cerejeira, tornando um agente dispersor secundário, além de ser um predador, em função de sua dieta alimentar.

Outra característica relevante é que geralmente as espécies dispersas por animais são geralmente não-tolerantes à dessecação, ou recalcitrantes, porém pesquisadores discutiram a adoção dos termos “ortodoxa” e “recalcitrante” para classificar sementes quanto ao teor de água retida, pois os termos não caracterizam-nas, porém já é de uso universal (MARCOS FILHO, 2005).

As espécies com recalcitrância são caracterizadas por serem probióticas de vida curta (FONSECA; FREIRE, 2003), por esta razão seu manejo deve visar à minimização do efeito da deterioração. A espécie *Eugenia involucrata* foi classificada como intolerante à perda de água na semente por meio dos estudos de Barbedo et al. (1998) e corroborada com estudos posteriores.

Sendo esta característica relevante, Carvalho (2008) menciona que, antes de armazenar ou de semear os propágulos desta espécie, devem ser macerados os frutos em peneiras com água corrente para que, conforme Davide e Silva (2008), a polpa seja separada das sementes, evitando o desenvolvimento de fungos e ataque de insetos ao material.

Obtido o material para a produção de mudas, é importante saber a qualidade e o potencial de produção, cuja resposta é obtida por meio de testes envolvendo os propágulos coletados, avaliando o estado fisiológico do lote, para estimar seu comportamento em condições de campo.

1.2.7 Análise de sementes florestais

A análise de sementes é uma ferramenta utilizada no controle da qualidade física e fisiológica das sementes, objetivando semeadura e armazenamento (FIGLIOLIA; PIÑA-RODRIGUES; NOGUEIRA, 2007), tendo metodologia baseada nas Regras para Análise de Sementes (RAS), que pode ser aplicada principalmente às espécies agrícolas (BRASIL, 2009).

As RAS foi publicada em 1992 (BRASIL, 1992), com atualização em 2009 (BRASIL, 2009), pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com procedimentos estabelecidos por pesquisas, estas se baseiam nas regras da International Seed Testing Association (ISTA), sediada na Suíça, e nas da Association of Official Seed Analysts (AOSA), dos Estados Unidos (MARCOS FILHO, 2005; BRASIL, 2009).

Para as espécies florestais, o uso das RAS fica restrito à adaptação (FIGLIOLIA; PIÑA-RODRIGUES; NOGUEIRA, 2007) principalmente considerando os estudos ainda recentes, comparados com as utilizadas na agricultura.

Segundo Oliveira; Piña-Rodrigues; Figliolia (1989), apenas menos de 0,1% das RAS era voltada para árvores em 1980. Atualmente, Figliolia; Piña-Rodrigues e Nogueira (2007) registraram 0,2%, sendo que, averiguando as próprias RAS (BRASIL, 2009), somente *Euterpe edulis* Mart. (palmiteiro), *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Müll. Arg. (seringueira) e *Ilex paraguariensis* A.St-Hil. (erva-mate) são nativas do Brasil.

Ao procurar a metodologia adequada para as espécies não determinadas, procura-se seguir o protocolo proposto pelas RAS, sendo que sendo que o principal teste é o de germinação, podendo ser acompanhado ou não de testes complementares, como o teste do grau de umidade, para obter uma estimativa do teor de água contido na semente.

1.2.7.1 Teste do grau de umidade na semente

O princípio do teste do grau de umidade é extrair ao máximo o líquido contido nas sementes, em forma de vapor, pela aplicação do calor em condições controladas, no caso a estufa, reduzindo a oxidação, decomposição e perda de outras substâncias voláteis (BRASIL, 2009).

A água contida na semente tem uma função principal de manter a integridade do sistema de membranas que mantém a atividade normal e a sobrevivência dos tecidos

embrionários, quando a semente desidrata o sistema se desorganiza e compromete o desenvolvimento da plântula (MARCOS FILHO, 2005).

Portanto, o objetivo do teste é quantificar este teor de água por meio do grau de umidade, que seria um indicativo para comparar o comportamento de sementes que contenham diferentes quantidades de água (MARCOS FILHO, 2005).

Para as sementes florestais, o método de estufa a 105°C é o recomendado e o mais difundido pelas RAS (BRASIL, 2009), apesar de existirem outros dois procedimentos. Consiste na secagem da amostra em recipientes de alumínio, a temperatura constante durante 24 horas, sendo que a diferença de peso das amostras antes e depois do procedimento determina o valor da água contida nas sementes em porcentagem (BRASIL, 2009).

Porém, Figliolia; Piña-Rodrigues e Nogueira (2007) relataram que ainda são necessários estudos para definir o tamanho e número de subamostras. Na primeira proposta para a padronização da metodologia das sementes florestais, Oliveira; Piña-Rodrigues e Figliolia (1989) sugeriram que fossem empregadas 2 repetições de 25 sementes este teste, porém este número pode ser elevado para algumas espécies.

No geral, espécies de mirtáceas em experimentos são classificadas como espécies não tolerantes à dessecação, sendo que, à medida que o teor contido na semente é diminuído, a germinação diminui. Delgado e Barbedo (2007) ao realizarem experimentos com as espécies *Eugenia brasiliensis*, *E. cerasifolia*, *E. pyriformis*, *E. umbelliflora*, *E. uniflora* e *E. involucrata* observaram que estas sementes, com cerca de 45 a 50% de teor de umidade, provavelmente não apresentam nenhum mecanismo que mantenha a viabilidade durante a dessecação, perdendo-a quando o teor de água chega aos 15-20%.

Para sementes com 48,9% de umidade de *Eugenia brasiliensis*, Kohama et al. (2006) observaram 54% de germinação quando coletadas com frutos amarelos, e 64% em roxos. Quanto à protrusão de radícula, os autores encontraram 69% e 70%, respectivamente.

Sementes de *Eugenia handroana* D. Legrand, com 35,45% de umidade atingiram somente 20% de germinação (MASETTO, 2005), assim como sementes recém-colhidas de *Eugenia pleurantha* O. Berg., com 35,5% de umidade (MASETTO et al., 2008).

Porém o teor de água na semente está altamente relacionado com o peso de mil sementes, pois dependendo da umidade da semente, a quantidade de propágulos em um lote é influenciada, bem como a densidade. Segundo Marcos Filho (2005), inclusive o cálculo do grau de umidade em base úmida é questionável, pela razão de que a massa seca permanece constante antes e depois do processo de secagem.

Por este motivo, é importante realizar a pesagem das sementes, principalmente para também saber a quantidade disponível para plantio e para realizar os testes de germinação.

1.2.7.2 Peso de mil sementes

Segundo as RAS (BRASIL, 2009), o peso de mil sementes é em geral utilizado para calcular a densidade de semeadura e o peso da amostra de trabalho, para análise de pureza.

O objetivo desta análise é avaliar a qualidade das sementes, assim como o seu estado de maturidade e sanidade. No procedimento são retiradas oito subamostras de 100 sementes da porção semente pura, que são pesadas separadamente e a partir destas, obtêm-se a média (BRASIL, 2009).

A partir destes resultados, calculam-se o desvio padrão (DP) e o coeficiente de variação (CV%). Para as espécies prescritas nas RAS, quando o CV% for maior que 6% para sementes palhentas ou 4% para outras, devem ser pesadas oito novas amostras, desprezando-se as amostras que são maiores que o dobro do desvio padrão, multiplicando a nova média por mil e dividindo pelo total de sementes (BRASIL, 2009).

Entretanto, Prado (2006) encontrou para lotes procedentes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO Florestas), de *Eugenia uniflora* e outras espécies recalcitrantes, valores maiores do que 4% em todas as pesagens. Isto significaria que, como possuem teor de água variável entre as sementes no lote, o CV% sempre será maior.

Quanto a pesquisas, Araldi et al (2009) propuseram o peso de mil sementes para seis espécies arbóreas do Rio Grande do Sul, baseado em números obtidos no Centro de Pesquisas da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO).

Obtendo as informações dos testes complementares, estes podem explicar ocorrências durante o teste de germinação, cuja metodologia segue no item 1.2.6.3.

1.2.7.3 Teste de Germinação

O principal objetivo da realização do teste de germinação em laboratório, segundo as Regras para Análise de Sementes, é determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes em condições controladas (BRASIL, 2009).

Este resultado é usado na comparação entre diferentes lotes e para determinar o valor germinativo para a semeadura, pois em condições de campo há a interferência dos fatores externos (MARCOS FILHO, 2005; BRASIL, 2009).

A partir da definição da amostra de trabalho, uma parcela é destinada para o teste de germinação que, conforme as Regras para Análises de Sementes (RAS) é definida como a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, demonstrando a aptidão para produzir uma plântula normal em condições favoráveis de campo (BRASIL, 2009).

As RAS definiu que as estruturas essenciais que devem estar presentes na plântula são o sistema radicular (raiz primária e/ ou seminal), parte aérea (hipocótilo, epicótilo, gemas terminais e cotilédones). Se não apresentarem algumas destas por alguma razão de caráter genético, as plântulas são consideradas anormais, excepcionalmente se o material apresentar desenvolvimento uniforme ou infecção por fungos e bactérias (BRASIL, 2009).

Para a execução do teste, são indicados substratos de papel (mata borrão, toalha e filtro), que pode ser feito entre papel (entre folhas de papel ou no rolo de papel), sobre papel ou papel plissado; e de areia o que também pode ser entre e sobre areia (BRASIL, 2009).

Entretanto, para algumas espécies, a utilização do papel filtro não é satisfatória por existirem diferenças dentro dos grupos ecológicos, exigindo condições de temperatura, luz e umidade, refletindo na velocidade de crescimento e desenvolvimento da planta, se manifestando em características como a dormência (FIGLIOLIA; PIÑA-RODRIGUES, 1995).

Figliolia (1985) sugeriu em experimento o uso do substrato vermiculita, sobre (SV) ou entre (EV), para florestais. Figliolia e Piña-Rodrigues (1995) descreveram como material leve, esterilizável e reciclável, com alta retenção de umidade. Figliolia; Oliveira e Piña-Rodrigues (1993) mencionaram a neutralidade do substrato, de origem inorgânica, já que é procedente de rochas sedimentares.

Porém o material apresenta micronutrientes, recomendando a lavagem antes do uso. Além disso, é um material termo-transmissível em temperaturas elevadas (FIGLIOLIA; OLIVEIRA; PIÑA-RODRIGUES, 1993).

Os substratos podem ser amoldados em placas de Petri, caixas transparentes ou bandeja, com exceção do rolo de papel filtro (RP), em quatro repetições de 100 sementes (ou 50 ou 25 sementes espaçadas, com cerca de 1,5 a 5 vezes o seu tamanho em largura ou diâmetro) (BRASIL, 2009).

Antes de submeter à sementeira, algumas sementes necessitam ter sua resistência à germinação superada (seja por dormência fisiológica, física ou presença de substâncias inibidoras), para uniformizar e acelerar o processo de germinação, cujo método é determinado pelo tipo ecológico da espécie (BRASIL, 2009).

Posteriormente à montagem das amostras contendo as sementes, os recipientes são encaminhados para germinadores de sala ou de câmara dentro do laboratório, com condições de temperatura, umidade e luminosidade controladas (BRASIL, 2009).

As contagens para as sementes germinadas são realizadas em um limite de sete \pm 3 dias, desde que as sementes sejam avaliadas corretamente. O prazo de contagem final pode ser antecipado ou prolongado, dependendo do comportamento da espécie avaliada, dando possibilidade da avaliação de plântulas normais e anormais (BRASIL, 2009).

Durante o teste, algumas avaliações são efetuadas como o índice de velocidade de germinação (IVG), calculado através da quantidade de sementes germinadas dividida pela quantidade de dias decorrentes do teste, sendo que quanto maior o IVG, o lote é mais vigoroso. Outros parâmetros avaliados são a primeira contagem, o crescimento e classificação do vigor de plântulas, baseando-se na identificação das estruturas da planta formada e na sua qualidade (NAKAGAWA, 1994).

As desvantagens da avaliação da germinação no método apresentado são quanto ao tempo de análise, além da diferença nos tamanhos de semente influir no vigor do material. Além disso, a falta de treinamento e de cuidados na interpretação pode afetar a precisão do exame (NAKAGAWA, 1994).

Em complemento, é recomendada também a biometria de sementes, antes de submetê-las à germinação, pois ajuda a estimar a variabilidade dentro de populações de uma mesma espécie (RIBEIRO-REIS et al., 2009).

Quanto às pesquisas com espécies do gênero *Eugenia* sp., o embrião é do tipo eugenoide, onde há o crescimento dos cotilédones e a diminuição da radícula (vestigial ou ausente). Este se encontra em duas formas, com cotilédones soldados numa massa indistinguível ou separável, sem visualizar o eixo hipocótilo-radícula. A estrutura conferruminada se apresenta como ovoide, elipsoide, globosa, obovoide ou claviforme (BARROSO et al., 1999).

Quanto à descrição germinativa em mirtáceas, a maioria é tida como hipógea e criptocotiledonar. A cerejeira-do-mato não foge à regra (BARBEDO et al., 1998), com sistema radicular pivotante (SANCHOTENE, 1989), tendo a emergência iniciada em 30-40

dias (CARVALHO, 2008; LORENZI, 2008) e poder germinativo de duas semanas (CARVALHO, 2008).

Accorsi (1959), apud Oliveira (1993), relatou a existência de uma estrutura cupuliforme no colo de plântulas de Myrtaceae, como uma nova organela diferenciada na família, porém a autora do estudo mais recente ressaltou que esta não cumpriria nenhuma função diferenciada no órgão.

Referente à germinação de sementes recém coletadas de cerejeira-do-mato, Feltrin; Santos e Franco, (1991) encontraram um teor de água entre 60 e 80% com uma germinação de 90 a 100%. Para o mesmo resultado germinativo, Barbedo et al. (1998) encontraram a média de 63,4% de grau de umidade.

Wielewicki et al. (2006) encontraram um valor médio de 48,8%, \pm 3,80, propondo um padrão de 45% para o limite de aceitação do lote, concordando com Delgado e Barbedo (2007) (45-50%) e acima dos pontos críticos encontrados para a espécie por Barbedo et al. (1998) (31-41%).

Segundo McVaugh (1963) e Joly (2002), algumas mirtáceas podem ter poliembrionia. Quanto à cerejeira-do-mato, Gurgel; Soubihe Sobrinho (1951) a classificam como semente com único embrião. Porém Silva, Bilia e Barbedo (2005) consideraram que a semente apresenta alto poder de regeneração ao fracionar a semente pela metade, pois estas tiveram uma germinação de 116%.

Embora a *Eugenia involucrata* em si não seja uma espécie que apresenta problemas germinativos, é importante o estudo de técnicas para determinação do vigor de sementes por meios mais rápidos e precisos, caracterizando também o estado das estruturas seminais. Um destes é o teste de tetrazólio (TZ), difundido pela aplicação em sementes agrícolas.

1.2.7.4 Teste de Tetrazólio (TZ)

Os testes rápidos para a avaliação do vigor de sementes surgiram em função da demora do teste de germinação, dependendo da espécie analisada. Poucas espécies germinam abaixo de sete dias e algumas demoram meses, exigindo tempo maior para diagnose, que é indesejável para os produtores (MARCOS FILHO, 2005).

Entretanto, para que um teste rápido possa ser utilizado, deve satisfazer alguns requisitos como permitir o exame e a avaliação individual das sementes, ser facilmente

identificável, não requerer técnica bioquímica muito sofisticada ou conhecimento pelo analista (DELOUCHE et al., 1976).

Neste princípio, Hatano e Asakawa (1964) relataram o desenvolvimento de vários testes, principalmente o de raios-X, do hidróxido de hidrogênio e o teste do sal de Tetrazólio que, segundo Marcos Filho (2005) é considerado o mais eficiente.

O objetivo do Teste de Tetrazólio (TZ) é determinar rapidamente a viabilidade, principalmente das sementes com dormência, das que apresentam sensibilidade à dessecação e que germinam lentamente em testes de rotina (BRASIL, 2009).

De origem bioquímica, o procedimento reflete a atividade das enzimas desidrogenases, envolvidas no processo de respiração. Pela hidrogenação do sal 2, 3, 5 trifênil cloreto de tetrazólio², é produzida nas células vivas uma substância vermelha, estável e não difusível, o trifênil formazan (FRANÇA NETO, 1994), que distingue as partes vivas, coloridas de vermelho, daquelas mortas que mantêm sua cor (OLIVEIRA; CARVALHO; DAVIDE, 2005).

O procedimento é realizado em propágulos previamente embebidos em água, para facilitar o contato do sal com as partes ativas. Pode ser acelerada a reação por corte, punção, retirada do tegumento, ou extraíndo o embrião (FRANÇA NETO, 1994; PIÑA-RODRIGUES; VALENTINI, 1995, MARCOS FILHO, 2005). O material é imerso em recipientes com a solução, permanecendo no escuro em estufa ou germinador à temperatura de 35-40°C³, por 150 minutos (FRANÇA NETO, 1994) ou até 36 horas (PIÑA-RODRIGUES; FIGLIOLIA; PEIXOTO, 2004).

Para a avaliação dos resultados, é necessário um treinamento especial sobre a estrutura embrionária da semente e técnicas de interpretação, exigindo tempo de análise das sementes individualmente (FRANÇA NETO, 1994). Para algumas espécies não é possível realizar um diagnóstico com agilidade (MARCOS FILHO, 2005).

No caso das espécies florestais, é necessária a realização de testes paralelos de germinação para exibir resultados confiáveis (PIÑA-RODRIGUES; VALENTINI, 1995), considerando a falta de metodologias adequadas. Em mirtáceas, o teste foi realizado em *Eugenia handroana* D. Legrand, onde Masetto (2005) recomendou o uso de tetrazólio à concentração de 0,1% por quatro horas a 30°C, e em *Campomanesia xantocarpa* O. Berg, que Herzog et al. (2009) utilizou solução a 0,5% por 150 minutos a 35°C.

² Ou brometo de tetrazólio (BRASIL, 2009).

³ Porém não pode ultrapassar 45°C (GRABE, 1976).

1.2.7.5 Teste de Condutividade Elétrica

O teste de condutividade elétrica é definido como a avaliação do vigor por meio da liberação de solutos da semente. Este é baseado na integridade das membranas celulares, onde sementes menos vigorosas ou mais deterioradas apresentam maior velocidade de restabelecimento das membranas e liberam maior quantidade de solutos, que contém aminoácidos, ácidos graxos, enzimas e íons orgânicos, que no campo podem facilitar o crescimento de micro-organismos nocivos à emergência das plântulas.

A avaliação pode ser feita de duas maneiras: pelo sistema usual ou condutividade de massa (sistema de copo) e pela condutividade individual das sementes, que funciona pelo mesmo princípio do teste do sistema de copo, porém se usa um analisador automático-eletrônico (VIEIRA, 1994).

Cada subamostra (repetição) deve ser pesada com precisão de duas casas decimais e colocada para embeber em um recipiente (geralmente copos plásticos, lavados com água deionizada) contendo 75 mL de água deionizada (≤ 2 $\mu\text{mhos/cm}$ de condutividade), ficando por um período de 24 horas em germinador a 25°C. Após é realizada a leitura com condutivímetro (constante de eletrodo 1,0), calibrado com uma solução de 1408 $\mu\text{mhos/cm}$ a 25°C (ou 1273 micromos/cm), em temperatura ambiente. A leitura feita no aparelho é dividida pelo peso amostral, expressando o resultado em $\mu\text{mhos/cm/g}$ (VIEIRA, 1994).

Embora sendo de difícil interpretação, pois não há parâmetros para sua comparação, o teste de condutividade elétrica é usado principalmente para comparações entre lotes e como complemento para outros testes (VIEIRA, 1994).

Há dificuldades para execução em espécies florestais, pois a quantidade de água para algumas sementes provavelmente não seja o suficiente ou muito superior, dependendo do tamanho e quantidade de amostras, necessitando que se padronize para cada situação (PIÑA-RODRIGUES; FIGLIOLIA; PEIXOTO, 2004).

A maioria das espécies ainda não possui metodologia adequada, pois necessitam de tempos de embebição maior ou se desconhece o valor que pode determinar a quantidade de solutos lixiviados que expresse o vigor do lote. Uma dessas espécies seria *Dalbergia nigra* Fr. Allem. (jacarandá-da-Bahia), porém em 12 horas já existem valores de diferenciação entre os lotes (MARQUES et al., 2001).

Com mirtáceas, existe um estudo com sementes de *Eugenia pyriformis* Cambess., onde utilizaram-se 8 amostras de 25 sementes em copos de 75 mL, detectando valores entre

8,3 $\mu\text{S}/\text{cm}^2/\text{g}$ e 80 $\mu\text{S}/\text{cm}^2/\text{g}$, onde o valor máximo foi atingido quando a semente perdeu sua viabilidade (ANDRADE; FERREIRA, 2000).

1.2.7.6 Testes de Emergência em Campo

Segundo Nakagawa (1994), o teste de campo, conduzido em condições naturais de ambiente, de preferência na época recomendada para a semeadura, é um bom indicativo da potencialidade dos lotes na fase inicial de desenvolvimento. No campo, é avaliada a emergência, altura ou comprimento de plântula, peso da matéria verde e da matéria seca.

O Índice de Velocidade de Emergência (IVE) expressa o número de plântulas emergidas por unidade de tempo, sendo que quanto maior o IVE maior é o vigor do lote (BORGHETTI; FERREIRA, 2004).

Existem metodologias diferentes para a avaliação da emergência de sementes, mas a semeadura em campo é o método mais utilizado (MARCOS FILHO, 2005). Entretanto, para as espécies florestais, não há metodologia, usando-se diferentes recipientes, substratos e local de semeadura. Por exemplo, o uso de semeadura em bandejas com substrato, dentro de casas de vegetação (AZEREDO et al., 2003).

Como exemplo do uso de tubetes para avaliação do IVE, Araújo; Silveira e Araújo (2007) realizaram o teste em diferentes substratos para *Schinus terebinthifolius* Raddi em 4 repetições com 24 tubetes de 115 cm^3 , obtendo valores de IVE entre 4,04 e 4,53 em 4 meses. Gonçalves et al. (2009) estudando *Guazuma umiflora*, encontraram valores entre 3,25 a 4,04 entre três diferentes lotes, em 28 dias, em 4 repetições de 12 tubetes em vermiculita e 4 sementes por tubete.

Comparando as metodologias com os resultados em laboratório, as espécies possuem diferentes comportamentos, desde germinação 100% tanto em laboratório como em recipiente, caso ocorrido em *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, como espécies que tiveram sua germinação reduzida em condições de luz e sombreamento, com discrepância de 37% (SANTOS; ASPERTI, 2009).

Todos estes testes citados em literatura buscam auxiliar na tomada de decisões para a produção de mudas, propriamente dita. Dependendo do vigor do material, pode se tomar decisões quanto ao manejo das espécies florestais, quanto ao dimensionamento e as práticas relacionadas ao viveiro.

1.2.8 Produção de Mudanças

A produção de mudas é de fundamental importância em programas de florestamento e reflorestamento. No entanto, o sucesso das plantações florestais é resultado de mudas de boa qualidade, obtidas por meio de procedimentos rotineiros, realizados sistematicamente, garantindo uma melhor resposta às técnicas de condução (MARTINS et al., 2004).

Ribeiro et al. (2001) mencionou que ainda se buscam técnicas adequadas para obtenção de muda de qualidade, especialmente, em investigações sobre o tipo de recipiente, substrato e adubação, que proporcione às mudas boa formação de sistema radicular e parte aérea. Além disso, as mudas precisam estar livres de pragas e doenças, tendo altas taxas de sobrevivência e desenvolvimento no campo (WENDLING et al., 2001), mas Gonçalves et al. (2005), descreveram que entre espécies a muda de boa qualidade podem apresentar distinções nas suas características.

Por muito tempo as mudas foram produzidas na forma de raiz nua, no entanto, conforme South et al. (2004), o uso de recipientes proporcionou aumento expressivo da sobrevivência das mudas no campo, desafiando pesquisadores a identificar parâmetros para definir a qualidade da muda em viveiro e pós-plantio.

Assim, diante das diversas variáveis que influenciam diretamente a qualidade das mudas, o recipiente passou a ser um fator relevante, considerando que as embalagens permitem melhor qualidade à muda, por conta do melhor controle nutricional, proteção das raízes, além de propiciar manejo adequado no viveiro (GOMES et al., 2003).

Por outro lado, quando usado inadequadamente, poderá limitar o desenvolvimento do sistema radicular, conseqüentemente, comprometendo a assimilação de nutrientes e metabolismo da planta. Entre as embalagens mais utilizadas, Ferreira e Carvalho (2002), Martins et al. (2004) e Davide e Faria (2008) destacaram que, atualmente os sacos de polietileno e os tubetes de polipropileno são os mais difundidos no Brasil.

A substituição dos sacos de polietileno por tubetes para produção de mudas florestais foi recomendada por Ferreti e Britez (2005), mediante o aumento da demanda, a facilidade de movimentação das mudas no viveiro e o transporte à área de plantio. Os autores descreveram que em dois viveiros com produção anual de 310 mil mudas para recomposição de áreas de Mata Atlântica, 90% da produção é realizada em tubete de 50 cm³ e uma pequena proporção em tubete de 250 cm³, principalmente, por exemplo, para aquelas espécies com sementes maiores como o guapuruvu (*Schizolobium parahyba*).

Conforme Wendling et al. (2001), os tubetes têm como principal vantagem a presença de quatro ou mais estrias (frisos longitudinais internos) para o direcionamento das raízes, o que evita o seu enovelamento, bem como um orifício no fundo do recipiente que propicia a poda natural das raízes e o escoamento da água. Gonçalves et al. (2005) indicaram como vantagens do tubete em relação ao saco de polietileno, o elevado grau de mecanização, a redução do número e intensidade de atividades do viveiro, o aumento dos rendimentos operacionais e, conseqüentemente, a redução do custo das mudas.

Atualmente, no mercado existem tubetes com várias dimensões, o que permite a produção de mudas de maior porte final, além de sua manutenção por maior período no viveiro (WENDLING et al., 2001; FERRETTI; BRITTEZ, 2005). No entanto, Davide e Faria (2008) recomendaram o uso de tubetes de 50 a 180 cm³ para espécies nativas, considerando que a utilização de tubetes maiores de 180 cm³, proporciona elevado custo de produção e implantação.

