

ADRIANA DE ALMEIDA

**CHUVA DE SEMENTES SOB POLEIROS ARTIFICIAIS EM ÁREAS DE OCORRÊNCIA DA
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL, FÊNIX – PR**

CURITIBA

2008

ADRIANA DE ALMEIDA

**CHUVA DE SEMENTES SOB POLEIROS ARTIFICIAIS EM ÁREAS DE OCORRÊNCIA DA
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL, FÊNIX – PR**

Monografia apresentada ao Departamento de Botânica como requisito parcial à conclusão do Curso de Ciências Biológicas – modalidade bacharelado, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a Márcia C. M. Marques;

Co-orientadora: Sandra Bos Mikich (Embrapa Florestas).

CURITIBA

2008

AGRADECIMENTOS

À Pesquisadora Sandra Bos Mikich, muito obrigada mesmo, pela oportunidade de trabalho, pela valiosa orientação, revisões e críticas feitas ao trabalho.

À Professora Márcia C. M. Marques, pela orientação e sugestões.

Ao José Vicente da Silva, de maneira especial, por ter ajudado nas coletas, triagens, análises, pela revisão do trabalho, pelas valiosas sugestões, por tudo! Além de ser um excelente colega de laboratório e grande amigo. **Valeu Zé!**

A todos que estiveram envolvidos neste projeto desde o início, durante as fases de campo em Fênix e nas triagens no Laboratório de Ecologia da Embrapa Florestas e no Laboratório de Ecologia Vegetal da UFPR, principalmente à Marília Ceccon que triou e identificou as amostras durante o primeiro ano de experimento.

Aos membros da banca avaliadora, Carlos Eduardo Zimmermann e Dieter Liebsch, por terem aceitado prontamente o convite e pelas importantes contribuições.

Aos colegas da Embrapa, principalmente Leonardo, Michele, Urubatan e Paulino, pela troca de idéias e pela agradável companhia.

Aos mestres do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná que de alguma maneira serviram de exemplo e contribuíram com a minha formação.

Às colegas e ótimas amigas de curso, principalmente Cheila, Lica, Luana, Maysa, Pollyana e Sara, pela amizade sincera, pelos trabalhos, pelas risadas, pelas viagens, pelas confraternizações e todos os bons momentos que dividimos juntas.

À minha família pelo suporte e pela paciência durante esses anos de faculdade, principalmente à minha mãe, dona Ivone, por todo o amor, pelo exemplo de força, de humildade, de respeito, enfim, por tudo! **Eu te amo muito!**

E a todos que de alguma maneira contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

Muito Obrigada!

Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende.

Leonardo da Vinci

RESUMO

A Floresta Estacional Semidecidual (FES) foi intensamente suprimida no Estado do Paraná para o estabelecimento de atividades agropastoris. Isto ocorreu, muitas vezes, desconsiderando a manutenção das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, gerando assim um enorme passivo ambiental. Visando o desenvolvimento de técnicas de baixo custo para a recuperação da cobertura florestal nativa, este estudo avalia o efeito de poleiros artificiais na chuva de sementes dispersas por aves em áreas degradadas. Para tanto, oito unidades experimentais (UE) foram instaladas em outubro/2005 em uma propriedade rural localizada no município de Fênix/PR, outrora totalmente recoberto pela FES. Em cada UE (20 x 20 m) foram usados nove poleiros de taquara, eqüidistantes, com 2 m de altura e um pouso transversal de 1m de comprimento, sob o qual foi instalado um coletor de sementes (0,5 x 0,5 m) de tela plástica (malha 0,5 mm). Cada UE foi ladeada por uma unidade-controle (UC), na qual apenas os coletores foram instalados. Os pares UE-UC foram assim distribuídos: quatro na porção aluvial e quatro na submontana, sendo dois em pastagens e dois em áreas cultivadas abandonadas. Mensalmente, as sementes depositadas nos coletores foram recolhidas, quantificadas e identificadas. De dezembro/2005 a novembro/2007, foram coletadas 25.080 sementes com características endozoocóricas, sendo 23.696 (94%) nas UE. Das 107 morfoespécies encontradas, 48 (que corresponderam a 95% do total de sementes coletadas) foram identificadas ao nível de espécie com auxílio de um banco de imagens constituído a partir de uma coleção de referência da região de estudo. A espécie mais abundante nos coletores foi *Cecropia pachystachya* Trécul (65% do total), seguida por *Solanum americanum* Mill. (9%) e *Morus nigra* L. (6%). Comparando as UE com as UC, o número médio de sementes depositadas nas primeiras foi maior ($P < 0,05$) tanto para as áreas de FES Aluvial ($t_{1;71} = 7,29$) e Submontana ($t_{1;71} = 5,27$), quanto para áreas agrícolas ($t_{1;71} = 6,80$) e de pastagem ($t_{1;71} = 5,07$). A riqueza média de espécies também foi maior ($P < 0,05$) nas parcelas com os poleiros nas subformações Aluvial ($t_{1;71} = 11,07$) e Submontana ($t_{1;71} = 8,94$) e nas áreas agrícolas ($t_{1;71} = 11,29$) e de pastagem ($t_{1;71} = 10,97$). Comparando as UE entre si, foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) na abundância de sementes entre as subformações florestais e tipos de uso do solo, sendo que o número médio de sementes foi maior em áreas de pastagem ($t_{1;71} = 2,14$) e em áreas de ocorrência de FES Submontana ($t_{1;71} = 2,43$). Com relação à riqueza, o número médio de espécies encontradas nos coletores em áreas de pastagem foi significativamente maior do que nas áreas agrícolas ($t_{1;71} = 4,67$; $P < 0,05$) e não houve diferença significativa entre as diferentes subformações florestais ($P > 0,05$). Estes resultados demonstram o potencial do uso de poleiros artificiais no incremento da chuva de sementes para a recuperação de áreas degradadas em diferentes situações de uso do solo e subformações florestais.

