

UNIOESTE

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
NÍVEL MESTRADO

MARIA FÁTIMA DA SILVA DALMOLIN

DISPERSÃO E GERMINAÇÃO DE *Leucaena leucocephala* (Lam.) DE
WIT NO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA - PARANÁ

MARECHAL CÂNDIDO RONDON
AGOSTO/2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MARIA FÁTIMA DA SILVA DALMOLIN

DISPERSÃO E GERMINAÇÃO DE *Leucaena leucocephala* (Lam.) DE
WIT NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Nível Mestrado, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. (Ph.D.) Ubirajara Contro Malavasi

MARECHAL CÂNDIDO RONDON
AGOSTO/2005

Ao meu esposo Juares. Aos meus filhos Diego Augusto, Isabella Mariah e Douglas Henrique, com todo o meu amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

A Deus que ilumina, conduz e é amparo em todos os momentos da vida.

Ao Prof. Dr. Ubirajara C. Malavasi pela orientação, oportunidade e pela confiança depositada em mim na realização desta pesquisa.

À Cooperativa Lar de Medianeira, por permitir o uso do Laboratório de sementes para a realização dos testes de germinação;

À Marta e ao Ivo Míssio, responsáveis pelo Laboratório de sementes da Cooperativa Lar, pelas sugestões e ajuda nos testes de germinação;

Ao Sr. Lauro, à sua esposa e seu filho Lucas, pela atenção, ética, preocupação e cuidados com o experimento, durante todo o período de observação.

Ao Sr. Jorge e ao seu filho pelo esforço, dedicação e presteza na medição da área para a instalação do experimento;

Às alunas do Curso de Tecnologia Ambiental do CEFET/Medianeira que colaboraram na coleta das sementes.

.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1 INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 CONTAMINAÇÃO BIOLÓGICA	4
2.2 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	8
2.2.1 Biologia de <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam) de Wit	11
2.2.2 Biologia floral de <i>L. leucocephala</i> (Lam.) de Wit	13
2.2.3 Produção e Dispersão de Sementes	15
2.2.4 Sementes de <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	19
2.2.5 Distância da Dispersão de Sementes.....	20
2.2.6 Método de Coleta	21
2.2.7 Germinação das Sementes	23
2.2.8 Quebra de Dormência das Sementes	25
3. MATERIAL E MÉTODOS	28
3.1 LOCAL DO ESTUDO	28
3.2 A COLETA DE DADOS	29
3.2.1 Coleta das Sementes	29
3.2.3 Distribuição das Armadilhas	30
3.3 PERIODICIDADE DA COLETA	31
3.3.1 Avaliação da Germinação das Sementes.....	32
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 DISPERSÃO DE SEMENTES DURANTE O PERÍODO DE ESTUDO	34
4.2 DISPERSÃO DAS SEMENTES POR PERÍODO SAZONAL.....	36
4.2.1 Dispersão de Sementes na Área externa.....	37
4.2.2 Dispersão de Sementes no Interior do Povoamento	39
4.3 DISTÂNCIA DA DISPERSÃO	43

4.3.1 Dispersão das Sementes por Distância na Área externa	43
4.3.2 Dispersão de Sementes na Área Interna	45
4.3.3 Distância da Dispersão por Período Sazonal	46
4.3.3.1 Local 1	46
4.3.3.2 Local 2.....	55
4.3.4 Dispersão de Sementes 2004/2005	63
4.4 PORCENTAGEM DE GERMINAÇÃO	65
4.4.1 Porcentagem de Germinação em Função da Distância do Limite do Povoamento	65
4.4.2 Porcentagem de germinação em função da época de dispersão.....	68
5 CONCLUSÕES	71
REFERÊNCIAS.....	73
APÊNDICES	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Armadilha utilizada na coleta das sementes dispersas.....	30
Figura 2 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o período de observação na área externa e interna dos dois locais de estudo.....	35
Figura 3 - Sementes coletadas durante os diferentes períodos na área externa ao limite do povoamento nos dois locais de estudo.....	38
Figura 4 - Sementes coletadas durante os diferentes períodos na área interna ao limite do povoamento nos dois locais de estudo	40
Figura 5 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o período de estudo nas diferentes distâncias do limite do povoamento na área externa dos dois locais estudados.	44
Figura 6 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o período de estudo nas diferentes distâncias do limite do povoamento na área interna dos dois locais estudados.	46
Figura 7 - Número de sementes coletadas nas armadilhas na área externa do local 1 durante o primeiro período	47
Figura 8 - Número de sementes coletadas nas armadilhas na área interna do local 1 durante o primeiro período.....	47
Figura 9 - Número de sementes coletadas nas armadilhas na área externa do local 1 durante o segundo período.	48
Figura 10 - Número de sementes coletadas nas armadilhas na área interna do local 1 durante o segundo período	49
Figura 11 - Número de sementes coletadas nas armadilhas na área externa do local 1 durante o terceiro período	50
Figura 12 - Número de sementes coletadas nas armadilhas na área interna do local 1 durante o terceiro período	51
Figura 13 - Número de sementes coletadas nas armadilhas na área externa do local 1 durante o quarto período.....	52
Figura 14 - Número de sementes coletadas nas armadilhas na área interna do local 1 durante o quarto período.....	53

Figura 15 - Número de sementes coletadas nas armadilhas na área externa do local 1 durante o quinto período	54
Figura 16 - Número de sementes coletadas nas armadilhas na área interna do local 1 durante o quinto período.	54
Figura 17 - Sementes coletadas durante o primeiro período na área externa do local 2 nas diferentes distâncias do limite do povoamento	56
Figura 18 - Sementes coletadas durante o primeiro período na área interna do local 2 nas diferentes distâncias do limite do povoamento	56
Figura 19 - Sementes coletadas durante o segundo período na área externa do local 2 nas diferentes distâncias do limite do povoamento	57
Figura 20 - Sementes coletadas durante o segundo período na área interna do local 2 nas diferentes distâncias do limite do povoamento	58
Figura 21 - Sementes coletadas durante o terceiro período na área externa do local 2 nas diferentes distâncias do limite do povoamento.	59
Figura 22 - Sementes coletadas durante o terceiro período na área interna do local 2 nas diferentes distâncias do limite do povoamento	60
Figura 23 - Sementes coletadas durante o quarto período na área externa do local 2 nas diferentes distâncias do limite do povoamento	61
Figura 24 - Sementes coletadas durante o quarto período na área interna do local 2 nas diferentes distâncias do limite do povoamento	61
Figura 25 - Sementes coletadas durante o quinto período na área externa do local 2 nas diferentes distâncias do limite do povoamento	62
Figura 26 - Sementes coletadas durante o quinto período na área interna do local 2 nas diferentes distâncias do limite do povoamento.	63
Figura 27 - Porcentual de germinação das sementes coletadas na área externa e na área interna do local 1 nos diferentes períodos sazonais de coleta	68
Figura 28 - Porcentual de germinação das sementes coletadas na área externa e na área interna do local 2 nos diferentes períodos sazonais de coleta	69

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 - Comparativo do número de sementes dispersas por m ² durante os períodos de 08/02/04 a 16/03/04 e 08/02/05 a 18/03/05 nos dois locais de estudo	64
Tabela 1 - Germinação das sementes coletadas nas diferentes distâncias do limite do povoamento na área externa do Local 1	66
Tabela 2 - Germinação das sementes coletadas nas diferentes distâncias do limite do povoamento no interior do Local 1	67
Tabela 3 - Germinação das sementes coletadas nas diferentes distâncias do limite do povoamento na área externa do Local 2	67
Tabela 4 - Germinação das sementes coletadas nas diferentes distâncias do limite do povoamento no interior do Local 2	67

RESUMO

Objetivou-se no presente trabalho estudar a dispersão de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, determinar a distância em que as sementes são dispersas, observar a periodicidade estacional da dispersão e determinar a porcentagem de germinação das sementes dispersas. A pesquisa foi desenvolvida durante o período de fevereiro 2004 a março de 2005 em dois locais com povoamento de *L. leucocephala*, em Santa Helena, Paraná, Brasil. O local 1 está situado próximo ao RBSH (Refúgio Biológico de Santa Helena) o local 2 está localizado dentro do RBSH, na distância de 7 km do local 1. Na coleta das sementes foram utilizadas armadilhas constituídas de caixas quadrangulares de 50cm X 50cm, confeccionadas em madeira, com fundo em tela e dispostas a altura de 50 cm da superfície do solo. A área de amostragem de cada um dos locais foi de 24 X 15 metros no interior do povoamento e 24 X 30 metros na área externa ao limite do povoamento. Foram 09 tratamentos e 04 repetições em cada local de observação. Foram considerados tratamentos cada 5 metros distantes do limite do povoamento. Realizou-se coletas semanais das sementes retidas nas armadilhas durante todo o período de observação. As sementes coletadas foram acondicionadas em sacos de papel devidamente etiquetados e estocadas a temperatura ambiente até o teste de germinação que foi realizado ao final de cada período estacional. Para o teste de germinação, aleatorizou-se amostragens de 30, 60 e 90 sementes, conforme o número de sementes coletadas por tratamento em cada período estacional. As sementes foram escarificadas com lixa de ferro 120, imersas em água destilada a temperatura ambiente por 12 horas e colocadas em caixa GERBOX forradas com papel filtro umedecidos com água destilada. As sementes foram colocadas para germinar a temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 1$ sem fotoperíodo. Durante o período de fevereiro de 2004 a março de 2005 foram dispersas na área externa até a distância de 30 metros do limite do povoamento: 463,3 sementes/m² no local 1 e 745,67 sementes/m² no local 2. No interior até os 15 metros distantes do limite do povoamento foram coletadas 1763,3 sementes/m² no local 1 e 2105 sementes/m² no local 2. Ocorreu dispersão de sementes de *L. leucocephala* durante todo o período de observação, com picos marcantes durante o verão e depressões durante o inverno. A dispersão máxima ocorreu durante a primeira quinzena de março de 2005. Os fatores meteorológicos que influenciaram na dispersão das sementes foram a temperatura e a umidade relativa. A variação da dispersão de sementes no interior do povoamento e na área externa dos dois locais foi analisada através da análise de regressão. Realizou-se análise estatística para relacionar o número de sementes dispersas por período estacional em cada local de observação, e o teste entre duas amostras independentes para avaliar a porcentagem de germinação das sementes dispersas nas faixas de 0 a 5 e de 5 a 10 metros distantes do limite do povoamento. As sementes que obtiveram maior porcentagem de germinação (92%) para os dois locais, foram aquelas dispersas durante o verão de 2005, cuja coleta foi realizada entre 21/12/04 a 18/03/05. Aplicou-se o teste de Tukey para comparação das médias quando estas eram estatisticamente significativas. Não constatou-se diferenças significativas na proporção de sementes coletadas nas faixas de 5 e 10 metros distantes do limite do povoamento, na área externa e no interior do povoamento nos dois locais observados.

PALAVRAS-CHAVES : sazonalidade, dispersão, invasão, variação, *Leucaena leucocephala*.

ABSTRACT

The aim of this research was to study the dispersal of, *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit seeds to determine the distance in what the seeds are dispersed, to observe the seasonal periodicity of the dispersal and to determine the percentage of germination of the dispersed seeds. It was developed during the period of February/2004 to March/2005 in two places with settlement of *L. leucocephala* (Lam.) the Wit in Santa Helena, Parana, Brazil. The place 1 is located in the RBSH (Biological Refuge of Santa Helena) and, the place 2 is located inside the RBSH, with 7 km of distance from place 1. When collecting the seeds, traps constituted of quadrangular boxes of 50cm x 50cm, built with wood, with bottom in canvas and disposed to a height of 50 cm from the soil surface were used. The area of sampling of each of the places was of 24 x 15 meters in the interval of settlement and 24 x 30 m in the free area to the edge of settlement. There were 9 treatments and 04 repetitions in each observation place. Treatments each 5 meters distant from the limit of settlement were considered. Weekly collects of the captured seeds in the traps were performed during all the entire period of observation. The collected seeds were conditioned in paper bags properly labeled and stocked to the room temperature until the germination tests that were performed to the end of each seasonal term. For the germination test, samples of 30, 60 and 90 seeds were randomly taken, according to the number of captured seeds by treatment in each seasonal term. The seeds were sanded with iron sandpaper 120 and immersed in distilled water to the room temperature for 12 hours and put in GERBOX boxes covered with filter paper moistened with distilled water. The seeds were put to germinate at a temperature of $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$ without photoperiod. During the period of February/2004 to March/2005, the seeds dispersed in the external area up to the distance of 30 meters from the settlement limit: 463,3 seeds/m² in the place 1 and 745,67 seeds/m² in the place 2. In the internal area up to the 15 meters distant from the settlement limit, were collected 1763,3 seeds /m² in the place 1. In place 2, were disseminated the free area up to the distance of 30 meters of the edge and 2105 seeds/m² in the place 2. Dispersal of the *L. leucocephala* seeds occurred during the entire observation period, with outstanding peaks during summer and depressions during winter. The maximum dissemination occurred during the first two weeks of March/2005. The meteorological factors that influenced in the seed dispersal were the temperature and the relative humidity. The variation of the seed dispersal in the internal settlement and in the external area of the two places was analysed through the analysis of regression. It was done a statistical analysis to relate the number of dispersed seeds by a seasonal period in each observation place, and the test between two independent samples to evaluate the percentage of germination of the dispersed seeds at the levels from 0 to 5 and from 5 to 10 meters distant from the settlement limit. The seeds that got greater percentage of germination (92%) for the two places, were those dispersed during the summer of 2005. The Tukey test was taken to compare the average when these were statistically significant. Significant differences were not noticed to the proportion of the captured seeds in the levels of 5 and 10 meters from the settlement limit, in the external area and in the internal of settlement in the two observed places.

KEY WORDS: Seasonality, dispersion, invasion, variation, *Leucaena leucocephala*.

1 INTRODUÇÃO

Desde o período neolítico, o homem vem modificando a geografia da biota. Essas modificações, através de ações diretas e indiretas, alteram os diversos processos dos ecossistemas (Fowler et al. 1992). Entre as conseqüências de maior alcance neste processo de modificação, se encontra o incremento de invasores biológicos, ou seja, aquelas espécies que são transferidas para novas áreas, nas quais se estabelecem, proliferam, distribuem e persistem, em detrimento das espécies e ecossistemas nativos (Mack et al. 2000). As espécies introduzidas podem colonizar áreas de agricultura, florestas, pastagens, lagos e até áreas urbanas, provocando a contaminação biológica.

Muitas espécies exóticas apresentam caráter agressivo, podendo escapar do controle e se dispersarem, impedindo assim, o recrutamento de novas espécies e alterando o processo de sucessão vegetal na área (Siqueira, 2002).

Entre as características que ampliam o potencial de invasão de uma planta, está a produção de sementes pequenas e em grandes quantidades, dispersão eficiente especialmente pelo vento, alta longevidade no solo, crescimento rápido, maturação precoce, reprodução também por brotação, floração e frutificação mais longa, pioneirismo, adaptação a áreas degradadas, eficiência reprodutiva, e liberação de toxinas capazes de impedir o crescimento de outras plantas nas imediações (Ziller, 2001). Dada as características de alta agressividade, espécies exóticas invasoras são comumente difíceis de controlar, pois estabelecem bancos de sementes de longa duração no solo e com muita freqüência requerem uso de herbicidas para o controle, entre outros problemas de difícil e demorada solução.

As espécies vegetais exóticas invasoras introduzidas no Brasil foram diversas, dentre as quais se enquadra *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, pertencente à família Mimosaceae, originária da América Central. Introduzida no Brasil no início do século XX através da Austrália onde foi domesticada e melhorada, hoje a *L. leucocephala* estende-se quase que totalmente nas regiões tropicais de todo o mundo (Carvalho & Maeda 1997).

O abandono das áreas reflorestadas ou até mesmo a falta do manejo adequado para a *L. leucocephala*, favoreceu sua dispersão e invasão em outras áreas, tais como: agricultura, lotes urbanos, beiras de estradas, canteiros de vias públicas, etc, gerando uma grande preocupação com a biodiversidade local, uma vez que, a *L. leucocephala* possui todos os atributos de uma invasora.

Na região oeste do Paraná, a *L. leucocephala* foi introduzida no início da década de 80, como alternativa em plantio consorciado para o reflorestamento da faixa de proteção do Reservatório da Itaipu Binacional. Entre as espécies utilizadas no plantio, a *L. leucocephala* destacou-se por sua capacidade de adaptação e dispersão, transformando-se em espécie não desejável, a ponto de impedir o desenvolvimento das outras espécies.

Devido ao seu múltiplo uso como, forrageira, adubo verde, produção de madeira, controle da erosão e à grande diversidade de germoplasma, rápido desenvolvimento e fixação de nitrogênio, a *L. leucocephala* tem sido extensivamente estudada nos últimos anos (Freitas et al., 1991). No entanto, a maioria dos estudos sobre a *L. leucocephala* têm seu enfoque nas características produtivas e comerciais, abrangendo, também estudos de melhoramento genético para a adaptação da espécie em ambientes adversos. Não encontrou-se na literatura

estudos sobre o comportamento de invasão da *L. leucocephala* no Oeste do Paraná.

A ecologia e o controle de espécies invasoras envolvem vários aspectos, tais como: meios de entrada/dispersão, características biológicas que as tornam invasoras, relação entre atividades humanas e sua dispersão, impacto sócio-econômicos, aspectos legais e técnicas de manejo Brasil (2001). Sendo que, quanto mais complexo e detalhado for o conhecimento da estrutura e vegetação, maior será o acesso harmonioso e inteligente dos ecossistemas. Assim, o conhecimento sobre a fenologia da dispersão e da germinação de sementes de *L. leucocephala*, pode efetivamente contribuir como uma ferramenta para o manejo.

Os objetivos deste trabalho foram: estudar a dispersão de sementes em povoamento de *L. leucocephala*, no Município de Santa Helena na região Oeste do Paraná, durante o período de fevereiro de 2004 a março de 2005, determinar a relação entre a quantidade e a distância de dispersão das sementes, por periodicidade estacional e determinar a porcentagem de germinação das sementes dispersas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONTAMINAÇÃO BIOLÓGICA

Espécies invasoras são aquelas que, uma vez introduzidas a partir de outros ambientes, se adaptam e passam a reproduzir-se a ponto de ocupar o espaço de espécies nativas e produzir alterações nos processos ecológicos naturais, tendendo a tornar-se dominantes após um período de tempo mais ou menos longo requerido para sua adaptação (Ziller 2000).

Para Bechara (2003), as espécies exóticas invasoras são aquelas que pelo processo de contaminação biológica se tornam dominantes, alterando a fisionomia e a função dos ecossistemas naturais, e levam as populações nativas à perda de espaço e ao declínio genético.

Os efeitos agregados de invasões potencializadas por atividades antrópicas põem em risco esforços para a conservação da biodiversidade, a manutenção da produtividade de sistemas agrícolas, a funcionalidade de ecossistemas naturais, e a saúde humana (Rapoport, 1991; Mack et. al 2000; Fagan & Peart, 2004).

As plantas exóticas invasoras tendem a homogeneização da flora mundial, ameaçando a biodiversidade global devido ao seu poder expansivo e degradador de ambientes naturais (Lugo, 1988 *apud* Bechara, 2003). A capacidade de modificar os processos sistêmicos naturais é tanta, que, o processo de invasões biológicas atualmente é considerado a segunda maior ameaça à biodiversidade mundial, seguindo de perto a destruição de habitat e a exploração humana direta, além de tratar - se de um problema subestimado pela maior parte dos países (Hughes 1994).

Segundo Binggeli (2000), quase a metade das plantas exóticas introduzidas em diferentes países, a maior parte para fins ornamentais, se tornam espécies invasoras, causando a contaminação biológica. A contaminação biológica não ocorre apenas por mecanismos naturais de dispersão de sementes, mas também, acidentalmente quando os propágulos são transportados por vetores como veículos de transporte, animais domesticados e outros (Bechara, 2003).

Ziller (2000) cita a ocorrência de diversas espécies exóticas invasoras no Brasil e no Mundo e alerta para as alterações dos processos ecológicos causados pela contaminação biológica, tais como: ciclagem de nutrientes, taxas de decomposição, cadeias tróficas, processos evolutivos, polinização, estrutura, perda da biodiversidade, e valor estético da paisagem.

As finalidades da introdução de espécies exóticas em novos habitats são diversas, tais como, o comércio de plantas ornamentais, cultivo alimentar (forragem), produção florestal e estabilização de solos (Instituto Hórus de Conservação Ambiental 2004). Além dessas finalidades, existem outras como, experimentação científica, camuflagem de instalações militares e usos medicinais e religiosos (Ziller & Galvão 2002).

A introdução de espécies exóticas para experimentação florestal gerou descendências custosas para diversos países. Desde a metade do século XIX, houve esforços consideráveis de distribuição de sementes de espécies da América do Norte, notavelmente do gênero *Pinus*, e de espécies Australianas como *Melaleuca*, *Acacia*, *Hakea* e *Eucalyptus*. Muitos plantios experimentais foram simplesmente abandonados por motivos diversos, dando às espécies espaço e tempo para adaptação e dispersão (Wells et al. 1986 citado por Ziller, 2002)).

Para melhorar a estética da paisagem, foram realizadas semeaduras aéreas de coníferas exóticas, na Montanha de Mesa, pano de fundo da Cidade do Cabo, e na reserva Ernesto Tornquist, nos pampas argentinos, Ambos os locais apresentam sérios problemas de invasão biológica em função dessas iniciativas (Bingelli 2000).