Santos et al. (2000), Malavasi e Malavasi (2006) e Santos et al. (2009), estudando *Cryptomeria japonica*, *Cordia trichotoma* e *Rollinia mucosa*, respectivamente, identificaram que o melhor desenvolvimento das mudas associado à economia de substrato, ocorreu com o uso de tubetes de 120 cm³. Por outro lado, Gomes et al. (2003) observaram maior altura e diâmetro do colo nas mudas de *Eucalyptus grandis* produzidas em tubetes de 280 cm³, mas descartaram a sua utilização por que estas apresentaram dimensão maior do que a adequada para campo e, também pelo elevado custo de produção.

De forma geral, a definição do tamanho do tubete a ser utilizado não considera somente a característica de crescimento da espécie, mas também está associada à otimização do espaço de viveiro (FERRETTI; BRITTEZ, 2005), ao tempo de permanência das mudas no viveiro (WENDLING et al., 2001; FERRETTI; BRITTEZ, 2005; DAVIDE; FARIA, 2008; WENDLING; DELGADO, 2008) e o consumo de substrato (WENDLING et al., 2001; GONÇALVES et al., 2005; WENDLING; DELGADO, 2008).

Neste sentido, a resposta da muda às diferentes variáveis estudadas pode ser observada com base nos parâmetros que determinam sua qualidade, podendo ser morfológicos (altura da parte aérea, diâmetro de colo, relação altura da parte aérea/diâmetro do colo, peso da matéria seca total, da parte aérea e das raízes) e fisiológicos (potencial hídrico, estado nutricional, ecofisiologia de raízes e potencial de regeneração de raízes) (CARNEIRO, 1995).

Conforme Chaves e Paiva (2004), os parâmetros fisiológicos são de difícil mensuração e análise, enquanto os morfológicos são de mais fácil compreensão. Entre os morfológicos, a altura (h), diâmetro do colo (d) e a relação h/d podem ser amplamente utilizados, por não

serem métodos destrutivos, permitindo assim a utilização da muda em outras fases do estudo, como por exemplo, a sua implantação a campo.

Dos fatores acima citados, a altura é um dos que mais expressa o desenvolvimento da muda, todavia este parâmetro deve ser analisado conjuntamente com outros aspectos, como o diâmetro do colo. Conhecer a relação altura/diâmetro do colo permite evitar a utilização de mudas altas e finas no campo, uma vez que uma muda com altura excessiva e sem firmeza na haste tem pouca resistência ao vento. Conforme Carneiro (1995), a adubação nitrogenada acima do necessário proporciona maior crescimento em altura, podendo indicar estado fisiológico enfraquecido e reduzir a sobrevivência da muda no campo.

Geralmente, as plantas produzidas em tubetes pequenos, até $\cong 110 \text{ cm}^3$, são expedidas do viveiro quando apresentam tamanho entre 20 e 30 cm; e aquelas produzidas em tubetes de 250 cm^3 quando atingem em torno de 30 a 50 cm (FERRETTI; BRITTEZ, 2005). Entretanto, a dimensão do tubete também pode estar associada à espécie, pois Wendling e Delgado (2008) consideraram que mudas de *Araucaria angustifolia* produzidas em tubete de 110 cm^3 , poderiam ser levadas a campo com altura entre 15 a 20 cm, e para mudas em tubetes de 210 cm^3 , entre 20 a 30 cm. Malavasi e Malavasi (2003 e 2006), estudando *Jacaranda micrantha* e *Cordia trichotoma*, obtiveram bons resultados quando utilizaram mudas em torno de 5 cm de altura produzidas em tubetes com volume igual ou maior de 110 cm^3 , as quais atingiram, respectivamente, 29 e 24 cm, após 6 meses de desenvolvimento a campo.

O diâmetro do colo é o parâmetro que melhor representa a sobrevivência das plantas a campo, sendo comumente medido na cicatriz cotiledonar (MACTAGUE; TIIUS, 1996 apud JOSÉ, 2003). A relação h/d expressa o equilíbrio de desenvolvimento das mudas no viveiro e é obtida pela relação da altura (cm) e o diâmetro do colo (mm). Carneiro (1976) apud Carneiro (1995) observou que a maior sobrevivência de *Pinus taeda* ocorreu para os indivíduos com diâmetro superior a média e para altura inferior a média, recomendando que a espécie deve ser plantada com diâmetro do colo superior a 3,7mm.

De forma geral, Carneiro (1995), descreveu que a altura da muda é uma característica importante para a sobrevivência e desenvolvimento logo após o plantio, no entanto, destaca que há limites acima e abaixo dos quais as mudas não apresentam bom desempenho no campo. Outro aspecto importante, que o autor destacou, é que o diâmetro do colo tem que ser compatível com a altura e que a massa verde deve ser abundante, proporcionando bom desenvolvimento radicular.

Williams e Stewart (2006) observaram que a redução da densidade de semeadura proporciona maior diâmetro do colo e biomassa seca. Neste sentido, provavelmente, a

alternagem de tubetes nas bandejas poderá também proporcionar aumento do diâmetro do colo, sobretudo, considerando o maior espaço disponibilizado ao desenvolvimento da parte aérea.

Já Gonçalves et al. (2005), consideraram que a altura ideal da muda varia de 20 a 35 cm, e o diâmetro do colo entre 5 a 10 mm, neste caso, a relação h/d seria entre 2 e 3,5, representando plantas mais firmes, e entre 7 e 4 com menor firmeza da haste. Com ressalva à arborização urbana que exige um mínimo de 2,5 m de altura, segundo a Secretaria do Verde e do Meio Ambiente de São Paulo (2005), as de menor porte quando apresentam equilíbrio da parte aérea e radicular, encontram-se bem nutridas e não atacadas por pragas e doenças, têm grandes chances de sobreviver e se desenvolver a campo, podendo vencer a competição de outras plantas, condição desejada na fase inicial de plantio.

No entanto, ainda existem dificuldades em definir especificamente qual das variáveis observadas no viveiro que podem corresponder ao desenvolvimento da planta no campo, uma vez que as espécies apresentam peculiaridades genéticas, ainda de difícil controle, que influenciam na morfologia e fisiologia da muda produzida.

Referindo-se às espécies nativas de forma geral, os viveiros florestais estão mais voltados para a produção de mudas de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., espécies sobre as quais muito já se conhece (CARVALHO, 2000; JESUS; ROLIM, 2005).

Por outro lado, as informações sobre a produção de mudas de espécies florestais nativas são escassas e àquelas existentes são voltadas às espécies de interesse econômico (CARVALHO, 2000) e ainda o custo elevado das mudas de espécies nativas comparado ao custo das espécies com silvicultura conhecida (*Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp.), dificulta a implantação de projetos de restauração (JESUS; ROLIM, 2005), o que ainda demandam mais estudos para redução de custos.

1.2.9 Implantação das mudas no campo

A implantação de florestas representa uma alternativa importante para a redução da pressão exercida sobre as matas nativas. Além disso, uma alternativa viável são as florestas de uso múltiplo, as quais são planejadas para produzir diferentes produtos florestais como madeira, mel, frutos e óleos essenciais (PAIVA et al., 2001).

De acordo com Carvalho (2000), a implantação de florestas ou regeneração artificial se apresenta em duas modalidades: o plantio em pleno sol e sob cobertura, cuja escolha deve basear-se em alguns critérios.

Se a escolha for pelo plantio em sol pleno, pode ser implantada uma espécie na área, pioneira ou secundária longeva, ou de forma mista, com a presença de mais de uma espécie, reduzindo o ataque de pragas ou doenças, e para melhora do desempenho de alguma espécie, entre outros benefícios. Plantando com cobertura, a vegetação não precisa ser eliminada completamente, pois representa um plantio de transformação, substituindo gradativamente as espécies presentes por outras de interesse. Há também o plantio de enriquecimento, incluindo outras espécies sem a eliminação das consideradas úteis.

Ferretti (2002) descreveu que em condições de menor intensidade luminosa, as espécies secundárias utilizariam da luz de pequenas clareiras para crescer e as clímax se desenvolveriam sob o dossel da floresta. Por esta razão, planejar a implantação depende do conhecimento sobre o grupo ecológico ao qual a espécie pertence.

Escolhida a espécie e local de implantação é recomendado que antes do plantio se iniciasse o controle de formigas (FERREIRA; CARVALHO, 2002). A definição do espaçamento é variável, Carvalho (2000) sugere, para as espécies com menor grau de melhoramento, o plantio mais adensadas (3 x 1 m) e, posteriormente, por meio de desbaste aumentar o espaçamento (3 x 3 m). Ferretti e Britez (2005) descreveram o uso de espaçamentos que variaram de 2 x 1,5 m a 3 x 2 m.

Ferreira e Carvalho (2002) recomendaram para espécies nativas a abertura de covas de 30 x 30 x 30 cm, preferencialmente, preparadas com antecedência ao plantio, pois dessa forma o adubo é misturado com a terra, evitando a queima das raízes.

No entanto, as informações sobre as exigências nutricionais e respostas à fertilização das espécies florestais nativas ainda são escassas, fato que, muitas vezes, restringe o uso de fertilizantes no seu cultivo (FURTINI NETO et al., 2005). Por outro lado, os mesmos autores descreveram que a demanda de nutrientes é variável entre as espécies, estação climática e estágio de crescimento, mas destacaram que na fase inicial, a necessidade da planta é maior. Conforme Ferreira e Carvalho (2002), embora a adubação dependa da fertilidade do solo da área de plantio, há recomendação de formulação genérica.

Após o plantio, o desenvolvimento da planta dependerá de tratos culturais como a roçada e o coroamento, cuja frequência será conforme o ritmo de crescimento das mudas e da vegetação ao redor, neste caso, necessitando de manutenção enquanto as gramíneas e arbustos competirem com a (s) espécie (s) plantada (s) (FERRETTI; BRITTEZ, 2005).

Landis e Dumroese (2007) descreveram que a qualidade da muda em viveiro é observada pelo seu desempenho a campo, ou seja, a sobrevivência e crescimento. Entretanto, também mencionaram que plantas que apresentam características adequadas no viveiro, não necessariamente sobreviverão e crescerão bem em todos os locais.

A escassez de informações correlacionando variáveis no viveiro e campo ainda impede uma conclusão segura sobre as espécies nativas. Entre os trabalhos publicados, observam-se informações isoladas, sendo que algumas espécies dispõem de trabalhos sobre sementes, outras de mudas ou implantação, impedindo uma abordagem mais ampla, capaz de subsidiar o uso da espécie.

Sobre a *Eugenia involucrata*, as informações são imprecisas e fragmentadas. Carvalho (2008) recomendou que a espécie fosse plantada em pleno sol ou quando o bosque estiver em formação, em plantio puro ou misto, em locais sem déficit hídrico. Palazzo Júnior e Both (2003) relataram que na fase inicial, a espécie necessitaria de luz indireta. Nos sistemas agroflorestais é comum o plantio em faixas (CARVALHO, 2008).

Lorenzi (2008) explicou que dificilmente a espécie ultrapassa a altura de dois metros nos dois primeiros anos de idade. Esta prefere solos férteis, úmidos, profundos medianamente drenados e humidificados (REITZ; KLEIN; REIS, 1988; ANDERSEN; ANDERSEN, 1989; SANCHOTENE, 1989), porém Andersen e Andersen (1989) mencionaram que a espécie adapta-se a vários tipos de solo.

A espécie possui uma desrama natural deficiente para produção de madeira, necessitando de podas periódicas na condução de galhos. Embora a cicatrização seja boa, há a formação de protuberâncias, que não aparecem em condições de floresta natural. (SANCHOTENE, 1989).

Andersen e Andersen (1989) recomendaram espaçamento de 16 a 25 m² (4x4m ou 5x5m) para o plantio em fruticultura, em covas de 50 x 50 x 50 cm e adubação inicial com esterco e 100g de Superfosfato simples, plantio em setembro-outubro, monitorando a ocorrência de formigas cortadeiras.

Entre os poucos estudos disponíveis sobre cerejeira-do-mato, Franco e Perrando (2001) observaram o desenvolvimento das mudas em viveiro, produzidas em saco plástico (12 x 25 cm) e a campo, plantadas sob capoeira e floresta de eucalipto. Os autores constataram 90 a 95% de sobrevivência, atingindo altura de, aproximadamente, 11 cm no primeiro ano de estudo.

Em posse de todas as informações sobre a espécie e como foi procedido este trabalho, os próximos capítulos abordarão como cada atividade influencia na tomada de decisões sobre a silvicultura da cerejeira-do-mato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, I. B. de. Conservação de sementes. **IF série registros**. São Paulo, n. 14, p. 33-44, 1995.

ALBERTI, L. F. **Fenologia de uma comunidade arbórea em Santa Maria, RS**. 2002. 161 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

ALMEIDA, C. M. de et al. Análise fitossociológica e padrão espacial de guajuvira (*Cordia americana* (L.) Gottschiling & J.E. Mill.), em Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 4., 2008, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2008. p. 392-396.

ALMEIDA, D. S. de. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus: Editus, 2000. 130 p.

ANDERSEN, O.; ANDERSEN, U. V. Cereja-do-rio-grande. In: ANDERSEN, O.; ANDERSEN, U. V. **As Frutas silvestres brasileiras**. 3. ed. São Paulo: Globo, 1989. p. 95-98.

ARALDI, D. B. et al. Relação frutos/ sementes e número de sementes/Kg de espécies arbóreas florestais nativas importantes do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 16., 2009. **Anais...** Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2009. p. 530, set.

ARAUJO, M. M. et al. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia forestalis**, n. 66, p. 128-141, 2004.

ARAUJO, M. M. et al. Padrão e processo sucessionais em florestas secundárias de diferentes estágios florestais. **Ciência florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 4, p. 343-357, out./ dez. 2005.

ARAUJO, M. M. **Vegetação e mecanismos de regeneração em fragmento de Floresta Estacional Decidual Ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil**. 2002. 156 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

AYRES, F. A. J. et al. Critérios adotados para avaliação e cadastramento de matrizes de espécies florestais no estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 12., 2001, Curitiba. **Anais...** Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2001. p. 273.

AZEREDO, G. A. de et al. Germinação em sementes de espécies florestais da Mata Atlântica (Leguminosae) sob condições de casa de vegetação. **Pesquisa agropecuária tropical**, Goiânia, v. 33, n. 1, p. 11-16, julho/dez. 2003.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul**: guia de identificação & interesse ecológico. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2002. 326 p.:il.

BARBEDO, C. J. et al. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC.- Myrtaceae) em função do teor de água. **Revista brasileira de sementes**, v. 20, n. 1, p. 184-188, jan./abr. 1998.

BARROS, P. L. C.; MACHADO, S. A. **Aplicação de índices de dispersão em espécies de florestas tropicais da Amazônia brasileira**. Curitiba, 1984. 44 p.

BARROSO, G. M. et al. **Frutos e sementes**: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 443 p.

BENCKE, C. S. C.; MORELATO, L. P. C. Comparação de dois Métodos de Avaliação da Fenologia de Plantas, sua Interpretação e Representação. **Revista brasileira de botânica**. São Paulo, v. 25, n. 3, p. 269-275, julho/set. 2002.

BENINCASA, M. **Análise de crescimento de plantas**: noções básicas. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41 p.

BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. Interpretação de Resultado de Germinação. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004, p. 209-222.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 365p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2.ed, Iowa: Brown Publishers, 1984. 226 p.

CALDATO, S. L. et al. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na Reserva Genética Florestal de Caçador, SC. **Ciência florestal**. Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 27-38, jan./ mar. 1996.

CARNEIRO, J.G. de A. **Produção e controle de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, 1995. 451 p.

CARPANEZZI, A. A. Fundamentos para a habilitação de ecossistemas florestais. In: GALVÃO, A. P. M.; SILVA, V. P. da (Ed.). **Restauração florestal: fundamentos e estudos de caso**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 27-45.

CARVALHO, A. P. de. Plantando as Espécies Certas nos Locais Certos: influência do clima e solo. In: GALVÃO, A.P.M.; MEDEIROS, A.C. de S. **Restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. p. 27-34.

CARVALHO, J. et al. Relações entre a distribuição das espécies de diferentes estratos e as características do solo de uma floresta aluvial no estado do Paraná, Brasil. **Acta botânica brasílica**. São Paulo, v. 23, n. 2, p. 1-9, abr./junho 2009.

CARVALHO, L. R.; SILVA, E. A. A.; DAVIDE, A. C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista brasileira de sementes**. Lavras: ABRATES, v.28, n.2, p.15-25, maio/ ago. 2006.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira**. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008. 593 p.

CARVALHO, P. E. R. Técnicas de recuperação e manejo de áreas degradadas. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.) **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 251-312.

CASTRO, R. D. de; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M. Desenvolvimento de Sementes e Conteúdo de Água. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 109-123.

CHAMI, L. 2008. **Vegetação e mecanismos de regeneração natural em diferentes ambientes da Floresta Ombrófila Mista na FLONA de São Francisco de Paula, RS.** 2008. 121f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

CHAVES, A. de S.; PAIVA, H. N. de. Influência de diferentes períodos de sombreamento sobre a qualidade de mudas de fedegoso (*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.). **Scientia forestalis**, n. 65, p. 22-29. 2004.

COUTINHO, E. L. et al. Legislação e Qualidade de Sementes no Brasil. **IF série registros.** São Paulo: Instituto Florestal, 2003. n. 25, p. 31-34.

CROW, J. F.; KIMURA, M. **An Introducton to Population Genetics Theory.** New York: Hard & Row Publishes, 1970. 591 p.

DANIEL, T. W., HELMS, J. A., BAKER, F. S. The Tree: Flowering, fruiting and seed production. In: DANIEL, T. W., HELMS, J. A., BAKER, F. S. **Principles of silviculture.** 2.ed. New York: McGraw-Hill Publishing Company, 1979. p. 127-150.

DAVIDE, A. C.; FARIA, J. R. Viveiros Florestais. In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. da. (Ed.). **Produção de sementes e mudas de espécies florestais.** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2008. p. 83-124.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. da. Sementes florestais. In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. (Ed.). **Produção de sementes e mudas de espécies florestais.** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2008. p. 11-82.

DEGENHARDT, J.; FRANZON, R. C.; COSTA, R. R. da (Ed.). **Cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata*).** Pelotas: Embrapa clima temperado, 2007. 22 p. (Documentos, 211).

DELGADO, L. F.; BARBEDO, C. J. Tolerância à dessecação de sementes de espécies de *Eugenia*. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 265-272, fev. 2007.

DELOUCHE, J. C. et al. **O teste de tetrazólio na viabilidade da semente.** Brasília: AGIPLAN, 1964. 103 p.

FARIAS, J. A. C. et al. Estrutura fitossociológica de uma Floresta Estacional Decidual na região de Santa Maria, RS. **Ciência florestal**, Santa Maria, v. 4, n. 1, p. 109-128, jan./mar. 1994.

FELFILI, J.M.; VENTUROLI, F. Tópicos em análise da vegetação. **Comunicações técnicas florestais**, Brasília, v. 2, n. 2, 2000, 34 p.

FELTRIN, I. J.; SANTOS, D. P.; FRANCO, E. T. H. Estudo da germinação de *Eugenia involucrata* DC. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1991, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 1991. p. 312.

FENNER, M.; KITAJIMA, K. Seed and seedling ecology. In: PUGNARE, F. C.; VALLADARES, F. (eds.). **Handbook of functional plant ecology**. New York: Marcel Dekkerinc, 1999, p. 599-627.

FENNER, M.; THOMPSON, K. **The ecology of seeds**. Cambridge: Cambridge University Press. 2005. 250p.

FERREIRA, C. A.; CARVALHO, P. E. R. Produção de mudas e plantio. In: GALVÃO, A. P. M.; MEDEIROS, A. C. de S. (Ed.). **A restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002, p. 53-62.

FERRETTI, A. R. Modelos de Plantio para a Restauração. In: GALVÃO, A. P. M.; MEDEIROS, A. C. de S. (Org.). **A restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas. 2002, p. 35-43.

FERRETTI, A. R.; BRITZ, R. M. de. A restauração da floresta Atlântica no litoral do estado do Paraná: Os trabalhos da SPVS. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. (Ed.) **Restauração florestal: fundamento e estudos de caso**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 87-102.

FIGLIOLIA, M. B. Colheita de sementes. **IF série registros**. São Paulo: Instituto Florestal, n. 14, p. 1-12, 1995.

FIGLIOLIA, M. B. Influência da temperatura e substrato na germinação de sementes de algumas essências florestais nativas. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**. São Paulo: Instituto Florestal de São Paulo, 1985. n. 39, p. 25-42.

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. de C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I.B. de; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M; FIGLIOLIA, M.B. (coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1993. p. 137-174.

FIGLIOLIA, M. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Considerações práticas sobre o teste de germinação. **IF série registros**. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. n. 14, p.45-60.

FIGLIOLIA, M. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Manejo de sementes de espécies arbóreas. **IF série registros**. São Paulo: Instituto Florestal, 1995b. n. 14, p. 1-56.

FIGLIOLIA, M. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; NOGUEIRA, E. de S. Controle de qualidade de sementes florestais: propostas de parâmetros básicos. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. et al. (Org.). **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. 1.ed. Seropédica: Edur, 2007. p. 143-187.

FONSECA, S. C. L.; FREIRE, H. B. Sementes Recalcitrantes: problemas na pós-colheita. **Bragantia**. Campinas, v. 62, n. 2, p. 297-303, maio/ ago. 2003.

FORTES, V. B. **Ecologia e comportamento do bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940) em fragmentos florestais na depressão central do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2008. 161 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

FRANÇA NETO, J. de B. O Teste de Tetrazólio em Sementes de Soja. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Org). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 87-102.

FRANZON, R. C. et al. Fenologia da floração e maturação dos frutos de cerejeira-do-Rio-Grande (*Eugenia involucrata* D.C.) em Pelotas-RS. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2., Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.403-409.

FURTINI NETO, A. E. et al. Fertilização em reflorestamento com espécies nativas. In: GONÇALVES, J. L. de. M; BENEDETTI, V. (Ed). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba, SP: Ed. IPEF, 2005. p. 351-383.

GARWOOD, N. C. Tropical soil seed banks: a review. In: LECK, M. A.; PARKER, T.; SIMPSON, R. L. **Ecology soil seed bank**. San Diego: Academic Press, 1989, p.149-209.

GOMES, J. M. et al. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. **Revista Árvore**, v. 27, n. 2, p. 113-127, abr./junho 2003.

GONÇALVES, J. M. L. et al. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. M. L.; BENEDETTI, V. (Ed.) **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2005. p. 309-350

GRABE, D. F. **Manual do teste de tetrazólio**. Brasília: AGIPLAN, 1976. 85 p.

GURGEL, J. T. A.; SOUBIHE SOBRINHO, J. Poliembrionia em mirtáceas frutíferas. **Bragantia**. Campinas, v.11, n.1, p.141-163, jan./ dez. 1951.

HACK, C. et al. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.35, n.5, p.1083-1091, set./out. 2005

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

HATANO, K.; ASAKAWA, S. Physiological processes in forest tree seeds during maturation, storage and germination. In: ROMBERGER, J.A; MIKOLA, P. **International Review of Forest Research**. New York: Academic Press, 1964. p. 279-323.

HERZOG, N. F. M. et al. Uso de Tetrazólio na avaliação de sementes de *Campomanesia xantocarpa* O. Berg. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 16., 2009. **Anais...** Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2009. p. 508, set.

HIGUCHI, P. et al. Dinâmica da comunidade arbórea em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana em Lavras, Minas Gerais, em diferentes classes de solo. **Revista árvore**. Viçosa, v.32, n.1, p. 417-426, jan./fev. 2008

HOPP, R. J. Methods of phenological Studies: plant phenology observation networks. In: LIETH, H. **Phenology and seasonality modeling**. Berlin, Springer-Verlag New York, 1974. (Ecological Studies- analysis and synthesis).

JANKAUSKIS, J. **Avaliação de técnicas de manejo florestal**. Belém: SUDAM, 1990. 143p.

JARENKOW, J. A.; WAECHTER, J. L. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. São Paulo, **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n. 3, p. 263-272, set. 2001.

JESUS, R. M. de ; ROLIM, S. G. Experiências relevantes na restauração da Mata Atlântica. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. (Ed.) **Restauração florestal: fundamento e estudos de caso**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 59-86.

JOLY, A. B. Família Myrtaceae. In: JOLY, A.B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. 13.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2002. p. 504-505.

JOSÉ, A. C. **Utilização de mudas de espécies florestais produzidas em tubetes e sacos plásticos para revegetação de áreas degradadas**. 2003. 101f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Ed.). **Matas Ciliares**: conservação e recuperação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000. p. 249-270.

KAGEYAMA, P. Y.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Fatores que afetam a produção de sementes. In: AGUIAR, I. B. de; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1993. p. 19-46.

LANDIS, T. D.; DUMROESE, R. K. Applying the target plant concept to nursey stock quality. Plant Quality – A key to success in forest establishment. **Proceedings of the COFORD Conference**, Dublin, 2007. Disponível em <http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/ja/ja_landis008.pdf>. Acesso em 29 out. 2009.

LEÃO, R.M. **A Floresta e o Homem**. São Paulo: EDUSP, 2000. p.137-234: II

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil**: região Sul. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1990, p. 113- 150. v. 2.

LIETH, H. **Phenology and seasonality modeling**. Berlin, Springer-Verlag New York, 1974. (Ecological Studies- analysis and synthesis).

LONGHI, R. A. Cerejeira. In: LONGHI, R.A. **Livro das árvores**: árvores e arvoretas do sul. Porto Alegre: LP&M, 1995. p. 69-70.

LONGHI, S. J. et al. Aspectos fitossociológicos de fragmento de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. **Ciência florestal**, Santa Maria, v. 10, n 2, p. 59-74, abr./junho 2000.

LONGHI, S. J.; ARAUJO, M. M.; BRENA, D. A. Estudo da dinâmica de Floresta Ombrófila Mista realizadas em parcelas permanentes pela UFSM. In: Sanqueta, C. R. (Org.). **Experiências de monitoramento do bioma Mata Atlântica com uso de parcelas permanentes**. Curitiba: C. R. Sanqueta. 2008. p. 231-267.

LORENZI, H. et al. *Eugenia involucrata* DC. In: LORENZI, H. et al. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**: de consumo *in natura*. Nova Odessa: Plantarum, 2006. p. 198-199: il

LORENZI, H. *Eugenia involucrata* DC. In: LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. p.287:il.

MAIXNER, A. E.; FERREIRA, L. A. B. Contribuição ao estudo de essências florestais e frutíferas do Rio Grande do Sul. **Trigo e soja**. Porto Alegre: Fecotrigó., n.18, p. 2-20, 1976.