Palavras-chave: Recuperação de ecossistemas degradados. Ornitorquia.
Identificação de sementes.

ABSTRACT

The Semideciduous Seasonal Forest (SSF) was intensely suppressed in Parana State for agriculture and pasture establishment. It had occurred, many times, disrespecting the maintenance of Areas of Permanent Preservation and Legal Reserves thus generating enormous ambient liabilities. Aiming the development of low cost techniques for the recovery of the native forest covering, this study evaluates the effect of artificial perches in the seed rain of bird dispersed seeds in degraded areas. Thus, eight experimental units (EU) were installed in October/2005 in a rural property in the city of Fênix/PR, formerly totally covered by the SSF. In each EU (20 x 20 m) it were used nine bamboo perches, equally distant, with 2 m height and a transversal landing of 1m length, under which a seed trap (0.5 x 0.5 m) of plastic screen was installed (mesh 0.5 mm). Beside each EU, a unit-control (UC) was placed, where only the seed traps were put. The pairs EU-UC thus were distributed: four in the Riparian portion and four in the Submontane one, being two in pastures and two in cultivated areas, both abandoned. Monthly, the seeds deposited in the seed traps were collected, quantified and identified. From December/2005 to November/2007, 25,080 seeds with endozoochorical characteristics were collected, being 23.696 (94%) of these in the EU. From 107 morphospecies found, 48 (corresponding to 95% of the sample) have been identified to species level with the aid of a bank of images made from a reference collection from the studied region. The most abundant species was *Cecropia pachystachya* Trécul (65% of the total), followed by *Solanum americanum* Mill. (9%) and *Morus nigra* L. (6%). Comparing UE with UC, the average seed number found in the first ones was bigger than ($P < 0.05$) both Riparian ($t_{1;71} = 7.29$) and Submontane SSF areas ($t_{1;71} = 5.27$), just as for agricultural ($t_{1;71} = 6.80$) and pasture areas ($t_{1;71} = 5.07$). The average species richness was also bigger ($P < 0.05$) in the plots with perches in Riparian ($t_{1;71} = 11.07$) and Submontane subformations ($t_{1;71} = 8.94$) and in agricultural ($t_{1;71} = 11.29$) and pasture areas ($t_{1;71} = 10.97$). Comparing the UE between itself there was difference ($P < 0.05$) in the seeds abundance between the different forest subformations and types of soil use, being the average number of seeds bigger in pasture areas ($t_{1;71} = 2.14$) and in Submontane SSF occurrence areas ($t_{1;71} = 2.43$). In relation to the richness, the average number of species found in the collectors in pasture areas was significantly bigger than the agricultural areas ($t_{1;71} = 4.67$; $P < 0,05$) and there was no significantly difference between the forest subformations ($P > 0,05$). These results demonstrate the potential use of artificial perches in the increase of the seed rain for recovering degraded areas in different forest subformations and situations of soil use.