No Brasil as causas da introdução de espécies vegetais exóticas invasoras foram diversas, tais como: para fins ornamentais *Impatiens walleriana* (beijo, Maria sem-vergonha), *Hedychium coronarium* (lírio-do-brejo), *Musa ornata* (banana-flor), *Thunbergia alata*, *Ulex europaeus* (tojo), *Tecoma stans* (amarelinho), *Ligustrum lucidum* e *L. japonicum* (alfeneiro) *Melia azedarach* (cinamomo paraíso); para fins alimentar: *Eriobotrya japonica* (nêspera), *Hovenia dulcis* (uva-do-japão), *Pisidium guajava* (goiabeira); forrageiras: *Eragrotis plana* (capim - annoni), *Brachiaria* (diversas espécies), *Melinis minutiflora* (capim - gordura), *Cenchrus ciliaris* (capim – búfalo), *Leucaena leucocephala* (leucena), *Prosopis juliflora* (algaroba); florestal: *Pinus elliottii*, *Pinus taeda*, *Acacia mearnsii* (acácia - negra), *Acacia mangium*, *Azadirachta* (nim), *Eucalyptus*; estabilização do solo: *Casuarina equisetifolia*, *Acácia longifolia*, e para produção de fibras: *Furcraea gigantea* (sisal) (Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental 2004).

Muitas espécies exóticas apresentam caráter agressivo, impedem o recrutamento de novas espécies, e até mesmo podem alterar o processo de sucessão vegetal na área (Siqueira, 2002). Com conseqüências tão profundas, que as invasões biológicas existentes deveriam ser controladas e novas invasões evitadas Mack et al. (2000).

Deve-se levar em conta que os custos envolvidos em programas de controle de plantas invasoras por alguns países são altos. Na África do Sul é estimado um programa de 150 milhões de dólares, para o controle manual, químico

e biológico de espécies invasoras arbóreas em áreas de captação de água num período de 20 anos (Mack et al. 2000). Nos Estados Unidos, estima-se um custo de 137 bilhões de dólares anuais do país com o controle de espécies invasoras na área da agricultura, na saúde e no meio ambiente (Ziller, 2001). Segundo o Programa Global de espécies invasoras (GISP) (2002) no Havaí são gastos 140 bilhões de dólares/ano para o controle de espécies invasoras de cultivos agrícolas e outros segmentos. Somente para o controle da *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S. T. Blake foram dispendidos 2,4 milhões de dólares para a retirada de 4,3 milhões de caules numa área protegida de 40 mil ha Westbrooks (1998) *apud* Bechara (2003). Na Austrália são 3 a 4 bilhões de dólares anuais e na Nova Zelândia são mais de meio bilhão de dólares gastos no controle de espécies invasoras. No Brasil estima-se que os prejuízos de espécies exóticas invasoras à produção estejam em 42 bilhões de dólares ao ano (Instituto Hórus de Conservação Ambiental 2004).

Para Bechara (2003) o controle de qualquer processo de invasão necessita uma avaliação de forma abrangente, levando em conta todas as variáveis que tenham algum tipo de influência ambiental.

O Código Florestal Brasileiro, Lei 4771/1965, em seu artigo 1º, parágrafo 2º, afirma que é de “interesse social” o desenvolvimento de atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como “erradicação de invasoras...”.

2.2 *L. leucocephala* (LAM.) de WIT

L. leucocephala (Lam) de Wit é uma leguminosa da Família Mimosaceae, Cronquist (1982) originária da América Central, em área que se estende a latitude 12° a 20° N (Parrota, 1992). Ocorre naturalmente no Hawaii, Guatemala, Honduras, El Salvador e México entre as latitudes de 10° e 30° N. e longitudes 80° e 110° L. *L. leucocephala* foi disseminada nas regiões de baixada do litoral do Pacífico e Costa do Caribe pelos índios pré-colombianos (Carvalho & Maeda 1997).

Durante o comércio colonial espanhol, de 1565 a 1825, uma variedade de *L. leucocephala* de tipo arbusto, hoje denominada “comum” ou “havaiano”, de Acapulco no México foi introduzida e naturalizou – se no Novo Mundo, desde o sul da Flórida e Texas e através das Índias Ocidentais, na América do Sul até o Brasil e Chile (Parrota, 1992). Segundo Ribeiro (1986), *L. leucocephala* chegou ao Brasil no início do séc. XX através da Austrália, onde foi domesticada e melhorada.

A importância econômica dessa espécie foi primeiramente reconhecida pelo seu valor como árvore de sombreamento e adubo verde em plantio de café, chá e seringueira no Sudeste da Ásia (Sousa et. al. 1980 *apud* Passos et. al. 1988), (Fonseca & Peres, 1999). Em virtude da habilidade de se desenvolver em encostas íngremes, solos marginais e regiões com grandes períodos de seca, a *L. leucocephala* surgiu também como promissora para recuperação de áreas degradadas (Perez & Fanti 1999; Fonseca & Perez, 1999). Carvalho & Maeda (1997) citaram outras diferentes utilizações da *L. leucocephala*, tais como: madeira para fins energéticos, carvão, forragem para gado, cobertura anti-erosiva para o solo, fixação do nitrogênio, etc.

Dado ao seu múltiplo uso, o cultivo de *L. leucocephala* hoje estende - se quase que totalmente nas regiões tropicais em todo o mundo, destacando-se, além das áreas de ocorrências naturais, o Brasil, Austrália, Índia, Estados Unidos, Filipinas, Taiwan e outros (Carvalho & Maeda, 1997). *L. leucocephala* é uma planta de grande interesse econômico, e tem sido objeto de diferentes tipos de investigação (Áquila & Fett Neto 1988). Suas características agrônômicas e ecofisiológicas são altamente desejáveis, o que justifica sua importância, como cultura agrícola e florestal. *L. leucocephala* é tolerante e resistente a seca e a temperaturas adversas, uma vez que apresenta um sistema radicular profundo e folhas características de plantas xerófilas, preferindo ambiente cujas temperaturas oscilam entre 22 e 32° C (Vilela, 1976 *apud* Gorla, 1996).

A introdução da *L. leucocephala* no Brasil como planta promissora para a alimentação animal, para reflorestamento de áreas degradadas e mata ciliar, trouxe alguns inconvenientes nas regiões onde não houve o manejo adequado da mesma, tornando-se invasora e causando sérios problemas de contaminação biológica, mais freqüentemente nas regiões sul e sudeste.

No Estado de São Paulo, a *L. leucocephala* foi introduzida em novembro de 1940 pelo Instituto Agrônomo de Campinas, através de sementes (Gorla, 1996). Ziller (2002) cita a invasão de *L. leucocephala* em matas ciliares em áreas de Floresta semidecidual no sudeste do Brasil. Na região Norte do Paraná a espécie é invasora do Parque Estadual de Ibiporã. Na Ilha de Fernando de Noronha, a leucena foi introduzida no início do séc. XX, através de sementes, com o objetivo de alimentar o gado. A planta tornou-se invasora, homogeneizando extensas áreas, chegando até 60 plântulas por m² (Agência Brasil – Abr). Siqueira (2002), num estudo de monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo,

registrou o domínio de *L. leucocephala* no dossel, no banco de sementes, e no extrato de regeneração dos locais estudados. Numa plantação comercial de *L. leucocephala* no México, Jurado (1998) observou que a taxa de regeneração sob esta espécie foi baixa para a maioria das outras espécies.

Em sistema de plantio consorciado no reflorestamento da faixa de proteção do Reservatório da Itaipu Binacional, e no Refúgio Biológico de Santa Helena (RBSH) a *L. leucocephala* destacou-se por sua capacidade de adaptação e dispersão, transformando-se em espécie indesejável, a ponto de impedir o desenvolvimento de outras espécies. Segundo Zelazowski et al. (1991), o desenvolvimento da *L. leucocephala* foi muito rápido e acabou invadindo áreas desocupadas, uma vez que não constatou-se o seu uso como habitat, ou até mesmo alimento de animais silvestres.

O crescimento rápido da *L. leucocephala* na região oeste tem causado alguns inconvenientes para os técnicos de manutenção da rede elétrica da COPEL (Companhia Paranaense de Energia), uma vez, que, a planta exige desbastes freqüentes, gerando um adicional nos custos com a mão de obra.

Em programa de substituição de *L. leucocephala* por outras espécies florestais com potencial para competir com a mesma no RBSH, a germinação de sementes remanescentes de *L. leucocephala* foi intensa, após a derrubada das árvores adultas e o plantio de outras espécies (Moreira 1997).

No interior do RBSH, constatou-se 65 plântulas/m² nas clareiras, enquanto, que na área externa ao limite do leucenal constatou-se 25 plântulas/m² até uma distância de 15 metros.

Produtores agrícolas relatam a invasão da *L. leucocephala* nas propriedades lindeiras à faixa de proteção do Lago de Itaipu, em até 50 metros na

área de produção agrícola, interferindo na produtividade e causando um aumento nos custos com a mão de obra e a aplicação de herbicidas para o controle. Pires et. al. (2001) verificaram que o extrato da parte aérea de *L. leucocephala* na concentração de 1,6% inibiu o crescimento e reduziu o índice mitótico em raízes de milho. Aqueles autores mostraram ainda, que o extrato de *L. leucocephala* em concentração elevada possui efeito fitotóxico sobre o picão preto e caruru. Kuo et. al. (1982) mostraram que o extrato aquoso de folhas de *L. leucocephala* inibiu o crescimento da radícula de plantas de alface e de arroz. Chou & Kuo (1986) *apud* Pirez et. al. (2001) também observaram que o extrato de folhas de *L. leucocephala* apresenta fitotoxicidade sobre várias plantas.

Gorla (1996) verificou que extratos de *L. leucocephala* em diferentes concentrações não inibiram o poder germinativo de sementes de tomate e de pepino. No entanto, plantas de tomate sofreram decréscimos dos parâmetros biométricos proporcionais ao aumento da concentração dos substratos.

2. 2.1 Biologia de *L. leucocephala* (Lam) de Wit

Todas as espécies do gênero *Leucaena* são arbustos ou árvores (plantas lenhosas) com altura de 1 até mais de 20 metros, tronco reto sem ramificações ou apresentam ramificações desde a base, sendo esta característica comum entre os arbustos e árvores pequenas (Pedroche 1994).

Para Carvalho & Maeda (1997), *L. leucocephala* são árvores que alcançam de 5 a 20 metros de altura. Possui rápido crescimento e longevidade de 50 anos, com incremento médio anual de 2,8 metros em altura e 2,4 cm em diâmetro (Zárate,

1987). Com um alto índice de autofecundação, tem a possibilidade de um grande número de variedades e ecotipos, o que permite a adaptação da planta à diferentes condições de clima e solo (Dávila & Urbano, 1995). As folhas de *L. leucocephala* são compostas, alternas, bipinadas de até 20 cm de comprimento, com 3 a 8 pares de pinas, 10 a 18 pares de folíolos, de até 15mm de comprimento.

L. leucocephala tolera desde solos pedregosos e pobres até argilas densas. O melhor crescimento ocorre em solos bem drenados e moderadamente alcalinos com pH 7,5 até ligeiramente ácido com pH 6,0 (Parrota, 1992). Possui tolerância e resistência à seca e às temperaturas adversas, uma vez que apresenta um sistema radicular profundo e folhas características de plantas xerófilas, preferindo ambientes cujas temperaturas oscilam entre 22 e 32° C (Freitas 1976, *apud* Nóbrega Neto et al. 1999).

Segundo Argel & Pérez (2004) o gênero *Leucaena* é composto por 17 espécies, sendo que a espécie mais pesquisada e utilizada é a *L. leucocephala*. Espécie tetraplóide ($2n = 104$) com árvores de 4 a 18 metros (Freitas et al. 1991).

L. leucocephala é predominantemente autógama; no entanto, existe uma considerável variabilidade genética dentro da mesma, sendo conhecidas cerca de 100 variedades, as quais podem ser classificadas em três tipos distintos, tais como: Grupo Havaí - arbustos com até 5 metros de altura, floração precoce de 4 a 6 meses e baixa produção de biomassa, produz sementes em abundância podendo tornar-se invasoras; o Grupo Salvador – árvores com até 20 metros de altura, com folhas, flores e frutos de grandes dimensões, e elevada produção de biomassa; Grupo Peru – arbustos e árvores de tronco curto com altura de até 15 metros, copiosa ramificação e elevada produção de folhagem (Cavalcante 1993).

Segundo Pedroche (1994), a diversificação da *L. leucocephala* ocorre devido às condições ambientais. Como consequência, sua distribuição é claramente fisiológica, ou seja, cada táxon cresce a altitude média, clima e área geográfica que lhe é característica.

Num estudo sobre o crescimento e resistência da *L. leucocephala* em solos do cerrado, Perez & Fanti (1999) verificaram que os parâmetros biométricos e fisiológicos da espécie respondem aos diferentes níveis de adubação, crescendo mais em altura, área foliar e matéria seca em solo adubado.

Seiffert & Thiago (1983), *apud* Perez & Fanti (1999), relataram que plantas de *L. leucocephala* apresentam baixa taxa de crescimento, permanecendo na forma de arbustos, quando cultivadas em solos ácidos e pobres.

2.2.2 Biologia floral de *L. leucocephala* (Lam.) de Wit

A fisiologia da floração em árvores florestais é muito complexa. É provável serem muitos os sistemas bioquímicos e fisiológicos que estão envolvidos na periodicidade da formação de botões florais (Jankovsk 1985). O estímulo e a periodicidade da floração se devem à proporção relativa de carbono/nitrogênio na planta, o que explica razoavelmente muitas características observadas na produção de sementes nas árvores. No entanto, fatos como o aumento da produção de sementes das árvores quando se aplicam fertilizantes nitrogenados em árvores com boa exposição ao sol, põe em dúvida esta teoria (Jankovsk 1985). Segundo Pedroche (1994), a floração e a frutificação de *L. leucocephala* ocorre ao longo do ano, dependendo da precipitação e da disponibilidade de água.

Perez & Fanti (1999) observaram inflorescência em plantas de *L. leucocephala* em 90 DAE (Dias Após Emergência), bem como, a presença de vagens a partir de 150 DAE nas plantas cultivadas em solo fertilizado. Garcia (2002) observou início da floração aos 103 dias, e floração plena aos 180 dias, enquanto que, a presença de vagens ocorreu aos 118 dias após o plantio das sementes. Épocas de floração e frutificação são estimuladas por fatores ambientais externos, como intensidade de luz, temperatura e umidade, bem como as condições do solo (Siqueira 2002). Moreira (1997) observou floração da *L. leucocephala* durante os meses de abril e julho do ano de 1997, no RBSH.

As flores do gênero *Leucaena* se apresentam em inflorescências capituladas esféricas ou ligeiramente elípticas de cores brancas ou amareladas de acordo com a espécie (Pedroche 1994), com 2cm de diâmetro (Backes & Irgang 2004). Não existe néctar, e a recompensa para os possíveis polinizadores é o pólen, o qual se deve à presença de visitantes de numerosas classes de insetos (Pedroche 1994).

Carvalho & Maeda (1997) descreveram a inflorescência da *L. leucocephala* como monóica e a estrutura floral do tipo pincel, andrógina, estames e estigmas, com cálice e corola reduzidos, destacando-se ocorrência de maior incidência de abertura de flores durante a madrugada, enquanto que a disposição dos polinizadores ocorre durante o dia. O pólen é pegajoso, o que propicia aderência no abdome dos insetos em contato direto.

Mora et al. (1981) destacam como principais polinizadores de *L. leucocephala*, insetos das ordens Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera. A espécie *Apis mellifera* seguida da espécie *Trigona spinipes* são relatadas por Carvalho & Maeda (1997) como os insetos visitantes de flores de *L. leucocephala*,

e como os maiores transportadores de pólen, destacando esses fatores como importantes para a produção de sementes. Para Cavalcante (1993) há uma predominância de autopolinização, da qual resulta em cachos de vagens que quando maduros abrem-se longitudinalmente expondo suas sementes.

Segundo Carvalho & Maeda (1997), no final do processo de maturação as flores de *L. leucocephala* passam de cor branca para marrom claro, não ocorrendo maturação uniforme do conjunto apresentando diferentes estágios de maturação. Este fenômeno pode estar atribuído a uma estratégia para ocorrência de maior diversidade genética, uma vez que, a própria protoginia proporciona a alogamia na espécie.

O fruto do tipo vagem (legume) é achatado, castanho, de até 12 cm de comprimento por até 1,8cm de largura (Backes & Irgang 2004). Segundo Pedroche (1994), a espécie *L. leucocephala* pode produzir mais de 20 frutos em uma inflorescência. Carvalho & Maeda (1997) observaram que, com freqüência, não há desenvolvimento de frutos em algumas inflorescências.

2.2.3 Produção e Dispersão de Sementes

A semente é o auge de uma fase de desenvolvimento da planta que começa com a fecundação e termina com o dessecamento ou desidratação. Sementes desidratadas conseguem suportar uma variedade de estresses ambientais sem danos e isto faz da semente uma unidade de dispersão ideal. Uma das principais funções das sementes é a capacidade de permitir às populações

invadirem novas áreas, ocupando todos os microsítios dentro de um habitat (Gasparino 2003).

As sementes representam o produto final de um processo que se inicia na gema floral e termina na dispersão da semente ou do fruto. Este processo sofreu pressões de seleção natural que levaram às adaptações, produzindo diversidade de mecanismos de reprodução das espécies florestais (Kageyama & Viana, 1989). A dispersão de sementes é o processo final de um ciclo dependente da fenologia das espécies presentes na mata (Quirino De Luca, 2002). A dispersão também é considerada como um dos processos chaves que determinam a estrutura espacial das populações de plantas (Mora & Rosseli, 2004).

Fenologia é definida como sendo um estudo de ciclos de germinação, produção de folhas, floração, frutificação e senescência, em relação ao período de cada um destes eventos, as causas de sua ocorrência, em relação às forças seletivas bióticas e abióticas. Aquele termo também aborda a interrelação entre as fases caracterizadas por estes eventos numa mesma e em diferentes espécies (Quirino De Luca, 2002).

Segundo Alencar (1994), a validade das informações fenológicas é de grande importância do ponto de vista ecológico, porque possibilita melhor compreensão sobre a biologia das espécies, o que é indispensável tanto para o plantio quanto para o manejo florestal.

A chuva de sementes natural, provocada pela ação de agentes bióticos (fauna) e abióticos (vento e água) propicia a chegada de sementes em um local, cuja função é de colonizar áreas em processo de sucessão primária ou secundária. Segundo Young et al. (1987) este mecanismo está relacionado com a sazonalidade de chegada de sementes na área, que é fundamental na determinação da

população potencial em um determinado habitat (Grombone-Guaratini, 1999; Sorreano, 2002).

A intensidade da chuva de sementes depende da proximidade de áreas com cobertura vegetal e da ação de vetores de dispersão. As sementes são transportadas pelo vento (anemocoria), animais (endozoocoria e epizoocoria), pela água (hidrocória), mecanismos físico-mecânicos (autocoria e barocoria) ou outros vetores (maquinário agrícola, animais domesticados, etc.) formando a chuva de sementes (Bechara, 2003).

Grombone-Guaratini (1999) registrou anemocoria em 57,4%; zoocoria em 29,6% e autocoria em 9,3% nos coletores de propágulos numa área de Floresta Estacional Semidecidual em Campinas SP.

O período de dispersão dos propágulos depende diretamente da fenologia das espécies, e quase sempre está relacionado às melhores condições para a liberação de sementes e para o estabelecimento de plântulas (Sorreano, 2002). Numa determinada área pode haver alteração na chuva de sementes devido às flutuações em populações animais e ventos turbulentos (Richards, 1998 *apud* Bechara, 2003).

Vários estudos sobre a quantificação da chuva de sementes dentro de florestas intactas ou em clareiras concluíram que o fluxo de sementes nas áreas em estádios iniciais de sucessão é superior ao mensurado em florestas intactas (Young et al., 1987). Num estudo sobre floração e chuva de sementes em mata secundária no Estado de São Paulo, Penhalber & Montovani (1997) registraram que, a dispersão de espécies anemocóricas ocorre de forma mais sazonal com picos de propágulos nos meses de outubro e novembro, ou seja, no início da estação chuvosa. Siqueira (2002), também registrou dispersão anemocórica no final da

estação seca e início da estação chuvosa. Caldato et al. (1996) registraram maior índice de produção de diásporos nos meses de novembro e dezembro, na Reserva Genética Florestal de Caçador Santa Catarina. Grombone - Guaratini (1999) registrou sazonalidade durante estudo da chuva de sementes numa Floresta Estacional Semidecidual, sendo que o número médio de diásporos amostrados nos coletores foi maior entre os meses de agosto e setembro e menor no mês de janeiro.

Siqueira (2002), num estudo sobre monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo verificou a presença de sementes de *L. leucocephala* nos coletores durante todos os meses de estudo, ou seja, de abril de 2001 a março de 2002, tendo constatado que a *L. leucocephala* não foi utilizada no plantio da restauração da área estudada.

Em áreas degradadas, a ação dos agentes bióticos fica comprometida, prevalecendo os agentes abióticos. A ação do homem, através de técnicas de restauração que intensifica a chuva de sementes, permite um expressivo aumento na colonização de uma área degradada (Reis, et. al. 1999 *apud* Bechara, 2003).

Devido às mudanças que ocorrem nas teias tróficas e nas relações de interação a exemplo da polinização e dispersão em áreas degradadas, a dispersão de sementes fica prevalecida pela ação de agentes abióticos como a água e o vento (Siqueira, 2002).

O estudo da dinâmica da chuva de sementes é essencial para a compreensão dos processos de recrutamento, da estrutura e da distribuição espacial das populações de adultos presentes em uma determinada área. Deve-se, no entanto, considerar que são inúmeros os fatores que determinam a colonização efetiva de um determinado habitat (Wilson, 1993). Além da dispersão de sementes

é preciso que as condições de solo, o microclima e a relação com os predadores sejam apropriados para o estabelecimento das sementes (Sorreano, 2002).