MALUF, A. M.; BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J. Drying and storage of *Eugenia involucrata* D.C. seeds. **Scientia agricola**. Piracicaba, v. 60, n. 3, p. 471-475, julho/ set. 2003.

MARANGON, L. C. et al. Regeneração natural em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. Viçosa-MG, **Revista árvore**, v. 32, n. 1, p. 183-191, jan./mar. 2008.

MARCHIORI, J. N. C. Campos e florestas- A vegetação no Rio Grande do Sul. In: MARCHIORI, J. N. C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul**: campos sulinos. Porto Alegre: EST, 2004. p.13-30.

MARCHIORI, J. N. C. Projeto RADAMBRASIL. In: MARCHIORI, J.N.C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul**: enfoque histórico e sistemas de classificação. Porto Alegre: EST, 2002. p. 81-94.

MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas**: Myrtales. Santa Maria: Editora UFSM, 1997. 304p.:il.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARCUZZO, S. F. Cerejeira-do-Mato. In: MARCUZZO, S. F. **30 árvores estratégicas da Mata Atlântica**: por um verde mais vivo. Osório: Prefeitura Municipal de Osório, 1998. p. 20.

MARQUES, M. A.; PAULA, R. C.; RODRIGUES, T. de J. D. Adequação do teste de condutividade elétrica para determinar a qualidade fisiológica de sementes de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr.All. ex Benth.). **Revista brasileira de sementes**, v. 24, n. 1, p. 271-278, maio/ ago. 2002.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma Floresta Mesófila**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993, 246p.

MARTINS, S. S. et al. **Produção de mudas de espécies florestais nos viveiros do Instituto Ambiental do Paraná**. Maringá: Ed Clichetec, 2004, 192p.

MASETTO, T. E. **Estudo da sensibilidade à dessecação em sementes de *Eugenia handroana* D. Legrand (Myrtaceae)**. 2005. 60 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

MASETTO, T. E. et al. Desiccation tolerance and DNA integrity in *Eugenia pleurantha* O. Berg. (Myrtaceae) Seeds. **Revista Brasileira de Sementes**. Lavras: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, v. 30, n. 2, p.51-56, maio/ julho 2008.

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washington: The Genral Secretarial of the Organization of American States (Série Biologia - Monografia, 22), 1982. 167p.

MATTOS, J. R. **Espécies Florestais do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: IPRNR, 1983. 43p. (Pub.IPRNR, n°13).

McVAUGH, R. Tropical American Myrtaceae, II: notes on generic concepts and descriptions of previously unrecognized species. **Fieldiana: Botany**. United States: Chicago Natural History Museum, v. 29, n. 8. 1963.

MORI, E. S. Genética de Populações Arbóreas: orientações básicas para seleção e marcação de matrizes. **IF série registros**, São Paulo, n.25, p. 35-44, 2003.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Org). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.49-86.

NOGUEIRA, A.C. Coleta, Manejo, Armazenamento e Dormência de Sementes. In: GALVÃO, A.P.M.; MEDEIROS, A.C. de S. (Ed.). **Restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002.

OLIVEIRA, E. de C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M; FIGLIOLIA, M. B. Propostas para a Padronização de Metodologias em Análise de Sementes Florestais. **Revista brasileira de sementes**, v. 11, n. 1, 2, 3, p. 01-42, jan./dez. 1989.

OLIVEIRA, E. de C. Morfologia de plântulas florestais. In: AGUIAR, I.B. de; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1993. p. 175-214.

OLIVEIRA, L. M. de; CARVALHO, M.L.M. de; DAVIDE, A.C. teste de tetrazólio para avaliação da qualidade de sementes de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert Leguminosae Caesalpinioideae. **Cerne**, v. 11, n. 2, p. 159-166.

PAIVA, H. N. de et al. **Cultivo de eucalipto em propriedades rurais**. Viçosa, MG: Ed. Aprenda Fácil. 2001. 138 p.

PÉLLICO NETTO, S. P.; BRENA, D. A. **Inventário florestal**. Curitiba: Editorado pelos autores, 1997. 316p.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. et al. Estado da arte da produção de sementes de espécies florestais na Mata Atlântica. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. et al. **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Seropédica: Edur, 2007. p. 11-35.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B.; PEIXOTO, M. C. Testes de Qualidade. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 283-288.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FREIRE, J. M.; SILVA, J. D. Parâmetros genéticos para colheita de sementes de espécies florestais. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. et al (Org.). **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Seropédica: Edur, 2007. p. 51-104.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; PIRATELLI, A. J. Aspectos ecológicos da produção de sementes. In: AGUIAR, I.B. de; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1993. p. 47-82.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; VALENTINI, S. R. T. Aplicação do teste de tetrazólio. **IF série registros**. São Paulo, n. 14, p. 61-73, 1995.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. **Guia prático para a coleta e manejo de sementes florestais tropicais**. Rio de Janeiro: Idaco, 2002, 40 p.

PIRES-O'BRIEN, M. J.; O'BRIEN, C. M. **Aspectos evolutivos da fenologia reprodutiva das árvores**. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1995. 25 p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289 p.

PRADO, A. P. do. **Atividades silviculturais na FEPAGRO Florestas**. 2006. 107 f. Relatório de estágio (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

REGO, G. M.; LAVORANTI, O. J.; ASSUMPÇÃO NETO, A. **Monitoramento dos estádios fenológicos reprodutivos em cerejeira-do-mato**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 5 p. (Comunicado Técnico, 171).

REITZ, P.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1988. 525p.

RIBEIRO, G. T. et al. **Produção de mudas de eucalipto**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2001, 122p.

RIBEIRO, J. E. L. da S. et al. **Flora da reserva Ducke**: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia central. Manaus: INPA, 1999. 800 p.

RIBEIRO-REIS, R. C. et al. Biometria e qualidade de sementes de *Erythrina velutina* Willd. (Leguminosae-Papilionoideae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 16., 2009. **Anais...** Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2009. p. 495, set.

RICHARDS, P.W. **The tropical rain forest an ecological study**. Cambridge: University Press, 1998. 575p.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1997. 2. ed., 747 p.

SANCHOTENE, M. do C. C. *Eugenia involucrata* D.C. In: SANCHOTENE, M. do C. C. **Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana**. 2.ed. Porto Alegre: Sagra, 1989. p. 159-163.

SANQUETA, C. R. et al. Dinâmica da estrutura horizontal de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Centro-Sul do Paraná. **Revista ciências naturais e exatas**, v.31, n. 2, p. 77-88, julho/dez. 2000.

SANTOS, B. R. dos et al. Estresse ambiental e produtividade agrícola. In: PAIVA, R.; OLIVEIRA, L.M. de (Ed.). **Fisiologia e produção vegetal**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006. p. 71-91.

SANTOS, C. M. R. dos; FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência florestal**. Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 13-20, maio/ ago. 2004.

SANTOS, M. R. O.; ASPERTI, L. M. Germinação de sementes de espécies florestais nativas em laboratório, comparada à emergência em viveiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 16., 2009. **Anais...** Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2009. p. 543, set.

SCCOTI, M. S. V. et al. Caracterização da população de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC.) em remanescente de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 4., 2008, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2008, p. 387-391.

SCCOTI, M. S. V. **Mecanismos de regeneração natural em remanescente de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS**. 2009. 99f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

SEBBENN, A. A. Sistema de reprodução em espécies arbóreas tropicais e suas implicações para a seleção de árvores matrizes para reflorestamentos ambientais. In: HIGA, A. H.; SILVA, L. D. (coord.). **Pomar de sementes de espécies florestais nativas**. Curitiba: FUPEF, 2006. p.93-138.

SECRETARIA DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. **Manual técnico de arborização urbana**. 2. ed. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2005.

SHARPE, R. H.; SHERMAN, W. B.; BENDER, R. J. Cherry of Rio Grande. **Proceedings of florida state horticulture society**, v. 109, p. 220-221, 1996.

SILVA, A. da. Técnicas de secagem, extração e beneficiamento de sementes. **IF série registros**, n. 14, p. 21-22, 1995.

SILVA, C. V. e; BILIA, D. A. C.; BARBEDO; C. J. Fracionamento e germinação de sementes de *Eugenia*. **Revista brasileira de sementes**, v. 27, n. 1, p. 86-92, jan./abr. 2005.

SILVA, J. N. et al. **Diretrizes para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 68p.

SOARES, F. S. de J et al. Marcação de árvores matrizes de espécies florestais secundárias e secundárias tardias da Mata Atlântica no sul baiano. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ, 10, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: Editus, 2004.

SOBRAL, M. et al. Myrtaceae. In: SOBRAL, M. et al. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Carlos: RiMa, 2006. p. 130-131.

SOBRAL, M. *Eugenia involucrata* DC. In: SOBRAL, M. **A família das Myrtaceae no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Unisinos, 2003. p. 62-63.

SOUTH, D. B. et al. Effect of container type and seedling size on survival and early height growth of *Pinus palustris* seedlings in Alabama U.S.A. **Forest ecology and management**, v. 204, n. 2, p. 385-398. 2004.

SOUZA, V.C.; LORENZI; H. Myrtaceae. In: SOUZA, V.C.; LORENZI; H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas do Brasil, baseado em APG II**. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. p. 297-303.

STAGGEMEIER, V. G.; MORELATTO, L. P. C.; GALETTI, M. Fenologia reprodutiva de Myrtaceae em uma ilha continental de Floresta Atlântica. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 5, n. 1, p. 423-425, jan./ mar. 2007.

STURION, J. A.; ANTUNES, J. B. M. Produção de mudas de Espécies Florestais. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.) **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 125-150.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 592 p.

VACCARO, S.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Tereza-RS. **Ciência florestal**, v. 9, n. 1, p. 1-18, jan./mar. 1999.

VENCOVSKY, R. Tamanho efetivo populacional na coleta e preservação de germoplasma de espécies alógamas. **IPEF**, v. 35, p. 79-84, julho/dez. 1987.

VIEIRA, R. D. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Org.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 103-132.

VILLELA, F. A.; PERES, W. B. Coleta, Beneficiamento e Armazenamento. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 265-282.

WENDLING, I. et al. **Planejamento e instalação de viveiros**. Viçosa, MG: Ed Aprenda Fácil, 2001, 106p.

WENDLING, I.; DELGADO, M. E. Produção de mudas de araucária em tubetes. Colombo, PR: Embrapa. **Comunicado técnico Embrapa**, n. 201, p. 1-7, 2008.

WIELEWICKI, A. P. et al. Proposta de Padrões de Germinação e Teor de Água para Sementes de Algumas Espécies Florestais Presentes na Região Sul do Brasil. **Revista brasileira de sementes**, v. 28, n. 3, p. 191-197, set./dez. 2006.

WILLIAMS, H. M.; STEWART, T. The effects of sower and bed density on bareroot loblolly pine seedling morphology and early height growth. **Gen. Tech. Rep. SRS-92**. Asheville, 2006. p. 45-49. Disponível em: <http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/gtr/gtr_srs092/gtr_srs092-009-williams.pdf> Acesso em 29 out. 2009.

CAPÍTULO 2

ASPECTOS ECOLÓGICOS DA POPULAÇÃO DE *EUGENIA INVOLUCRATA* DC. EM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a população e dinâmica de *Eugenia involucrata* DC. em um remanescente de Floresta Estacional Decidual em Santa Maria, RS. As observações foram realizadas em duas ocasiões, e a amostragem foi realizada nas seguintes classes: Classe I – indivíduos com $CAP \geq 30$ cm amostrados em 14 parcelas de 20 m x 100 m, divididas em 20 subparcelas de 10 x 10 m; e Classe II – indivíduos com altura ≥ 30 cm e $CAP < 30$ cm foram avaliados em cinco subparcelas (IIA – Sub-parcela de 10 m x 10 m onde foram observados indivíduos com $15 \text{ cm} \leq CAP < 30$ cm; IIB – Subparcela de 5 m x 5 m para avaliação dos indivíduos com $3,14 \leq CAP < 15$ cm; e IIC – Subparcela de 2 m x 2 m onde foram avaliados os indivíduos com altura ≥ 30 cm e $CAP < 3,14$ cm). De forma complementar, foi monitorada a chuva de sementes da espécie durante dois anos. Os dados foram avaliados com base na densidade absoluta (DA), frequência absoluta (FA), dominância absoluta (DoA), distribuição espacial, função de semelhança da espécie com outras espécies predominantes na área, e dinâmica de crescimento avaliada pela taxa de crescimento absoluto, mortalidade e recrutamento. Nos dois anos de avaliação, a população adulta de *Eugenia involucrata* apresentou baixa DA (6 indivíduos ha^{-1}), FA 50% e DoA de $0,14 \text{m}^2 \text{ha}^{-1}$. A classe II representada pelos indivíduos regenerantes, apresentou maior densidade de indivíduos, com exceção da classe IIA (4,28 indivíduos ha^{-1}), partindo desses dados, pode-se observar que a cerejeira-do-mato está conservada na área considerando a presença em diferentes classes de tamanho. O padrão de distribuição espacial da espécie indica sua ocorrência de forma agrupada ($I = 3,62$; $X^2_{0,01; 13} = 52,25 > X^2_{\text{tab}} = 29,141$) e ainda, as demais espécies presentes na floresta não apresentaram tendência a estar em associadas com a cerejeira-do-mato. Quanto à dinâmica de crescimento para a espécie, observou-se que a média de diâmetro, para a classe de $CAP \geq 30$ cm, passou de $16,45 \pm 6,2$ cm para $17,45 \pm 5,9$ cm, correspondendo à taxa de crescimento absoluto de, aproximadamente, $0,5 \text{cm ano}^{-1}$, esse valor pode ser expressivo para

a espécie, já que essa possui caráter secundário. A taxa de mortalidade e recrutamento durante os dois anos de avaliação foi igual a zero neste estudo. Na chuva de sementes foram observadas 2,4 sementes m^{-2} (168 sementes em 70 coletores), o que ocorreu em 19% das parcelas, no primeiro ano. No ano seguinte, em toda a área foram observadas apenas cinco sementes em 2,85% das unidades amostrais, sendo assim, a espécie demonstrou ter sazonalidade na produção de sementes, porém, apresenta indivíduos no banco de plântulas que podem garantir a manutenção da espécie na área.

Palavras-chave: Cerejeira-do-mato, fitossociologia, dinâmica de crescimento, chuva de sementes.

2.1 INTRODUÇÃO

O uso do solo pelas atividades agrícolas, pecuárias e ocupação humana resultou na diminuição e fragmentação das áreas de floresta. De acordo com Trindade et al. (2004), a redução das áreas de florestas gera perda da biodiversidade, tendo efeito na manutenção das populações de plantas. Os autores ainda salientam que, quanto menor for a área, maior a influência dos fatores externos sobre os indivíduos da população, um exemplo disso é o efeito de borda em fragmentos pequenos, que aumenta a taxa de mortalidade de árvores. De acordo com Dajoz (2005) a fragmentação dos ecossistemas aumenta a zona de contato com o meio circundante, proporcionando o efeito borda, que se manifesta mediante as modificações abióticas (dessecação, velocidade do vento, entre outros).

Nesse contexto, o efeito da redução do tamanho e isolamento das florestas (fragmentação), sobre a manutenção da comunidade, das espécies e seus mecanismos de regeneração, deve ser monitorado com intuito de conservação do ciclo de sucessão natural.

Os estudos fitossociológicos entram neste panorama, para investigar os agrupamentos de vegetação, suas inter-relações e dependência do meio ambiente biótico e abiótico (BRAUN-BLANQUET, 1979; FELFILI; VENTUROLI, 2000), subsidiando informações da comunidade. A autoecologia faz parte do processo, avaliando a adaptação de determinada espécie no ambiente.

Baseado na situação atual dos ecossistemas, cujos remanescentes se encontram isolados, o conhecimento das populações de espécies nativas pode subsidiar informações às atividades silviculturais e planos de manejo.

Neste contexto, o inventário florestal é a principal técnica utilizada para obter as informações necessárias, a fim de diagnosticar a situação atual da floresta. Quando as observações são realizadas em várias ocasiões, estuda-se, então, a dinâmica da população partindo da análise da mortalidade, recrutamento e crescimento.

Geralmente, a prática se utiliza de várias intensidades amostrais (razão entre a área amostrada e área total da floresta), contemplando diferentes classes de tamanho, desde a população adulta, que é observada em área maior (número e tamanho de parcelas), até o banco de plântulas, observando em espaços menores.

De forma complementar, o potencial de regeneração da floresta pode ser monitorado por meio das sementes dispersadas na área (chuva de sementes) e presentes no solo (banco de sementes do solo).

Assim, este estudo teve como objetivo identificar os seguintes aspectos da população de *Eugenia involucrata* em remanescente de Floresta Estacional Decidual: a) estado de conservação por análise estrutural; b) potencial de manutenção da população na área, com base na dinâmica de crescimento; c) potencial de seleção de matrizes para coleta de sementes.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo representa um remanescente de Floresta Estacional Decidual (53°52'O e 29°46'S), localizado no Campo de Instrução de Santa Maria (CISM), pertencente ao Ministério da Defesa, no município de Santa Maria, RS.

O relevo no local varia de levemente ondulado a declividades acentuadas (FARIAS et al., 1994), na altitude média de, aproximadamente, 100 m. O solo na região pertence à Unidade de Mapeamento São Pedro, denominado Argissolo Vermelho Distrófico Típico (STRECK et al., 2008). Conforme classificação de Köppen, o clima da região é Cfa, com temperatura média de 17,9 a 19,2°C e precipitação média anual entre 1400 e 1760 mm (LEMONS; AZOLIN; ABRÃO, 1973).

A vegetação representa a Floresta Estacional Decidual que, conforme Leite e Klein (1990), pode ser caracterizada como ombrófila por apresentar intensidade e regularidade pluviométrica. Por outro lado, possui uma curta época muito fria que ocasiona a estacionalidade fisiológica da floresta e a caducifolia desses indivíduos do estrato superior (IBGE, 1991), onde mais de 50% das árvores perdem as folhas.

De acordo com Rio Grande do Sul (2001), a família Myrtaceae é uma das espécies mais representativas, sendo que *Eugenia involucrata* DC. encontra-se no conjunto. Esta apresenta grande valor ambiental e paisagístico, além do uso da madeira na confecção de cabos de ferramentas e utensílios domésticos (CARVALHO, 2008), o que torna a espécie foco de interesse para obtenção de material de propagação. Essa espécie está representada em baixa densidade nas populações naturais (FARIAS et al., 1994; JARENKOW; WAECHTER, 2001; HACK et al., 2005).

No entanto, informações generalizadas sobre a estrutura de florestas e as populações não podem ser utilizadas para subsidiar a silvicultura e manejo da estrutura, considerando os diferentes graus de alteração das áreas. Especificamente na área de estudo, foram observadas alterações antrópicas, como a extração de madeira, ocorridas no passado, e de acordo com

Scoti (2009), a ação do gado ainda persiste nos locais mais acessíveis, geralmente na borda de floresta.

No local, a população de *Eugenia involucrata* foi caracterizada de forma sistemática, partindo da demarcação de 14 unidades amostrais de 20 x 100 m. As parcelas foram subdivididas em 20 subparcelas de 10 m x 10 m, onde os indivíduos foram avaliados (identificados e medidos). A vegetação foi estudada em duas classes: Classe I (indivíduos com $CAP \geq 30\text{cm}$), Classe II (indivíduos com altura $\geq 30\text{ cm}$ e $CAP < 30\text{ cm}$). A classe II foi avaliada em cinco subparcelas selecionadas aleatoriamente, de acordo com as seguintes áreas amostradas e subclasses: a) Subparcela de 10 m x 10 m (classe IIA), onde foram observados indivíduos com $15\text{ cm} \leq CAP < 30\text{ cm}$; b) Subparcela de 5 m x 5 m (classe IIB) para a avaliação dos indivíduos com $3,14 \leq CAP < 15\text{ cm}$ e c) Subparcela de 2 m x 2 m (classe IIC), onde foram avaliados os indivíduos com altura $\geq 30\text{ cm}$ e $CAP < 3,14\text{ cm}$ (Figura 1).

A classe I foi considerada como representante da população adulta, as classes IIA e IIB como regeneração estabelecida e a IIC como banco de plântula.

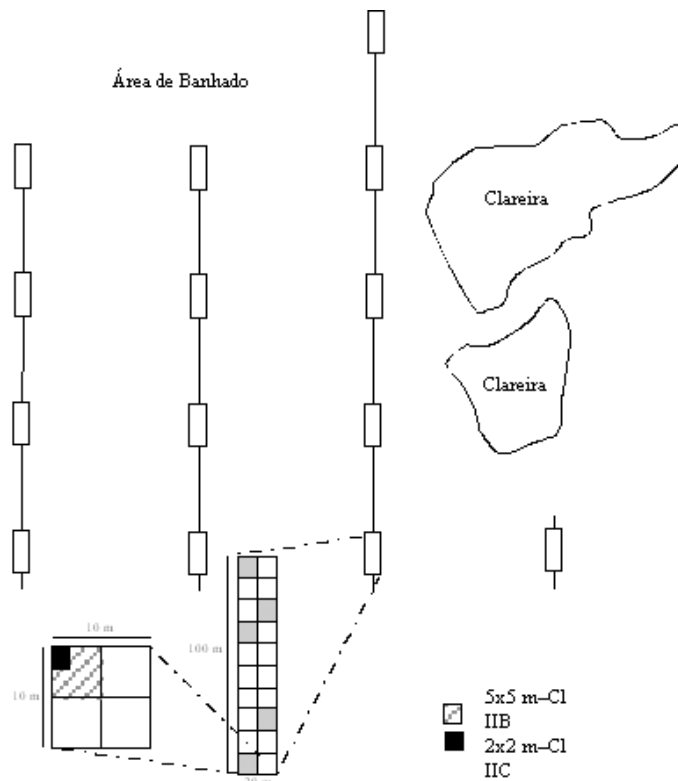


FIGURA 1 – Esquema ilustrativo da distribuição das parcelas e intensidade amostral em remanescente de Floresta Estacional Decidual, Centro de Instruções de Santa Maria, Santa Maria, RS.

As estruturas da vegetação adulta e Classe IIA foram analisadas pelos parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta (DA), frequência absoluta (FA) e dominância absoluta (DoA). As classes IIB e C (banco de plântulas) por DA e FA. Esses parâmetros também foram utilizados e descritos por Matteucci e Colma (1982), Martins (1993), Felfili e Ventoroli (2000), Longhi et al. (2000) e Araujo (2002). A determinação do padrão de distribuição espacial foi obtida pelo Índice de Morisita (BROWER; ZAR, 1984; BARROS; MACHADO, 1984) e a função de semelhança entre *Eugenia involucrata* e as espécies predominantes (*Trichilia claussenii*, *Cupania vernalis*, *Plinia rivularis*, *Myrcianthes pungens*, *Chrysophyllum marginatum*), pelo uso de tabelas de contigência, partindo do coeficiente de correlação (MATTEUCCI; COLMA, 1982), o que indica a associação entre espécies.

A dinâmica da população foi analisada por meio das mudanças na vegetação, utilizando-se medidas sucessivas em inventário contínuo. As classes I e IIA foram avaliadas em setembro de 2007 e setembro de 2009 e II B e C em março de 2008 e 2009. A análise foi realizada por meio da taxa de crescimento absoluto (BENINCASA, 2003), recrutamento e mortalidade de indivíduos nas diferentes classes de tamanho (HIGUCHI et al., 2008).

De forma complementar, a dinâmica da população de *Eugenia involucrata* foi analisada com base em observações ecológicas da espécie, baseadas na chuva de sementes. Esta foi avaliada em 70 coletores de 1 m², distribuídos aleatoriamente nas subparcelas. Cada coletor foi confeccionado com canos de PVC e tela de nylon, com malha menor de 1mm², sendo mantidos a 50 cm da superfície do solo.

O material depositado foi coletado mensalmente, sendo submetidos à secagem ao ar, para posterior identificação e contagem das diásporas. Em ocasiões em que os coletores foram danificados, estes foram substituídos nos meses posteriores. As observações foram realizadas durante dois anos, de outubro de 2007 a setembro de 2009.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No remanescente estudado, a população adulta ($CAP \geq 30\text{cm}$) de *Eugenia involucrata* (cerejeira-do-mato) apresentou baixa densidade absoluta (6 indivíduos . ha⁻¹), em comparação às espécies melhor representadas na área (*Trichilia claussenii*, *Cupania vernalis*, *Plinia rivularis*, *Myrcianthes pungens*, *Chrysophyllum marginatum*), que tiveram valores variando de 24 a 54 indivíduos . ha⁻¹, com ocorrência na maiorias das parcelas. Apesar da elevada

representatividade dessas espécies, apresentaram baixa associação (valores variando de -0,28 a 0,28) com a cerejeira-do-mato.

Silva e Higa (2006) ressaltam a importância da densidade de indivíduos de uma espécie, no processo de polinização, pois a espécie deve estar bem representada, oferecendo o recurso necessário para manter os polinizadores na área e, assim, garantir a variabilidade genética das espécies.

A análise de associação permite identificar exigências ou tolerância ambiental comum entre duas espécies, que estão presentes em determinado local (parcela) da floresta e ausentes em outro. Assim, quando uma das espécies analisadas ocorre na maioria das parcelas e a outra com baixa frequência, a tendência é que o coeficiente de correlação se aproxime de zero, resultado observado neste estudo. As demais espécies presentes na floresta também não apresentaram tendência a estar associadas com a cerejeira-do-mato, o que impossibilitou inferir sobre o ambiente específico de ocorrência da espécie.

O padrão de distribuição espacial da espécie indica sua ocorrência de forma agrupada ($I = 3,62$; $X^2_{0.01; 13} = 52,25 > X^2_{tab} = 29,141$), correspondendo à concentração de indivíduos em poucas parcelas. Por outro lado, Reitz; Klein e Reis (1988) descreveram característica diferente para essa espécie, considerando-a de ocorrência esparsa, distribuídas de forma mais ou menos ao acaso. O resultado do padrão de distribuição espacial da população adulta de *Eugenia involucrata* terá influência na determinação dos indivíduos para coleta de sementes, sendo que as matrizes devem ter uma distância mínima entre si. Dessa forma, a seleção de árvores matrizes na área, estará restrita a um número máximo de indivíduos selecionados por agrupamento que, conforme Piña-Rodrigues (2002), é de três ou cinco, devendo-se obter no mínimo 15 árvores para coleta.

TABELA 1 – Parâmetros fitossociológicos e Índice de Morisita para *Eugenia involucrata* em remanescente de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS.