Key-words: Degraded ecosystems recovery. Ornithochory. Seed identification.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 -	Localização do município de Fênix – PR.....	15
FIGURA 2 -	Precipitação média da estação de Vila Rica (São Pedro do Ivaí) no período de 1991 a 2001 e temperatura média mensal entre os anos de 1976 e 1998 para a região do PEVR.....	16
FIGURA 3 -	Imagem de satélite da Fazenda Corumbataí (23°56'11.05"S - 51°56'59.30"O), Fênix-PR, mostrando a disposição das parcelas em função do uso do solo (agricultura ou pastagem) e subformação florestal (aluvial ou submontana).....	17
FIGURA 4 -	Disposição das UIDS nas UE e dos coletores nas UC em cada um dos oito conjuntos instalados na Fazenda Corumbataí, Fênix – PR para avaliar o efeito de poleiros artificiais na chuva de sementes (a); Fotografia de uma UIDS composta por poleiro e coletor (b).....	18
FIGURA 5 -	Famílias mais abundantes encontradas nos coletores e suas respectivas proporções.....	25
FIGURA 6 -	Variação sazonal do número médio de sementes nos coletores dos poleiros (a) e controles (b).....	26
FIGURA 7 -	Variação sazonal do número médio de espécies nos coletores dos poleiros (a) e controles (b).....	27
FIGURA 8 -	Valores médios totais do número de sementes encontradas nos coletores durante os 29 meses de experimento de acordo com o tratamento (controle e poleiros), nos diferentes tipos de uso do solo (a-Agricultura e b-Pastagem) e subformações (c-FES Aluvial e d-FES Submontana).....	28
FIGURA 9 -	Valores médios totais do número de espécies encontradas nos coletores durante os 24 meses de experimento de acordo com o tratamento (controle e poleiros), nas diferentes subformações (a-FES Aluvial e b-FES Submontana) e tipos de uso do solo (c-Agricultura e d-Pastagem).....	29
FIGURA 10 -	Número médio de sementes encontradas nos coletores das UE nos diferentes tipos de uso de solo (a) e subformações (b).....	29

FIGURA 11 -	Número médio de espécies encontradas nos coletores das UE nos diferentes tipos de uso de solo (a) e subformações (b).....	30
FIGURA 12 -	Curvas da riqueza de espécies encontradas nos coletores no decorrer do experimento.....	31
FIGURA 13 -	Valores médios totais do número de sementes encontradas nos coletores durante os 24 meses de experimento de acordo com o tratamento (controle e poleiros), nas diferentes subformações (a-FES Aluvial e b-FES Submontana) e tipos de uso do solo (c-Agricultura e d-Pastagem), excluídos os números referentes às sementes de <i>Cecropia pachystachya</i>	32
FIGURA 14 -	Valores médios totais do número de espécies encontradas nos coletores durante os 24 meses de experimento de acordo com o tratamento (controle e poleiros), nas diferentes subformações (a-FES Aluvial e b-FES Submontana) e tipos de uso do solo (c-Agricultura e d-Pastagem), excluídos os números referentes às sementes de <i>Cecropia pachystachya</i>	33
FIGURA 15 -	Número médio de sementes encontradas nos coletores das UE nos diferentes tipos de uso de solo (a) e subformações (b), excluídos os números referentes às sementes de <i>Cecropia pachystachya</i>	34
FIGURA 16 -	Número médio de espécies encontradas nos coletores das UE nos diferentes tipos de uso de solo (a) e subformações (b), excluídos os números referentes às sementes de <i>Cecropia pachystachya</i>	34

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Valores absolutos do número total de sementes e de espécies para cada tratamento, subformação e tipo de uso do solo.....	19
TABELA 2 -	Identificação e quantificação de sementes encontradas nas UIDS (P) e seus respectivos controles (C), considerando as subformações e o tipo de uso do solo.....	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	15
2.2 DESENHO EXPERIMENTAL.....	16
2.3 COLETA E IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL E ANÁLISE DOS DADOS.....	18
3 RESULTADOS.....	19
4 DISCUSSÃO.....	35
5 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS.....	41
DOCUMENTOS CONSULTADOS.....	43

1 INTRODUÇÃO

O Bioma Mata Atlântica compreende um conjunto de ecossistemas distribuídos ao longo da costa atlântica do Brasil, atingindo também áreas da Argentina e do Paraguai. Com sua fauna e flora exuberantes, originalmente, abrangia áreas de 17 estados brasileiros, o que corresponde a aproximadamente 15% do país. Estas áreas foram intensamente impactadas desde o início da colonização brasileira pelos europeus, através da extração de matéria-prima, e, posteriormente, pelo desenvolvimento de diversos ciclos econômicos e ocupação urbana (SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 2008).