O estudo da chuva de sementes parece ter grande valor para a avaliação e monitoramento de áreas restauradas (Sorreano, 2002). A dispersão pode ser considerada uma estratégia reprodutiva, pois permite que os propágulos evitem altas taxas de mortalidade próxima à planta matriz e possam colonizar ambientes mais afastados, propícios à germinação (Penhalber & Montovani 1997).

A periodicidade da produção de sementes varia pouco ou consideravelmente de ano para ano. Esta variação pode ainda ser regional ou mesmo em um determinado sítio (Jankovisk, 1985).

Segundo Mora et al. (1981) a causa para essa periodicidade possivelmente seria devido à depressão de nutrientes armazenados e perda de folhas, ou devido a um curto período de tempo existente para a demanda de nutrientes, na iniciação dos primórdios florais, ocasionando assim, uma lacuna entre os anos de boa produção.

2.2.4 Sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit

Leucaena leucocephala é uma espécie que se propaga predominantemente por sementes (Cavalcante et al.1995; Fonseca & Peres, 1999). Suas sementes são pequenas, em forma de gota de 8 mm de comprimento, brilhantes de cor marrom escuro, testa delgada e certa durabilidade, adaptadas para a dispersão anemocórica a grandes distâncias (Parrota, 1992) e pela ação da gravidade (barocoria) a curta distância da planta-matriz (Pedroche, 1994).

Geralmente, as sementes são liberadas de frutos secos (legume) deiscentes, quando estes se encontram ainda na árvore. Frutos secos fechados ou ainda parcialmente abertos podem ser arrastados a grandes distâncias pelo vento.

2. 2. 5 Distância da Dispersão de Sementes

Informações sobre a distância a que as sementes podem ser dispersas em quantidades consideráveis são muito importantes, quando se planeja o conhecimento dos níveis de dispersão de uma espécie introduzida num determinado habitat. A dispersão de sementes é o processo final de um ciclo dependente da fenologia das espécies presentes na mata (Roizman, 1993 *apud* Grombone-Guaratini 1999).

A dispersão a partir da planta-matriz ocorre de forma e distância variadas e raramente de modo uniforme em todas as direções (Bechara, 2003). De acordo com os ventos predominantes (Jankovisk, 1985), sua densidade diminui com o aumento da distância da fonte, sendo que a maior parte das sementes cai perto da planta matriz, formando uma distribuição conhecida como curva leptocúrtica (Siqueira, 2002).

Características morfológicas dos frutos e das sementes estão intimamente relacionadas à síndrome de dispersão. Árvores e arbustos cujos propágulos são morfologicamente adaptados à dispersão pelo vento tendem a alcançar distâncias inferiores do que aqueles adaptados à dispersão por vertebrados. (Grombone-Guaratini 1999). Segundo Bach (2000) conforme o padrão fenológico e o modelo de dispersão, a disponibilidade de sementes sobre o território é diferente, uma

frutificação prolongada ao longo do ano juntamente com o pequeno tamanho das sementes permite que muitas espécies pioneiras possam disseminar sementes a grandes distâncias.

Jankovisk (1985) verificou que o número de sementes de *Pinus ponderosa* dispersadas a 20 metros da bordadura varia entre 3,2 a 16,2% com relação ao número dispersado dentro do povoamento. O mesmo autor constatou também que 57% das sementes de *Pinus taeda* dispersadas no período de um ano alcançaram uma faixa de até 40 metros de distância da planta matriz.

2.2.6 Método de Coleta

No estudo da dispersão de sementes das diversas espécies florestais são utilizados vários tipos de armadilhas. Estas consistem basicamente de um recipiente, dentro do qual as sementes possam cair e ficar armazenadas (Jankovski 1985). Para o estudo de eventos fenológicos, vários autores utilizaram peneiras coletoras para a avaliação da chuva de sementes em comunidades vegetais nos trópicos (Penhalber & Montovani, 1997).

Grombone-Guaratini (1999) utilizou um coletor constituído de um quadrado em madeira de $0,25\text{m}^2$, com fundo de tecido, cuja composição era de 70% de poliéster e 30% de algodão, colocados a 10 cm da altura do solo. Bechara (2003) para estudar a dispersão de sementes de *Pinus*, instalou coletores permanentes de sementes, cuja moldura era de madeira com fundo de sombrite em forma de U, de 1m^2 , dispostos a 1 metro da altura do solo. Sorreano (2002) utilizou coletor de um quadrado de ferro de $0,25\text{m}^2$, com fundo de tela de sombreamento 50%, colocado a

10cm da altura do solo. Siqueira (2002) utilizou coletores confeccionados com ferros chatos, cantoneira e forrados com tela de nylon, com malha de 80% de sombreamento, estruturados em forma de quadrados de 0,5m de lado e a uma altura de 10 cm do solo.

Jankovski (1985) num estudo da produção e dispersão de sementes de *Pinus taeda* L. utilizou armadilhas na forma de caixas quadrangulares de madeira, cujas tábuas laterais eram de 50cm de comprimento e 10cm de largura e 2,5cm de espessura, sendo que a base inferior era constituída de uma tela de nylon branca, com malha de 1,6mm, fixa às tábuas laterais por meio de quatro ripas de 50 cm de comprimento, 2,5cm de largura e 2,5cm de espessura. A parte superior da caixa era formada por uma tela de arame com malha de meia polegada (1,27cm), a qual tinha o objetivo de proteger as sementes amostradas da ação de predadores, uma vez que as caixas foram colocadas paralelas ao solo. Penhalber & Montovani (1997) utilizaram peneira quadrada de sarrafo, de 0,25m², com tela de malha de 2 por 2 mm, a 15 cm da altura do solo. Caldato et al (1996) utilizaram coletores de madeira, confeccionados com tela de nylon no fundo, suspensos a uma profundidade de 20 cm do solo e contendo uma área de 0,25m² (0,5m x0,5m).

O intervalo entre as coletas das sementes deve variar conforme os objetivos da pesquisa. Quando se planeja estudar apenas a variação anual na produção de sementes, as coletas geralmente são feitas ao fim de cada estação. Quando o objetivo é a periodicidade estacional de dispersão, as coletas geralmente são feitas semanalmente (Jankovsk, 1985).

2.2.7 Germinação das Sementes

Germinação é a retomada do crescimento do embrião (Raven et al. 1978) com o conseqüente rompimento do tegumento pela radícula (Laboriau, 1983, *apud* Ferreira et. al., 1992) e a emergência da plântula (Marcos Filho, 2005).

Durante o processo de germinação, a composição química da semente se altera e a velocidade de utilização de reservas durante tal processo varia de acordo com a espécie. A germinação inicia-se pela absorção de umidade por embebição. Porém, o excesso de umidade provoca decréscimo na germinação, pois impede a entrada do oxigênio e reduz todo o processo metabólico resultante (Borges & Rena 1993, *apud* Quirino de Luca 2002).

As espécies clímax produzem sementes grandes que germinam rapidamente, formando o banco de plântulas, que persiste por um tempo variável no interior da floresta. As espécies pioneiras que ocupam as fases iniciais de colonização de clareiras possuem sementes menores que aquelas de fase mais adiantada da sucessão. Em geral, essas sementes possuem baixo conteúdo de água e endosperma, o que possibilita sua sobrevivência por um tempo relativamente maior à desidratação e ao armazenamento (Grombone -Guaratini 1994).

Embora, as condições externas se apresentem favoráveis, algumas sementes, não conseguem germinar. Estas são denominadas sementes dormentes, cujas causas são a impermeabilidade do tegumento à água e, algumas vezes ao oxigênio e a imaturidade fisiológica do embrião. (Raven et al. 1978).

Nas leguminosas, ocorre a produção das chamadas sementes duras, ou seja, sementes dormentes em função de seus tegumentos impermeáveis à água. Esta é uma característica hereditária e corresponde a uma forma da sobrevivência e

adaptação da espécie às condições ambientais. A impregnação por suberina nas células em paliçada da camada exterior do tegumento especialmente daquelas camadas subcuticulares conferem a impermeabilidade à água às sementes... (Carvalho & Nakagawa, 1980).

A permeabilidade do tegumento pode ser influenciada pelo meio ambiente e pelas condições às quais a planta-mãe foi submetida. Sendo assim, a umidade relativa do ar, a temperatura e a luz têm efeito maior do que a fertilidade do solo, embora, a interação entre os vários fatores ambientais atuantes durante o desenvolvimento e maturação das sementes, contribuam para o desenvolvimento da dureza das mesmas (Carvalho & Nakagawa, 1980). Com isso, as sementes dormentes são muito mais resistentes às condições desfavoráveis e portanto, mais eficientes para a perpetuação da espécie (Passos et. al. 1988).

Em certos anos, grande parte das sementes dispersas tem poder germinativo reduzido. Assim, determinar o número de sementes dispersas de uma determinada espécie não é suficiente para avaliar o seu potencial de invasão, mas sim, determinar o número de sementes viáveis dispersas e que tenham condições de germinação.

Segundo Jankoviski (1985) a viabilidade pode estar correlacionada com a época do ano em que as sementes são dispersas e a distância em que estas são carregadas.

A capacidade de germinar e de produzir plântula normal é avaliada pelo teste de germinação. A expressão máxima da capacidade germinativa da semente, depende de uma série de condições ambientais ótimas oferecidas à mesma.

Segundo Cavalcante & Perez (1995) a faixa ótima de germinação encontrada para *L. leucocephala* é de 25,5°C a 33,5°C. Os mesmos autores

consideram que a tendência das leguminosas forrageiras tropicais a germinarem bem, em condições de laboratório seja em torno de 30º C.

2.2.8 Quebra de Dormência das Sementes

Estima-se que dois terços das espécies florestais apresentam sementes com problemas de dormência (Ledo 1979; *apud* Passos,1988). No entanto, existem vários tratamentos que podem superar essa condição, tais como: escarificação, tratamentos com ácidos e bases fortes, imersão em água quente ou fria, água oxigenada, álcool, despolimento (corte do tegumento), impactos sobre superfície sólida, e outros. A aplicação e a eficiência desses tratamentos dependem do tipo e grau de dormência, que varia de espécie para espécie (Passos et al, 1988). Nas sementes de leguminosas, as técnicas mais utilizadas para quebrar a impermeabilidade à água são: tratamentos térmicos, químicos (ácido sulfúrico ou álcool), elétricos ou de pressão, abrasão e armazenamento (Nascimento 1982 *apud* Teles et al. 2000).

A porcentagem de sementes com tegumentos impermeáveis, varia de acordo com determinados fatores, tais como, a idade e as condições de estocagem, sendo que entre as leguminosas, esses fatores, atuam de modo variável. A armazenagem aumenta a germinabilidade em algumas espécies e a diminui em outras. Segundo Alkamine (1939), *apud* Ferreira & Jacques (1980) em *L. leucocephala* a armazenagem por períodos maiores do que um ano retarda a germinação.

Segundo Parrota (1992), sementes de *L. leucocephala* sem escarificação permanecem viáveis por mais de um ano quando armazenadas em condições secas

em temperatura ambiente, e até cinco anos, quando armazenadas entre 2°C a 6°C. Para Ferreira & Jacques (1980), a armazenagem controlada em baixa umidade de sementes de *L. leucocephala* por períodos maiores do que um ano, pode induzir uma dormência secundária retardando a germinação. Para Áquila & Fett Neto (1988) a estocagem por um ano, bem como, os múltiplos fatores ambientais e intrínsecos à planta – matriz que atuam no desenvolvimento das sementes, não altera sua viabilidade.

Sementes de *L. leucocephala* apresentam baixo índice de germinação quando não escarificadas, geralmente inferiores a 50% (Kluthcouski 1980), e abaixo de 20% (Fonseca & Perez 1999). Bogdan (1977) *apud* Passos et al, (1988) afirma que somente 12% de germinação são esperados em sementes de *L. leucocephala* sem tratamento. Teles et. al, (2000) obteve baixa porcentagem de germinação, 32,7% em sementes de *L. leucocephala* não escarificadas. No entanto, Passos et. al. (1988) obteve 73% de germinação em sementes de *L. leucocephala* sem tratamento.

Para escarificação de sementes de *L. leucocephala*, Kluthcouski (1980) destaca a imersão em água quente (80° por 3 a 4 min), a mistura de sementes e areia em escarificador mecânico, ou pilão e a escarificação do tegumento com lixa. Duguma et. al. (1988) obteve bons resultados na germinação de sementes *L. leucocephala*, escarificadas mecanicamente. Alkamine (1952) *apud* Áquila & Fett Neto (1988) mostrou que as sementes de leucena quando frescas demoram 36 meses para atingir uma germinabilidade de 92%, enquanto que as sementes estocadas por um ano, apresentam um retardo de tempo de germinação e atingem uma germinabilidade mais baixa do que a das sementes frescas.

Áquila & Fett Neto (1988) verificaram que as radículas de plântulas de *L. leucocephala* oriundas de sementes escarificadas mecanicamente, tanto frescas, quanto estocadas por um ano, tiveram o mesmo crescimento, o que demonstra ser a escarificação mecânica efetiva na promoção da germinação. Teles et al. (2000) obteve um índice de 70,7% na germinação de *L. leucocephala* submetidas à escarificação mecânica, usando lixa de ferro nº 120. Garcia & Bassegio (1999) verificaram que a escarificação mecânica provocou total superação da dureza tegumentar de sementes de *Desmodium incanum* (Leguminosae), atingindo um índice de 80%.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO ESTUDO

O presente estudo foi desenvolvido numa área reflorestada através do sistema de plantio consorciado no RBSH (Refúgio biológico de Santa Helena) – localizado na Região Oeste do Paraná (Costa Oeste).

O RBSH ocupa uma área de 1 483ha, está localizado no Município de Santa Helena, Oeste do Paraná. A formação do RBSH iniciou-se em 1982 com o plantio de árvores para o reflorestamento da área desocupada, em virtude da formação do Reservatório da Itaipu Binacional, posteriormente foi denominado de Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), conforme Decreto 89336 de 31 de janeiro de 1984. O RBSH está localizado entre os paralelos 24º 17' e 24º 21' de latitude Sul, e os meridianos 54º 18' e 54º 21' de longitude Oeste de Grw. Seu relevo é suave ondulado a plano, com altitude mínima definida pela cota de inundação do Reservatório de Itaipu, de 220 m ao nível do mar, e máxima de 245m.

A precipitação média anual é de 1.600 a 1.700 mm com temperatura variando entre 20 e 23°C anual. O mês mais quente é fevereiro, com média de 25°C e o mais frio, junho, com média de 14°C. e ocorrência de geadas fracas. (Plano de Manejo do RBSH, 1998). No período do presente estudo a temperatura média foi de 23,32°C e o total de precipitação de 1608,22mm conforme dados fornecidos pela Estação Meteorológica do SIMEPAR, cuja torre de captação está localizada a 09 e 16 Km respectivamente dos locais do estudo L1 e L2.

O solo predominante é o Latossolo Roxo Eutrófico A, moderada textura argilosa. É um solo profundo, bem desenvolvido e com alta fertilidade natural. Originalmente as florestas eram características latifoliadas tropicais missioneiras ou da Bacia do Rio Paraná (Zelazowski et al.1991).

3.2 A COLETA DE DADOS

A coleta dos dados foi realizada em dois locais de área reflorestada, com vegetação predominante de *L. leucocephala* com 9 a 12 metros de comprimento. A distância entre os dois locais de estudo era de 7 km. O local 1 está situado próximo ao RBSH, com área externa ao Sul do limite do povoamento e composta de solo totalmente perturbado. O local 2 foi demarcado, no ponto mais alto dentro da RBSH, com a área externa ao Norte do limite do povoamento e composta de gramíneas e alguns arbustos.

3.2.1 Coleta das Sementes

A coleta das sementes foi realizada através de armadilhas, ou seja, caixas quadrangulares de madeira e tela, confeccionadas em marcenaria. As armadilhas foram construídas com quatro tábuas laterais de 50 cm de comprimento, 10 cm de largura e 2,5cm de espessura. A base inferior da caixa constituiu-se de uma tela de nylon verde, com malha de 1,6mm, fixada às tábuas laterais por meio de quatro ripas de 50cm de comprimento, 2,5cm de largura e 2,5cm de espessura. Este modelo foi

adaptado de Jankovisk (1985). A malha das telas foi escolhida de acordo com o tamanho das sementes, sendo previamente testada a sua eficiência para impedir a passagem das menores sementes de *L. leucocephala*. Foram pregados quatro pés de 50 cm de altura, feitos com madeira de 4 cm de largura, 2,5cm de espessura em cada armadilha com a finalidade de dificultar o ataque de possíveis predadores (Figura 1).

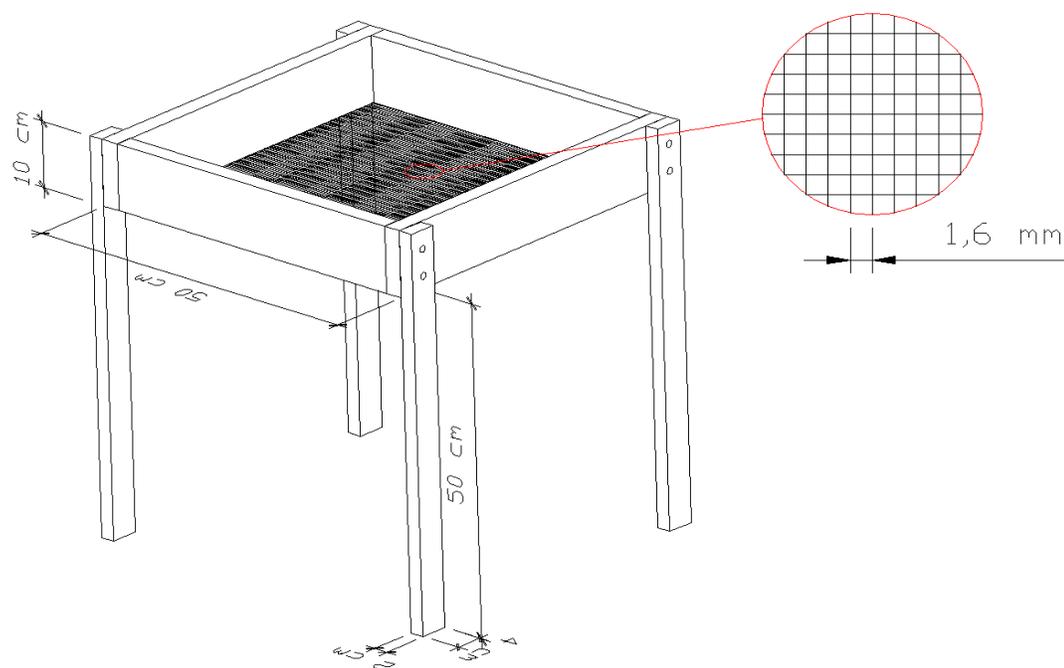


Figura 1 - Armadilha utilizada na coleta das sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit dispersas no Refúgio Biológico de Santa Helena em Santa Helena - Paraná

3.2.3 Distribuição das Armadilhas

As armadilhas foram distribuídas nas áreas de coleta conforme o delineamento estatístico casualizado, constituindo em cada local de coleta, 9

tratamentos com 4 repetições. Cada tratamento representava uma distância da armadilha em relação aos limites do povoamento. Foram distribuídas armadilhas na externa até a distância de 30 metros do limite do povoamento. Foram seis tratamentos na área externa do povoamento.

Para avaliar a dispersão de sementes no interior do povoamento, foram instaladas armadilhas até a distância de 15 metros a partir do limite do povoamento, perfazendo três tratamentos.

A área correspondente a cada tratamento foi dividida em repetições. Cada repetição media 5 metros no sentido perpendicular e 6 metros no sentido paralelo ao limite do povoamento (Jankovsk, 1985). Assim a área de coleta perfazia uma área de 720 m² para o exterior e 360 m² para o interior do povoamento. Para cada repetição foi sorteado aleatoriamente um ponto, no qual foi instalada uma armadilha de 0,25m² totalizando, assim, 6,0m² de área efetiva de coleta exterior ao limite e 3m² no interior do povoamento. Cada armadilha foi identificada conforme local, tratamento, repetição e disposição (Apêndice 3 e 4).

3.3 PERIODICIDADE DA COLETA

As armadilhas foram instaladas na última semana do mês de janeiro de 2004. A partir da instalação, a área de coleta foi visitada semanalmente durante o período de 08/02/2004 a 18/03/2005. Em cada visita, as sementes de *L. leucocephala* encontradas no interior das armadilhas foram coletadas separadamente, contadas e acondicionadas em saquinhos de papel, os quais eram identificados conforme local, tratamento, repetição e disposição da armadilha na

área de coleta. Este material foi transportado em caixas de papelão, guardadas à temperatura ambiente até a realização do teste de germinação que foi realizado ao final de cada período de coleta. Os períodos de coleta foram determinados conforme corresponderam aos períodos estacionais: primeiro período: 08/02/04 a 16/03/04; segundo período: 17/03/04 a 18/06/04; terceiro período: 19/06/04 a 21/09/04; quarto período: 22/09/04 a 21/12/04; quinto período: 22/12/04 a 18/03/05.

3.3.1 Avaliação da Germinação das Sementes

Os testes de germinação foram realizados no laboratório de sementes da Unioeste, Campus Marechal Cândido Rondon, e no laboratório de sementes da Cooperativa Lar de Medianeira PR. Os testes foram realizados por tratamento, nas quatro repetições conforme a periodicidade de coleta. Devido às diferenças do número de sementes coletadas nas armadilhas por período, aleatorizou-se amostragens de 30, 60 e 90 sementes, nos tratamentos em que foram coletas até 50, 90 e acima de 90 sementes respectivamente. Não foi realizado teste de germinação naqueles tratamentos cuja soma periódica de sementes coletadas foi abaixo de 30.