	Banco de plântulas CAP < 3,14		Regeneração estabelecida				População adulta CAP ≥ 30		Chuva de sementes	
	Obs1	Obs2	Obs1	Obs2	Obs1	Obs2	Obs1	Obs2	Obs1	Obs2
DA	178.57	178.57	57.14	57.14	4.28	4.28	5.71	5.71	2.4	0.071
FA	35.7	35.7	14.28	14.28	14.28	14.28	50	50	19	2.85
DoA			9.9E-05	0.00012	0.00424	07	0.146	0.151		
IM							3.62			
X²							52.25			

DA = densidade absoluta (ind. ha⁻¹), FA = frequência absoluta (%), DoA = dominância absoluta (m²ha⁻¹), IM = Índice de Morisita, X²calc.= Qui-quadrado calculado; Obs1: primeira avaliação; Obs2: 2^a avaliação.

A dominância da cerejeira-do-mato foi baixa ($\cong 0,14 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$), quando comparados às espécies mais representativas na área, que variou de 0,93 a 2,90, e de outros trabalhos, também na Floresta Estacional Decidual.

Considerando a população com CAP ≥ 30 cm, a média de diâmetro passou de $16,45 \pm 6,2$ cm para $17,45 \pm 5,9$ cm, no intervalo de dois anos entre medições, correspondendo a taxa de crescimento absoluto de, aproximadamente, $0,5 \text{ cm ano}^{-1}$. O diâmetro foi inferior aquele citado por Reitz; Klein e Reis (1983), Backes e Irgang (2002). No entanto, a altura foi similar a apresentada pelos mesmos autores, aumentando de 15 ± 3 m para 17 ± 3 m. Carvalho (2008) descreveu que a cerejeira-do-mato pode ocorrer nas formas de vida árvore, arvoreta e arbusto, destacando que as árvores maiores atingem 40 cm de diâmetro e 15 m de altura.

Na área de estudo, Prado (2009 – Capítulo III) selecionou 23 árvores com CAP ≥ 30 cm (DAP médio = 20,7 cm), percorrendo faixas com 20 m de largura e 4200 m de comprimento. As árvores matrizes marcadas representaram 48% da densidade absoluta da cerejeira-do-mato na área. Dessa forma, aproximadamente, 52% das árvores presentes apresentaram características indesejáveis para a coleta de sementes. Entre os problemas observados, que impediram a seleção de árvores, constam: ataque de pragas e doenças, supressão da árvore, associação com cipós, bifurcação e tortuosidade excessiva.

Analisando a distribuição diamétrica da população de cerejeira-do-mato, observou-se grande concentração de indivíduos com diâmetro até 5 cm e, sobretudo, menores de 1 cm, o que reduziu expressivamente nas classes seguintes (Figura 2a). Rollet (1974) apud Richards (1998) classificou este tipo de distribuição como “L alto”, por ter o predomínio de indivíduos com pequeno diâmetro.

De acordo com Alder e Synnott (1992), na floresta somente pequena proporção de indivíduos jovens (DAP < 10 cm), sobrevive até as dimensões de planta adulta, pois com o desenvolvimento das plantas, a competição é intensificada, diminuindo então a densidade.

Além disso, os valores observados para cerejeira-do-mato nesta primeira classe ($\cong 236$ indivíduos ha⁻¹) não são considerados de grande expressividade, quando comparados ao encontrado por Scoti (2009) para outras espécies como: *Gymnanthes concolor* (13350), *Sorocea bonplandii* (1133), na mesma área de estudo.

A mesma tendência foi observada para a distribuição da altura (Figura 2b). Graficamente, para ambas as variáveis, observa-se pouca dinâmica de crescimento, considerando que os valores tiveram pouca variação entre a primeira e segunda medição. Por outro lado, analisando somente a população com $CAP \geq 30\text{cm}$ ($\cong DAP \geq 9.55\text{ cm}$), constatou-se que a taxa de crescimento de $0,5\text{ cm. ano}^{-1}$, não pode ser considerada baixa, dado o caráter não heliófilo da cerejeira-do-mato.

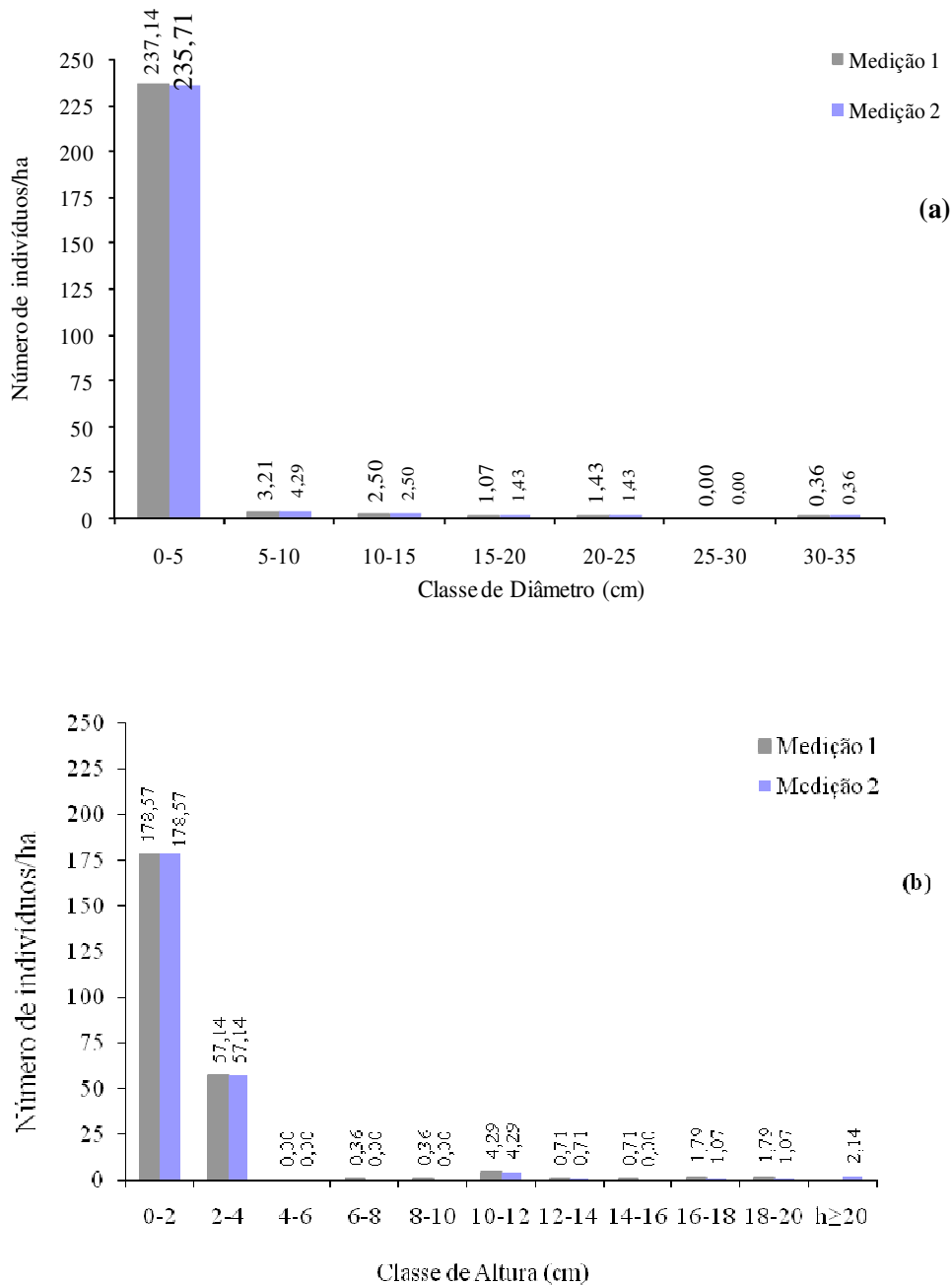


FIGURA 2 – Distribuição dos indivíduos de *Eugenia involucrata* em classes de diâmetro (a) e altura (b), em remanescente de Floresta Estacional Decidual, Campo de Instruções de Santa Maria, Santa Maria, RS.

O resultado numérico é corroborado por Farias et al. (1994) que observaram, na mesma área de estudo, valores expressivamente menores de densidade (2,86 indivíduos ha⁻¹), frequência (21,43%) e dominância (0,07 m² ha⁻¹), em relação ao encontrado nesse estudo, o que sugere que as mudanças podem ser constatadas somente quando as observações são realizadas por maior período. Apesar de o inventário contínuo ter respondido com taxa de mortalidade e recrutamento igual a zero neste estudo, houve incremento na estrutura da população desde o inventário realizado por Farias et al. (1994).

Trabalhos abordando a fitossociologia em Florestas Estacional Decidual corroboram a tendência, de que a cerejeira-do-mato não ocorre entre as espécies melhor hierarquizadas, mas em situação de baixa à intermediária representatividade. Hack et al. (2005) observaram valores semelhantes dos parâmetros fitossociológicos (DA: 6,43; FA: 50%; DoA: 0,15), quando amostraram indivíduos com CAP ≥ 30 cm em fragmento. Araujo (2002), avaliando indivíduos com CAP ≥ 15 cm observou menor frequência, maior densidade e dominância, em Floresta Estacional Decidual ripária, quando comparado aos valores encontrados neste estudo. Ambos os estudos corroboram a tendência de agrupamento da espécie, considerando sua ocorrência em poucas parcelas. Araujo (2002) também observou que a espécie não ocorreu em ambientes com intensa influência do lençol freático, mas em partes mais centrais e elevadas da floresta estudada. Menor expressividade da espécie foi observada por Jarenkow e Waechter (2001), que amostrando indivíduos com CAP ≥ 15 cm em floresta de “transição” com ocorrência de espécies de caráter estacional e pluvial atlântico (higrófilo), observaram dois indivíduos ha⁻¹, representando 0,041m² ha⁻¹ e frequência reduzida (2%). De forma similar, na Floresta Ombrófila Mista, Longhi; Araujo e Brena (2008) observaram 2,7 indivíduos ha⁻¹, ocupando 0,04 m² ha⁻¹, e distribuídos em 1,64% das unidades amostradas.

Na chuva de sementes, foram observadas 2,4 sementes m⁻² (168 sementes em 70 coletores), o que ocorreu em 19% das parcelas, no primeiro ano. No ano seguinte, em toda a área foram observadas apenas cinco sementes em 2,85% das unidades amostrais.

Araujo (2002) constatou baixa densidade (uma semente m⁻²) de *Eugenia involucrata*, nos dois anos consecutivos de estudo de chuva de sementes em Floresta Estacional Decidual, resultados que foram semelhantes com os de Caldato et al. (1996). Araujo (2002) constatou baixa intensidade de frutificação da espécie em observações fenológicas. Na área de estudo, a espécie indicou sazonalidade de produção de sementes durante período avaliado (PRADO, 2009 – Capítulo III).

Os resultados sugerem que, na Região Sul, a cerejeira-do-mato encontra-se melhor representada na Floresta Estacional Decidual. No entanto, dados gerais indicam que a espécie

apresenta representatividade discreta na floresta cuja baixa frequência sugere a sua adaptação a ambientes específicos dentro da área. No remanescente estudado, a espécie parece ter apresentado seu melhor desenvolvimento em ambiente que, possivelmente, sofreu menor interferência antrópica (extração de madeira no passado) ou pisoteio do gado, avaliação essa baseada na inexistência de vestígios dessas ações e dificuldade de acesso à área onde a espécie ocorre mais concentrada.

A população da cerejeira parece estar em bom estado de conservação na floresta, considerando a população adulta, a qual dispõe de dados referenciais em alguns trabalhos publicados. No entanto, esse fato não pode ser confirmado com segurança no sentido de perpetuação futura da espécie, considerando a falta de referências comparativas, e pela presença do gado na área, que utiliza a floresta como abrigo. Além disso, a limitação é intensificada pela variação da chuva de sementes em anos consecutivos, e pela característica recalcitrante das sementes, fato que segundo Barbedo et al. (1998) reduz o tempo de viabilidade e, conseqüentemente, conforme Scoti (2009), não forma banco de sementes do solo. Contudo, o real entendimento da perpetuação da espécie requer o monitoramento da população adulta e regeneração natural na área, além de um planejamento adequado para coleta de sementes dando continuidade à regeneração natural e manutenção da espécie.

Por outro lado, a extensão do remanescente permite a presença de indivíduos reprodutivos com qualidade para coleta de sementes. No entanto, alguns aspectos negativos à coleta devem ser considerados: a) altura média dos indivíduos considerados reprodutivos neste estudo ($CAP \geq 30$ cm), representa o estrato intermediário da floresta, no qual, conforme Davide e Silva (2008), a presença de luz difusa influencia negativamente na produção de sementes; b) das 23 matrizes selecionadas e marcadas, em 8,8 ha da floresta Prado (2009 – Capítulo III), observou apenas dez árvores frutificando (43,5%), a maioria com baixa intensidade, conseqüentemente, a baixa produção dos indivíduos selecionados indica necessidade de um número superior ao mínimo adequado, para a formação do lote de sementes. Por relação direta, os resultados sugerem que a coleta em 15 matrizes, por exemplo, necessitaria em torno de 35 árvores selecionadas, as quais ainda apresentariam diferente intensidade de produção.

2.4 CONCLUSÃO

- a) A cerejeira-do-mato está conservada na área, considerando a presença em diferentes classes de tamanho;
- b) Devido à quantidade de regeneração do banco de plântulas e incremento, a espécie tem condições de se manter na área;
- c) O remanescente possui indivíduos suficientes para a coleta, no entanto, devem ser observadas a localização e a produção das árvores, além da viabilidade de coleta, no contexto de Área de Coleta de Sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDER, D.; SYNNOTT, T. J. Permanent sample plot techniques for Mixed Tropical Forest. **Tropical forest paper**. Oxford: University of Oxford, n. 25. 1992. 123 p.

ARAÚJO, M.M. **Vegetação e mecanismos de regeneração em fragmento de floresta Estacional decidual ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil**, 2002, 153 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, 2002.

ARAÚJO, M. M. et al. Padrão e processo sucessionais em florestas secundárias de diferentes estágios florestais. **Ciência florestal**. Santa Maria, v. 15, n. 4, p. 343-357, out./dez. 2005.

ARAÚJO, M. M. et al. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia forestalis**, Piracicaba, n. 66, p. 128-141, 2004.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul: guia de identificação & interesse ecológico**. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2002. 326 p.

BARBEDO C. J. et al. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC.- Myrtaceae) em função do teor de água. **Revista brasileira de sementes**, v. 20, n. 1, p. 184-188, jan./mar. 1998.

BARROS, P.L.C; MACHADO, S.A. **Aplicação de índices de dispersão em espécies de florestas tropicais da Amazônia brasileira**. Curitiba, 1984, 44 p.

BENINCASA, M. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41 p.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia: base para el estudio de las comunidades vegetales**. 3.ed. Madrid: H. Blume Ediciones, 1979. 820 p.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2nd.ed, Iowa: Brown Publishers, 1984. 226p.

CALDATO, S. L.; LOSS, P.A.; DA 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, v. 6, n. 1, p.27-38, jan./mar. 1996.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008. 593 p.

CHAMI, L. 2008. **Vegetação e mecanismos de regeneração natural em diferentes ambientes da Floresta Ombrófila Mista na FLONA de São Francisco de Paula, RS**. 2008. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

DAJOZ, R. **Princípio de ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 520 p.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. da. Sementes florestais. In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. (Ed.). **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2008. p. 11-82.

FARIAS, J. A. C. et al. Estrutura fitossociológica de uma Floresta Estacional Decidual na região de Santa Maria, RS. **Ciência florestal**, v. 4, n. 1, p. 109-128, jan./mar. 1994.

FELFILI, J.M.; VENTUROLI, F. Tópicos em análise da vegetação. **Comunicações técnicas florestais**, Brasília, v. 2, n. 2, 34 p., 2000.

FERREIRA, A.G.; BORGHETI, F. Recrutamento de plântulas. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETI, F. (Org.) **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004, 323 p.

FINGER, C. A. G. **Fundamentos de Biometria Florestal**. Santa Maria: UFSM/CEPER/FATEC. 1992. 269 p.

FRANCO, E. T. H.; PERRANDO, E. Crescimento juvenil de *Eugenia involucrata* DC. em condições de sombreamento natural. In: SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. (Org.) **Simpósio latino-americano sobre manejo florestal**. Santa Maria: UFSM/CCR. Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal. 2001. p. 617-624.

GARWOOD, N. C. Tropical soil seed banks: a review. In: LECK, M. A.; PARKER, T.; SIMPSON, R. L. **Ecology soil seed bank**. San Diego: Academic Press, 1989, p. 149-209.

HACK, C. et al. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.35, n.5, p.1083-1091, set./out. 2005

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

HIGUSHI, P. et al. Dinâmica da comunidade arbórea em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana em Lavras, Minas Gerais, em diferentes classes de solo. **Revista Árvore**, v.32, n.1, p. 417-426, jan./fev. 2008

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 92p.

JANKAUSKIS, J. **Avaliação de técnicas de manejo florestal**. Belém: SUDAM, 1990. 143p.

JARENKOW, J. A.; WAECHTER, J. L. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n. 3, p. 263-272, set. 2001.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro, 1990, p. 113- 150. v. 2.

LEMOS, R.C.; AZOLIN, M.D.; ABRÃO, P.R. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife: Ministério da Agricultura, Departamento Nacional de Pesquisas Agropecuárias - Divisão de Pesquisa Pedológica, 1973, 431 p.

LIMA, A. B. de, RODAL, M. J. N., LINS e SILVA, A. C. B. Chuva de sementes em uma área de vegetação de Caatinga no estado de Pernambuco. **Rodriguésia**, v.59, n.4: 649-658. 2008.

LONGHI, S. J. et al. Aspectos fitossociológicos de fragmento de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. **Ciência florestal**, v. 10, n 2, p. 59-74, abr./junho 2000.

LONGHI, S. J.; ARAUJO, M. M.; BRENA, D. A. Estudo da dinâmica de Floresta Ombrófila Mista realizadas em parcelas permanentes pela UFSM. In: Sanqueta, C. R. (Org.). **Experiências de monitoramento do Bioma Mata Atlântica com uso de parcelas permanentes**. Curitiba: C. R. Sanqueta. 2008. p. 231-267.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002, 368 p.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. de M. Efeito do volume do tubete no crescimento inicial de plântulas de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab ex Steud e *Jacaranda micranta* Cham. **Ciência florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 11-16, jan./mar. 2006.

MARANGON, L. C. et al. Regeneração natural em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 32, n. 1, p. 183-191, jan./mar. 2008.

MARIMON, B. S.; FELFILI, J. M. Chuva de sementes em uma floresta monodominante de *Brosimum rubescens* Taub. e uma floresta mista adjacente no Vale do Araguaia, MT, Brasil. **Acta botânica brasilica**. v. 20, n.2, p. 423-432. abr./junho 2006.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma Floresta Mesófila**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993, 246 p.

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washington: The Genral Secretarial of the Organization of American States (Série Biologia - Monografia, 22), 1982. 167 p.

NETO, R. M. R. et al. Análise florística e estrutural de um fragmento de floresta Ombrófila Mista em Criúva, RS – Brasil, **Ciência florestal**. Santa Maria: UFSM, v. 12, n. 1, p. 29-37, jan./mar. 2002.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. **Guia prático para a coleta e manejo de sementes florestais tropicais**. Rio de Janeiro: Idaco, 2002, 40 p.

PIVELLO, V. R. et al. Chuva de sementes em fragmento de Floresta Atlântica (São Paulo, SP, Brasil), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade da borda. **Acta botânica brasilica**, v.20, n.4, p. 845-859. 2006.

REITZ, P.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1988. 525 p.

RICHARDS, P.W. **The Tropical Rain forest an ecological study**. Cambridge: University Press, 1998. 575 p.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **relatório final do inventário florestal contínuo do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SEMA, 2001. 706 p.

SCCOTI, M.S.V. **Mecanismos de regeneração natural em remanescente de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS**. 2009. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

SILVA, J. N. et al. Diretrizes para Instalação e Medição de Parcelas Permanentes em Florestas naturais da Amazônia brasileira. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 68p.

SILVA, L. D.; HIGA, A. R. Planejamento e implantação de pomares de sementes de espécies nativas. In: Pomares de sementes e mudas florestais. In: HIGA, A. R.; SILVA, L. D. **Pomar de sementes de espécies florestais nativas**. Curitiba: Artmed, 2006. p. 13-39.

STRECK, E. D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222 p.

STURION, J. A. Produção de sementes florestais melhoradas. In: GALVÃO, A. P. M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 71-75.

TRINDADE, M.B. et al. A fragmentação da Mata Atlântica no litoral norte de Pernambuco: Uma análise da estrutura da paisagem. In: ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE, 4. Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2004.

VIEIRA, I. C. G. **Forest succession after shifting cultivation in eastern Amazônia**. 1996. 205 f. Thesis (Doctor of Philosophy) – University of Stirling, Scotland, 1996.

CAPÍTULO 3

SELEÇÃO DE ÁRVORES MATRIZES, FENOLOGIA E ASPECTOS TECNOLÓGICOS DE SEMENTES DE *Eugenia involucrata* DC.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a coleta de sementes da espécie *Eugenia involucrata* DC. (cerejeira-do-mato), em Floresta Estacional Decidual, localizada em Santa Maria (RS) (53°52'O e 29°46'S) e a partir do lote formado realizar a análise de sementes para determinar a qualidade do lote a ser utilizado em viveiro, utilizando metodologias baseadas nas Regras para Análise de Sementes. Em quatro faixas paralelas, distante 500 m, foram selecionados e demarcados indivíduos fenotipicamente desejáveis, monitorados quanto à fenologia reprodutiva entre agosto e dezembro de 2007. Os frutos foram coletados quando apresentavam coloração vermelho-escuro a vináceo, em novembro de 2007, e levados ao Laboratório de Silvicultura/UFSM, sendo beneficiados e suas sementes selecionadas. A partir do lote formado, avaliou-se a morfologia, grau de umidade, peso de mil sementes, testes de germinação com dois diferentes substratos (rolo de papel e vermiculita), teste de tetrazólio (TZ) com três concentrações (0,05, 0,075 e 0,1%), e condutividade elétrica massal com três volumes diferentes de água (25, 50 e 75 mL). Na área de estudo foi possível marcar 23 árvores, porém a coleta de sementes foi realizada em 10, representando um número efetivo de 12,67, abaixo do inicialmente desejado (50). Nos testes laboratoriais, observou-se que as sementes apresentaram comprimento $7,63 \pm 1,88$ mm, espessura $4,98 \pm 1,18$ mm, grau de umidade $54,87 \pm 3,45\%$, com peso de mil sementes em média 306,18 g. Na germinação os substratos apresentaram comportamento semelhante, porém, a concentração de 0,05 de TZ qualitativamente foi mais eficiente para avaliar as sementes desse lote. Para a formação de um lote, são necessárias mais matrizes marcadas, pela desuniformidade de frutificação. Em termos de tecnologia de sementes, os resultados permitirão subsidiar informações básicas para a utilização das sementes e outros estudos.

Palavras chave: cerejeira-do-mato, árvores matrizes, fenologia, produção, análise de sementes.

3.1 INTRODUÇÃO

A silvicultura surgiu da necessidade dos povos de manterem sua produção de madeira, uma vez que a presença do recurso era determinante para a sua sobrevivência. Com o aperfeiçoamento e investimento das técnicas em espécies que se já se conhecia a utilidade, algumas destas tornaram-se imprescindíveis no seu uso, com práticas de manejo utilizadas em diversos países, envolvendo a genética e a produção em incremento, principalmente madeireiro, para serem aproveitadas em diversas atividades.

Em contrapartida, a exploração das florestas nativas de forma desordenada, bem como a retirada das árvores no meio ambiente para outras atividades de subsistência, causa a perda qualitativa e quantitativa da flora silvestre, a qual é composta de espécies ainda não exploradas cientificamente, com possibilidade de aproveitamento comercial. Porém, para ter acesso a esse conhecimento, é necessário aliar as técnicas de manejo em prol da conservação genética e ambiental.

A cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata* DC.) é uma das espécies conhecidas quanto ao seu potencial, em razão da madeira dessa espécie poder ser empregada na construção civil, para confecção de cabos de machado, ripas, ferramentas e queima para energia (SANCHOTENE, 1989; MARCUZZO, 1998; BACKES; IRGANG, 2002; CARVALHO, 2008).

Além destas funcionalidades, a árvore tem uso na arborização urbana (SANCHOTENE, 1989; MARCHIORI; SOBRAL, 1997; MARCUZZO, 1998), seus frutos podem ser consumidos ao natural ou em forma de licor, doce ou geléia natural (SANCHOTENE, 1989; BACKES; IRGANG, 2002; LORENZI et al., 2006; LORENZI, 2008) e as flores são melíferas (BACKES; IRGANG, 2002).

Entretanto, esta espécie possui dificuldades em seu manejo em função de sua semente ser intolerante à perda de umidade (BARBEDO et al., 1998; WIELEWICKI et al., 2006; DELGADO; BARBEDO, 2007), o que restringe sua coleta. Contudo, os registros de como fazer a coleta e como procedê-la, bem como as práticas em laboratório para manejo das sementes estão restritas a teorias propostas por vários autores na área florestal, observando o que já ocorre na prática atual com essas espécies.

Por este motivo, os objetivos deste trabalho foram: a) Determinar o período correto de coleta da cerejeira-do-mato; b) Descrever o processo de coleta e observar a produção das matrizes, c) Testar metodologias quanto às atividades em laboratório, como substrato para

realização do teste de germinação, quantidade de repetições para o teste de teor de umidade, primeira contagem, descrição de plântulas e vigor, para utilização e comparação na produção de mudas, com material coletado em Floresta Estacional Decidual.

3.2 MATERIAIS E MÉTODOS

O fragmento florestal estudado localiza-se no Centro de Instrução de Santa Maria (CISM) (53°52'O e 29°46'S), município de Santa Maria, RS. A área total apresenta 5876 ha (Anexo 1) e o remanescente, aproximadamente, 560 ha.

Segundo Farias et al. (1994), o relevo da área é bastante heterogêneo, com topografia variando de levemente ondulada a declividade acentuada. Os solos da região pertencem à Unidade de Mapeamento São Pedro, classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico, de textura média, relevo suavemente ondulado e substrato arenito, apresentando solos profundos, avermelhados, friáveis e bem drenados (STRECK et al., 2008). No entanto, estudos recentes, não publicados, identificaram que o remanescente florestal representa a estrutura mantenedora da área, que é acidificada e formada por arenitos.