De acordo com a Lei nº 11.428, de 22 de Dezembro de 2006, a Floresta Estacional Semidecidual (FES), ou Floresta Tropical Subcaducifólia, é uma das formações florestais nativas pertencentes ao Bioma Mata Atlântica. Seu conceito, segundo Veloso et al. (1991), está relacionado a um clima com duas estações bem definidas, uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C. Em seu conjunto florestal a porcentagem de árvores caducifólias encontra-se entre 20 e 50%. Seu limite é estabelecido através da relação entre a sazonalidade e a variação fisionômica apresentada por essa formação. Deste modo, estende-se de maneira descontínua por estados das regiões nordeste, centro-oeste, sudeste e sul do país, alcançando a bacia do rio Uruguai, o Paraguai e a Argentina.

No Estado do Paraná a FES tem sua ocorrência original na região do Terceiro Planalto em suas porções norte, noroeste e oeste (IBGE, 2004). De acordo com estudos feitos no Paraná em áreas de ocorrência desta formação florestal (BORG, 1999), entre as espécies vegetais arbóreas mais importantes estão: a peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), a canjarana (*Cabralea canjerana*), o palmitero (*Euterpe edulis*), o pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*), a baga-de-morcego (*Guarea kunthiana*), o ingá-feijão (*Inga marginata*), o feijão-cru (*Lonchocarpus muehlbergianus*), a canela-bosta (*Nectandra megapotamica*), a gurucaia (*Parapitadenia rigida*), o chincho (*Sorocea bomplandii*), entre outras.

Assim como ocorrido no restante da Mata Atlântica, a FES foi alvo de grande devastação, já a partir do ano de 1935, com a expansão da cultura cafeeira a oeste do rio Tibagi (MAACK, 1981), e mais tarde, com a modernização da agricultura e da

pecuária, foi quase completamente suprimida. Isto porque estas regiões compreendem solos de grande potencial agrícola, fazendo com que a floresta cedesse lugar a atividades agropastoris. Estima-se que hoje exista apenas 5% da sua cobertura original total no estado (SOS MATA ATLÂNTICA/INPE/ISA, 1998 *apud* MIKICH & SILVA, 2001). Entre os principais efeitos desta redução estão a perda de biodiversidade e desequilíbrios ambientais, como a erosão e as mudanças climáticas.

Atualmente a Mata Atlântica é um dos conjuntos de ecossistemas mais ameaçados de extinção do mundo, principalmente devido ao aumento da destruição e da fragmentação de habitats ocorrido nas últimas três décadas. Ainda assim, seus remanescentes abrigam uma alta diversidade biológica (SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 2008).

O Código Florestal de 1965 (lei federal nº 4.771/65) representa um importante instrumento para frear o processo de supressão de áreas com cobertura vegetal nativa, por meio da exigência de manutenção de Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, embora tenha sido instituído com uma visão utilitarista dos recursos florestais. Estas duas figuras jurídicas dizem respeito às áreas da propriedade imóvel rural nas quais a floresta ou outras formas de vegetação natural devem ser preservadas (AHRENS, 2005). As primeiras, de acordo com o Código, são aquelas que tenham função ambiental como a de preservar os recursos hídricos, a biodiversidade, o solo, o fluxo gênico de fauna e flora. Dizem respeito a áreas que se situam ao longo de rios ou cursos d'água, ao redor de lagos, lagoas ou reservatórios, nas nascentes, em topos de morros, montanhas, montes ou serras, entre outras. A Reserva Legal diz respeito a áreas mínimas de cobertura florestal nativa que devem existir dentro das propriedades rurais, além das Áreas de Preservação Permanente, necessárias para a manutenção do equilíbrio ecológico e conservação da biodiversidade, principalmente fauna e flora nativas. Nas regiões fitogeográficas em que o Estado do Paraná se insere, a Reserva Legal corresponde a, no mínimo, vinte por cento da área da propriedade rural que esteja situada nos domínios de floresta ou outra forma de vegetação nativa.