Devido a existência de dormência mecânica nas sementes da espécie em questão as amostras para a germinação foram submetidas individualmente à escarificação mecânica, através um corte de ± 2 mm na região oposta ao embrião usando lixa de madeira 220, Duguma et al. (1988) obteve bons resultados com tratamento semelhante. As sementes foram imersas em água destilada a temperatura ambiente por 12 horas.

Os testes foram montados em GERBOX, forradas com papel - filtro e umedecidos com água destilada, colocados em câmara de germinação sem fotoperíodo. A temperatura foi constante ($25^{\circ}\text{C} \pm 1$). Para cada período estacional foram realizadas três repetições de 10 sementes para aqueles tratamentos que obtiveram 30 a 50 sementes na coleta correspondente ao período; três repetições de 20 sementes para os tratamentos que obtiveram até 90 sementes coletadas e, três repetições de 30 sementes para aqueles tratamentos que obtiveram acima de 90 sementes coletadas.

As leituras foram realizadas no 4^o e no 10^o dia, após instalação do teste de acordo com as orientações da RAS (Regras para Análise de Sementes).

Considerou-se germinadas aquelas sementes que apresentavam extensão radicular.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Para avaliar a variação na disseminação das sementes utilizou-se a análise de variância, aplicando-se o teste *t* ao nível de 5% de significância e análise de regressão para a obtenção do modelo de equação.

Para a porcentagem de germinação das sementes dispersas nas distâncias de 5 e 10 metros da área externa e nos três tratamentos da área interna do povoamento utilizou-se o teste de proporções entre duas amostras independentes (Montgomery & Rungerr 2003).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DISPERSÃO DE SEMENTES DURANTE O PERÍODO DE ESTUDO

Na primeira semana após a instalação do experimento, (08/02/04) iniciou-se a coleta das sementes de *L. leucocephala* depositadas nas armadilhas; a partir daquela data, as coletas foram realizadas semanalmente até 18/03/05. Durante este período obteve-se nas 36 armadilhas instaladas em cada um dos locais de estudo, os seguintes resultados:

No local 1 foram coletadas 2813 sementes nas 24 armadilhas de 50cmX50cm instaladas nos 720m² da área externa ao sul do limite do povoamento e, 5290 sementes nas 12 armadilhas instaladas nos 360m² do interior do povoamento. A densidade média da deposição durante o período de estudo na área externa foi de 468,83 sementes/m² e a densidade média na área interna foi de 1763,3 sementes /m².

No local 2 foram coletadas 4474 sementes nas 24 armadilhas de 50cmX50cm instaladas nos 720m² da área externa ao norte do limite do povoamento e, 6.315 sementes coletadas nos 360m² no interior do povoamento. A densidade média da deposição de sementes na área externa foi de 745,67 sementes/m² e de 2105 sementes/m² no interior do povoamento. Na figura 2 estão representados os números de sementes depositadas nas armadilhas da área externa e no interior do povoamento nos dois locais de estudo durante o período de observação.

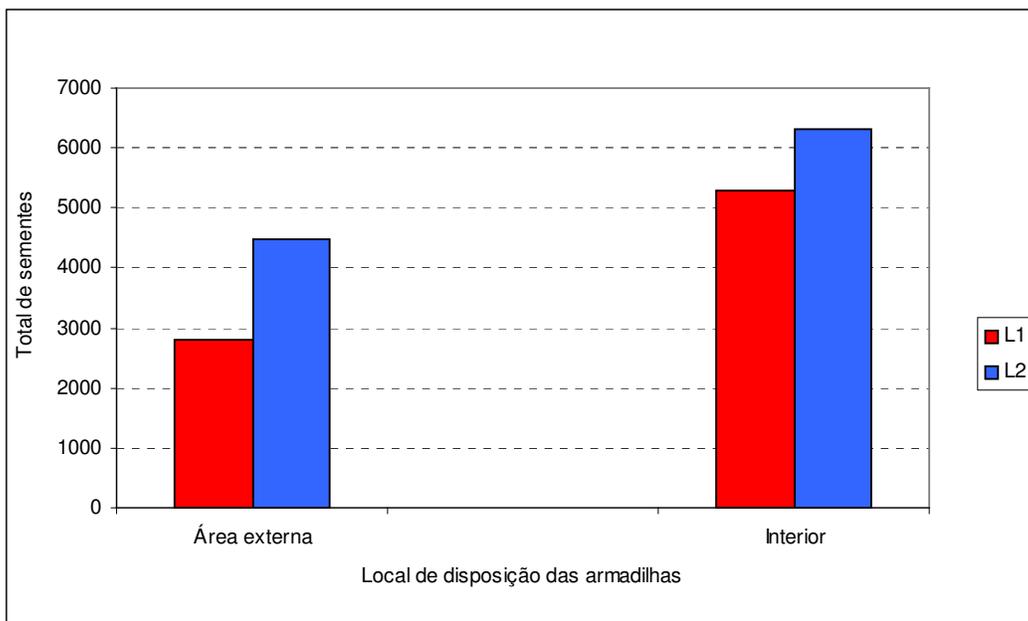


Figura 2 – Total de sementes coletadas nas armadilhas durante o período de observação na área externa e interna dos dois locais de estudo.

Entre as variáveis meteorológicas analisadas aquelas que tiveram influência na dispersão das sementes na área livre do Local 1 foram: a temperatura e a umidade relativa. Para explicar estas variações utilizou-se a equação de regressão:

Y = número de sementes dispersas

X_1 = temperatura

X_2 = umidade relativa

Os coeficientes encontrados foram os seguintes:

$$Y = -3,11 x_1 + 1,50 x_2$$

O coeficiente de determinação deste modelo explica 95,4% das variações.

Através da análise de regressão ao nível de 5% de probabilidade obteve-se $p < 0,05$, indicando ser um modelo adequado.

Para a área livre do local 2, não encontrou-se um modelo de regressão adequado para representar o número de sementes dispersas com as variações meteorológicas.

Para explicar a relação na dispersão de sementes no interior do povoamento do local 1, aplicou-se o seguinte modelo de regressão:

$$Y = -250 + 25,5 x_1 - 3,2 x_2$$

Através deste modelo de regressão explica-se 75,3% das variações. No entanto, na análise de variância de regressão obteve-se $p > 0,05$ indicando não haver portanto, diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade.

Para explicar a relação da dispersão no interior do povoamento do local 2 aplicou-se o seguinte modelo de regressão:

$$Y = 1274 + 34,7 x_1 + 8,0 x_2$$

Este modelo explica 71,2% das variações, no entanto, na análise de variância de regressão obteve-se $p > 0,05$, não havendo, portanto, diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade.

4.2 DISPERSÃO DAS SEMENTES POR PERÍODO SAZONAL

Leucaena leucocephala disseminou sementes durante todo o período de observação. Num estudo sobre monitoramento de áreas restauradas em dois locais no interior do Estado de São Paulo, Siqueira (2002) também presenciou sementes de *Leucaena leucocephala* nos coletores durante todos os meses de observação no período de um ano. No presente trabalho, embora tenha sido constatado, a presença de sementes nas armadilhas durante todo o período de estudo, observou-

se, no entanto, picos e depressões no número de sementes dispersas durante os diferentes períodos sazonais, na área livre e no interior do povoamento, nos dois locais observados.

4.2.1 Dispersão de Sementes na Área externa

No local 1, o número de sementes coletadas nas armadilhas instaladas na área externa ao limite do povoamento foram de: 442 sementes no primeiro período; 458 sementes no segundo período; 241 sementes no terceiro período; 683 sementes no quarto período e 989 sementes no quinto período.

No local 2, o número de sementes coletadas na área externa ao limite do povoamento, nos diferentes períodos sazonais foram: 714 sementes no primeiro período; 1132 sementes no segundo período; 754 sementes no terceiro período; 627 no quarto período e, 1247 sementes no quinto período.

O número médio de sementes amostradas nas armadilhas na área externa apresentou picos e depressões para os dois locais. No Local 1 houve um pico menor no quarto período e um pico maior durante o quinto período de, com uma depressão marcante no terceiro período.

No Local 2 foi observado um pico menor no segundo período e, outro maior no quinto período com uma depressão no quarto período. A figura 3 ilustra os picos sazonais de dispersão de sementes na área externa dos dois locais de estudo. Observa-se que o maior pico de dispersão ocorreu no mesmo período para os dois locais. A época responsável por este evento ocorreu nos dias 03 a 18 de março/05. Somente nesta semana obteve-se 42% e 48% das sementes com relação a coleta

do período nos locais 1 e 2, respectivamente. O pico mais alto ocorreu no L2. Como a área externa deste local está ao norte do povoamento, o vento predominante da direção sul durante esta semana pode ter contribuído para a maior dispersão neste local.

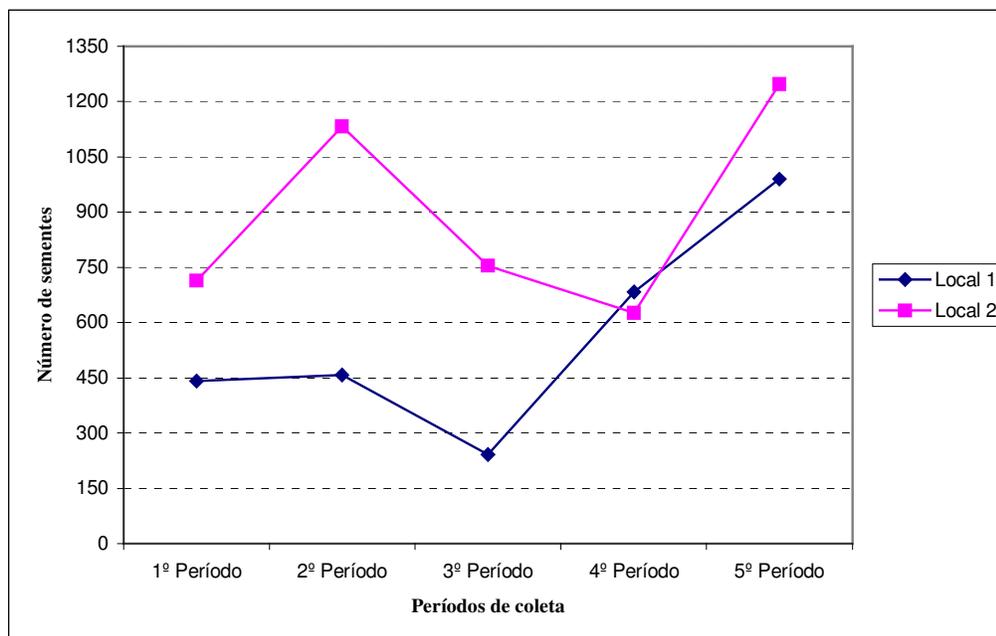


Figura 3 - Sementes coletadas durante os diferentes períodos na área externa ao limite do povoamento nos dois locais de estudo.

A dispersão média de sementes nos diferentes períodos de coleta na área externa para os dois locais foram: 73,67 sementes para o 1º período (verão /2004); 38,12 sementes para o 2º período (outono/04); 20,08 sementes para o 3º período (inverno/04); 56,95 sementes para o 4º período (primavera/04) e 187,25 sementes para o 5º período (verão/05). A diferença entre estas médias foi significativa ao nível de 5% de probabilidade ($p= 0,013$) no Teste de Tukey, para o terceiro período (inverno/04) e o quinto período (verão/05).

No local 2, a média das sementes dispersas nos diferentes períodos de coleta foram: 119 sementes para o 1º período (verão /2004); 94,3 sementes para o 2º período (outono/04); 62,8 sementes para o 3º período (inverno/04); 52,25 sementes para o 4º período (primavera/04) e 103,9 sementes para o 5º período (verão/05). Não houve diferença significativa entre aqueles valores ao nível de 5% de probabilidade.

4.2.2 Dispersão de Sementes no Interior do Povoamento

No interior do povoamento do Local 1 foram coletadas: 1566 sementes no primeiro período; 563 sementes no segundo período; 245 sementes no terceiro período; 669 sementes no quarto período e, 2247 sementes no quinto período.

No interior do povoamento do Local 2 foram coletadas: 732 no primeiro período; 860 sementes no segundo período; 639 sementes no terceiro período; 1015 no quarto período e 3069 sementes no quinto período.

O número médio de sementes amostradas nas armadilhas apresentou picos marcantes para os dois locais de estudo. No Local 1 foram observados dois picos, um menor no primeiro período, outro maior no quinto período, e uma depressão marcante no terceiro período. No interior do povoamento do Local 2 foram observados um pico menor no quarto período e um maior no quinto período. O menor número de sementes dispersas também ocorreu no terceiro período. O maior pico também ocorreu no mesmo período para os dois locais. A época responsável por este evento ocorreu nos dias 03/03 a 18/03/05, com 34% e 45% das sementes coletadas em todo o período, nos locais 1 e 2, respectivamente (figura 4).

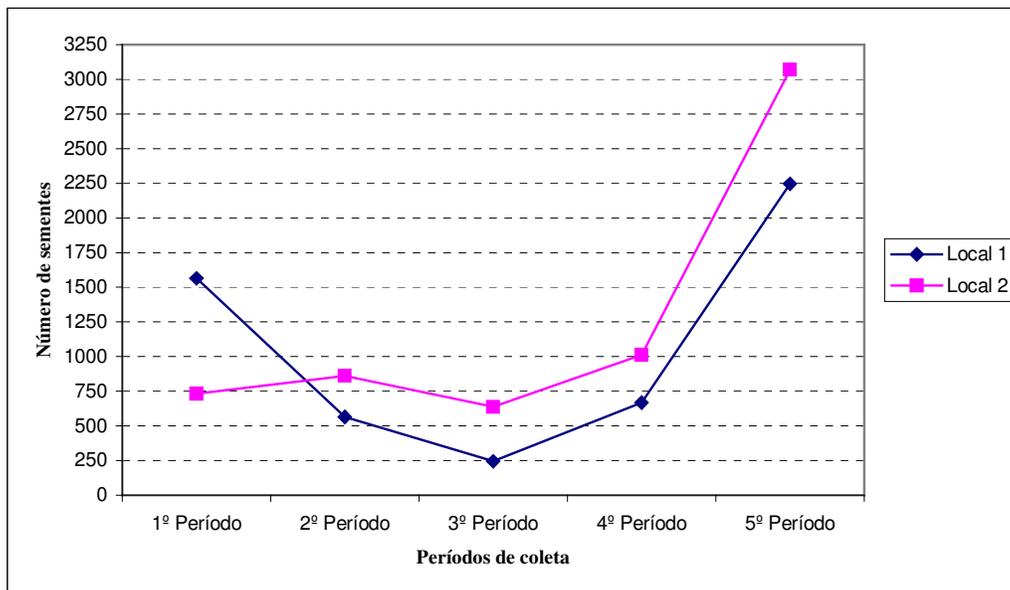


Figura 4 - Sementes coletadas durante os diferentes períodos na área interna ao limite do povoamento nos dois locais de estudo.

As médias das sementes dispersas durante os diferentes períodos de coleta no interior do povoamento do local 1 foram de: 261 sementes no 1º período (verão/04); 47 sementes no 2º período (outono/04); 16,25 sementes no 3º período (inverno/04); 55,75 sementes no 4º período (primavera/04) e 187,25 sementes no 5º período (verão/05).

As médias de dispersão nos diferentes períodos coleta no local 2 foram: 122 sementes no 1º período (verão/04); 71,7 sementes no 2º período (outono/04); 53,25 sementes no 3º período (inverno/04); 84,58 sementes no 4º período (primavera/04) e 255,8 sementes no 5º período (verão/05). As diferenças entre estas médias foi significativa para os períodos de inverno/04 e verão/05.

Os picos e depressões na dispersão das sementes são causados por fatores climáticos. A direção do vento determina o lado cardinal em que as sementes são dispersas com maior intensidade (Jankovski, 1985). O vento forte contribui para a

boa dispersão de sementes, no entanto, se estiver associado à alta umidade a qual impede a abertura das vagens, não haverá a saída das sementes. A velocidade média mais elevada do vento nem sempre promoveu grandes disseminações de sementes. Seus efeitos podem ter sido anulados pela alta precipitação e alta umidade relativa do ar. Os picos elevados de dispersão das sementes estiveram associados, à baixa umidade e temperatura elevada que ocorreram no período de quinto período. As depressões ocorridas durante o terceiro período para os dois locais deve estar associada a alta umidade e as temperaturas mais baixas.

O período de maior dispersão também coincidiu com o período de maior porcentual de germinação das sementes dispersas, 91,4% no local 1, e 90,5% no local 2. A baixa umidade relativa e o período seco são importantes na dispersão de sementes pelo vento (Talora & Morellato, 2000). A estiagem prolongada, alta temperatura e baixa umidade relativa favoreceram a liberação de altas quantidades de sementes, com boa germinação. Um padrão sazonal, onde a época preferencial de dispersão do maior número de sementes ocorre na estação seca, foi verificado também por Penhalber e Montovani (1997) ao monitorarem a chuva de sementes ao longo de um ano em florestas tropicais paulistas. Morellato et al. (1989) constatou frutos maduros em espécies anemocóricas principalmente na estação seca e transicional, fato que geralmente está relacionado com dispersão pelo vento. Espécies que têm seu período de frutificação coincidente com épocas favoráveis de germinação de suas sementes podem ter o estabelecimento e o desenvolvimento de suas plântulas favorecidas de acordo com Garwood (1983) citado por Grombone-Guaratini (1999). Conforme foi constatado no presente estudo, esta pode ser uma característica estratégica da espécie em estudo, para manter o domínio do banco de plântulas no solo. Constatou-se uma densidade média de 65 plântulas/m² nas

pequenas clareiras no interior do povoamento dos dois locais, e de 25 plântulas/m² até a distância de 15 metros na área externa ao limite do povoamento. Este predomínio parece ser constante, uma vez que não constatou-se a ação de predadores de sementes ou de plântulas de *L. leucocephala*, nos dois locais estudados. A presença massiva de *L. leucocephala* está associada ao seu caráter agressivo e invasor, alta produção de frutos e possível ação alelopática (Parrota 1999 *apud* Siqueira 2002).

Em relação ao menor número de sementes dispersas ocorreram oscilações para os dois locais, no local 1, o menor número de sementes dispersas ocorreu no terceiro período, e coincidiu também com a menor de germinação (37,4%); semelhantemente no local 2 a menor dispersão ocorreu no mesmo período. No entanto, a germinação foi de 70%. A menor porcentagem de germinação das sementes no local 2 ocorreu com aquelas dispersas durante o segundo período, tanto na área externa quanto no interior do povoamento.

As variações das condições ambientais, influenciando nos processos fisiológicos das árvores resultam na variação da produção de sementes (Mora et al 1981). De modo geral, a época que indica a ocorrência dos picos de depressão na dispersão das sementes, foi a 2^a quinzena de agosto e a 1^a quinzena de setembro, que coincidiu com a nova fase de intensa floração. No mês de julho ocorreram altas precipitações e umidade relativa com temperaturas baixas o que pode ter influenciado na produção, na maturação e dispersão das sementes oriundas da floração anterior. Morellato (1991) encontrou relação entre precipitação, sazonalidade climática, e porcentagem de espécies dispersas pelo vento em várias florestas neotropicais: quanto menor a precipitação anual e maior a sazonalidade climática, maior a porcentagem de espécies com frutos dispersos pelo vento. Nas

condições climáticas dos locais estudados, *L. leucocephala* apresenta início da floração no final de março e no final de julho com floração intensa e frutificação no mês de abril, na segunda quinzena de agosto e primeira quinzena do mês de setembro, com predominância de vagens novas e poucas flores na segunda quinzena de setembro. No entanto, a dispersão de sementes de *L. leucocephala* ocorreu durante todo o período de observação, com pico de dispersão em março de 2005. Nos dias 1º ao 18º daquele mês coletou - se 40% das sementes, ou seja, quase metade de todas as sementes coletadas ao longo do período de observação que foi de 1 ano e 2 meses, nos dois locais estudados. No intervalo de um ano obteve-se nos 1080 m²: 707 sementes/m² no local 1 e 859 sementes/m² no local 2.

4. 3 DISTÂNCIA DA DISPERSÃO

4.3.1 Dispersão das Sementes por Distância na Área externa

Nas armadilhas instaladas nas diferentes distâncias da área livre do leucenal do Local 1 foram coletadas: 1658 sementes de 0 a 5 metros; 1087 sementes de 5 a 10 metros; 32 sementes de 10 a 15 metros; 13 sementes de 15 a 20 metros; 18 sementes de 20 a 25 metros e 5 sementes de 25 a 30 metros.

No Local 2 foram coletadas: 2240 sementes de 0 a 5 metros; 1929 sementes de 5 a 10 metros; 279 sementes de 10 a 15 metros; 18 sementes de 15 a 20 metros; 01 semente de 20 a 25 metros e 7 sementes de 25 a 30 metros. A figura 5 ilustra o número de sementes coletadas nas armadilhas nas diferentes distâncias da

bordadura na área externa dos dois locais de estudo. Observa-se um decréscimo acentuado na dispersão das sementes da bordadura até 15 metros da área livre nos dois locais de estudo, a partir desta distância a dispersão é muito pequena e manteve-se baixa até os 30 metros.