O solo possui textura superficial arenosa, pH baixo e pobres em matéria orgânica (STRECK et al., 2008). Conforme Rambo (1994), estes solos têm como fundamento o Arenito Triássico e o derramamento de lavas melaríficas, formados no final do período do mesozóico.

Na região, o clima segundo Köppen é do tipo Cfa subtropical, que tem como características: temperatura média anual de 19°C, chuvas distribuídas ao longo do ano, precipitação média anual em torno de 1400 a 1760 mm (MORENO, 1961). A vegetação representa a Floresta Estacional Decidual que Leite e Klein (1990) descrevem como ombrófila, por apresentar intensidade e regularidade pluviométrica.

A espécie *Eugenia involucrata*, foi caracterizada por meio de inventário florestal, em 14 unidades de 20 x 100 metros (Capítulo 1). Partindo desta caracterização, foi possível determinar a quantidade de indivíduos na área e determinar o número de matrizes marcadas, baseando-se na metodologia do número efetivo (N_e), proposta por Vencovsky (1987) e descrita por Kageyama e Gandara (2000).

A seleção de matrizes foi realizada em quatro faixas de 20 m de largura e comprimento variável, dispostas paralelamente e distantes 500 m, o que totalizou 8,8 ha. Nestas, foram selecionados os indivíduos fenotipicamente desejáveis a partir da

circunferência a altura do peito (CAP) igual ou maior de 30 cm, que fossem saudáveis e dominantes ou, como a espécie é secundária, tivesse pouca competição em seu redor. A distância entre as matrizes marcadas variou entre 2 e 480 m, sendo que as menores distâncias ocorreram no caso de indivíduos agrupados, selecionando-se três indivíduos no máximo.

Embora a literatura recomende que quantidades iguais de frutos por árvore sejam coletadas, para que houvesse sementes suficientes para a análise, coletou-se mais material nas árvores que produziram mais de trezentos propágulos, uma vez que se precisavam cerca de 4000 sementes para todo o experimento. Para a avaliação do número efetivo (N_e), foi utilizada a fórmula de Crow e Kimura (1970) num primeiro momento e, logo após, para determinar quantas sementes deveriam ser coletadas por árvore, a expressão proposta por Vencovsky (1987), buscando representar um $N_e = 50$.

A partir dos indivíduos selecionados no local, os eventos fenológicos foram acompanhados quinzenalmente, durante o período de 15/08/2007 a 18/07/2008, por meio de observação das fases ou ciclos reprodutivos, descritos por Carvalho (2003) (Anexo 2), usando um binóculo com distância 8x21. Paralelamente, dados meteorológicos mensais de temperatura média, precipitação acumulada e umidade relativa do ar em porcentagem, foram cedidos para análise pela estação do Departamento de Fitotecnia da UFSM.

Após a coleta, os diásporos foram encaminhados para o Laboratório de Silvicultura do Departamento de Ciências Florestais, da Universidade Federal de Santa Maria, onde foram dispostos em local sombreado até o beneficiamento, que consistiu na extração do pericarpo em peneiras em água corrente.

Posteriormente, as sementes foram dispostas sobre papel, em bandejas para retirar o excesso de água, sendo então classificadas, excluindo-se aquelas visualmente deterioradas ou com lesões causadas por brocas. Durante três dias, antes do início dos testes, as sementes foram armazenadas em saco plástico, em câmara fria úmida com temperatura de, aproximadamente, 8°C.

A análise de sementes iniciou-se no dia 23 de novembro de 2007, adequando-se a metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009) ao número reduzido de propágulos restantes do beneficiamento. Para melhor entendimento dos testes realizados, foram realizados os seguintes procedimentos:

Mensuração das sementes: com a finalidade de caracterizar a morfologia externa, antes da execução do teste de germinação propriamente dito, 400 sementes aleatoriamente foram medidas com paquímetro digital, com base no comprimento e espessura (tomada do centro da semente), em milímetros (mm). As medições foram dispostas em classes, a partir da fórmula

de Sturges (FINGER, 1992). De forma complementar, dez sementes foram divididas ao meio para avaliar a existência do eixo hipocótilo – radícula.

Teor de água (Grau de umidade): foram utilizadas oito repetições de 20 sementes, colocadas em cápsulas metálicas com diâmetro de 8 cm, utilizando-se método de estufa a 105°C por 24 horas, recomendado pelas RAS (BRASIL, 2009). Para avaliar se esta quantidade influenciaria na precisão do teste, propôs-se que estas foram sorteadas aleatoriamente a fim de calcular o desvio padrão (DP) se fossem utilizadas duas das amostras, quatro ou seis.

Peso de mil sementes: Seguiu-se a metodologia utilizada pelas RAS, oito amostras de 100 sementes, tendo que a amostragem ser repetida por conta do coeficiente de variação ser elevado (maior que 6%).

Teste de germinação: Iniciou-se em 23/11/2007. Para ver a eficiência do uso dos substratos, foram testados dois tipos: Rolo de Papel (RP), umedecido com água deionizada com volume de duas vezes o peso do papel (g); e Entre Vermiculita (EV), umidificado com 60% da capacidade de campo. Antes da sementeira, as sementes passaram por desinfestação com 1,25% de Hipoclorito de Sódio (NaClO) por cinco minutos e lavadas com água destilada, para evitar infecções por fungos. Para cada substrato, quatro repetições de 25 sementes foram semeadas.

A contagem foi realizada com monitoramento a cada dois dias, até 29 de janeiro de 2008, descrevendo os principais eventos como surgimento da radícula, aparecimento do epicótilo e surgimento da catáfila, para caracterizar plantas normais. Além desta caracterização, foi quantificado o percentual de germinação em cada repetição, pela formação de plântula normal, índice de velocidade de germinação (IVG) e vigor (primeira contagem).

Descrição morfológica: as plântulas em desenvolvimento foram fotografadas a cada mês no substrato de rolo de papel, movidas para um gabarito esterilizado com 1% de hipoclorito de sódio, retornando ao papel para dar continuidade ao processo de germinação. Para descrever a coloração das sementes, utilizou-se uma cartela de cores Acrilex[®], seguindo a metodologia proposta por Gemaque; Davide e Faria (2002).

Teste de tetrazólio: Antes de iniciar o teste, na pré-embebição as sementes foram envolvidas em rolos de papel com duas vezes o seu peso em água deionizada por 24 horas, retirando o tegumento destas após o período, com o auxílio de um algodão embebido em água deionizada. Estudaram-se três concentrações de solução: 0,050, 0,075 (testemunha) e 0,1%, com sementes inteiras (testemunha), cortadas longitudinalmente e transversalmente, em quatro repetições de dez propágulos, reagindo com a solução de tetrazólio, colocada até que

as sementes ou suas metades fossem submersas, durante três horas a uma temperatura de 40°C. Os testes foram realizados em 24/11/2007 (sementes inteiras e corte longitudinal) e 30/11/2007 (corte transversal), avaliando-as no dia seguinte.

Teste de Condutividade Elétrica: O teste foi realizado pelo método massal, onde as amostras ficaram 24 horas em germinador e medida a condutividade elétrica dos lixiviados por condutivímetro calibrado (VIEIRA, 1994). Testaram-se três volumes de água deionizada em copos plásticos, 25, 50 e 75 mL, em quatro repetições de 20 sementes, totalizando 180, uma vez que não se conhece o padrão para as espécies florestais, mostrando seus resultados apenas em forma descritiva.

Delineamento e Análise Estatística: inteiramente casualizado, utilizando quatro repetições, para todos os testes (germinação, tetrazólio e condutividade elétrica). Inicialmente, os dados de germinação foram transformados em arco seno, por meio da fórmula $\sqrt{\%/100}$, visando aos procedimentos para análise estatística.

A sequência da análise foi baseada na proposta de Santana e Ranal (2004), por meio dos testes de normalidade, por Liliefors, e homogeneidade da variância, por Bartlett. Porém, provavelmente, o reduzido número de repetições ($n < 20$) não foi insuficiente para satisfazer as pressuposições (BANZATTO; KRONKA, 1995; SANTANA; RANAL, 2004b), optando-se, então, pelo uso da estatística não paramétrica, pelo teste de Kruskal-Wallis (SANTANA; RANAL, 2004; CALLEGARI-JACQUES, 2006), utilizando-se o programa BioEstat[®] (AYRES et al., 2003).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do inventário florestal (Capítulo 1), observaram-se seis árvores de cerejeira-do-mato por hectare, representando 53 árvores potenciais para seleção (8,8 ha, composto por faixas), ou seja, 3,39% no total existente no remanescente. A espécie apresentou distribuição agrupada no remanescente estudado (Capítulo 1), Piña-Rodrigues (2002), nessa situação sugere coleta de três a cinco indivíduos, distantes no mínimo 100 metros.

Destas, apenas 23 indivíduos apresentam características fenotípicas adequadas para seleção, e apenas dez (0,64% do total) apresentaram frutos disponíveis para coleta. A quantidade de frutos foi variada, entre 10 e mais de 300 frutos, ou seja, entre 20 e 600

sementes em algumas matrizes, considerando a quantidade de duas sementes por fruto (Tabela 2).

TABELA 2 – Quantidade de frutos coletada de cada árvore, segregados em classes pelo método de Sturges.

Amplitude de Classe		f
Mínimo (quantidade)	Máximo (quantidade)	
10	82	3
83	155	3
156	227	0
228	300	1
	>300	3
Total de frutos		1591
Total de sementes		3986

Legenda: Amplitude de classe: valores mínimo e máximo, dentro dos quais se encontra o número de frutos coletados na árvore; f: frequência de árvores.

As observações fenológicas indicaram que a floração durou cerca de 30 dias, iniciando no segundo semestre de setembro, enquanto que a presença de frutos maduros ocorreu em novembro.

A espécie começou a produzir botões florais antes do final do período de chuvas intensas, sendo que valores decrescentes de 200 a 100 mm, podem ter incentivado a antese das flores. A dispersão dos frutos ocorreu antes do aumento na precipitação. Quanto à umidade relativa (UR%), a queda do valor de 80 para perto de 75% correspondeu ao início da formação de botões, enquanto que o aumento de 60 para 70% ao final da frutificação (Figura 3).

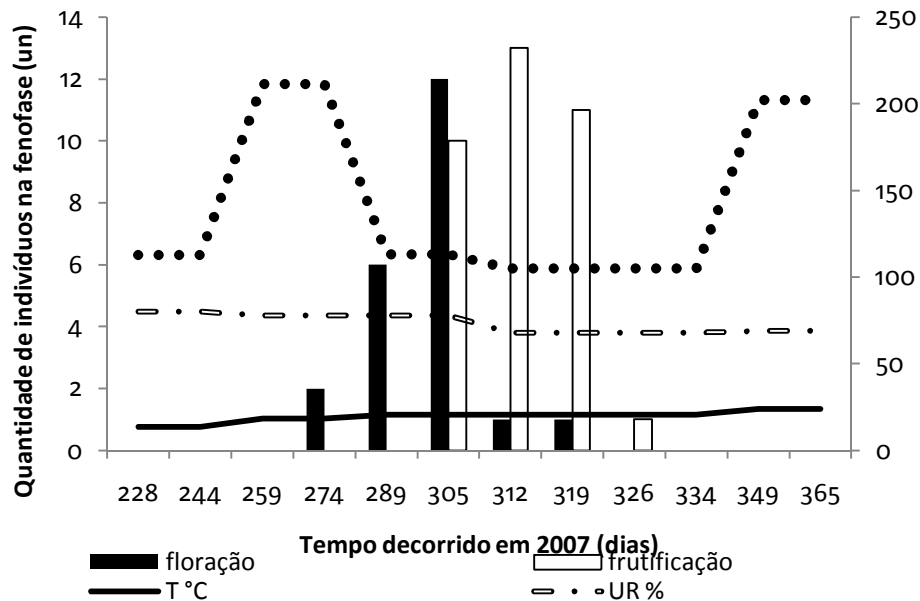


FIGURA 3 – Fenologia de Reprodução de *Eugenia involucrata*, indicando o número de indivíduos em cada fase (floração e frutificação), em remanescente de Floresta Estacional Decidual, mediante dados meteorológicos (precipitação acumulada mensal, umidade relativa e temperatura), agosto de 2007 a janeiro de 2008.

O ciclo inteiro de reprodução totalizou 60 dias, concordando com dados encontrados por Franzon et al. (2004) e Rego; Lavoranti e Assumpção Neto (2006, 2006b). A espécie apresentou diferentes fases de reprodução, como por exemplo, frutos verdes e botões florais em um mesmo indivíduo e entre indivíduos, semelhante ao resultado encontrado pelos autores acima citados.

Brancaion e Marcos Filho (2009), explicaram que as espécies com sementes não tolerantes à perda da umidade, adaptando-se ao ambiente, respondem ao microclima, para disponibilizar alimentos aos polinizadores e dispersores. Estas apresentam, segundo os autores, um mecanismo para suprir a ausência de dormência, que seria uma adaptação genética das plantas para essa condição imposta pelo ambiente.

Apesar da dificuldade de visualização das copas de cerejeira em alguns locais, observou-se que sete entre as 23 árvores observadas não apresentaram floração, então nas outras árvores houve um aborto de flores após uma forte chuva em outubro de 2007, fato que pode ter influenciado negativamente a produção de frutos e na sincronização entre indivíduos, considerando a proteção da copa por árvores adjacentes.

Ambos os fenômenos foram observados por Rego; Lavoranti e Assumpção Neto (2006), estudando a espécie em um fragmento de floresta no município de Colombo (PR), entretanto, para confirmar a falta de sincronia, seriam necessários estudos de, no mínimo, dois anos de observação fenológica.

As coletas realizadas no período de 9 a 16/11/2008, demandaram cerca de 1h e 15min em cada árvore, considerando deslocamento, montagem da estrutura e coleta, desta forma, em uma jornada de sete horas eram amostradas cinco matrizes. Os frutos coletados, no geral, apresentaram diferentes fases de maturação, desde vermelho-claro até vináceo-escuro e as matrizes coletadas apresentaram variação na quantidade de frutos aproveitáveis, último evento também observado também por Degenhardt; Franzon e Costa (2007) em Pelotas (RS).

Alguns diásporos apresentaram sintomas da ferrugem-das-mirtáceas, baseado em descrições de Alfenas et al. (2004), Simpson; Thomas e Grgurinovic (2006) e Magistrali et al. (2008), observadas externamente aos frutos.

Com base em todas estas informações obtidas, é possível afirmar que, por razão da alta variabilidade na coloração da colheita dos frutos e na variação na produção em cada um dos 23 indivíduos monitorados, há a necessidade de marcação de mais matrizes para o acompanhamento da sua reprodução e também um maior intervalo de observação, a fim de elaborar cronogramas de coleta, caso a área seja usada permanentemente para coleta, exigindo uma estrutura maior e treinamento especializado em coleta.

Corroborando esta afirmativa, por meio da fórmula de número efetivo (N_e) propostas por Crow e Kimura (1970), se todas as árvores presentes nos transectos (53) participassem da coleta, o N_e corresponderia, aproximadamente, a 70 árvores, o que estaria de acordo com Vencovsky (1987) e Kageyama; Gandara (2000).

Aplicando a expressão de Vencovsky (1987) para 53 indivíduos marcados, coletar-se-iam 65 propágulos por árvore (cerca de quarenta frutos, incluindo a porcentagem de 10% de perdas).

Entretanto, considerando 23 indivíduos selecionados, o N_e assumiria um valor de 30, ou seja, seria insuficiente para coleta, indicando a necessidade de área maior, ou maior número de remanescentes na região, para formação de um lote com características genéticas adequadas. Aplicando novamente o cálculo, deveriam ser coletadas 107 sementes por árvore, correspondente a cerca de 60 frutos.

Para as dez matrizes que realmente participaram da colheita, o N_e assume o valor de 12,67 e ao aplicar a de Vencovsky, não se determinou a quantidade de sementes a serem coletadas, dando um valor negativo, todavia o lote obtido indica uma variabilidade genética

mais alta que a habitual, a maioria dos coletores, segundo Figliolia; Piña-Rodrigues e Nogueira (2007), utiliza em torno de cinco a oito matrizes para compor um lote.

Quanto à análise de sementes, morfologicamente as de *Eugenia involucrata* apresentam formato obovalado ou oval e cores variando entre ocre e sépia, caracterizando-se por apresentar vários tamanhos e não apresentar sinal do eixo hipocótilo-radícula, conforme Barroso et al. (1999). O tamanho dos propágulos do lote teve em média $7,63 \pm 1,88$ mm de comprimento e $4,98 \pm 1,18$ mm de espessura (Tabela 3).

TABELA 3 – Comprimento e espessura (mm), desvio-padrão (DP) e coeficiente de variação das sementes de *Eugenia involucrata* DC.

	Média	Máximo	Mínimo	DP	CV%
Comprimento	7,63	14,26	2,93	1,88	4,24
Espessura	4,98	8,83	2,15	1,18	4,36

Os valores acima apresentados se mantêm na média encontrada em literatura, porém a amplitude de tamanhos mostrou-se maior, de 11,33 mm para comprimento e 6,68 mm de espessura, todavia o padrão de distribuição foi normal (Figura 4). As sementes variaram mais ou menos 4% da média.

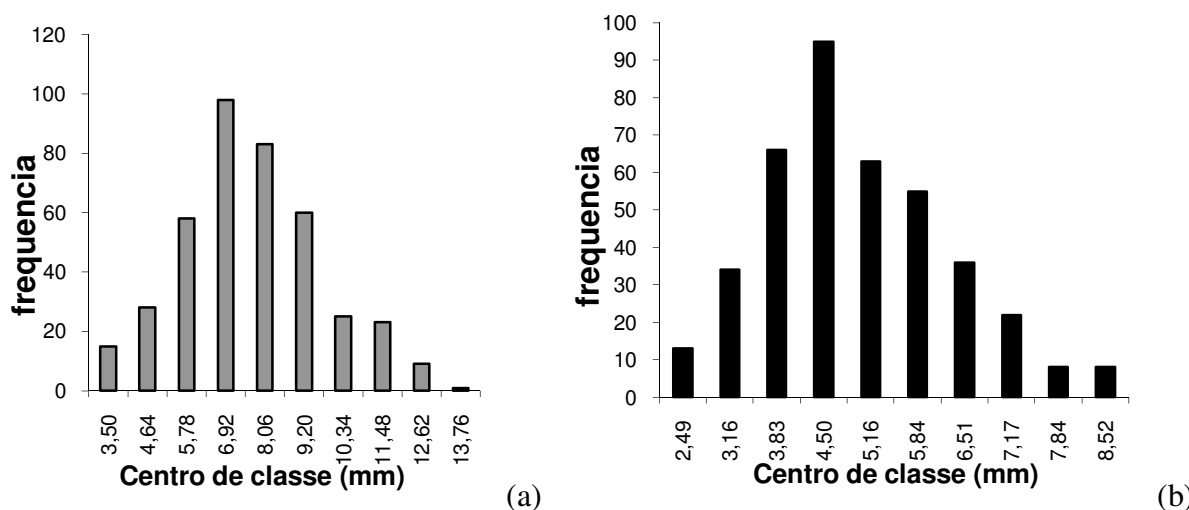


FIGURA 4 – Distribuição das classes de comprimento (a) e espessura (b) das sementes de *Eugenia involucrata* por número de sementes (frequência acumulada), coletadas em árvores matrizes em remanescente de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS.

Para as espécies citadas no trabalho de Amorim (1996), o CV% entre 6,7 foi o mais baixo na largura e 27,7 o mais alto na espessura, mais alto do que o encontrado para cerejeira-do-mato, entretanto o autor realizou uma menor amostragem.

A média do grau de umidade (GU%) destes propágulos, considerando as oito amostras obteve-se o valor de $54,87 \pm 3,45\%$ (Tabela 4), dentro da faixa encontrada por Santos; Ferreira e Áquila (2004). Pela análise do desvio padrão (DP), não houve diferença significativa, podendo utilizar duas amostras com 20 sementes.

TABELA 4 – Número de repetições, com respectivos valores médios e desvio padrão para o teor de umidade de sementes de *Eugenia involucrata*, coletadas em árvores matrizes em remanescente de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS.

Quantidade de repetições	Média (%)	Desvio-padrão (%)
2	53,51	4,2511
4	57,82	4,7630
6	56,17	2,9221
8	54,87	3,4532

Comparando com outros trabalhos com *Eugenia involucrata*, o valor ficou um pouco abaixo daqueles encontrados por Barbedo et al. (1998) (63,4%), Maluf; Bilia e Barbedo (2003) (60,4%) e Delgado e Barbedo (2007) (58,2%). Por outro lado, este é acima do proposto por Wielewicki et al. (2006) que observaram uma média de 48,8%.

Na análise do peso de mil sementes, partindo de oito subamostras, observou-se coeficiente de variação superior a 4% (13,79%) confirmando o tamanho desuniforme das sementes e do teor de umidade, observado por Prado (2006) em *Eugenia uniflora* L. A partir da inclusão de novas amostras, obteve-se o peso de 306,18 g para mil sementes.

Para suprir a demanda de sementes para a atual RAS (Brasil, 2009), considerando 2.500 sementes como amostra média, os testes com sementes de cerejeira-do-mato, necessitarão de 800 gramas, valor que pode ser considerado excessivo para a realidade de produção da área estudada.

No teste de germinação, não se apresentou diferença significativa na germinação entre substratos pela estatística não-paramétrica de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade (Tabela 5).

TABELA 5 – Porcentagem de sementes de *Eugenia involucrata* com Protusão de Radícula (PR), Emissão do Epicótilo (EP) e sementes germinadas (G) em dois tipos de substratos (rolo de papel- RP e entre vermiculita- EV), para um lote obtido de dez matrizes coletado em um remanescente de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria (RS).

Substrato	PR %	EP %	G %	
RP	71 ± 16,84	59 ± 22,94	54±21,70	a*
EV	54 ± 9,52	-	30 ± 12	a

*médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis.

Embora apresentando uma germinação numericamente maior no RP, o teste realizado com a vermiculita apresentou-se mais homogêneo, confirmando variabilidade no lote. A germinação média a partir das oito repetições foi de 42%.

Em experimentos com sementes de *Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach (nó-de-cachorro) (ARRUDA; ALBUQUERQUE; CAMARGO, 2002) e *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess.& A., Juss.) Radlk. (GASPARIN et al., 2009), também não se identificaram diferença entre os substratos testados.

Quanto ao percentual de germinação observado, constatou-se que o valor está abaixo do proposto por Wielewicki et al. (2006), 51%, utilizando rolo de papel, apesar dos autores também destacarem que os lotes possuíam variabilidade quanto ao parâmetro. Feltrin; Santos e Franco (1991), Barbedo et al. (1998), Maluf; Bilia e Barbedo (2003) e Delgado e Barbedo (2007) encontraram resultados na primeira germinação entre 90 e 100%.

O resultado aproximou-se do obtido para sementes com 48,9% de umidade de *Eugenia brasiliensis* Lam., aonde Kohama et al. (2006) observaram uma germinação de 54% para frutos do tipo “amarelo” e 64% do tipo “roxo”, sem diferença significativa.

O índice de velocidade de germinação foi de 0,49 para o substrato RP e 0,22 para o substrato EV, denotando que a semente germina de forma muito lenta comparando com outras espécies. Gasparin et al. (2009b) encontraram o valor de 1,93 em EV para *Casearia sylvestris* Sw., em período menor (9 dias). Outras espécies possuem este valor mais elevado, como *Guazuma ulmiflora* Lam. (5,48 com CV% de 16,94% em 28 dias) (GONÇALVES et al., 2009).

Quanto à primeira contagem do teste, para esse lote seria mais adequada pelos 25 dias, quando germinou entre 41 e 63% do total de propágulos (Figura 5).

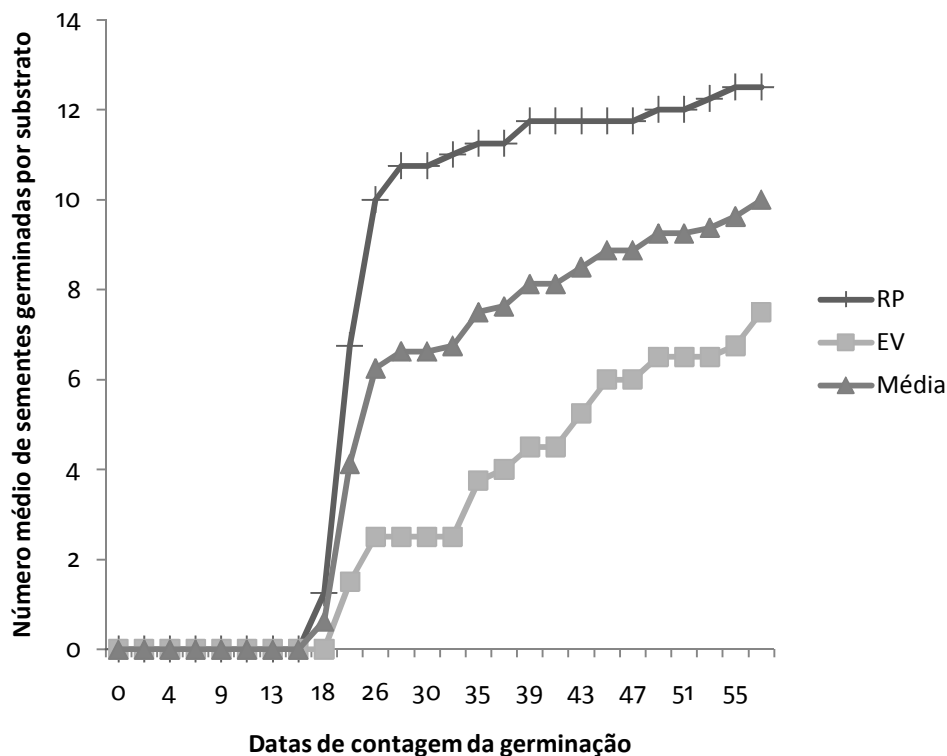


FIGURA 5 – Estimativa da primeira contagem de sementes germinadas no lote de *Eugenia involucrata*, com base no resultado da germinação total.

O valor encontrado é concordante com Kohama et al. (2006), onde empregaram para o teste em *Eugenia brasiliensis* Lam. trinta dias após o início da germinação.

Analisando a plântula, embora Marchiori e Sobral (1997) citem que inicialmente esta possui pilosidade para depois se tornar glabra, esta característica não foi observada visualmente em laboratório, contudo os autores podem ter descrito quanto à regeneração natural no sub-bosque da floresta, que se encontra em condições nutricionais diferentes do que em condições controladas.