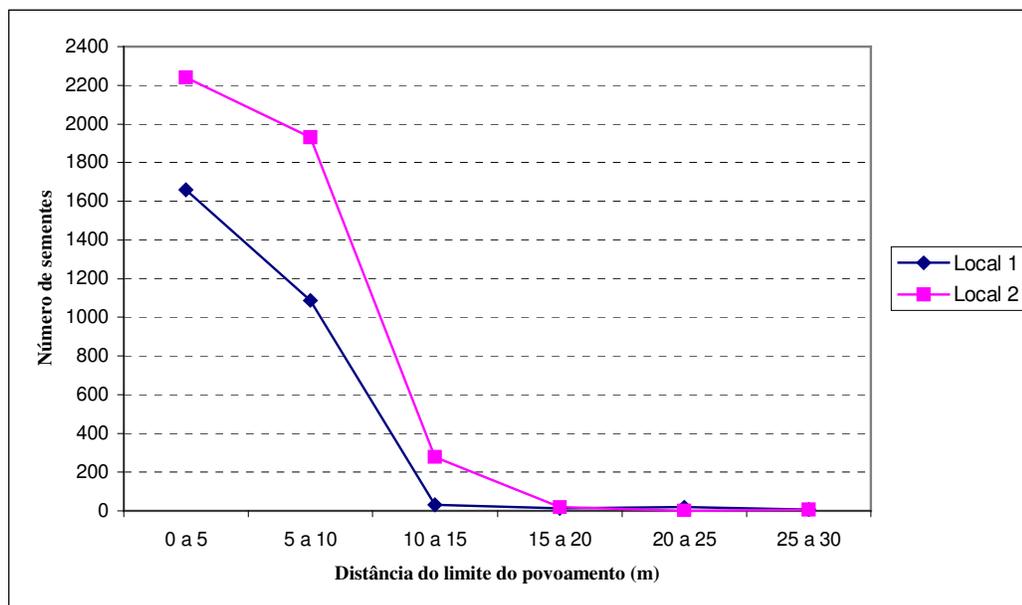


Figura 5 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o período de estudo nas diferentes distâncias do limite do povoamento na área externa dos dois locais estudados.

O número de sementes dispersas até a faixa de 10 metros da área externa do local 1 e local 2 foi de 52% e 66%, respectivamente, com relação ao total das sementes dispersas no interior do povoamento. Até a faixa de 10 metros da área externa o número de sementes dispersas foi de 97,58% e 93,18% do total das sementes dispersas na área externa de coleta dos locais 1 e 2, respectivamente. Não foram constatadas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os números de sementes dispersas a 5 e a 10 metros da bordadura, na área externa dois locais estudados.

A germinação média das sementes oriundas das distâncias de 0 a 5 e de 5 a 10 metros foi de 70% e 65% para o L1 e L2. Este resultado demonstrou que a *L. leucocephala* pode invadir tanto áreas de solo perturbado, quanto aquelas áreas ocupadas por gramíneas. Agricultores lindeiros relatam a invasão de *L. leucocephala* em 5 metros/ano na área agrícola limítrofe ao leucenal.

4.3.2 Dispersão de Sementes na Área Interna

No interior do povoamento do Local 1 não foram observadas grandes diferenças na dispersão das sementes nas diferentes distâncias da bordadura. A distribuição mostrou-se uniforme desde a bordadura até a distância de 15 metros. Foram coletadas: 1700 sementes na distância de 0 a 5 metros; 1716 na distância de 5 a 10 metros, e 1874 na distância de 10 a 15 metros. O espaçamento maior entre as árvores e a presença de clareiras deve ter contribuído para a dispersão mais uniforme neste local. No interior do povoamento do Local 2, a distribuição das sementes dispersas não foi tão uniforme; neste local, onde há um adensamento maior no dossel e as clareiras limitadas, coletou-se: 2090 sementes na distância de 0 a 5 metros; 2330 na distância de 5 a 10 metros e 1895 na distância de 10 a 15 metros, (figura 6). A proporção de sementes dispersas, nas três distâncias da bordadura no interior do povoamento não apresentou diferenças significativas, ($p > 0,05$). Da mesma forma, não constatou-se diferenças significativas ($p > 0,05$) no número de sementes dispersas no interior do povoamento entre os dois locais estudados.

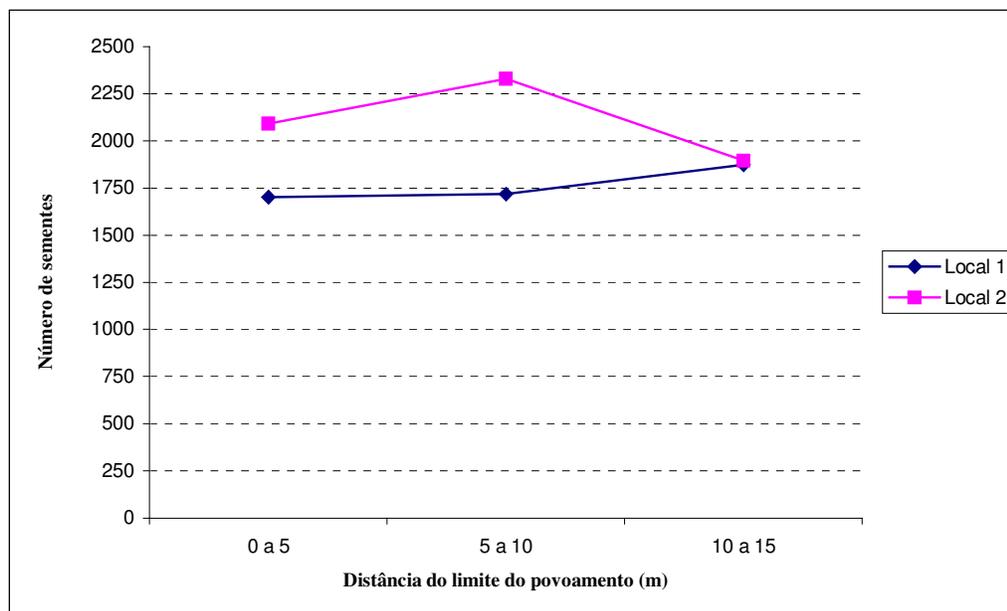


Figura 6 - Número de sementes coletadas durante o período de estudo nas diferentes distâncias do limite do povoamento na área interna dos dois locais estudados.

4.3.3 Distância da Dispersão por Período Sazonal

4.3.3.1 Local 1

Durante o primeiro período, na área externa do local 1 foram coletadas nas armadilhas: 283 sementes/m² na distância de 0 a 5 metros; 157 sementes/m² de 5 a 10 metros; 02 sementes dos 10 a 15 metros. Na distância de 15 a 30 metros não houve captura de sementes durante este período (figura 7).

Na área interna, durante o mesmo período, foram coletadas 420 sementes/m² à distância de 0 a 5 metros; 562 sementes/m² de 5 a 10 metros e, 584 sementes/m² 10 a 15 metros (figura 8).

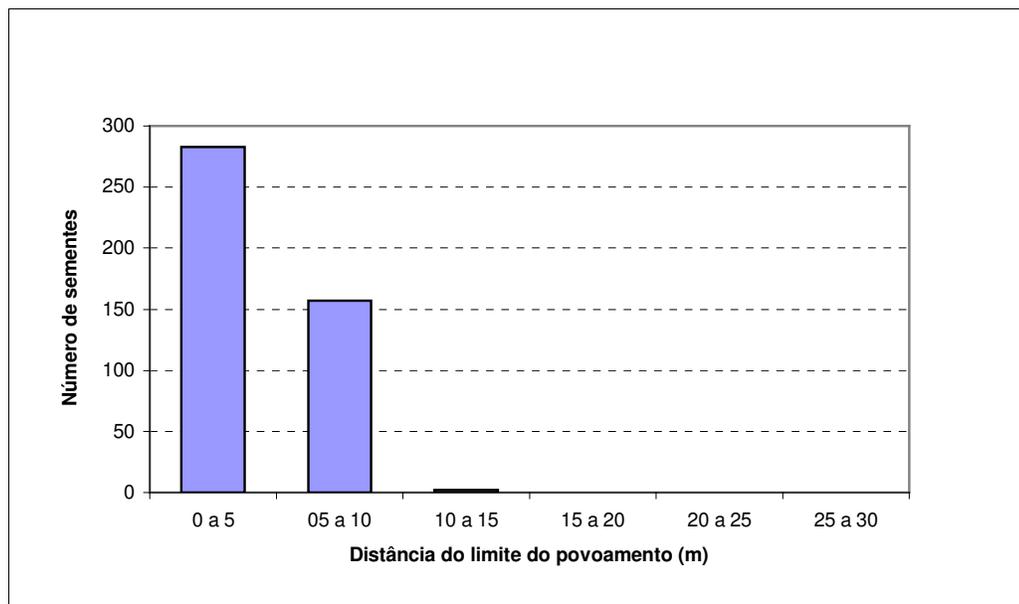


Figura 7 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o primeiro período nas diferentes distâncias na área externa do local 1

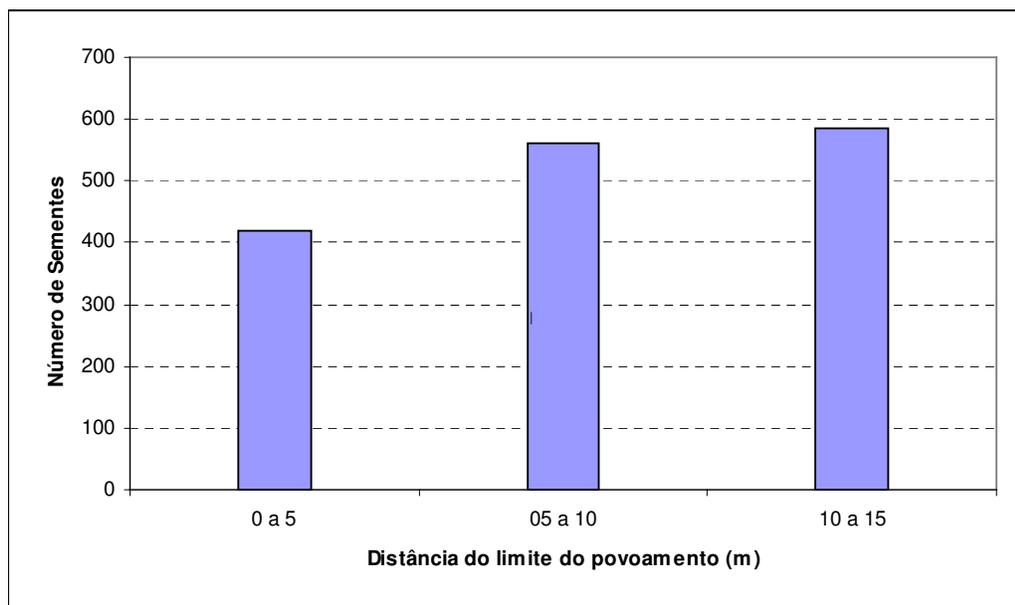


Figura 8 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o primeiro período nas diferentes distâncias da área interna do local 1

Durante este período que caracterizou o final do verão/2004, o maior pico de dispersão na área livre ocorreu durante os dias 08 a 16/02/04 nota-se que a maior dispersão ocorreu em direção ao interior do povoamento, nas distâncias de 5 a 15 metros distantes da bordadura.

Durante o segundo período na área livre do local 1 foram coletadas nas armadilhas 223 sementes à distância de 0 a 5 metros; 222 sementes de 5 a 10 metros; 02 sementes de 10 a 15 metros, e 11 sementes de 15 a 20 metros. Não houve deposição de sementes dos 20 a 30 metros de distância durante este período. Na área interna foram coletadas 203 sementes à distância de 0 a 5 metros; 192 sementes de 5 a 10 metros, e 168 sementes de 10 a 15 metros As figuras 09 e 10 ilustram a dispersão das sementes no local 1 durante este período.

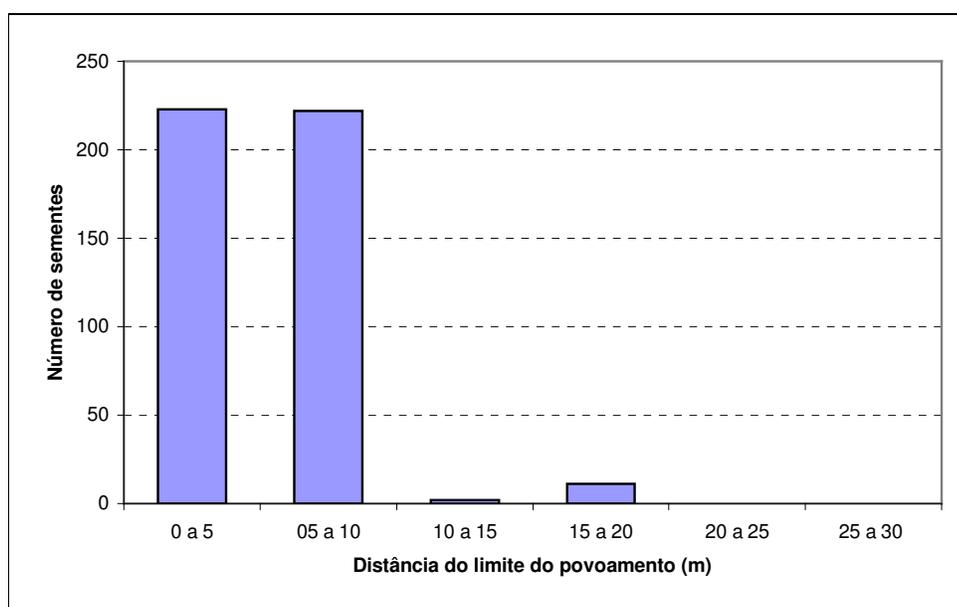


Figura 9 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o segundo período nas diferentes distâncias da área externa do local 1.

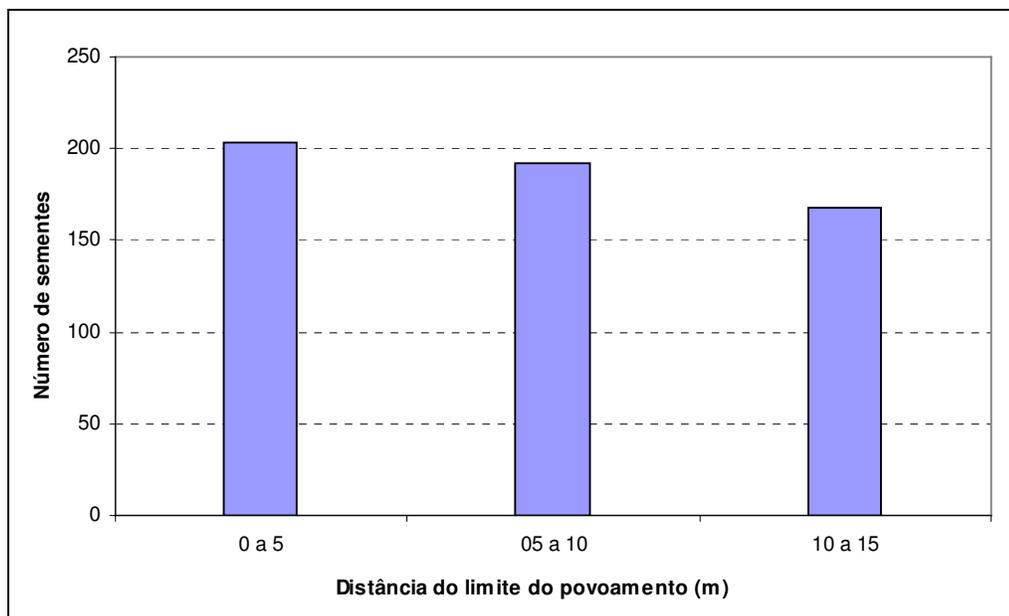


Figura 10 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o segundo período nas diferentes distâncias na área interna do local 1

Neste período observa-se uma amostragem de sementes coletadas na distância de 15 a 20 metros da bordadura na área livre. Os ventos da direção sudeste, durante este período, podem ter contribuído para a coleta de sementes a esta distância, naquelas armadilhas dispostas na direção de ocorrência dos ventos. No entanto, observou-se que, esporadicamente ocorrem ventos mais fortes, que possibilitam o lançamento de frutos (vagens) maduros, e que se abrem ao se chocarem com a superfície, disseminando as sementes, a maiores distâncias.

Durante o terceiro período nas armadilhas instaladas na área livre do local 1 foram coletadas 102 sementes à distância de 0 a 5 metros; 115 sementes de 5 a 10 metros, e 24 sementes à distância de 10 a 15 metros; não houve deposição nas armadilhas dispostas à distância de 15 a 30 metros durante este período.

No interior do povoamento foram coletadas: 91 sementes à distância de 0 a 5 metros; 88 sementes de 5 a 10 metros e 66 sementes de 10 a 15 metros. As

figuras 11 e 12 ilustram o número de sementes coletadas durante este período na área livre e no interior do povoamento no local 1.

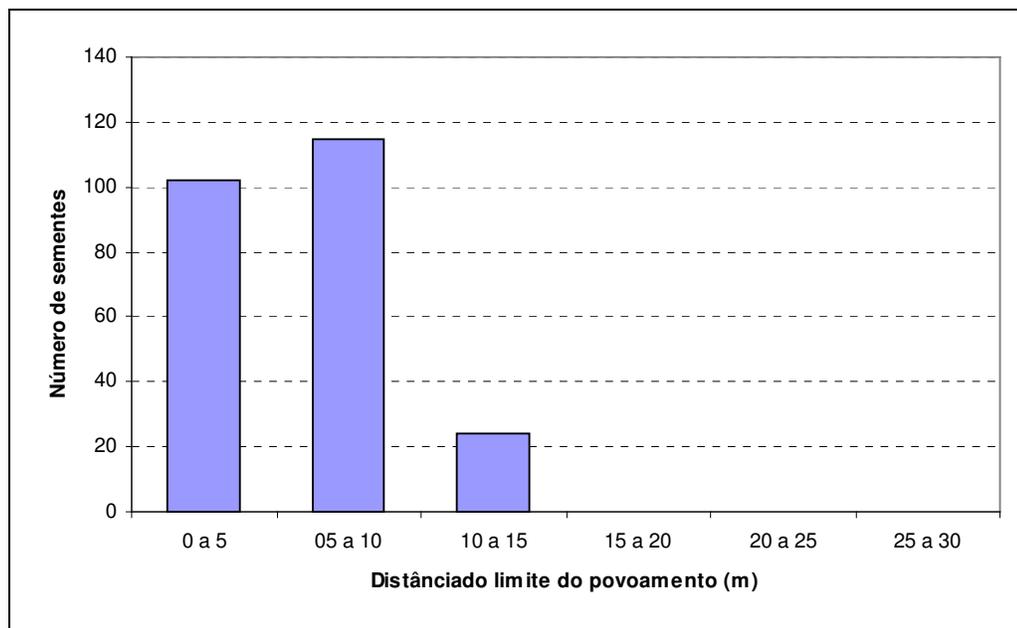


Figura 11 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o terceiro período nas diferentes distâncias na área externa do local 1

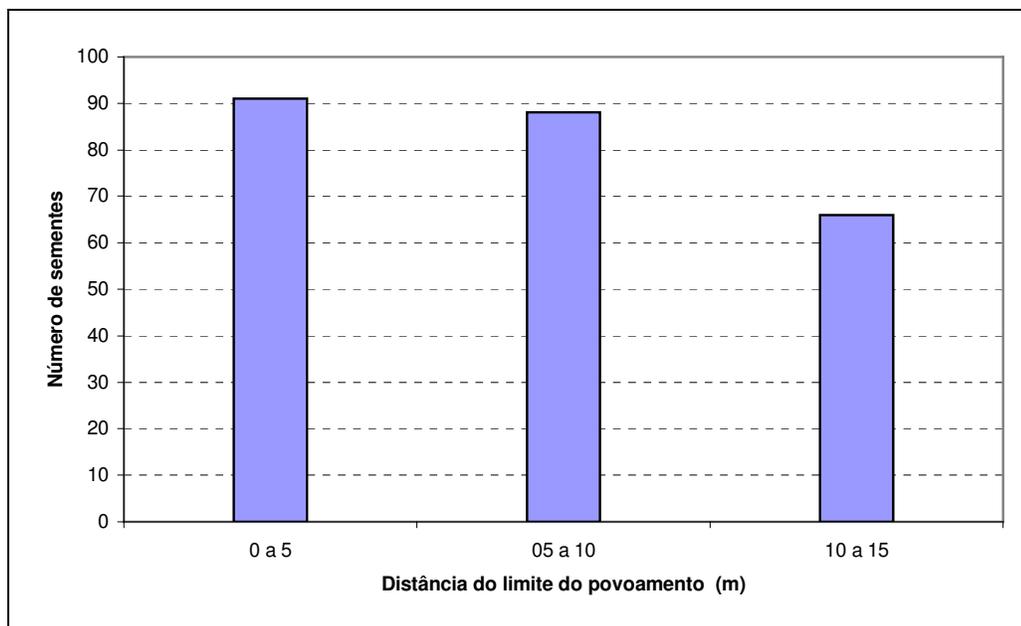


Figura 12 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o terceiro período nas diferentes distâncias na área interna do local 1

Esperava-se que a dispersão de sementes a maiores distâncias na área externa ao limite do povoamento coincidissem com a maior dispersão, o que não ocorreu neste período. As sementes dispersas à distância de 15 metros ocorreram na semana de menor dispersão no período.

Durante o quarto período foram coletadas nas armadilhas dispostas na área livre do local 1: 365 sementes à distância de 0 a 5 metros; 295 sementes de 5 a 10 metros; 03 sementes de 10 a 15 metros; 02 sementes de 15 a 20 metros; 18 sementes de 20 a 25 metros, não havendo deposição à distância de 25 a 30 metros durante este período. Na área interna foram coletadas nas armadilhas: 229 sementes à distância de 0 a 5 metros do limite do povoamento; 269 sementes de 5 a 10 metros, e 171 sementes de 10 a 15 metros. As figuras 13 e 14 ilustram os números de sementes coletadas durante este período. Observa-se a ocorrência de captura de sementes até 25 metros distantes do limite do povoamento na área

externa. A semana da ocorrência destes eventos coincidiu com a maior dispersão do período, com ventos mais fortes da direção norte, como a área livre se encontra ao sul do povoamento, este evento pode ter sido favorecido pelos ventos, conforme ilustram as figuras 15 e 16.