A protrusão da radícula começou aos dez dias após a instalação do teste, a emissão do epicótilo iniciou aos 17 dias, e a da catáfila aos 20 dias em rolo de papel (Figura 6) e aos 25 dias os primórdios foliares surgiram no substrato entre vermiculita.

Em uma das repetições foi encontrado um indício de poliembrionia, com duas raízes saindo do mesmo orifício, sem sinal de ramificação. Gurgel e Soubihe Sobrinho (1951) descrevem que a espécie tem um único embrião, porém, pode ser o caso de uma

poliembrião falsa. O fenômeno, segundo Kozłowski e Pallardy (1997), caracteriza por ter um embrião se subdivide e forma dois núcleos ou dois sacos embrionários.



FIGURA 6 – Evolução germinativa da semente de *Eugenia involucreta* e indicação das estruturas ao longo do teste, em substrato rolo de papel. Legenda: rp – raiz principal; hip – hipocótilo (radícula); epi – epicótilo; c – catáfila.

A maioria das sementes mortas na análise apresentou lesões provenientes de uma broca não identificada. Durante o teste, algumas apresentaram o inseto, mesmo sem lesão aparente. Figliolia e Piña-Rodrigues (1995b) relatam que espécies de bruchídeos e curculionídeos depositam seus ovos na parede ou no interior do fruto ainda verde, desenvolvendo suas larvas até completarem o ciclo dentro da semente ou fruto.

Mirtáceas já tiveram registros de brocas associadas, como *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh, na Amazônia, em que se relatou a infestação por *Contrachelus dubiae* O'Brien (FERREIRA; GENTIL; SILVA, 2003). Em Minas Gerais, Masetto (2005) observou a ocorrência de insetos do gênero *Bruchids* spp. em *Eugenia handroana*. Em sementes de *Eugenia pyriformis*, Silva; Bilia e Barbedo (2003) encontraram brocas no processo de fracionamento.

Quanto ao teste de tetrazólio, ao retirar o tegumento, as sementes apresentaram colorações diferenciadas, entre o branco e o marrom, indicando provavelmente diferentes graus de maturidade no lote. Ao cortar o material, algumas apresentavam lesões causadas pelos insetos ou sem área central, o que dificultou a análise, indicando a necessidade de amostragem maior. Consequentemente, se aumentar o número de amostras, o tempo para análise será maior exigindo uma maior acurácia do laboratorista.

Com relação ao tipo de corte, as sementes testemunha (sem corte) apresentaram pouca ou nenhuma coloração, o que pode ter ocorrido por causa do tempo que ficaram na solução, podendo ser insuficiente para que acontecesse a reação.

As concentrações 0,05 e 0,075 de tetrazólio qualitativamente permitiram a melhor visualização dos tecidos em relação a 0,1%. Quantitativamente houve diferença, exceto entre

as concentrações de 0,05 e 0,1 no corte longitudinal (Tabela 6), contrariando o resultado encontrado por Masetto (2005) ao aplicar as concentrações em *Eugenia handroana* D. Legrand. Provavelmente o resultado é explicado pelo tempo de exposição ao sal ou pela umidade contida na semente, pois no trabalho de Masetto (2005), as sementes de *Eugenia handroana* no momento do teste, as sementes apresentaram 50,51% de umidade, sendo que as do lote analisado foram de 54,87% antes da realização do teste.

Entre os cortes não apresentou diferença quantitativa, entretanto na transversal foi possível enxergar uma estrutura central que pode ser o embrião separado dos cotilédones (Anexo 3).

TABELA 6 – Comparação entre os valores de germinação e a coloração no Teste do Sal de Tetrazólio (TZ).

CORTE LONGITUDINAL			CORTE TRANSVERSAL		
Teste	% viáveis		Teste	% viáveis	
TZ 0,075	47,5	aA*	TZ 0,05	35,55	aA
TZ 0,05	12,5	bA	TZ 0,075	10	bB
TZ 0,1	10	bA	TZ 0,1	5,25	cA

Legenda: TZ- Tetrazólio. *Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, enquanto que as seguidas pela letra maiúscula não diferem na interpretação do corte em sua respectiva concentração.

Fogaça (2003), ao não encontrar diferença estatística na aplicação do teste para *Parapiptadenia rigida*, recomendou que se utilizassem os menores tempos e concentrações, portanto o corte na transversal, no qual foi possível avaliar a estrutura seminal com a concentração em 0,05% talvez seja eficiente.

Quanto à condutividade elétrica, optou-se apenas por informar os valores, uma vez que não existirem lotes comparativos (Tabela 7)

TABELA 7 – Valores médios obtidos de condutividade elétrica (CE) do lote de sementes de *Eugenia involucrata*, coletado em Floresta Estacional Decidual, pelo método massal.

Quantidade de água (mL)	CE em 24 h ($\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$)
25	3,5441
50	1,9310
75	1,4885

Os resultados obtidos foram abaixo do encontrado por Andrade e Ferreira (2000) em *Eugenia pyriformis* Cambess, entre 8,3 e 80 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$, embebidas em 75 mL e acondicionadas durante 24 horas a 20°C. O valor obtido nas concentrações de 50 e 75 mL, foi semelhante ao encontrado por Gasparin et al. (2009) para sementes de *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess.& A., Juss.) Radlk. embebidas nas mesmas concentrações citadas, 1,93 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ na quantidade de quatro repetições de 25 sementes, com leitura após 24 horas.

Porém deve-se considerar que a presença de insetos ou fungos pode aumentar a quantidade de lixiviados na solução, como detectado por Lazzaroto et al. (2009) em sementes de *Blepharocalyx salicifolius* (H. B. K) Berg, embora segundo estes autores, os fungos encontrados tinham baixa incidência.

Em um primeiro instante, sobre o lote, é possível afirmar que a germinação foi baixa do que foi encontrado para a espécie em outros trabalhos em razão da presença dos insetos internamente, pela variabilidade na maturação das sementes e quantidade desproporcional de cada matriz no lote, também vista com o alto coeficiente de variação obtido na germinação. O tamanho variado dos propágulos também pode ter influenciado no resultado, embora a variação na medição não fosse muita, porém de grande amplitude.

A quantidade de sementes nos testes foi adaptada por conta da quantidade de propágulos serem insuficientes para todos os testes que se realizaram e para o viveiro. Porém, para a análise, a quantidade não foi suficiente, evidenciando que para a utilização da estatística usual, ainda há a necessidade de adaptações de todos os testes, exceto o de Grau de Umidade, que duas repetições de 20 sementes mostraram-se suficientes para uso em laboratório.

O substrato de Rolo de Papel, também recomendado por Wielewicki et al. (2006) em princípio mostrou-se melhor para observação das plântulas formadas, sendo recomendado seu

uso para a metodologia da análise de sementes. Para o teste de tetrazólio, poderia ser usada a concentração de 0,05%, com corte transversal, entretanto, precisam-se testar concentrações para diferentes graus de umidade.

Conseqüentemente, é necessário o estudo da influência de cada matriz no resultado da germinação, bem como a combinação destas árvores na homogeneização das amostras. E no período de coleta, separar as colorações de frutos obtidas e testar metodologias para impedir a formação dos insetos no campo, bem como retardar seu desenvolvimento durante as etapas de beneficiamento e armazenagem, bem como aliar a técnica para retardar a perda de umidade.

Outras técnicas para a segregação das sementes com brocas das que não possuem também devem ser testadas e aplicadas, como os raios-X, porém como esta exige a secagem da semente, deve ser adaptada a metodologia de segregação.

3.4 CONCLUSÃO

- a) A espécie *Eugenia involucrata* pode ser coletada no período de outubro/novembro, tendo que se estudar qual a coloração dos frutos mais apropriada para ser coletada mais precisamente;
- b) As matrizes escolhidas no experimento foram insuficientes e tiveram produção variada, recomendando-se a marcação de maior número de matrizes na área para uma coleta mais uniforme, bem como o monitoramento ser mais prolongado;
- c) Embora não houvesse diferença entre substratos para o teste de germinação, o rolo de papel mostrou-se com melhor praticidade que a vermiculita; duas repetições de 20 sementes para o grau de umidade são suficientes; para o teste de tetrazólio, a concentração de 0,05% com sementes cortadas na transversal permite a visualização das estruturas essenciais da semente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFENAS, A. C. et al. Ferrugem do eucalipto. In: ALFENAS, A. C. et al. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 246-253.

AMORIM, I. L. de et al. **Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da região de Lavras-MG**. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

ANDRADE, R. N. B.; FERREIRA, A. G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) – Myrtaceae. **Revista brasileira de sementes**, v. 22, n. 2, p. 118-125, maio/ago. 2000.

ARRUDA, J. B. de; ALBUQUERQUE, M. C. de F.; CAMARGO, I. P. de. Efeito de substratos sobre a germinação de sementes de *Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach. **Acta horticulturae**. Belgium: International Society for Horticultural Science, n. 569, p. 239-243, feb. 2002.

AYRES, M. et al. **BioEstat 3.0**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2003. 290 p.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul**: guia de identificação & interesse ecológico. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2002. 326 p.

BARBEDO C. J. et al. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC.- Myrtaceae) em função do teor de água. **Revista brasileira de sementes**, v. 20, n. 1, p. 184-188, jan./mar. 1998.

BARROSO, G. M. et al. **Frutos e sementes**: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 443p: il.

BRANCALION, P. H. S.; MARCOS FILHO, J. Distribuição da germinação: causas e importância para a sobrevivência das plantas em ambientes naturais. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 18, n. 1/2/3, p. 11-17, jan./dez. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 365 p.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística**: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2006. reimp. 256 p.

CARPANEZZI, A. A. Fundamentos para a habilitação de ecossistemas florestais. In: GALVÃO, A. P. M.; SILVA, V. P. da (Ed.). **Restauração florestal**: fundamentos e estudos de caso. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 27-45.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. v. 1, 1039p: il.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008. v.3, 593p.

CROW, J. F.; KIMURA, M. **An Introducton to population genetics theory**. New York: Hard & Row Publishes, 1970. 591p.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. da. Sementes florestais. In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. (Ed.). **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2008. p. 11-82.

DEGENHARDT, J.; FRANZON, R. C.; COSTA, R. R. da (Ed.). **Cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata*)**. Pelotas: Embrapa clima temperado, 2007. 22 p. (Documentos, 211).

DELGADO, L. F.; BARBEDO, C. J. Tolerância à dessecação de sementes de espécies de *Eugenia*. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p. 265-272, fev. 2007.

FARIAS, J. A. C. et al. Estrutura Fitossociológica de uma Floresta Estacional Decidual na Região de Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**, v. 4, n. 1, p. 109-128, jan./mar. 1994.

FELTRIN, I. J.; SANTOS, D. P.; FRANCO, E. T. H. Estudo da germinação de *Eugenia involucrata* DC. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1991, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 1991. p. 312.

FERREIRA, S. A. do N.; GENTIL, D. F. de O.; SILVA, N. M. da. Danos de *Contrachelus dubiae* (Coleptera: Curculionidae) em frutos de camu-camu (*Myrciaria dubia*) na Amazônia central. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 544-545, 2003.

FIGLIOLIA, M. B. Colheita de sementes. **IF série registros**, São Paulo, n. 14, p. 1-12, 1995.

FIGLIOLIA, M. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Manejo de sementes de espécies arbóreas. **IF Série Registros**. São Paulo, n. 15, p. 1-56, 1995b.

FIGLIOLIA, M. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; NOGUEIRA, E. de S. Controle de qualidade de sementes florestais: propostas de parâmetros básicos. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. et al. (Org.). **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Seropédica: Edur, 2007. p. 143-187.

FINGER, C. A. G. **Fundamentos de biometria florestal**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. 269 p.

FOGAÇA, C. A. **Padronização do teste de tetrazólio para avaliação da viabilidade de sementes de três espécies florestais**. 2003. 53 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Produção e Tecnologia de Sementes) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

FRANÇA NETO, J. de B. O Teste de tetrazólio em sementes de soja. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Org.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 87-102.

FRANZON, R.C. et al. Fenologia da floração e maturação dos frutos de cerejeira-do-Rio-Grande (*Eugenia involucrata* D.C.) em Pelotas-RS. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2., Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 403-409.

GASPARIN, E. et al. Caracterização e germinação de sementes de *Casearia sylvestris* Sw. (Flacourtiaceae) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 16., 2009. **Anais...** Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2009b. p. 497, set.

GASPARIN, E. et al. Teste de germinação em sementes de *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess.& A., Juss.) Radlk. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 16., 2009. **Anais...** Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2009. p. 496, set.

GEMAQUE, R. C. R.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. C. Indicadores de maturidade fisiológica do ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.). **Cerne**, v. 8, n. 2, p. 84-91, julho/set. 2002.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 467p.

GONÇALVES, E. P. et al. Potencial fisiológico de sementes de mutambo (*Guazuma ulmifolia* Lam.) em diferentes procedências. **Caatinga**, v.22, n.2, p. 218-222, abr./junho 2009.

GURGEL, J. T. A.; SOUBIHE SOBRINHO, J. Poliembrião em mirtáceas frutíferas. **Bragantia**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, v.11, n.4/6, p.141-163, 1951.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000. p. 249-270.

KOHAMA, S. et al. Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* Lam. (grumixameira). **Revista brasileira de sementes**, v. 28, n. 1, p. 72-78, jan./abr. 2006.

KOZLOWSKI, T. T.; PALLANDY, S. G. Reproductive growth. In: KOZLOWSKI, T. T.; PALLANDY, S. G. **Physiology of Woody Plants**. 2.ed. San Diego: Academy Press, 1997. p. 68-86.

LAZAROTTO, M. et al. Sanidade de Frutos e Sementes de *Blepharocalyx salicifolius* (H. B. K.) Berg – Myrtaceae Coletados no Município de Santa Maria. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 16., 2009. **Anais...** Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2009. p. 479, set.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil: região Sul**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1990, v. 2. p. 113- 150.

LORENZI, H. et al. *Eugenia involucrata* DC. In: LORENZI, H. et al. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: de consumo in natura**. Nova Odessa: Plantarum, 2006. p. 198-199.

LORENZI, H. *Eugenia involucrata* DC. In: LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. p. 287.

MAGISTRALI, I. C. et al. Ocorrência de ferrugem, *Puccinia psidii* Winter., em frutos de cerejeira-do-Rio-Grande, *Eugenia involucrata* D.C. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 10., 2008, Nova Prata. **Anais...** Porto Alegre: sem editora, 2008. p. 85.

MALUF, A. M.; BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J. Drying and Storage of *Eugenia involucrata* D.C. Seeds. **Scientia agricola**, Piracicaba, v.60, n.3, p.471-475, julho/ set. 2003.

MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas: Myrtales**. Santa Maria: Editora UFSM, 1997. 304 p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

MARCUZZO, S. F. Cerejeira-do-mato. In: MARCUZZO, S. F. **30 árvores estratégicas da Mata Atlântica: por um verde mais vivo**. Osório: Prefeitura Municipal de Osório, 1998. p. 20.

MASETTO, T. E. **Estudo da sensibilidade à dessecação em sementes de *Eugenia handroana* D. Legrand (Myrtaceae)**. 2005. 60 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da agricultura – Diretoria de terras e colonização, 1961. 42 p.

MORI, E. S. Genética de Populações Arbóreas: orientações básicas para seleção e marcação de matrizes. **IF Série Registros**. São Paulo: Instituto Florestal, n.25, p. 35-44, 2003.

OLIVEIRA, E. de C. Morfologia de plântulas florestais. In: AGUIAR, I.B. de; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1993. p. 175-214.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Guia prático para a coleta e manejo de sementes florestais tropicais**. Rio de Janeiro, Idaco, 2002, 40 p.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B.; PEIXOTO, M. C. Testes de Qualidade. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 283-288.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. et al. Estado da arte da produção de sementes de espécies florestais na Mata Atlântica. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. et al. (Org.). **Parâmetros Técnicos para produção de Sementes Florestais**. Seropédica: Edur, 2007. p. 11-35.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FREIRE, J. M.; SILVA, J. D. Parâmetros genéticos para colheita de sementes de espécies florestais. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. et al (Org.). **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Seropédica: Edur, 2007. p. 51-104.

PRADO, A. P. do **Atividades silviculturais na FEPAGRO Florestas**. 2006. 107 f. Relatório de estágio (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

RAMBO, B. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**: ensaio de monografia natural. 3. ed. São Leopoldo: Unisinos, 1994. 473 p.

REGO, G. M.; LAVORANTI, O. J.; ASSUMPÇÃO NETO, A. **Floração e frutificação da cerejeira-do-mato em áreas fragmentadas da Floresta Ombrófila Mista, no município de Colombo-PR**. Colombo, 2006b. 8 p. (Comunicado Técnico, 129).

REGO, G. M.; LAVORANTI, O. J.; ASSUMPÇÃO NETO, A. **Monitoramento dos estádios fenológicos reprodutivos em cerejeira-do-mato**. Colombo, 2006. 5 p. (Comunicado Técnico, 171).

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1988. 525 p.

SANCHOTENE, M. do C. C. *Eugenia involucrata* D.C. In: SANCHOTENE, M. do C. C. **Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana**. 2. ed. Porto Alegre: Sagra, 1989. p. 159-163.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. **Análise da germinação**: um enfoque estatístico. Brasília: Universidade de Brasília, 2004. 248 p.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Análise estatística. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004b. p. 197-208.

SANTOS, C. M. R. dos; FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência florestal**, v.14, n.2, p.13-20, maio/ago. 2004.

SILVA, C. V. e; BILIA, D. A. C.; BARBEDO; C. J. Fracionamento e germinação de sementes de *Eugenia*. **Revista brasileira de sementes**. São Paulo: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, v. 27, n. 1, p. 86-92, jan./abr. 2005.

SILVA, C. V. et al. Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. – Myrtaceae). **Revista brasileira de botânica**, v. 26, n. 2, p. 213-221, abr./junho 2003.

SILVA, K. B. et al. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas de *Erythrina velutina* Willd., Leguminosae - Papilionideae. **Revista brasileira de sementes**, v. 30, n. 3, p. 104-114, set./dez. 2008.

SIMPSON, J. A.; THOMAS, K.; GRGURINOVIC, C. A. Uredinales species pathogenic on species of Myrtaceae. **Australasian Plant Pathology**, v. 35, n. 5, p. 549-562, set./out. 2006.

SOBRAL, M. et al. 46. Myrtaceae. In: SOBRAL, M. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Carlos: RiMa, 2006. p. 130-131.

SOBRAL, M. *Eugenia involucrata* DC. In: SOBRAL, M. **A família das Myrtaceae no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Unisinos, 2003. p. 62-63.

STORCK, L. et al. **Experimentação vegetal**. Santa Maria: Editora UFSM, 2006. 198p.

STRECK, E. D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222p.

VALENTINI, S. R. T.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Aplicação do teste de vigor em sementes. **IF série registros**, São Paulo,, n. 14, p. 75-84, 1995.

VENCOVSKY, R. Tamanho efetivo populacional na coleta e preservação de germoplasma de espécies alógamas. **IPEF**, v. 35, p. 79-84, julho/dez. 1987.

VILLELA, F. A.; PERES, W. B. Coleta, beneficiamento e armazenamento. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 265-282.

WIELEWICKI, A. P. et al. proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região Sul do Brasil. **Revista brasileira de sementes**, v. 28, n. 3, p. 191-197, set./dez. 2006.

CAPÍTULO 4

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE *Eugenia involucrata* DC., PRODUZIDAS EM DIFERENTES VOLUMES DE SUBSTRATO

RESUMO

O estudo objetivou identificar o comportamento das mudas de *Eugenia involucrata* DC. (cerejeira-do-mato), produzidas em recipientes de diferentes volumes no viveiro e implantados no campo. A partir de sementes coletadas em dez matrizes na Floresta Estacional Decidual, produziram-se mudas em tubetes de 53, 115, 180 e 280 cm³, preenchidos com substrato MecPlant Florestal 3, no viveiro DCFL, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com três repetições e as variáveis observadas foram: altura (h, cm), diâmetro do colo (d, mm) e relação h/d. Os resultados indicaram falta de uniformidade na germinação e lento crescimento das mudas. No viveiro, as mudas apresentaram crescimento semelhante nos diferentes recipientes, com $6,91 \pm 0,93$ cm de h, $2,27 \pm 0,42$ mm de d e $3,06 \pm 0,17$ de h/d. Para confirmar os resultados obtidos no viveiro, as mudas semeadas nos tubetes de 53, 180 e 280 cm³ foram implantadas em uma área pertencente ao CISM, em blocos ao acaso com três repetições. A sobrevivência foi de 91,2%, e o crescimento no segundo mês pós-plantio sugeriu melhor desenvolvimento das mudas produzidas em 180 e 280 cm³ de substrato. No entanto, no décimo primeiro mês após o plantio, o crescimento no campo foi indiferente ao tamanho do tubete utilizado em viveiro. Neste sentido, em condições semelhantes, tomando como base fase inicial (11 meses) pós-plantio, o uso de tubete de 53 cm³ é satisfatório para a produção de mudas de *Eugenia involucrata*, considerando a economia de substrato e resposta no plantio, semelhante aos recipientes maiores.

Palavras-chave: cerejeira-do-mato, tubete, viveiro, plantio.

4.1 INTRODUÇÃO

O desflorestamento tem sido uma prática comum ao longo dos séculos, e crescente nas últimas décadas, para dar lugar a outras atividades ou utilizar seus produtos no mercado. Entretanto, a prática tem levado a própria humanidade sentir os efeitos, como as mudanças climáticas e catástrofes terrestres por consequência da retirada de árvores. Também há a perda de espécies dentro dos ecossistemas, por não conhecer a função destas e usá-las inadequadamente.

Entretanto, pela conta da falta de conhecimento, outras espécies com silvicultura conhecidas são utilizadas nos programas de florestamento e reflorestamento, intensificando o estudo destas e mantendo as nativas em segundo plano. A *Eugenia involucrata* DC. (cerejeira-do-mato), por exemplo, é uma espécie de ocorrência natural de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul (BACKES; IRGANG, 2002), que apresenta grande valor ambiental na recuperação de áreas, e para o paisagismo, além do uso da madeira na confecção de cabos de ferramentas e utensílios domésticos (CARVALHO, 2008).

Porém, como a maioria das árvores nativas, a cerejeira-do-mato apresenta informações escassas e isoladas na literatura, dificultando sua utilização. Franco e Perrando (2001) estudaram o desenvolvimento de mudas de cerejeira-do-mato, plantadas em diferentes intensidades de sombreamento, apresentam elevada sobrevivência (90 a 95%) no primeiro ano pós-plantio, indicando uma boa espécie para aproveitamento.

No mesmo panorama, ainda se buscam técnicas adequadas para a obtenção de mudas com qualidade, quanto a recipiente, substrato e adubação (RIBEIRO et al., 2001). Conforme South et al. (2004), os viveiros que produziam mudas por raiz nua passaram a utilizar recipientes, considerando o aumento expressivo da sobrevivência no campo.

Por outro lado, novas embalagens (tipos, tamanhos) surgiram, desafiando pesquisadores para a identificação de parâmetros capazes de definir a qualidade da muda em viveiro e pós-plantio. Nesse sentido, Ferreira e Carvalho (2002), Martins et al. (2004), Davide e Faria (2008) relataram que os sacos de polietileno e os tubetes de polipropileno são os recipientes mais utilizados no Brasil.

A tendência atual no Brasil é a substituição dos sacos pelos tubetes, pois Ferretti; Britez (2005) relataram que o material proporciona facilidade de movimentação das mudas no viveiro, facilidade e segurança do transporte até a área de plantio e bom desempenho da muda, se produzida adequadamente.

Wendling et al. (2001) destacaram que os tubetes tem como principal vantagem a presença de estrias longitudinais, que conduzem o crescimento das raízes para o fundo do recipiente, onde existe um orifício, para a poda natural das raízes e o escoamento da água. Assim, a estrutura impede o enovelamento do sistema radicular, e o mais rápido crescimento e redirecionamento das raízes no campo, garantindo maior sobrevivência e crescimento das mudas.

Todavia, ainda existem muitas dúvidas relacionadas às características da muda no viveiro e após expedição a campo, respostas essas que podem ser obtidas a partir de observações dos aspectos morfológicos e fisiológicos das plantas.

Conforme Chaves e Paiva (2004), os parâmetros morfológicos são os de rápida obtenção, portanto são os mais utilizados para a compreensão da resposta aos tratamentos aplicados. Além disso, entre esses parâmetros, a medição de altura (h), diâmetro do colo (d) e da relação h/d permite a utilização da muda em outras fases do estudo, como nas avaliações do seu desempenho pós-plantio.

Landis e Dumroese (2007) descreveram que a qualidade da muda do viveiro é observada pela sua sobrevivência e crescimento em condições de campo. Nesse contexto, também mencionaram que plantas que apresentam características adequadas no viveiro, não necessariamente sobreviverão e crescerão bem em todos os locais. Então, as mudas após serem produzidas são conduzidas ao plantio, visando responder se a resposta superior no viveiro corresponde ao desenvolvimento pleno da muda no campo.

Buscando as respostas para a produção de espécies nativas e qual a melhor condição e com menos custo, esse estudo teve como objetivo identificar os seguintes aspectos relacionados à cultura de *Eugenia involucrata* (cerejeira-do-mato) no viveiro e pós-plantio: a) volume ideal de substrato, necessário ao desenvolvimento de mudas de cerejeira-do-mato; b) crescimento das mudas de cerejeira-do-mato no viveiro; c) sobrevivência e o incremento das mudas de cerejeira-do-mato no campo.

4.2 MATERIAIS E MÉTODOS

4.2.1 Produção de Mudanças

As sementes de *Eugenia involucrata* (cerejeira-do-mato) utilizadas neste estudo foram coletadas em remanescente de Floresta Estacional Decidual (29°46'S e 53°52'O), no Centro de Instruções de Santa Maria (CISM), Santa Maria, RS.

Os frutos maduros foram coletados diretamente de dez árvores matrizes e, eventualmente, sob a copa da árvore, quando não apresentavam indício de deterioração, observando a ausência de árvores da espécie no entorno. Após, foram conduzidos ao Viveiro Florestal do Departamento de Ciências Florestais (DCFL), Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria (RS), beneficiados e analisados em novembro de 2007.

No beneficiamento, as sementes que apresentaram indício aparente de broca foram extraídas do lote, no entanto, na análise foram detectadas lesões e larvas do inseto. Apesar da heterogeneidade do tamanho dos propágulos, estes não foram segregados por tamanho, possuindo uma amplitude de tamanho entre 2,13 e 14,26 mm de comprimento ($\pm 1,88$ mm) por 2,15 e 8,83 de espessura ($\pm 1,18$ mm) (Capítulo 3).

Na fase de viveiro, o delineamento experimental constituiu-se de três blocos casualizados, com quatro tratamentos, constituídos de tamanhos de recipientes (tubetes), com os seguintes volumes de substrato: 53, 115, 180 e 280 cm³. Para o bloqueamento, foi considerada a suposta variação da irrigação no interior da casa de vegetação.

O estudo foi realizado no Viveiro Florestal do DCFL (coordenadas 29°42'S e 53°42'O), e conduzido de dezembro de 2007 a outubro de 2008, período em que a temperatura média mensal foi de 18,7°C, com máxima ocorrendo de dezembro a abril (22,7°C) e mínima de junho a agosto (14°C).

Inicialmente, foram utilizados 400 tubetes por tratamento (volume de substrato), os quais foram preenchidos com o substrato Mecplant Florestal 3[®], produzido à base de casca de pinus biodecomposta, vermiculita e adubação de base.

A semeadura (uma semente por recipiente) foi realizada no dia 01 de dezembro de 2007 em casa de vegetação, com cortinas laterais e sistema de irrigação automatizado. Os tubetes sem germinação em 150 dias de viveiro foram excluídos das bandejas e as mudas foram alternadas a 50% de lotação, mantendo-se 27 mudas por repetição.

A cada dois dias, foi observada a quantidade de plântulas emergidas, com o intuito de avaliar o índice de velocidade de emergência (IVE%), calculado seguindo o princípio do índice de velocidade de germinação, descrito por Valentini e Piña-Rodrigues (1995).

Considerando a lenta germinação e falta de uniformidade, somente em maio de 2008 iniciou-se a adubação de cobertura, realizada com frequência quinzenal com adubo químico (Peters Profissional[®]), na concentração de 9-45-15 de NPK, solubilizado 3 g.L⁻¹, aplicando-se 1 L.m⁻². O processo passou a ser semanal a partir da segunda quinzena de julho, em razão da falta de resposta à aplicação quinzenal.

Em setembro, as mudas foram conduzidas à casa de sombra (50% de sombreamento), mantendo-se a distribuição das bandejas em blocos casualizados, conforme estava na casa de vegetação. As regas foram realizadas pelo menos duas vezes ao dia, aumentadas quando houve a tendência do ressecamento superficial do substrato. A prática foi mantida até novembro, quando as mudas foram conduzidas ao campo.

A altura (h) e o diâmetro do colo (d) dessas mudas foram mensurados com paquímetro digital, aos 180, 210, 240 e 270 dias após a semeadura. Considerando que o número de unidades amostrais foi menor do que vinte, a estatística utilizada foi a não-paramétrica pelo teste de Friedman que, conforme Santana e Ranal (2004a) corresponde à Análise de Variância em Blocos Casualizados, sendo aplicada aos dados da última medição. A análise estatística foi obtida por meio do programa BioEstat[®] 3.0 (AYRES et al., 2003).

4.2.2 Implantação no campo

As mudas produzidas no viveiro, após um ano, foram plantadas numa área de 256 m², em vegetação nativa do remanescente de Floresta Estacional Decidual (29°46'S; 53°51'O), no Centro de Instruções de Santa Maria (CISM), Santa Maria, RS.

O objetivo inicial era plantar mudas de acordo com o recomendado por Gonçalves et al. (2005), que sugere mínimo de vinte centímetros de altura e cinco milímetros de diâmetro de colo. No entanto, considerando a visível indisponibilidade de mudas nestas dimensões, a princípio procurou-se selecionar dentro de cada tratamento aquelas com altura ≥ 10 cm, buscando um mínimo adequado para representar cada tratamento observado no viveiro (tubetes de 53, 115, 180 e 280 cm³).

Em razão do número reduzido de mudas dentro dessa classificação, então se optou pelo menor tamanho da muda (altura ≥ 8 cm) e maior disponibilidade de mudas a serem

conduzidas ao campo. Apesar disso, para o tubete com capacidade de 115 cm³, as mudas não apresentavam a altura de segregação, optando-se por não conduzir este tratamento a campo.

Diante do tamanho reduzido das mudas, inicialmente, maximizou-se as atividades com intuito de aumentar a sobrevivência pós-plantio. Para isso, a área foi cercada para evitar o acesso do gado e aplicado formicida Citromax® próximo aos olheiros, mantendo-se o monitoramento constante de formigas cortadeiras.

Além destes cuidados, as mudas foram protegidas por uma grade de arame ao redor, a fim de evitar que outros animais invadissem, uma vez que no início da implantação três mudas foram retiradas.

No final de novembro de 2008, as mudas foram plantadas em espaçamento 1 m x 1 m, onde foram abertas covas de 30 x 30 x 30 cm, cuja adubação de base foi composta por 700g de calcário, 150 g de NPK, na formulação 5-20-20 e, aproximadamente, 1,3 kg de composto orgânico e misturada à camada superficial do solo, sendo em seguida irrigadas abundantemente, com quantidade de água em torno 2 L por muda, assim acomodando o solo no entorno do sistema radicular.

De forma complementar, para evitar o ataque de formigas, no entorno da muda foi colocado um tubo de 10 cm de altura, confeccionado com garrafas de plástico tipo PET.

A irrigação foi efetuada nos dias sem chuva, utilizando-se aproximadamente 2 L por muda, diariamente na primeira semana, a cada dois dias até completar um mês de plantio e, semanalmente até março, quando as chuvas se intensificaram.

No campo, o delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com três repetições, considerando para os blocos a variação da intensidade luminosa da borda para o interior da floresta. Dessa forma, cada tratamento foi representado por quinze mudas, distribuídas em grupos de cinco mudas.

Para complementar as informações sobre o local de plantio, foi feita uma análise química de solo em cada um dos blocos (Anexo 6).

Após trinta e sessenta dias de plantio (30 de dezembro de 2007 e 30 de janeiro de 2008), observou-se a sobrevivência e medidas a altura e diâmetro do colo das mudas, com auxílio de paquímetro. Os dados obtidos em outubro de 2009, 330 dias após o plantio, foram utilizados para analisar o efeito dos tratamentos, e aqueles observados no decorrer dos meses foram utilizados em análise gráfica, para ilustrar o comportamento das mudas no campo ao longo do tempo.

Seguindo o procedimento de análise realizado no viveiro, que considerou reduzido número de unidades amostrais, a estatística utilizada foi a não paramétrica pelo teste de

Friedman (SANTANA; RANAL, 2004b), com o auxílio do programa BioEstat 3.0[®] (AYRES et al, 2003).

No final de novembro de 2008, as mudas foram plantadas em espaçamento 1 m x 1 m, onde foram abertas covas de 30 x 30 x 30 cm, cuja adubação de base foi composta por 700g de calcário, 150 g de NPK, na formulação 5-20-20 e, aproximadamente, 1,3 kg de composto orgânico e misturada à camada superficial do solo, sendo em seguida irrigadas abundantemente, com quantidade de água em torno 2 L por muda, assim acomodando o solo no entorno do sistema radicular.

De forma complementar, para evitar o ataque de formigas, no entorno da muda foi colocado um tubo de 10 cm de altura, confeccionado com garrafas de plástico tipo PET.

A irrigação foi efetuada nos dias sem chuva, utilizando-se aproximadamente 2 L por muda, diariamente na primeira semana, a cada dois dias até completar um mês de plantio e, semanalmente até março, quando as chuvas se intensificaram.

No campo, o delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com três repetições, considerando para os blocos a variação da intensidade luminosa da borda para o interior da floresta. Dessa forma, cada tratamento foi representado por quinze mudas, distribuídas em grupos de cinco mudas.

Após trinta e sessenta dias de plantio (30 de dezembro de 2007 e 30 de janeiro de 2008), observou-se a sobrevivência e medidas a altura e diâmetro do colo das mudas, com auxílio de paquímetro. Os dados obtidos em outubro de 2009, 330 dias após o plantio, foram utilizados para analisar o efeito dos tratamentos, e aqueles observados no decorrer dos meses foram utilizados em análise gráfica, para ilustrar o comportamento das mudas no campo ao longo do tempo.

Seguindo o procedimento de análise realizado no viveiro, que considerou reduzido número de unidades amostrais, a estatística utilizada foi a não paramétrica pelo teste de Friedman (SANTANA; RANAL, 2004b), com o auxílio do programa BioEstat 3.0[®] (AYRES et al, 2003).

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 Emergência e produção de mudas

O processo de emergência nos tubetes de cerejeira-do-mato iniciou-se 25 dias depois da implantação do experimento, com a emissão da catáfila, sendo contabilizada a emergência a cada dois dias.

A emergência calculada aos 150 dias não diferiu para todos os tratamentos (Figura 7), com média de $53,86 \pm 6,32\%$ e índice de velocidade de emergência de 1,79. Apesar do recipiente com capacidade de 115 cm^3 de substrato, ter apresentado o menor valor, com emergência de $42 \pm 5,22\%$. A semelhança dos resultados de emergência entre tratamentos já era esperada, considerando que, na fase inicial, o volume do recipiente não influencia na formação da plântula, conforme já descrito por Carneiro (1995) e observado por Sturion (1981) que estudou *Mimosa scrabella* Benth., observando que a emergência não foi alterada pelo método de semeadura, tipo e volume de recipientes testados.

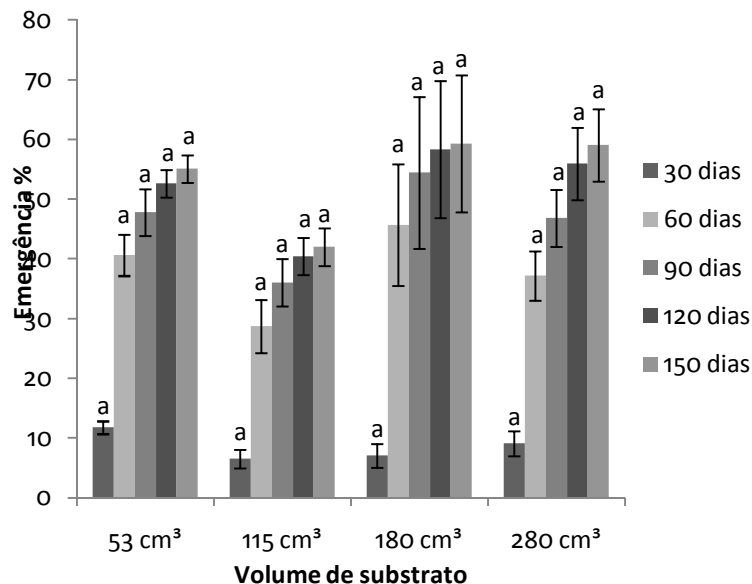


FIGURA 7 – Emergência acumulada, de sementes de *Eugenia involucrata*, coletadas em remanescente de Floresta Estacional Decidual, em recipientes com diferentes volumes de substrato. As médias acompanhadas pela mesma letra não diferiram estatisticamente pelo teste de Friedman a 5% de probabilidade. A linha vertical sobre a barra expressa o desvio-padrão.

Apesar de uma pequena parte de sementes ter respondido rapidamente (25 dias) e a maioria ter emergido até o segundo mês pós-semeadura, novas plântulas foram observadas até maio de 2008 (150 dias) indicando que a emergência ocorreu, no geral, de forma lenta e desuniforme.

A emergência em baixa porcentagem corresponde à observada em laboratório (Capítulo 3), resultado associado, provavelmente, às características genéticas da espécie, ao tamanho das sementes, e aos danos causados pelos insetos.

Em termos comparativos, Araújo; Silveira e Araújo (2007), estudando o desenvolvimento de *Schinus terebinthifolia* Raddi, em recipientes de 115 cm³, obtiveram IVE entre 4,04 e 4,53 aos 120 dias após semeadura. Gonçalves et al. (2009) avaliando três lotes de *Guazuma umiflora*, encontraram valores entre 3,25 a 4,04 aos 28 dias.

Assim, considerando o IVE de 1,79, encontrado nesse trabalho, pelo período de tempo (150 dias), confirmou-se a emergência lenta do lote foi baixa.

Do total de plantas emergidas, após seleção apenas 47,3% apresentaram características adequadas, conforme descrito por Gonçalves et al. (2005), que descreveram a presença de ampla área foliar, com tamanho e coloração típica, caule único e não-ramificado.

Entre aquelas consideradas inadequadas (4,19%) foi observada poliembrionia, característica que por outro lado, foi considerada normal para as mirtáceas por Gurgel e Soubiê Sobrinho (1951).

Na emergência, as características morfológicas avaliadas (h, d, relação h/d), foram indiferentes aos volumes de substrato, no decorrer das avaliações. Aos 180 dias, as mudas apresentaram em média de $4,09 \pm 0,65$ cm de altura, $1,54 \pm 0,24$ mm de diâmetro do colo e $3,02 \pm 0,20$ de relação h/d, e aos 280 dias, $6,91 \pm 0,93$ cm, $2,27 \pm 0,2$ mm e $3,06 \pm 0,17$ de h/d, respectivamente (Figura 8).

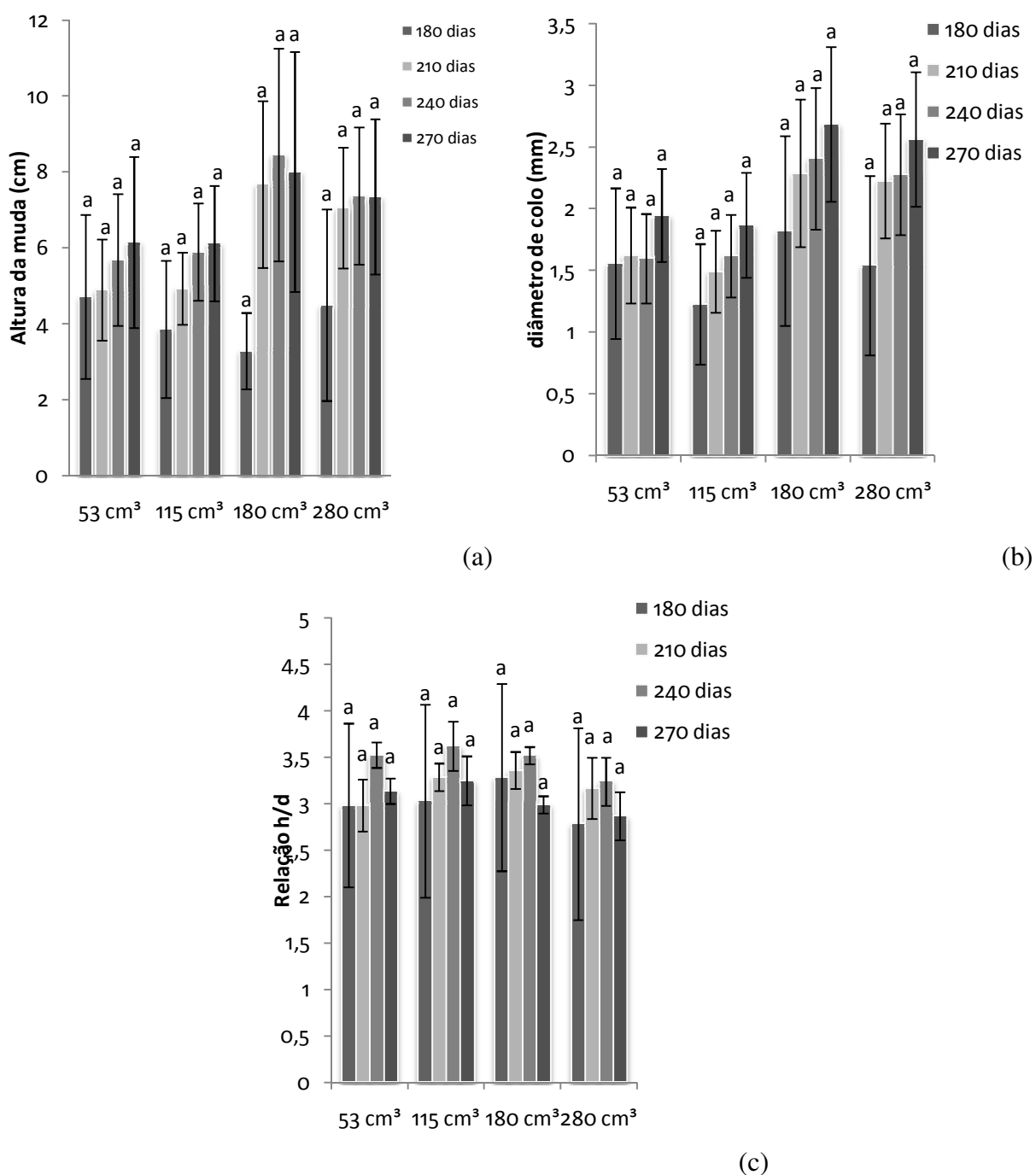


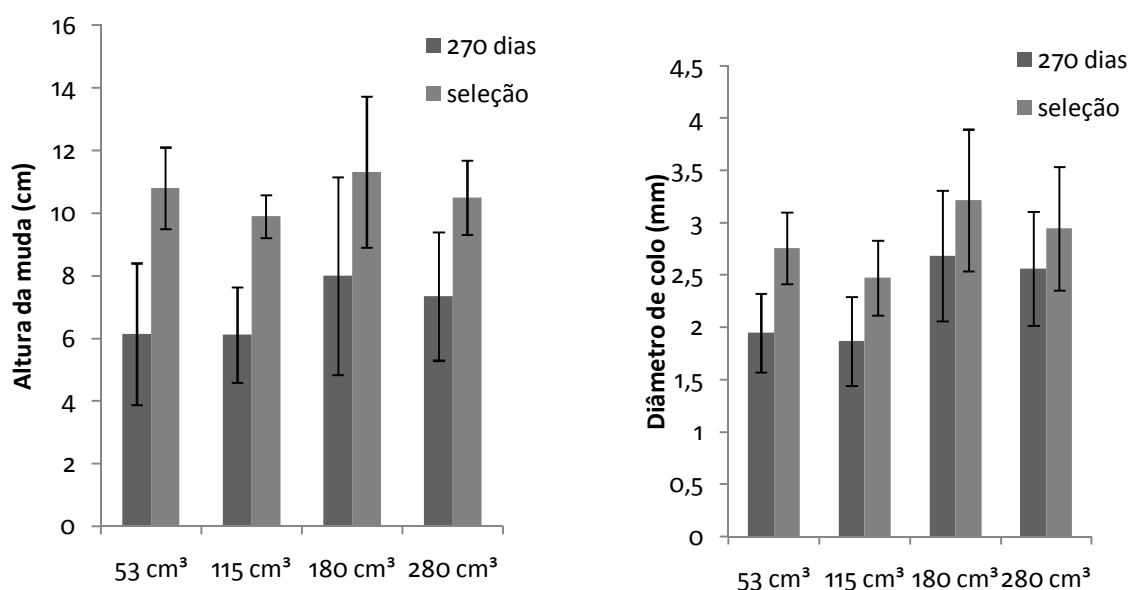
FIGURA 8 – Crescimento em altura (a), diâmetro de colo (b) e relação h/d (c) aos 180, 210, 240 e 270 dias, de mudas de *Eugenia involucrata*, produzidas em diferentes volumes de substrato (53, 115, 180 e 280 cm³). As médias acompanhadas pela mesma letra não diferiram estatisticamente pelo teste de Friedman a 5% de probabilidade. Linha vertical sobre a barra expressa o desvio-padrão.

Resultados diferentes foram observados por José (2003) que, ao testar diferentes volumes de substrato na produção de *Schinus terebinthifolia* Raddi e *Guazuma ulmiflora* Lam., obteve maiores diâmetros do colo e alturas em tubetes de 150 cm³. Malavasi e Malavasi (2006) estudando o comportamento de mudas de *Jacaranda micrantha* Cham. e *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab ex Steud., produzidas em diferentes volumes de substrato (tubete 55, 120, 180 e 300 cm³), observaram melhor desenvolvimento (*Cordia trichotoma* – h = 5,00 ± 0,31 cm, d = 2,80 ± 0,25 mm, h/d = 1,78 ± 0,07; *Jacaranda micrantha* – h = 5,47 ± 0,75 cm, d = 1,99 ± 0,26 mm, h/d = 2,74 ± 0,09) em recipientes com volume igual ou superior a 120 cm³.

A partir dos resultados obtidos nesse trabalho para cerejeira-do-mato, na fase viveiro sugere-se o uso de recipientes de 53 cm³, o que além de ter apresentado comportamento das mudas semelhante ao demais volumes de substratos utilizados, concorda com Ferretti e Britez (2005) que descreveram que a maior produção de mudas para recuperação de áreas é realizada em tubetes de 50 cm³, mencionando a facilidade de mão-de-obra e de transporte das mudas ao campo.

Por outro lado, deve-se considerar que o tempo da muda no viveiro não deve exceder ao prazo capaz de proporcionar um adequado sistema radicular e da parte aérea. Cabe ressaltar também que, se observou variação do tamanho das mudas no viveiro, principalmente para a altura e o diâmetro do colo (Figura 8 a, b), em todos os recipientes, fato provavelmente associado a fatores genéticos da espécie em população nativa.

Nesse sentido, para a análise do desenvolvimento das mudas a campo, realizou-se a seleção das mudas, procedimento comum no viveiro, quando se obteve, aos 270 dias de viveiro, 20 mudas produzidas no recipiente de 53 cm³ de substrato, 10 em 115 cm³, 37 em 180 cm³ e 21 em 280 cm³, o que proporcionou valores médios maiores, de altura e diâmetro (Figura 9). Com base nos resultados, optou-se pela exclusão do recipiente de 115 cm³ e a utilização de no mínimo 15 mudas com maior altura e diâmetro do colo por tratamento.



(a)

(b)

FIGURA 9 – Médias de altura e diâmetro do colo antes e após seleção das muda para o plantio. A linha vertical sobre a barra expressa o desvio-padrão.

4.3.2 Implantação no campo

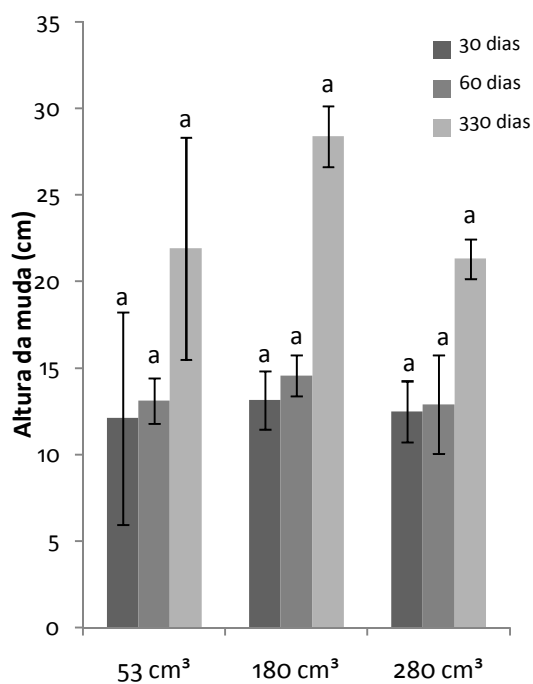
As médias das alturas das mudas selecionadas para a fase de campo ficaram entre $10,92 \pm 0,6$ cm para o recipiente 53 cm^3 , $10,44 \pm 0,8$ cm para o de 180 cm^3 e $11,04 \pm 1,17$ cm para o volume de substrato de 280 cm^3 . Para o diâmetro de colo, as médias para cada tratamento iniciaram respectivamente com $2,66 \pm 0,07$, $3,17 \pm 0,39$ e $3,33 \pm 0,30$ mm e com relação h/d de $4,11 \pm 0,11$, $3,35 \pm 0,65$ e $3,35 \pm 0,61$ para os dois maiores recipientes.

Os dados de sobrevivência obtidos no campo não indicaram diferença estatística entre volume de substrato pós-plantio. No total, apenas quatro mudas das 45 plantadas morreram, o que totaliza 91,2% de sobrevivência. Esse resultado foi semelhante ao obtido por Franco e Perrando (2001), que observaram sobrevivência entre 90 e 100%. Três mudas, aparentemente mortas numa das avaliações, rebrotaram indicando que, apesar da baixa emergência e lento crescimento inicial, a espécie apresenta potencial regenerativo em condições adversas (fase inicial de plantio).

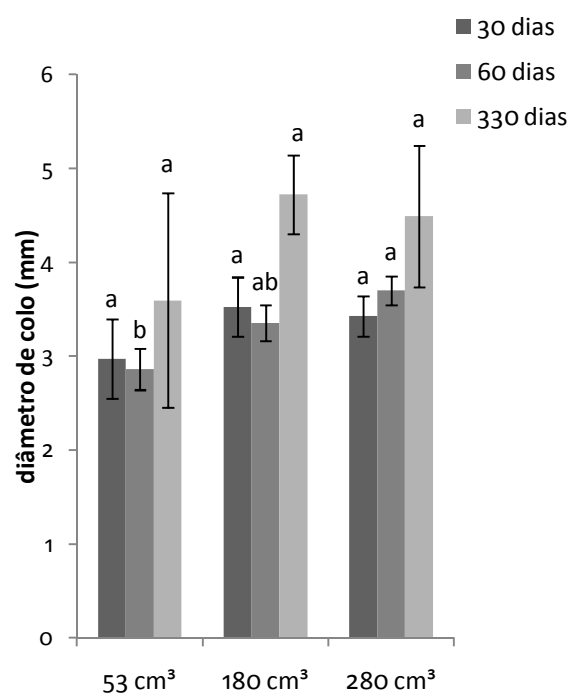
Em relação ao crescimento no campo, o diâmetro de colo e a relação h/d tiveram diferença significativa apenas no segundo mês (Figura 10) pós-plantio, com o maior valor do diâmetro de colo correspondente ao tubete de maior capacidade (280 cm³), o qual não diferiu estatisticamente do de 180 cm³.

Tal resultado, em princípio, sugeriu ganho de biomassa na parte aérea proporcionada por provável melhor desenvolvimento do sistema radicular. Já para a relação h/d, o maior valor correspondeu ao tubete de 53 cm³, sugerindo que a maior altura em relação ao diâmetro ocorresse porque a planta buscava maior disponibilidade de luz para aumentar a capacidade de fixação do carbono, necessária à compensação do desbalanço. Entretanto, tais resultados não se confirmaram no decorrer do estudo.