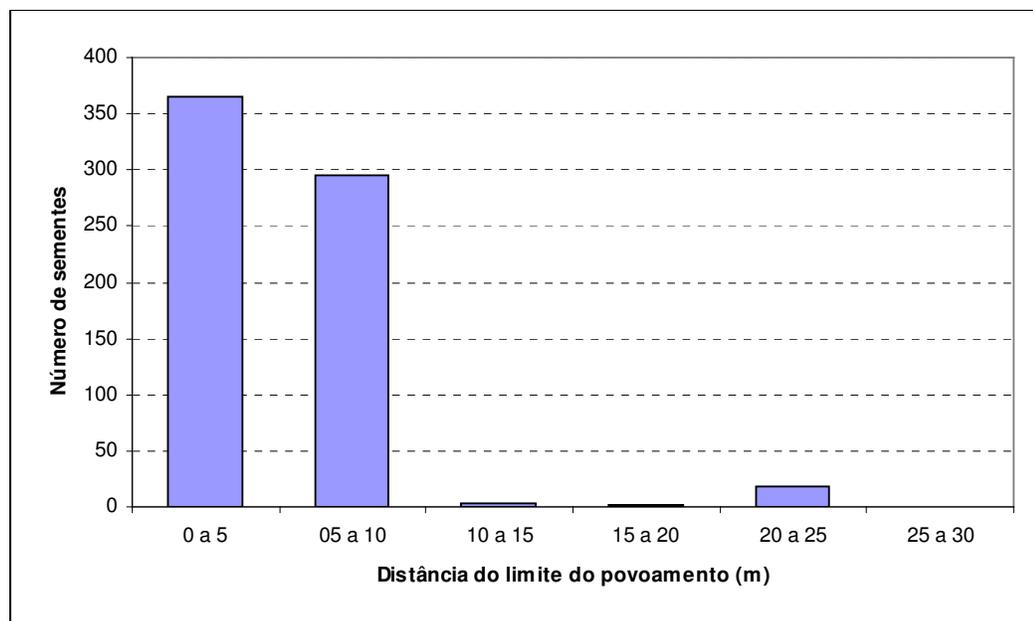


Figura 13 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o quarto período nas diferentes distâncias na área externa do local 1

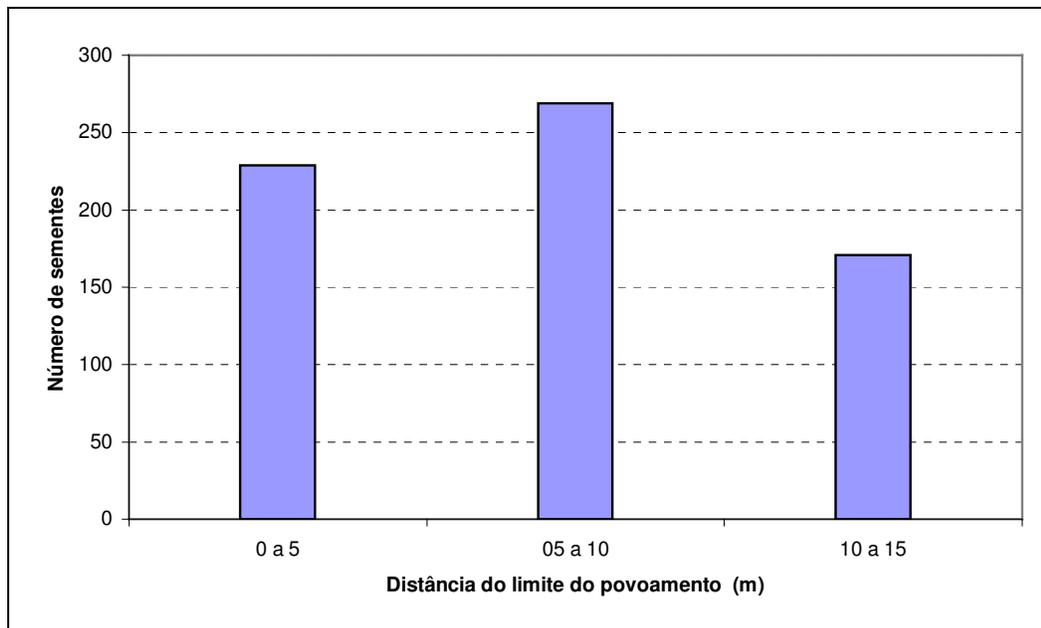


Figura 14 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o quarto período nas diferentes distâncias na área interna do local 1

No quinto período na área externa do local 1, foram coletadas: 685 sementes na distância de 0 a 5 metros; 298 sementes de 5 a 10 metros; 01 semente de 10 a 15 metros e 05 sementes de 25 a 30 metros. Não houve deposição de sementes nas armadilhas dispostas à distância de 15 a 25 metros. No interior do povoamento foram coletadas: 757 sementes à distância de 0 a 5 metros; 304 sementes de 5 a 10 metros e 885 sementes de 10 a 15 metros.

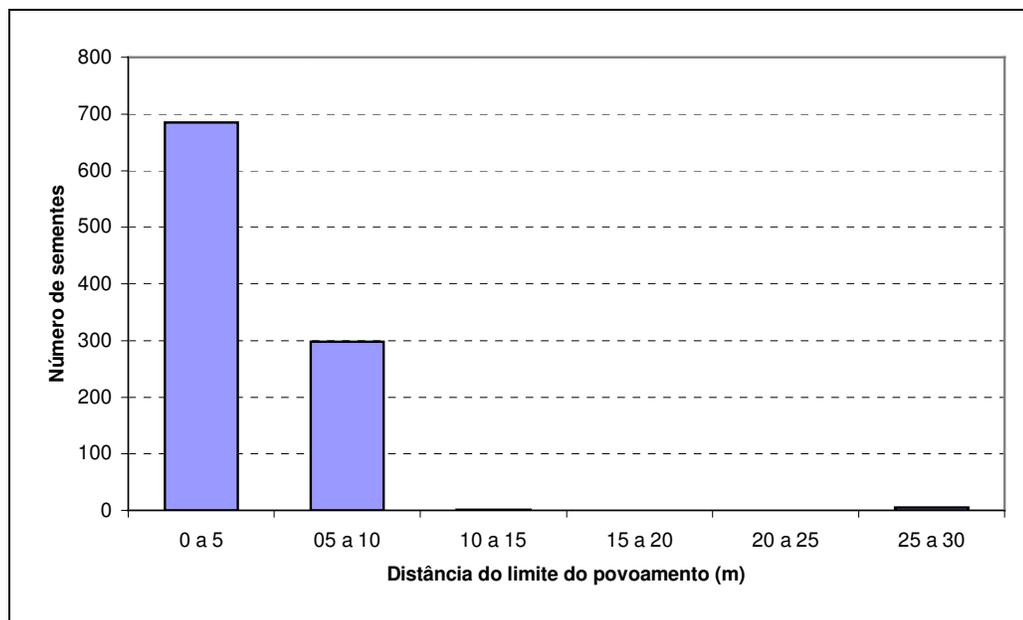


Figura 15 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o quinto período nas diferentes distâncias na área externa do local 1

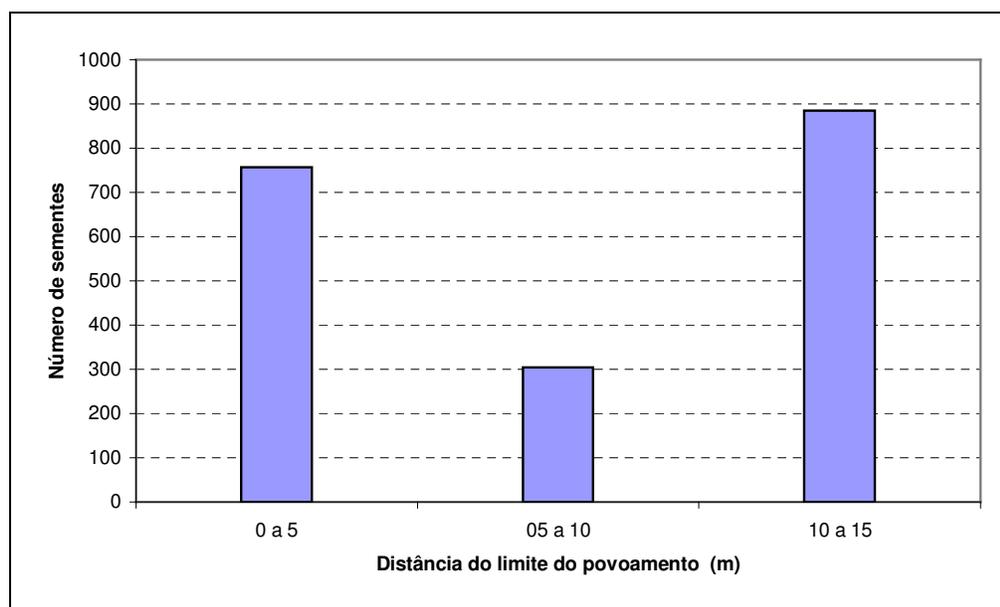


Figura 16 - Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o quinto período nas diferentes distâncias na área interna do local 1

Este foi o único período em que ocorreu a coleta de sementes nos 25 a 30 metros distantes do limite do povoamento e, coincidiu com o período de maior dispersão, no entanto, na semana da ocorrência desta variável não coincidiu com a de maior dispersão do período. Jankovisk (1985) obteve captura de sementes de *Pinus taeda* L. na distância de 20 a 40 metros da bordadura, também no período em que ocorreu a maior dispersão de sementes.

4.3.3.2 Local 2

No Local 2 durante o primeiro período, foram coletadas na área livre: 296 sementes/m² à distância de 0 a 5 metros; 341 sementes de 5 a 10 metros; 72 sementes de 10 a 15 metros; 05 sementes de 15 a 20 metros, não havendo deposição de sementes à distância de 20 a 30 metros. No interior do povoamento foram coletadas: 273 sementes à distância de 0 a 5 metros; 227 de 5 a 10 metros, e 232 sementes de 10 a 15 metros. As figuras 17 e 18 ilustram a dispersão de sementes durante este período. Observa-se a coleta de sementes até 20 metros distantes da bordadura. Como a área externa deste local está ao norte do povoamento, este evento pode ser explicado devido a ocorrência de vento da direção sul, na semana em que essas sementes foram coletadas.

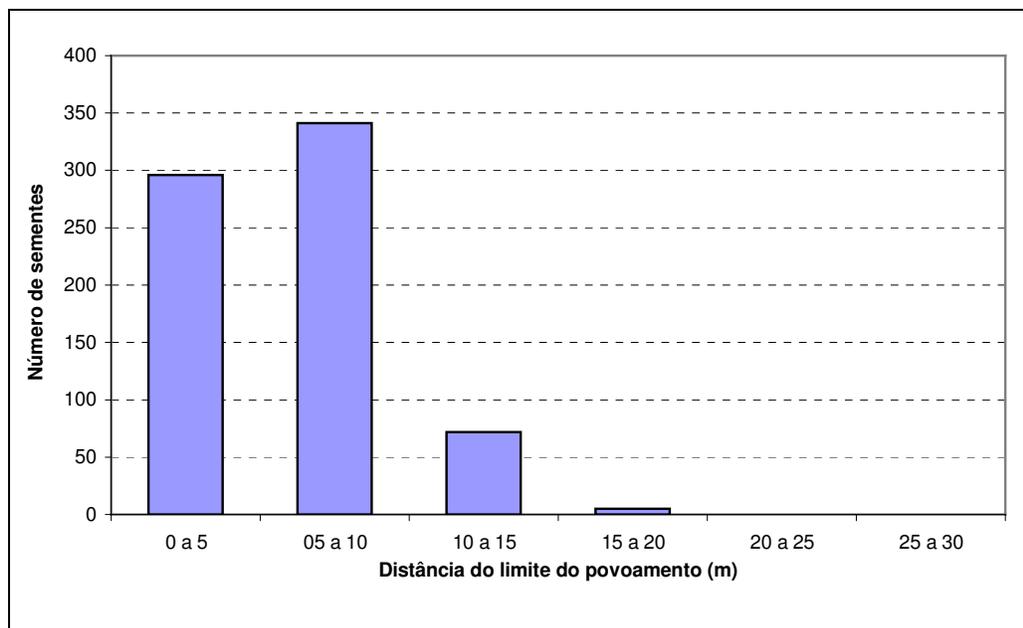


Figura 17 – Número de sementes coletadas nas armadilhas durante o primeiro período nas diferentes distâncias na área externa do local 2

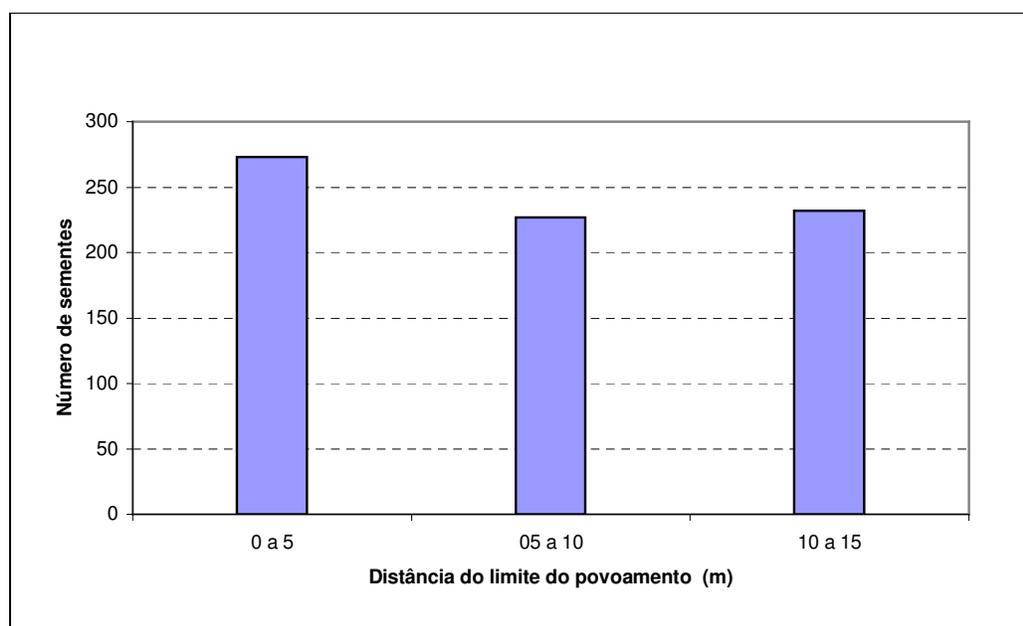


Figura 18 - Sementes coletadas nas armadilhas durante o primeiro período nas diferentes distâncias na área interna do local 2

No segundo período foram coletadas nas armadilhas da área externa: 512 sementes de 0 a 5 metros; 589 sementes de 5 a 10 metros 30 sementes de 10 a 15 metros e 01 semente dos 20 a 25 metros, não havendo captura dos 15 a 20 metros, e dos 25 a 30 metros de distância da bordadura. No interior do povoamento foram coletadas: 322 sementes à distância de 0 a 5 metros; 305 de 5 a 10 metros, e 233 sementes de 10 a 15 metros.

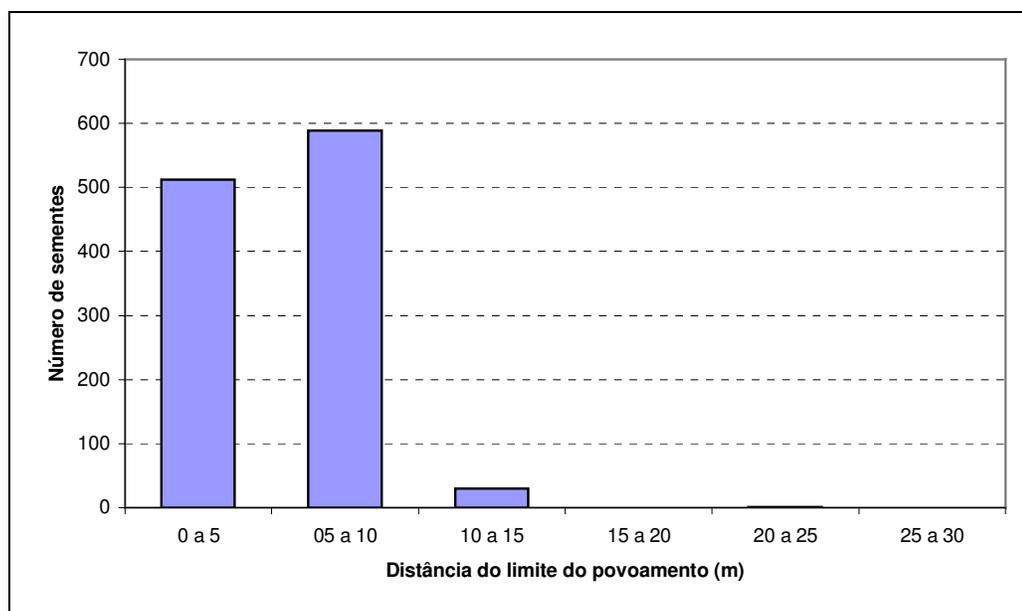


Figura 19 - Sementes coletadas nas armadilhas durante o segundo período nas diferentes distâncias na área externa do local 2

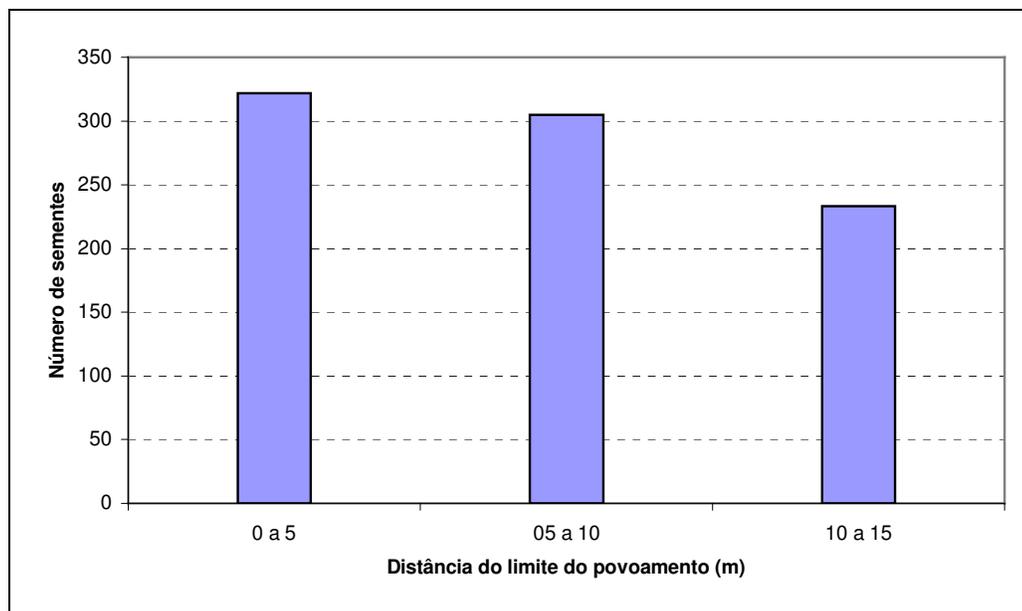


Figura 20 - Sementes coletadas nas armadilhas durante o segundo período nas diferentes distâncias na área interna do local 2

Durante o terceiro período, no local 2 foram coletadas nas armadilhas dispostas na área externa: 232 sementes à distância de 0 a 5 metros; 390 sementes de 5 a 10 metros; 113 sementes de 10 a 15 metros; 12 sementes de 15 a 20 metros, e 07 sementes de 25 a 30 metros. Não houve coleta de sementes nas armadilhas à distância de 20 a 25 metros durante o período. No interior do povoamento coletou-se: 201 sementes de 0 a 5 metros distantes da bordadura; 256 sementes de 5 a 10 metros, e 182 sementes de 10 a 15 metros, conforme ilustram as figuras 21 e 22. A maior captura observada na faixa dos 05 a 10 metros distantes da bordadura, se deu durante a semana de maior dispersão dentro do período e também com maior velocidade dos ventos da direção norte. Como a área externa está ao norte do povoamento, a direção dos ventos não justifica tal ocorrência. O maior dispersão nos 5 a 10 metros do limite para o interior do povoamento pode ter ocorrido porque as sementes lançadas das árvores do limite foram carregadas a esta distância na para

o interior do povoamento na direção sul. A captura de sementes nos 25 -30 metros e a não captura nos 15-20 metros, deve ter ocorrido devido ao lançamento esporádico de vagens muito secas a distâncias maiores.