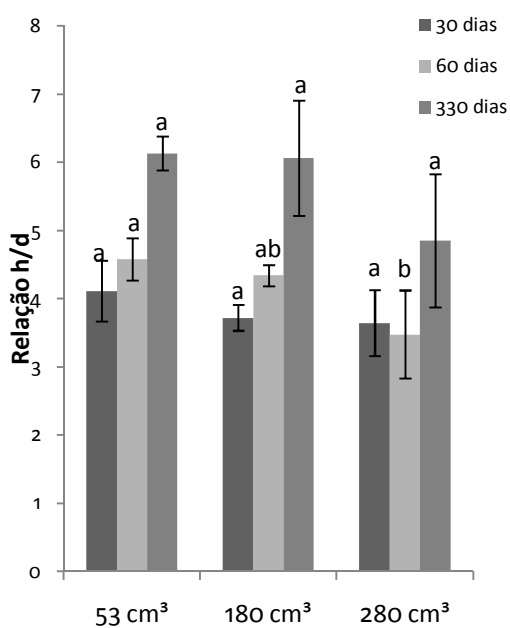
Onze meses após a implantação do experimento (330 dias), nenhum dos parâmetros diferiu na análise estatística a 5% de probabilidade (Figura 10), o que confirmou os dados obtidos em viveiro. Esta condição indicaria que os volumes de substrato ainda sustentavam a demanda das plantas, quando expedidas.



(a)



(b)



(c)

FIGURA 10 – Crescimento em altura (a), diâmetro do colo (b) e relação h/d (c) de mudas de *Eugenia involucrata* implantadas a campo, Campo de Instrução de Santa Maria, Santa Maria, RS. Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Friedman a 5% de probabilidade. Linhas verticais sobre as barras expressam o desvio padrão.

Na comparação dos dados iniciais de plantio ($h = 10,80 \pm 0,32$; $d = 3,05 \pm 0,35$; relação $h/d = 3,60 \pm 0,44$), as plantas em 330 dias cresceram 13,06 cm de altura e 1,21 mm de diâmetro de colo em média, chegando à altura (h) de $23,86 \pm 3,93$ cm, $4,26 \pm 0,59$ mm de diâmetro de colo (d) e relação h/d de $5,68 \pm 0,72$.

Ao observar os valores médios de dezembro de 2008 ($h = 12,58 \pm 0,52$ cm ; $d = 3,30 \pm 0,29$ mm; $h/d = 3,82 \pm 0,25$) com a medição de janeiro de 2009 ($h = 13,53 \pm 0,9$ cm; $d = 3,30 \pm 0,42$ mm; $h/d = 4,13 \pm 0,58$), as mudas apresentaram crescimento em altura de 0,95 cm, sem crescimento em diâmetro aumentaram, indicando que o crescimento da espécie foi lento.

O resultado obtido foi ligeiramente acima do relatado por Franco; Perrando (2001), que observaram incremento de 10 e 11 centímetros de altura, respectivamente, em dois ambientes de sombreamento, no período de um ano. Porém, para Birchler et al. (1998), o crescimento no campo deve ser observado por no mínimo cinco anos. No primeiro ano, os autores citam que se avalia a sobrevivência, no segundo a necessidade de replantio, e no quinto ano avalia o comportamento das mudas plantadas no ambiente.

Entretanto, Malavasi e Malavasi (2006), ao conduzirem mudas de *Jacaranda micrantha* Cham. e *Cordia tricothoma* (Vell.) Arrab ex Steud. obtiveram incremento de cerca de 15 cm em 180 dias após o plantio, fato que pode estar associado à implantação dessas espécies em pleno sol, considerando sua maior demanda por luz e, conseqüentemente, maior crescimento do que cerejeira-do-mato. Os autores recomendaram o uso do recipiente 120 cm³, pela maior economia de substrato.

Nesse contexto, as mudas de cerejeira-do-mato produzidas em tubetes de 53 cm³ também se mostraram adequadas na fase inicial de pós-plantio, pois embora conduzidas para o plantio em pequenas dimensões, apresentaram elevada sobrevivência e razoável crescimento, assim como aquelas produzidas em maior volume de substrato. No entanto, uma razão da alta sobrevivência pode ser por conta da baixa relação altura/diâmetro, devendo-se realizar o teste com diferentes relações para observar se a sobrevivência se altera.

Porém, estudos que visem o desenvolvimento mais rápido das mudas no viveiro e/ou condução de mudas maiores no campo, permitirá reduzir a matocompetição e assim o custo inicial de manutenção, incentivando o uso da espécie por produtores, pois o lento crescimento da espécie nos dois primeiros anos, apesar de já ter sido descrito por Lorenzi (2008), poderá desencorajar os produtores.

4.4 CONCLUSÃO

- a) O uso do recipiente de 53 cm³ é indicado para produção de mudas de *Eugenia involucrata*, apresentando crescimento semelhante, no viveiro e a campo, às aquelas produzidas em maiores volumes de substrato;
- b) Apesar da elevada sobrevivência das mudas de cerejeira-do-mato, seu desenvolvimento no viveiro e no campo é lento.
- c) A perspectiva do uso da espécie, embora de crescimento lento, é boa pela alta sobrevivência e capacidade regenerativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A. C. B.; SILVEIRA, F. B. da; ARAUJO, M. M. Avaliação de mudas da sp. *Schinus terebinthifolius* Raddi sob diferentes substratos visando a recuperação de áreas degradadas. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., Caxambu. **Anais...** São Paulo: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007. 2 p.

AYRES, M. et al. **BioEstat 3.0**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2003. 290 p.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do sul**: guia de identificação & interesse ecológico. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2002. 326 p.

BIRCHLER; T. et al. La planta ideal: revision del concepto, parámetros definitorios y implementación practica. **Investigación agraria, sistemas y recursos forestales**, v. 7, n. 1/2, p. 109-121, jan./dez. 1998.

CARNEIRO, J.G. de A. **Produção e controle de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, 1995. 451 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008. v. 3, 593 p.

CHAVES, A. de S.; PAIVA, H. N. de. Influência de diferentes períodos de sombreamento sobre a qualidade de mudas de fedegoso (*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.). **Scientia forestalis**, n. 65, p. 22-29. 2004.

DAVIDE, A. C.; FARIA, J. R. Viveiros Florestais. In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. da. (Ed.). **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. Lavras, MG: Ed. UFLA. 2008. p.83-124.

FERREIRA, C. A.; CARVALHO, P. E. R. Produção de mudas e plantio. In: GALVÃO, A. P. M.; MEDEIROS, A. C. de S. (Ed.). **A restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002, p. 53-62.

FERRETTI, A. R.; BRITZ, R. M. de. A restauração da floresta Atlântica no litoral do estado do Paraná: Os trabalhos da SPVS. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. (Ed.) **Restauração florestal: fundamento e estudos de caso**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 87-102.

FRANCO, E.T.H.; PERRANDO, E. Crescimento juvenil de *Eugenia involucrata* D.C. em condições de sombreamento natural. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 2, 2001. Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2001. p. 617.

GONÇALVES, J. M. L. et al. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. M. L.; BENEDETTI, V. (Ed.) **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2005. p. 309-350.

GONÇALVES, E. P. et al. Potencial fisiológico de sementes de mutambo (*Guazuma ulmifolia* Lam.) em diferentes procedências. **Caatinga**, v. 22, n. 2, p. 218-222. abr./junho 2009.

GURGEL, J. T. A.; SOUBIHE SOBRINHO, J. Poliembrião em mirtáceas frutíferas. **Bragantia**, Campinas, 1951. v.11, n.4/6, p.141-163.

JOSÉ, A. C. **Utilização de mudas de espécies florestais produzidas em tubetes e sacos plásticos para revegetação de áreas degradadas**. 2003. 101f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003.

LANDIS, T. D.; DUMROESE, R. K. Applying the target plant concept to nursery stock quality. Plant Quality – A key to success in forest establishment. **Proceedings of the COFORD Conference**, Dublin, 2007. Disponível em <http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/ja/ja_landis008.pdf>. Acesso em 29 out. 2009.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Efeito do volume do tubete no crescimento inicial de plântulas de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud e *Jacaranda micranta* Cham. **Ciência florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 11-16, 2006.

MARTINS, S. S. et al. **Produção de mudas de espécies florestais nos viveiros do Instituto Ambiental do Paraná**. Maringá: Clichetec, 2004, 192 p.

RIBEIRO, G. T. et al. **Produção de mudas de eucalipto**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2001, 122 p.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. **Análise da germinação**: um enfoque estatístico. Brasília: Universidade de Brasília, 2004a. 24 8p.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Análise estatística. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004b. p. 197-208.

SOUTH, D. B. et al. Effect of container type and seedling size on survival and early height growth of *Pinus palustris* seedlings in Alabama U.S.A. **Forest ecology and management**, v. 204, n. 2, p. 385-398. 2004.

STURION, J. A. Influência do recipiente e do método de semeadura na formação de mudas de *Mimosa scrabella* Bentham. **Boletim de pesquisa florestal**, Colombo, 1981. n. 2, p. 69-88.

VALENTINI, S. R. T.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Aplicação do teste de vigor em sementes. **IF série registros**. São Paulo: Instituto Florestal, n.14, p. 75-84, 1995.

WENDLING, I. et al. **Planejamento e instalação de viveiros**. Viçosa, MG: Ed Aprenda Fácil, 2001, 106p.

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O estudo de espécies nativas é bastante complexo, partindo de a literatura associada ter objetivos variados, com dados dispersos em diferentes documentos, cujos mais antigos são de difícil acessibilidade. Iniciar um trabalho com espécies nativas requer um planejamento antecipado, no caso de uma dissertação, que deve preceder o ingresso ao Programa de Pós-graduação, devido à limitação do tempo para a observação de variáveis.

Estas dificuldades, apesar de comprometerem prazos e limitar a praticidade no panorama da produção em larga escala, deixam clara a importância de intensificar esforços em projetos que subsidiem informações mais amplas, abordando diferentes aspectos ecológicos e silviculturais das espécies nativas para permitir seu manejo e uso.

A estrutura e dinâmica de *Eugenia involucrata* no remanescente estudado demonstra que a espécie encontra-se bem representada, considerando sua autoecologia de espécies de ocorrência discreta na floresta. Apesar de sua baixa representatividade na chuva e no banco de sementes, possivelmente por seu caráter esciófilo, ao dispersar suas sementes acaba facilmente germinando, o que forma um banco de plântulas capaz de atingir os estratos superiores da floresta.

Entretanto, a seleção de árvores matrizes para a coleta de sementes torna-se onerosa, pelo desgaste de tempo e pessoal necessário para formar um lote adequado, considerando a menor representatividade da cerejeira-do-mato com relação a outras espécies. Além disso, a ausência da frutificação em algumas matrizes, juntamente com a desuniformidade de frutificação, compromete a formação do lote.

O lote coletado apresentou problemas que comprometeram a sua utilização, como a presença de larvas e média germinação (42%) das sementes saudáveis, devendo ser observados estes fatores em coletas futuras.

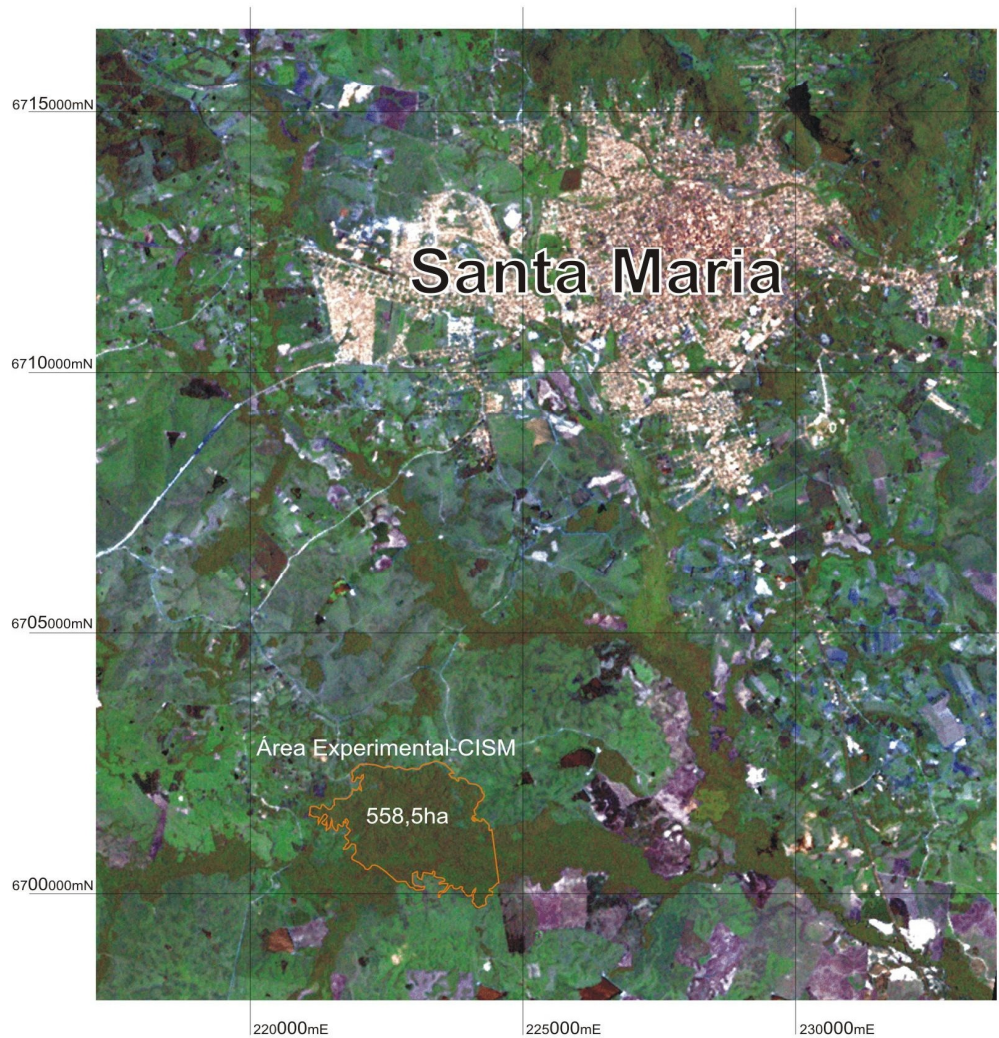
No viveiro, o lento crescimento das mudas, de acordo com os tratamentos culturais utilizados, sugeriu que a produção não depende de maiores volumes de substrato para o desenvolvimento do material, podendo o cultivo ser realizado em tubetes pequenos (50 cm³). Porém, a condição de elevada intensidade luminosa durante seu desenvolvimento inicial no viveiro pode ter comprometido o crescimento das mudas, que, por outro lado, se restabeleceram no campo sob as árvores esparsas na borda da floresta.

6. RECOMENDAÇÕES

- a) Seleção de um número maior de matrizes do que o mínimo necessário para a formação de um lote considerando que algumas matrizes não frutificam e as demais apresenta produção desuniforme;
- b) Testarem-se diferentes níveis de abertura no dossel, capazes de estimular a produção de frutos de cerejeira-do-mato;
- c) Observar a condição do fruto que melhor indica que a semente esteja madura, permitindo a germinação de um maior número de sementes.
- d) Monitorar a ação dos insetos na formação da semente, indicando a influência na composição do lote;
- e) Determinar a curva de embebição das sementes de cerejeira-do-mato, para uso no teste de tetrazólio, a fim de encontrar a umidade ideal para a penetração da solução;
- f) Relacionar condutividade elétrica com a germinação das sementes, com auxílio do envelhecimento acelerado, além de testar um maior intervalo de tempo das sementes no germinador, medindo a solução em intervalos de tempo até que se estabilize;
- g) Simular diferentes intensidades luminosas na produção de mudas no viveiro;
- h) Formular diferentes composições na adubação de base e cobertura na produção de muda;
- i) Identificar variáveis que possam expressar melhor o incremento e sobrevivência das mudas no campo e viveiro;
- j) Experimentar diferentes níveis de luminosidade para implantação de cerejeira-do-mato.

ANEXOS

ÁREA EXPERIMENTAL - CAMPO DE INSTRUÇÕES DE SANTA MARIA - CISM / RS



FEVEREIRO/2007

Imagem Proveniente do Sensor ETM+ Landsat-7
 Composição Colorida (B1G2R3) + Banda Pan (Res. 15m)
 Georreferenciamento com Pontos de Controle
 Obtidos na Carta Topográfica Santa Maria-SE
 Folha SH.22-V-C-IV/1 - SE / MI-2965/1-SE
 Imagem com data de 20 em dezembro de 1999

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano 51° W GR."
 Acrescidas as constantes: 10 000Km e 500 Km respectivamente
 Fuso 22 S - Datum Horizontal - Sad 69

Elaboração:
 PROF. DR. PEDRO ROBERTO DE A. MADRUGA
 Chefe do Laboratório - DER/CCR/UFSM
 JORDANO FRANCISCO ZAGONEL
 Engenharia Florestal - UFSM



ANEXO 1 – Imagem aérea da localização da área de estudo, Centro de Instrução do Exército- Santa Maria-RS

ANEXO 1 – Ciclo reprodutivo fenológico básico em um indivíduo arbóreo.

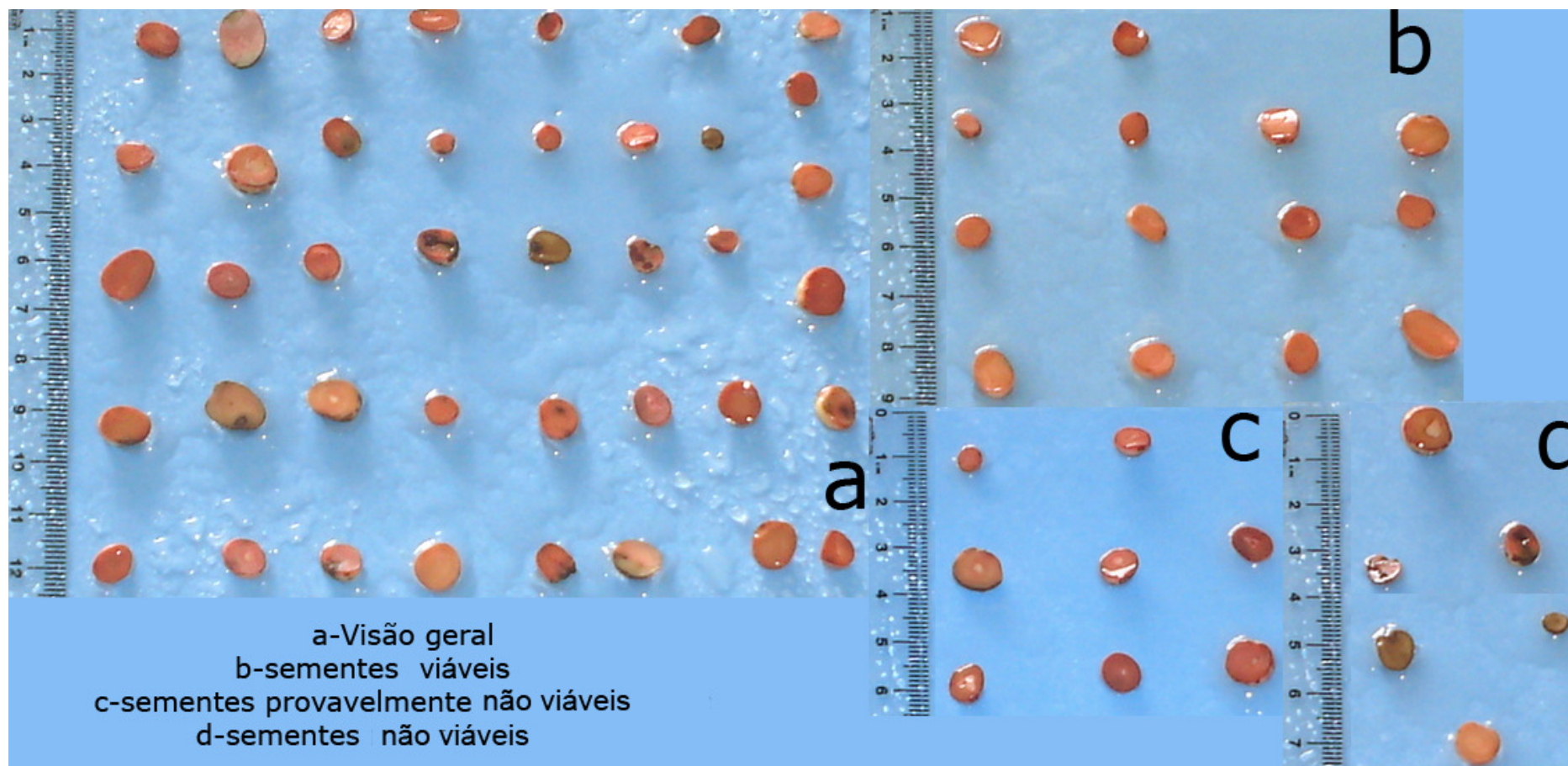
Fase	Evento	Caracterização
1	Botões florais	Surgimento dos botões florais até o início da antese
2	Floração	Maioria das flores abertas até a fase de expansão e liberação do pólen
3	Senescência	Flores descoloridas, estames murchos e escurecidos
4	Formação dos frutos	Frutos despontam dos receptáculos, visíveis a olho nu
5	Maturação dos frutos	Frutos apresentam tamanho final, com mudança de coloração, sem indícios de abertura
6	Senescência	Final do ciclo, quando as sementes já foram disseminadas

Fonte: Carvalho (2003)

ANEXO 2 – Esquema de coloração observada nas sementes no teste de tetrazólio, aplicado em um lote de sementes.

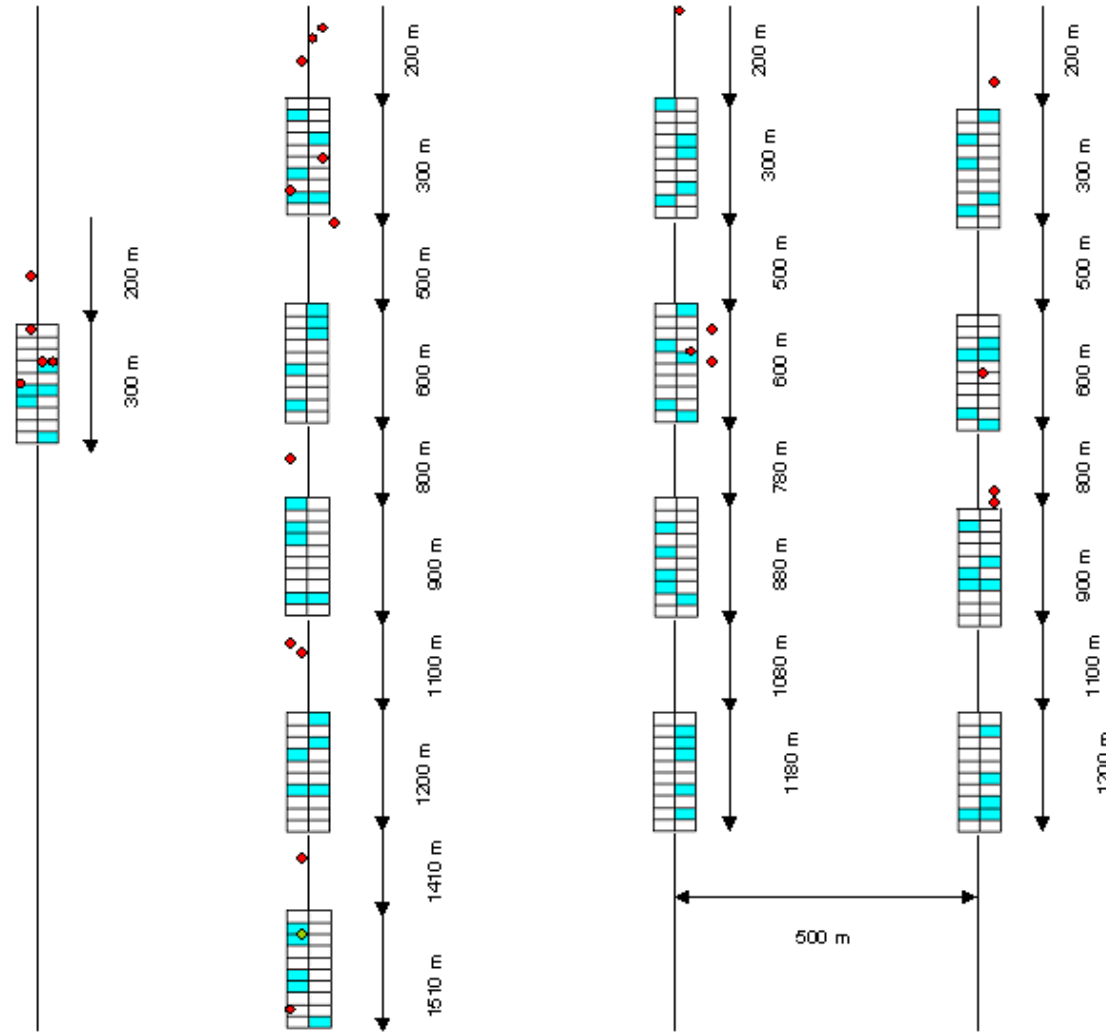


ANEXO 3 – Coloração qualitativa de sementes no teste de tetrazólio com concentração a 0,05%, corte transversal



ANEXO 4 – Croqui da localização das matrizes de *Eugenia involucrata* (em vermelho) e das parcelas do inventário levantadas no remanescente de Floresta Estacional Decidual do Sarandi

Croqui geral experimento CISM 2007- Laboratório Silvicultura DCFL



ANEXO 5 – Análise química do solo, em área de plantio de *Eugenia involucrata*, Centro de Instrução de Santa Maria, Santa Maria, RS.

Bloco	pH água	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC Efetiva	Saturação %		Índice SMP	%MO	% Argila	Textura
							Al	Bases		m/v		
1	4.7	1.2	0.4	1.7	3.5	3.5	49	34	6.2	1.5	16	4
2	4.7	1.4	0.5	1.5	4.4	3.6	42	32	6	1.5	16	4
3	4.8	1.6	0.5	1.3	3.9	3.6	36	36	6.1	1.5	15	4

Bloco	S	P- Mehlich	K	CTC pH 7,0	K	Cu	Zn	B	Relações molares		
	mg/ dm ³	cmolc/dm ³				mg/ dm ³			Ca/ Mg	(Ca+Mg)/K	K/(Ca+Mg)1/2
1	7.4	1.5	0.18	5.3	72	0.2	23.9	0.1	3	8.7	0.146
2	4.3	2.2	0.2	6.5	80	0.4	18.6	0.3	2.8	9.2	0.148
3	3.9	2.2	0.15	6.2	60	0.4	14.2	0.1	3.2	13.7	0.106

Fonte: Laboratório de Solos- UFSM