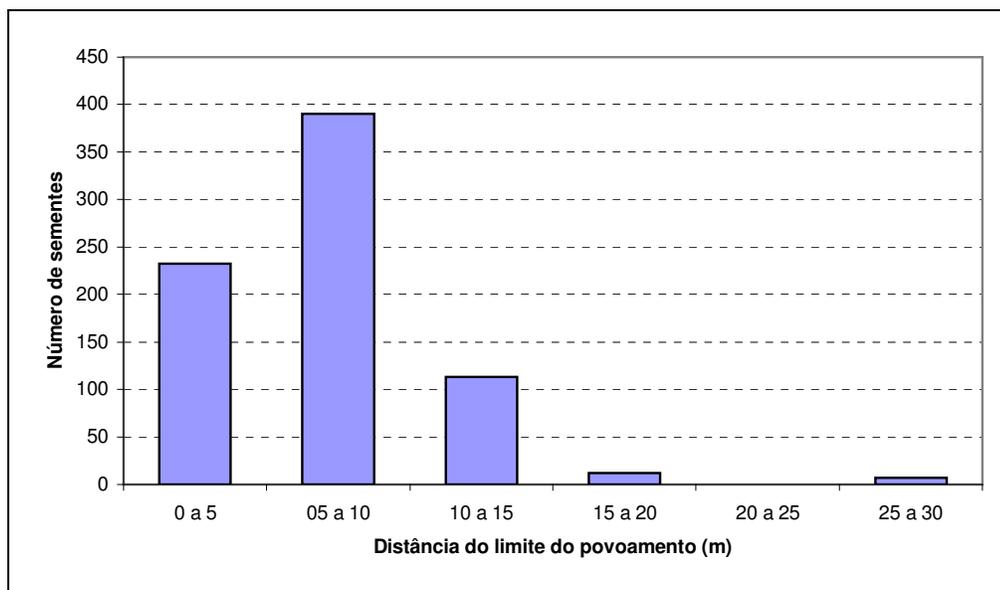


Figura 21 - Sementes coletadas nas armadilhas durante o terceiro período nas diferentes distâncias na área externa do local 2

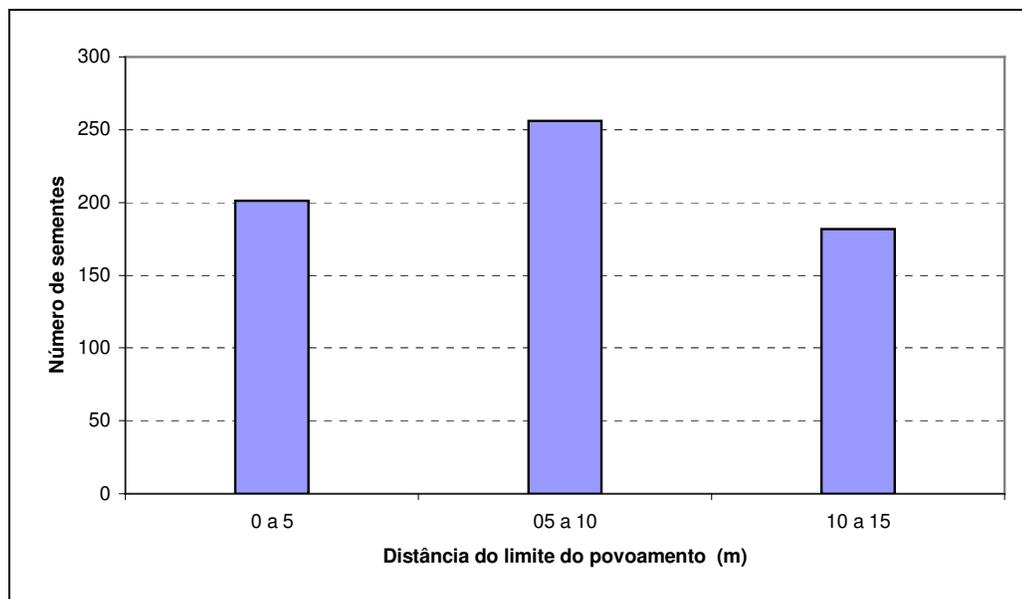


Figura 22 Sementes coletadas nas armadilhas durante o terceiro período nas diferentes distâncias na área interna do local 2

No local 2 durante o quarto período coletou-se na área externa: 314 sementes à distância de 0 a 5 metros; 290 sementes de 5 a 10 metros; 22 sementes de 10 a 15 metros, e 01 semente à distância de 15 a 20 metros. Não houve deposição à distância de 20 a 30 metros durante o período. No interior do povoamento foram coletadas: 412 sementes de 0 a 5 metros; 322 sementes de 5 a 10 metros; e 281 sementes de 10 a 15 metros, conforme ilustram as figuras 23 e 24.

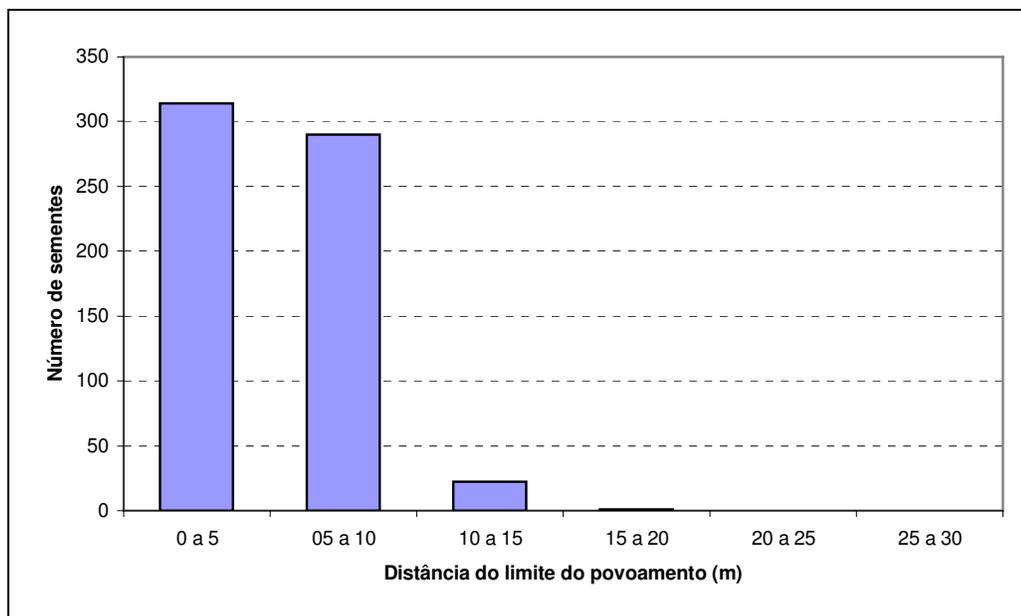


Figura 23-Sementes coletadas nas armadilhas durante o quarto período nas diferentes distâncias na área externa do local 2

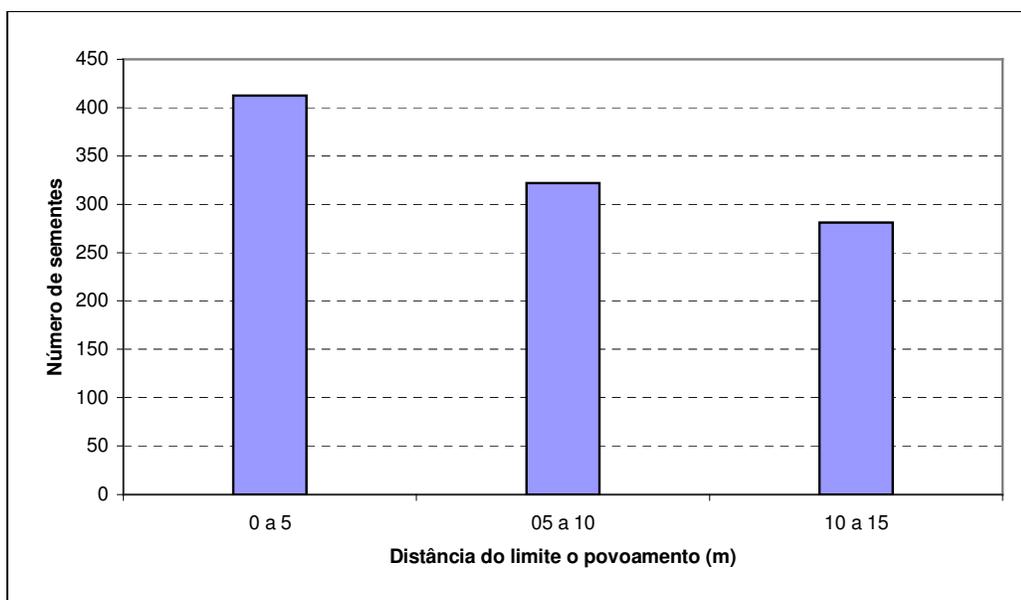


Figura 24 - Sementes coletadas nas armadilhas durante o quarto período nas diferentes distâncias na área interna do local 2

Durante o verão de 22/12/04 a 18/03/05 foram coletadas nas armadilhas da área livre: 886 sementes à distância de 0 a 5 metros; 319 sementes de 5 a 10

metros, e 42 sementes de 10 a 15 metros. Não houve captura de sementes nas armadilhas à distância de 15 a 30 metros da bordadura. No interior do povoamento foram depositadas nas armadilhas: 882 sementes à distância de 0 a 5 metros; 1220 sementes de 5 a 10 metros, e 967 sementes de 10 a 15 metros. As figuras 25 e 26 ilustram o número de sementes dispersas durante este período. Embora tenha sido este o período de maior dispersão observa-se que, a dispersão de sementes ocorreu nos 10 metros distantes do limite do povoamento.

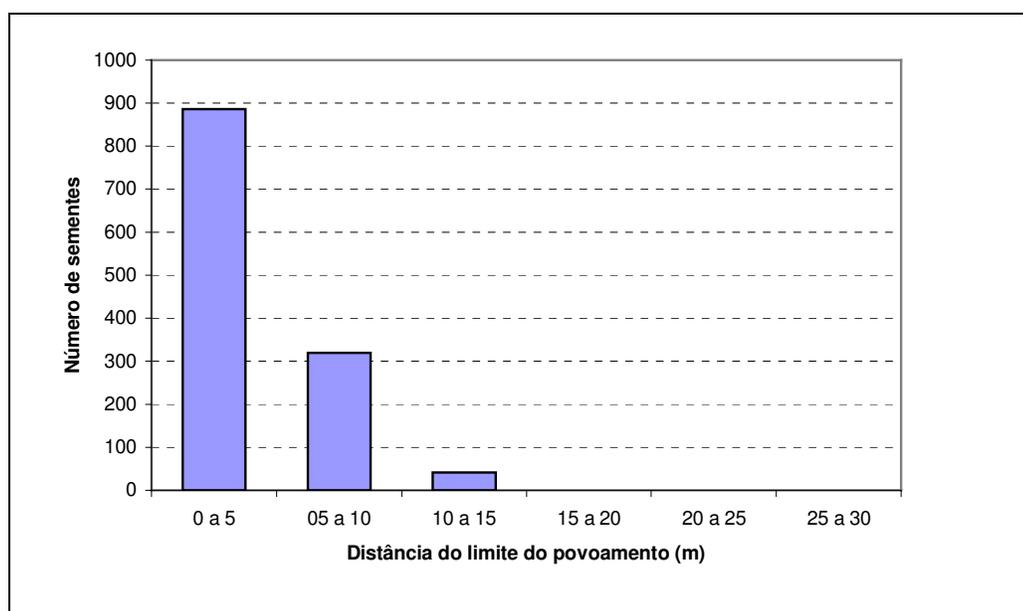


Figura 25 - Sementes coletadas nas armadilhas durante o quinto período nas diferentes distâncias na área externa do local 2

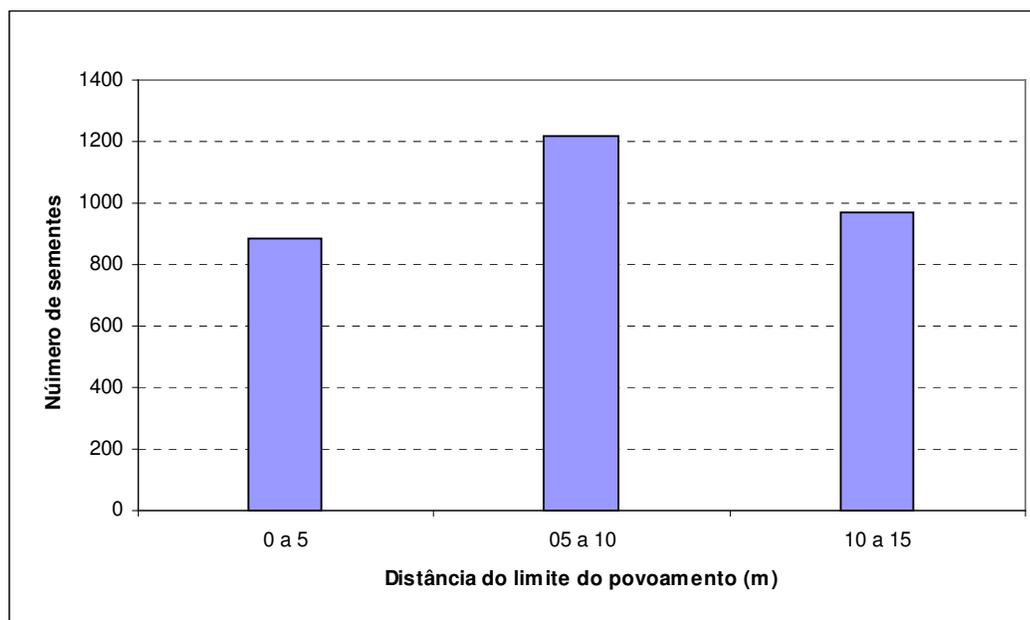


Figura 26 - Sementes coletadas nas armadilhas durante o quinto período nas diferentes distâncias na área interna do local 2

4.3.4 Dispersão de Sementes 2004/2005

É comum entre as espécies, a ocorrência de anos de alta produção de sementes, entremeados com anos de baixa ou nenhuma produção (Penhalber 1995). Segundo Mora et. al. (1981), a maior parte das espécies florestais apresenta uma periodicidade na produção de boas quantidades de sementes, e cita que a causa para essa periodicidade seria possivelmente a depressão de nutrientes armazenados e perda das folhas. Matthews (1963), *apud* Mora et al. (1981) relatou que a periodicidade na produção de sementes depende da ação de agentes externos, tais como, agentes climáticos adversos, ataque de pragas e ou/ doenças, e a ação de pássaros e mamíferos. Através deste trabalho permitiu-se registrar a

dispersão de sementes de *L. leucocephala* em períodos correspondentes ao verão de 2004 e verão de 2005 (Quadro 1). Observa-se que em períodos correspondentes nos dois anos estudados, houve diferenças na quantidade de sementes dispersas, principalmente no interior do povoamento dos dois locais observados. A menor dispersão ocorreu no verão de 2004, com relação aos dias correspondentes no verão de 2005. Esta variação pode estar associada à alta precipitação, ocorrida neste período de 2004 em relação a 2005. Uma vez que, durante todo o período de estudo constatou-se que, em períodos de alta precipitação ocorre redução na dispersão de sementes. No entanto, para Alencar (1996) as variáveis climáticas não são as únicas responsáveis pelas variações fenológicas das árvores de florestas tropicais, pois, supõe-se que cada espécie tenha a sua especificidade biológica que lhe é característica e, devido a complexidade desses fatores, essas variações não podem ser explicadas somente pela influência climática.

Quadro 1 - Comparativo do número de sementes dispersas por m² durante os períodos de 08/02/04 a 16/03/04 e 08/02/05 a 18/03/05 nos dois locais de estudo

Épocas da dispersão	Locais de estudo					
	Local 1		Total sementes/m ² _{L1}	Local 2		Total sementes/m ² _{L2}
	Sementes / m ²			Sementes / m ²		
	Área livre	Interior do povoamento	Área livre	Interior do povoamento		
08/02 a 16/03/04	73,7	519,3	593	119	244	363
08/02 a 18/03/05	123	508,3	631,3	162	815,7	977,7

4.4 PORCENTAGEM DE GERMINAÇÃO

4.4.1 Porcentagem de Germinação em Função da Distância do Limite do Povoamento

A porcentagem de germinação das sementes coletadas no interior do povoamento e nas diferentes distâncias do limite do povoamento na área externa do local 1 apresentou algumas diferenças. A germinação média obtida nas sementes coletadas na área externa, nas distâncias de 0 a 5 metros distantes da bordadura foi de 76,4%, e das sementes coletadas na distância de 05 a 10 metros do limite do povoamento foi 67,6%. Tomando-se o peso de 100 sementes, obteve-se 7,7 gramas para aquelas dispersas na faixa de 0 a 5 metros e 6,5 gramas para aquelas dispersas na faixa de 5 a 10 metros, mostrando as sementes mais pesadas terem maior viabilidade de germinação com relação àquelas sementes mais leves. A germinação média das sementes coletadas no interior do povoamento, nas distâncias de 5, 10, e 15 metros distantes da bordadura foi de: 79,5%, 79,6%, e 79,3%, respectivamente. O número de sementes coletadas à distância de 10 a 30 metros na área externa foi considerado baixo, representou 2,4% do total disseminado, portanto, não foi representativo para os testes de germinação.

No local 2, a porcentagem de germinação das sementes coletadas no interior e da área externa nas diferentes distâncias do limite do povoamento apresentou algumas diferenças. No interior do povoamento, a germinação média das sementes coletadas nas distâncias de 05, 10 e 15 metros do limite do povoamento, foi de: 74,5%, 71,4%, e 76,8%, respectivamente. Nas sementes coletadas na área externa, nas distâncias de 0 a 5 e de 5 a 10 metros, o percentual de germinação foi

de 65,4%, e 57,6%, respectivamente. O peso de 100 sementes foi de 7,6 gramas para aquelas dispersas na faixa de 0 a 5 metros e 6,6 gramas para as sementes dispersas na faixa de 5 a 10 metros distantes do limite do povoamento. Da mesma forma que no local 1, mostrou-se ter maior viabilidade de germinação aquelas sementes mais pesadas e dispersas a distâncias menores. O número de sementes coletadas à distância de 10 a 30 metros da área externa foi baixo, representou apenas 6,8% do total disseminado, portanto, não foi representativo para os testes de germinação. As tabelas 1, 2, 3 e 4, ilustram o número de sementes testadas e o percentual de germinação das sementes coletadas nas diferentes distâncias do limite do povoamento nos dois locais de estudo.

Tabela 1 - Germinação das sementes coletadas nas diferentes distâncias do limite do povoamento na área externa do Local 1

Área livre Distância (m)	Número de sementes testadas	% germinação
0 - 5	1080	79,3
5 - 10	780	67,4

Tabela 2 - Germinação das sementes coletadas nas diferentes distâncias do limite do povoamento no interior do Local 1

Interior do povoamento Distância (m)	Número de sementes testadas	% de germinação
0 - 5	1050	79,5
5 - 10	1080	79,6
10 a 15	990	79,3

Tabela 3 - Germinação das sementes coletadas nas diferentes distâncias do limite do povoamento na área externa do Local 2

Distância (m)	Número de sementes testadas	% de germinação
0 – 5	1440	65,4
5 - 10	1350	57,6

Tabela 4 - Germinação das sementes coletadas nas diferentes distâncias do limite do povoamento no interior do Local 2

Interior do povoamento Distância (m)	Número de sementes testadas	% de germinação
0 – 5	1320	74,5
5 – 10	1220	71,4
10 a 15	1050	76,8

4.4.2 Porcentagem de germinação em função da época de dispersão

A porcentagem de germinação das sementes coletadas nos diferentes períodos varia consideravelmente para os dois locais de estudo. A germinação média obtida nas sementes coletadas no interior do povoamento do local 1 oscilou entre 44,3%, naquelas sementes dispersas durante o terceiro período, e 90,3% nas sementes dispersas durante o quinto período. A germinação média obtida durante os cinco períodos de coleta na área externa oscilou entre 30,5%, nas sementes dispersas durante o terceiro período, e 94,5% nas sementes dispersas durante o primeiro período, conforme ilustra a figura 27.

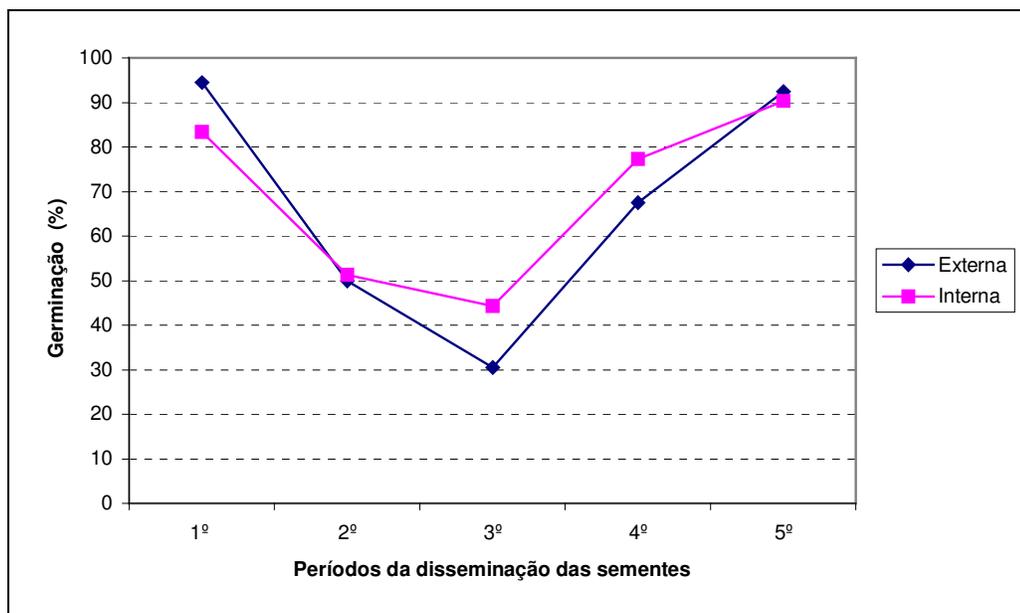


Figura 27 - Porcentual de germinação das sementes coletadas na área externa e na área interna do local 1 nos diferentes períodos de coleta

Constatou-se diferenças significativas ($p > 0,05$) na germinação das sementes coletadas nas faixas de 0 a 5 e de 5 a 10 metros da área externa, para o primeiro, o

terceiro e o quarto período. Não sendo portanto, constatadas diferenças significativas ($p < 0,05$) no segundo e no quinto período para as sementes coletadas a estas distâncias. Na área interna, não houve diferenças significativas ($p < 0,05$) na germinação das sementes coletadas nas faixas de 0 a 5 e de 5 a 10 metros para todos os períodos de coleta.

A germinação média obtida das sementes coletadas no interior do povoamento do local 2 oscilou entre 41,3%, para as sementes coletadas no terceiro período e 92% naquelas coletadas no quinto período. Na área externa a germinação média oscilou entre 22,5%, nas sementes coletadas durante o terceiro período e, 89% naquelas sementes coletadas durante o quinto período.

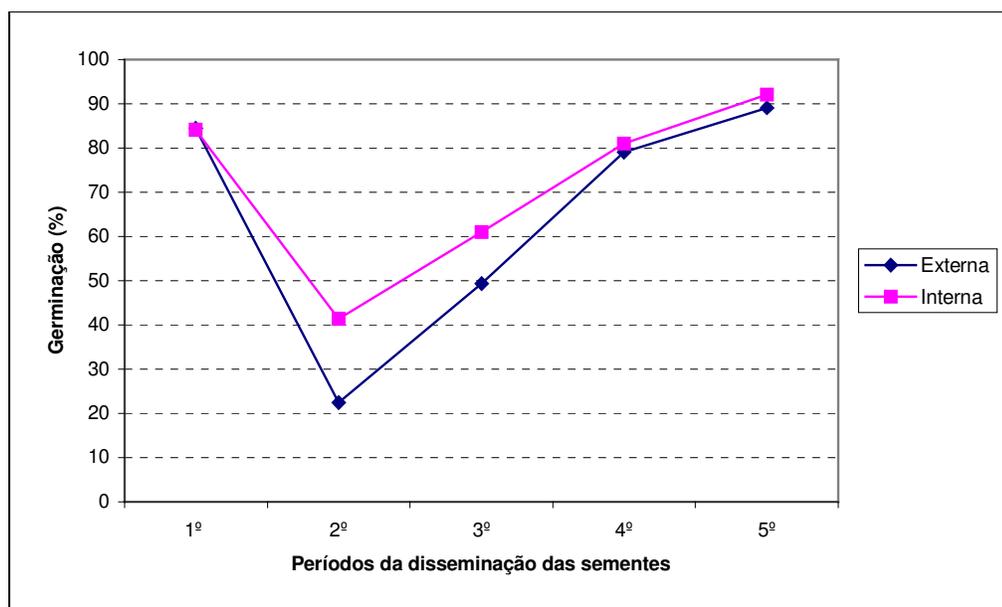


Figura 28 - Porcentual de germinação das sementes coletadas na área externa e na área interna do local 2 nos diferentes períodos de coleta

A menor germinação das sementes dispersas durante o terceiro período no local 1 e no segundo período no local 2, pode estar associada ao fato de que essas sementes foram oriundas de vagens que tiveram maior dificuldade de se abrirem

devido às chuvas, alta umidade relativa do ar, e à baixas temperaturas. Observou-se que nestes períodos, as sementes apresentaram algumas falhas e a maior parte daquelas que não germinaram, embora, tenha ocorrido a embebição, se deterioraram. Ferreira & Jacques (1980) obtiveram diminuição na germinação de *L. Leucocephala* em sementes estocadas no frio em umidade ambiente.

Não foram constatadas diferenças significativas ($p > 0,05$) na germinação das sementes dispersas na faixa de 0 a 5 e de 5 a 10 metros da área externa para o primeiro e o segundo período, enquanto que foram diferentes ($p < 0,05$) para o terceiro, o quarto e o quinto período. Na área interna a germinação mostrou-se diferente significativamente ($p < 0,05$) para o primeiro, o segundo e o terceiro período, mostrando-se ser iguais ($p > 0,05$) para o quarto e o quinto período.

5 CONCLUSÕES

Constatou-se sementes de *L. Leucocephala* nas armadilhas em todas as semanas de coleta.

Na faixa de 0 a 5 metros distantes do limite do povoamento na área externa, a dispersão de sementes/m² foi equivalente a 94% das sementes dispersas no interior do povoamento do Local 1.

No Local 2 a dispersão de sementes/m² na faixa de 0 a 5 metros foi maior do que a dispersão no interior do povoamento.

Na faixa de 30 metros da área externa ao limite do povoamento foram dispersas 468,83 sementes/m² no local 1 e 745,67 sementes/m² no local 2.

Verificou-se variação sazonal na dispersão de sementes, sendo que a maior dispersão ocorreu durante o período de 22/12/04 a 18/03/05 nos dois locais de estudo, período este, caracterizado por longa estiagem, alta temperatura e baixa umidade relativa do ar.

A baixa temperatura e alta umidade relativa do ar inibem a dispersão das sementes.

Sementes dispersas durante o período chuvoso e com baixa temperatura não apresentaram boa germinação em laboratório.

Na área livre do L1, constatou-se desenvolvimento das plântulas à distância de 10 metros do limite do povoamento, caracterizando o início de um processo de homogeneização do local, uma vez que, não constatou - se plântulas de outras espécies na área externa deste local.

A estiagem prolongada no verão de 2005 favoreceu a alta dispersão de sementes viáveis para os dois locais;

A metodologia utilizada mostrou-se satisfatória na avaliação da dispersão de sementes de *L. leucocephala*. No entanto, como as sementes da espécie estudada são leves e dispersas durante todo o ano, esperava-se coletar um número maior de sementes nas maiores distâncias do limite do povoamento. A não ocorrência desta expectativa pode ser devido a altura das armadilhas em relação à superfície do solo. Assim, sugere-se uma melhor avaliação com relação ao modelo e a altura das armadilhas.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, J. C. da. Fenologia de cinco espécies arbóreas tropicais de Sapotaceae correlacionada a variáveis climáticas na Reserva Ducke, Manaus, Amazonas. **Acta Amazônica** v24. n 3 / 4, p 161-182. 1994.

ÁQUILA, M. E. A.; FETT NETO, A. G. Influência de processos de escarificação na germinação e crescimento inicial de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Revista Brasileira de Sementes**. v.10, n.1, p73-85, 1988.

ARGEL, P. J.; PÉREZ, G. Adaptation of new species of *Leucaena* in Costa Rica, Central America. Preliminary results. Disponível em: <http://www.ciat.cgiar.org/tropileche/articulos>. Acesso em: 03 agosto 2004.

BACH, E. P. Introducción a la Ecología y Dinamica del Bosque Tropical. Curso sobre Gestión y Conservación de Bosques Tropicales. **Centre Tecnològic Forestal de Catalunya** 3 – 5/5/2000

BACKES, P; IRGANG, B. **Árvores cultivadas**. 1ª edição, 2004. Gráfica Serafinensi. Rio Grande do Sul

BECHARA, F. C. **Restauração Ecológica de Restingas Contaminadas por Pinus no Parque Florestal do Rio Vermelho**, Florianópolis. Santa Catarina, 2003. 124p. Dissertação – (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

BINGGELI P, **The human dimensions of invasive wood plants**. <http://members.Tripod.co.uk/woodPlantEcology>. 2000

BRASIL, 2001. **PROBIO. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira**. Edital Fundo Nacional do Meio Ambiente/PROBIO 04/2001: manejo de espécies ameaçadas de extinção e de espécies invasoras, visando a conservação da diversidade biológica brasileira. Ministério do Meio Ambiente.

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília. Departamento Nacional de Produção Vegetal, 1992. 365 p.

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

CARVALHO, A. G. de.; MAEDA, J. M. 1997. Biologia Floral de *Leucaena leucocephala* (Leguminosae, Mimosoidae). **Revista Floresta e Ambiente**. Ano 4. 1997.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**; ciência, tecnologia e produção. Campinas, Fundação Cargill, 1980. 326 p.

CAVALCANTE, A. M. B. Germinação de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit ; influência da temperatura, pH e dos estresses hídrico e salino. São Carlos, 1993. 92p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos.

CAVALCANTE, A. de M. B.; PEREZ, S. C. J. G. A. de. Efeitos da Temperatura sobre a germinação de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. **Revista Brasileira de Sementes**. V.17. n.1, p. 1-8, 1995.

DÁVILA, C. URBANO, D. Evaluación de ecotipos de leucaena (*Leucaena leucocephala*) bajo corte en el sur Del lago de Maracaibo. **Revista Fac. Agron.** (LUZ). Mérida. Venezuela. 1995.

DUGUMA, B.; KANG, B. T.; OKALI, D. U. U. Factors affecting germination of Leucena (*Leucaena leucocephala*) (Lam) de wit seed. **Seed Science. & Technology**. V.16. n.2. p. 489-500, 1988.

FAGAN, M. E.; PEART, D. R. Impact of the invasive shrub glossy buckthorn (*Rhannus frangula* L.) on juvenile recruitment by canopy trees. **Forest Ecology and Management** 194 (2004) p 95-107.

FERREIRA, A. G.; JACQUES, S. M. C. Efeito da estocagem sobre a germinação de Mimosa bimucronata (DC.) OK. E *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. **Ciência e Cultura**. V.32. n.8, (1980) p. 1069-1072.

FERREIRA, A. G.; JOÃO, K. H. L.; HEUSER, E. D. Efeito de escarificação sobre a germinação e do pH no crescimento de *Acácia bonariensis* Gill e *Mimosa bimucronata* (D.C.) O.K. **Revista de Fisiologia Vegetal**. v. 4. n. 1.p.63-65, 1992.

FONSECA, S. C. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. Efeito do estresse hídrico e interferência de diferentes profundidades de plantio na germinação de sementes de leucena. **Revista Ceres**, v. 46, n.266, p.371-381, 1999.

FOWLER, H. G.; CAMPIOLO, S.; PESQUERO, M. A. Espécies exóticas. **Revista Ciência Hoje**, v. 15. n.85 p.18-23,1992.

FREITAS, L. H. de; WITTMANN, M. T. S.; PAIM, N. R. Floral characteristics, chromosome number and meiotic behavior of hibrids between *Leucaena leucocephala* (2n=104) and tetraploid *L. diversifolia* (2n=104) (Leguminosae). **Revista Brasileira de Genética**. V. 14. N.3, P.781-789, 1991.

GARCIA, E. N.; BASSEGIO, J. Poder germinativo de sementes *Desmodium incanum* DC. (Leguminosae), **Revista Brasileira de Agrociência** v. 5 n.3 set-dez, 1999.

GARCIA, L. F. Introdução e avaliação de leguminosas para adubação verde em solos arenosos de tabuleiros costeiros do Piauí. **Revista Fac. Agron** (Maracay) n. 28, p. 93-103 2002.

GASPARINO, D. Avaliação da regeneração do banco de sementes na área de domínio ciliar do Córrego Guavirá em diferentes áreas de utilização. Marechal

Cândido Rondon, 2003. 76 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

GORLA, C. M. Influência alelopática de *Miconia albicans* Triana, *Lantana camara* L., *Leucaena leucocephala* Lam. (de Wit) e *Drimys Winteri* Forst, na germinação e crescimento de *Lycopersicon esculentum* Mill. e *Cucumis sativus* L. São Carlos, 1996. 127p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos.

GROMBONE-GUARATINI, M. T. G. Banco de sementes de uma floresta ripária no Rio Mongi-Guaçú, Município de Mongi-Guaçú, São Paulo. Campinas, 1994. 124p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

GROMBONE-GUARATINI, M.T.G. Dinâmica de uma Floresta Estacional Semidecidual: O banco, a chuva de Sementes e o estrato de Regeneração. Campinas, 1999. 150p. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

HUGHES, C. E. Risks of species introductions in tropical forestry. **Commnwealth Forestry Review**. V.73 (4), p 243-251,1994.

Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação ambiental / The Nature Conservancy. Brasil, março 2004.

JANKOVISK, T. **Avaliação da produção e disseminação de sementes em um povoamento de *Pinus taeda* L.** Curitiba, 1985. 74p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná.

JURADO, E; FLORES, J; NAVAR, J; JIMENEZ, J. Seedling establishment under native tamaulipan thornscrub and *Leucaena leucocephala* plantation. **Forest Ecology and Management**, v 105, Issues 1-3, p.151-157, 15 junho 1998,.

KLUTHCOUSKI, J. Leucena, alternativa para pequena e média agricultura, Brasília: EMBRAPA-DID.12p. 1980.

KUO, Y. L.; CHOU, C. H.; HU, T. W. Allelopathic potencial of *Leucaena leucocephala*. **Leucaena Research Report**, v3, p 65-70, 1982.

MACK, R. N.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W. M.; EVANS, H.; CLOUT, M.; BAZZAZ, F. A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences and control. **Issues in Ecology**. v. 10, n.3, p.689-710.

MARCOS FILHO, J. Germinação. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 495p. Piracicaba. Editora Fealq, 2005 Cap.7. p.197.

MONTGOMERY, D.C.; RUNGERR, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. Editora LTD, 2003.

MORA, A. L; Jr. P. J. E.; FONSECA, S. M. da; KAGEYAMA, P. Y. 1981. Aspectos de Produção de Sementes de Espécies Florestais. **Série Técnica**. IPEF. v.2 n.6. 60p. JUN/81. Piracicaba. São Paulo.

MORA, M. C. R.; & ROSSELI, Á. P. Dispersión Primária diurna de Semilhas de *Dacryodes Chimantensis* e *Protium Paniculatum* (Burceraceae) em um Bosque de Terra Firme de la Amazônia Colombiana. **Ecologia. Caldasia** v1, n.26 p.111-124. 2004.

MOREIRA, C. R., 1997. Substituição da Leucena (*Leucaena leucocephala*) na Faixa de Proteção/M.E. do reservatório da Itaipu Binacional. **Centro de Estudos da Itaipu Binacional** (CEPI). Foz do Iguaçu, 21p.1997.

MORELLATO, L. P. C.; RODRÍGUEZ, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. de.; JOLY, C. A. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**. v12, p85-89, 1989.

MORELLATO, L. P. C. **Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. Campinas 1991. Tese (Doutorado). Universidade de Campinas.

NÓBREA – NETO, G. M. da; QUEIROZ, J. E.; SILVA, L. M. M. de; SANTOS, R. V. dos. Efeito da Salinidade na Germinação e desenvolvimento inicial de Leucena. (Nota Prévia) **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. V3, n2, p.257-260, Campina Grande , Paraíba, 1999.

PARROTA, J. A. *Leucaena leucocephala* (Lamb) de Wit. Publicação do departamento de Agricultura de los Estados Unidos, **Servicio Florestal**, Rio das Pedras. 8p. 1992.

PASSOS, M. A A.; LIMA, T. V. de.; ALBUQUERQUE, J. L. de. Quebra de dormência em sementes de Leucena. **Revista Brasileira de Sementes**, v.10. n. 2, p. 97-102, 1988.

PENHALBER, E. F. **Fenologia, chuva de sementes e estabelecimento de plântulas em um trecho de mata em São Paulo, SP**. 1995 124 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

PENHALBER, E. F. de.; MONTOVANI, V. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 20. n.2, p. 205-220. 1997.

PEDROCHE, S. Z. 1994. Revisión Del Género Leucaena em México. Anales del Instituto Biológico. Universida Nacional. Autón. México, Série Botânica v.65, n.2, p.83-162, 1994.

PEREZ, S. C. J. G. A de, FANTI, S. C. Crescimento e resistência à seca de Leucena em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília v34, n6, p.933-944. junho 1999.

PIRES, N. M. de; PRATES, H. T.; PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA Jr, R.S, de; FARIA, T. C. L. Atividade alelopática da Leucena sobre espécies de plantas daninhas. **Scientia Agrícola**, v.58, n.1. p.61-65, 2001.

PIRES, N. M. de; PRATES, H. T.; PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA Jr, R.S, de; FARIA, T. C. L.; MAGALHÃES, P. C.; SOUZA, I. R. P. Efeito do extrato aquoso de *Leucena* sobre o desenvolvimento, índice mitótico e atividade da peroxidases em plântulas de milho. **Revista brasileira de Fisiologia Vegetal**. v.13. n.1.p. 2001.

Plano de Manejo do Refúgio Biológico de Santa Helena – Área de Relevante Interesse Ecológico de Santa Helena (ARIE – SH). Prefeitura Municipal de Santa Helena. Santa Helena PR. 1998.

Planta invasora compromete vegetação de Fernando de Noronha em: www.Radiobras. gov. br. **Ciência, Tecnologia & Meio Ambiente**. Acesso em 27/09/2003.

QUIRINO DE LUCA, A. Q., Fenologia, potencial germinativo e taxa de cruzamento de uma população de Paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil. Bombacaceae) em área ciliar implantada. Piracicaba, 2002. 84p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

RAPOPORT, E. Contaminação por Espécies. **Ciência Hoje**. v.13, p. 52-57. 1991.

RAVEN, P. H; EVERT; R. F; CURTIS, H. Desenvolvimento Inicial do Organismo Vegetal In: **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois S.A. 1978. Cap.18. p. 419-428:

RIBEIRO, J. H. *Leucena*, uma alfafa ao alcance de todos. **Revista Globo Rural**. V.13, p20-29. 1986.

SIQUEIRA, L. P. Monitoramento de Áreas Restauradas no Interior do Estado de São Paulo, Brasil. Piracicaba, 2002. 97p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

SORREANO, M. C. M. Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas Restauradas, com diferentes idades. Piracicaba, 2002. 145p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

TALORA, D.C.; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** V.23. n.1, p13-26, 2000.

TELES, M.M.; ALVES, A. A.; OLIVEIRA, J.C.G. de; BEZERRA, A. M. E. Métodos para quebra de dormência em sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p.387-391, 2000.

WILLSON, M. F. Dispersal mode, seed shadows, and colonization **Patters. Vegetation**. v.107/108, p 261-280, 1993.

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

ZÁRATE, S. 1987. *Leucaena leucocephala* (Lamb) de Wit. Subsp. Glabrata. **Phytologia** 63 (4) 304 – 306.

ZELAZOWSKI, V. H.; MILLER, A. C.; PISTORE, M. 1991. Revegetação do Refúgio Biológico de Santa Helena – Paraná. Itaipu Binacional. Anais do Congresso Florestal e do Meio Ambiente do Paraná. 3, p. 376. 1991. Curitiba. Paraná.

ZILLER, S. R. A Estepe Gramíneo lenhosa no Segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica. Tese (Doutorado). Curitiba. Universidade Federal do Paraná. 268 p. 2000.

ZILLER, S. R. 2001. Invasões biológicas, uma ameaça à biodiversidade. Disponível em: www.institutohorus.org.br/invasoes Acesso em 01/09/2003. **Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental**. Curitiba PR.

ZILLER, S. R. 2001. Plantas exóticas invasoras: A Ameaça da Contaminação biológica. **Revista Ciência Hoje**. v 30, n178. p.77-79, 2001.

ZILLER, S. R. O contexto Global e nacional da contaminação biológica. Anais do III Congresso Brasileiro de Unidade de Conservação. Seminários. Rede Nacional Pró- Unidades de Conservação. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Associação Caatinga. Fortaleza, pp. 861-862, 2002.

ZILLER, S.; R.; GALVÃO, F. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica. **Revista Floresta**. V.32, n.1. 2002.

APÉNDICES

APÊNDICE 1 - Variáveis meteorológicas médias ocorridas durante os períodos de coleta das sementes dispersas

Períodos de coleta	Temperatura Média (°C)	Precipitação Acumulada (mm)	Umidade Relativa (%)	Velocidade média do vento (m/s)
08/02/04 a 16/03/04	26,01	534,26	68,3	3,3
17/03/04 a 18/06/04	20,3	440,02	80,5	2,8
19/06/04 a 21/09/04	19,43	284,02	71,9	3,8
22/09/04 a 21/12/04	23,6	337	70,3	3,4
22/12/04 a 18/03/05	26,8	66,6	75,1	2,9

APÊNDICE 2 - Número de sementes coletadas semanalmente no local 1 e local 2,
durante o período de estudo

Época da coleta	LOCAL 1		LOCAL 2	
	Nº de sementes coletadas		Nº de sementes coletadas	
	Área livre	Interior do povoamento	Área livre	Interior do povoamento
08/02/04	53	126	39	44
16/02/04	118	464	51	69
23/02/04	83	254	138	162
02/03/04	92	521	365	384
10/03/04	73	164	97	57
16/03/04	23	37	24	16
24/03/04	11	36	26	25
31/03/04	66	107	175	108
10/04/04	49	98	69	87
18/04/04	92	70	87	44
27/04/04	65	88	224	173
04/05/04	43	45	159	100
11/05/04	14	16	55	48
18/05/04	33	33	84	89
28/05/04	09	10	57	34
05/06/04	09	08	22	16
12/06/04	55	43	128	121
18/06/04	12	09	46	15
27/06/04	09	02	21	34
06/07/04	02	03	22	03
13/07/04	13	16	50	40
20/07/04	24	25	38	40
29/07/04	40	07	269	228
05/08/04	29	32	42	17
13/08/04	20	05	65	49
19/08/04	57	48	209	178
28/08/04	02	06	05	06
06/09/04	17	0	19	12
14/09/04	13	04	03	19
21/09/04	15	47	11	13
28/09/04	44	117	44	94
07/10/04	74	45	23	101
15/10/04	48	17	78	108
21/10/04	44	36	59	50
27/10/04	58	27	55	38
07/11/04	126	74	95	137
16/11/04	31	57	50	38
24/11/04	14	23	23	18
30/11/04	08	14	13	20
06/12/04	118	107	112	210
13/12/04	35	58	49	81
21/12/04	83	94	26	120
28/12/04	22	34	20	41
				Continua

Apêndice 2, Cont.

Época da coleta	LOCAL 1		LOCAL 2	
	Nº de sementes coletadas		Nº de sementes coletadas	
	Área livre	Interior do povoamento	Área livre	Interior do povoamento
04/01/05	17	61	50	165
11/01/05	57	90	46	100
20/01/05	29	116	48	73
27/01/05	56	83	34	93
03/02/05	93	290	77	150
10/02/05	114	433	69	292
17/02/05	96	138	66	122
24/02/05	19	94	169	473
02/03/05	67	137	70	171
10/03/05	117	286	163	161
18/03/05	302	485	435	1228

APÊNDICE 3 – Disposição das armadilhas no experimento do local 1

APÊNDICE 4 – Disposição das armadilhas no experimento do local 2

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)