O que se observa hoje é a presença de um enorme passivo ambiental em que é praticamente inexistente a preservação da vegetação nativa nos termos da Lei. Estas áreas deveriam ser responsáveis pela composição de corredores ecológicos que fariam conexões entre remanescentes maiores e garantiriam a

manutenção de algumas espécies e a viabilidade de suas populações (REIS et al., 2003). Por isso, ações que visem à recuperação destas áreas são necessárias e urgentes. No Paraná, o decreto nº 387/99 fixou um prazo máximo para a recuperação das áreas de Reserva Florestal Legal de vinte anos, prazo esse que expira em dezembro de 2018 e deveria ter começado a ser cumprido pelos proprietários, de forma escalonada, desde 1999.

A sucessão natural em áreas degradadas é um processo lento e que pode ser bastante prejudicado pela falta de propágulos (DUNCAN & CHAPMAN, 1999), isto porque a conversão da floresta em agricultura e pastagem normalmente reduz o banco de sementes, que é uma das principais fontes de recrutamento de novos indivíduos em fases iniciais da sucessão (SCHERER & JARENKOW, 2006). Os modelos atuais para a recuperação de áreas degradadas, como o plantio de mudas, por sua vez, geralmente apresentam custo elevado, empregam um número restrito de espécies e não reproduzem a complexidade original dos ecossistemas, resultantes da auto-organização da natureza (McCLANAHAN & WOLFE, 1993), além de haver uma visão fortemente dendrológica, com o uso quase que exclusivo de espécies arbóreas (REIS et al., 2003).

De acordo com Tres et al. (2007), a restauração tem o objetivo de recriar comunidades naturais onde os processos ecológicos sejam mantenedores de estabilidade e resiliência, e isto é um grande desafio para programas de recuperação florestal. A colonização de um ambiente pode ser potencialmente limitada por grandes distâncias das fontes de sementes e pela falta de organismos dispersores. Em florestas tropicais as sementes de pelo menos 50% e freqüentemente 75% ou mais das árvores do dossel são dispersas por animais – principalmente aves (HOWE & SMALLWOOD, 1982; PIVELLO et al., 2006). Por isso, métodos que atraiam a avifauna para áreas degradadas podem ser ferramentas muito úteis para o incremento da chuva de sementes (HOLL, 1998; McCLANAHAN & WOLFE, 1993; McDONNELL & STILES, 1983; MELO et al., 2000; MIKICH & POSSETTE, 2007; SHIELS & WALKER, 2003) e conseqüente auxílio na aceleração da sucessão natural. Poleiros artificiais, por aumentarem a complexidade estrutural de áreas fragmentadas, funcionam como foco de atração de aves, com isso, além de atraírem os dispersores, incrementam a entrada de propágulos vegetais e contribuem para a interação entre as comunidades vegetal e animal (GUEDES et al., 1997). Outra vantagem do uso de poleiros, além de seu baixo

custo, é que a composição da vegetação que cobrirá as áreas será semelhante àquela das áreas adjacentes, de onde serão trazidos os propágulos. Isto implica em um limite ao método: a necessidade de uma fonte de sementes próxima.

Uma quantidade significativa de sementes dispersas, todavia, não garante o sucesso do processo sucessional, já que outros fatores irão influenciar a germinação das sementes e o estabelecimento das plântulas. Dentre estes fatores pode-se citar a disponibilidade de nutrientes e de água, a presença de predadores, a contaminação do solo por insumos agrícolas (no caso de áreas de agricultura abandonadas) ou por gramíneas exóticas que servem de pastagem para o gado. No entanto, a caracterização das síndromes de dispersão das sementes depositadas sob os poleiros, bem como sua identificação são importantes para avaliar a potencialidade desse método.

A identificação de espécies vegetais é geralmente feita através do estudo dos caracteres da planta adulta, isto provavelmente devido à limitação de dados sobre as características das estruturas reprodutivas. Porém, em trabalhos com poleiros, há apenas a disponibilidade das sementes para análise. A taxonomia de sementes é feita geralmente pela caracterização morfológica das mesmas e depende da existência e disponibilidade de coleções de referência para comparação ou de estudos sobre morfologia, os quais ainda são insuficientes, por não abrangerem um número significativo de espécies florestais nativas (ISELY, 1947 *apud* GROTH & ANDRADE, 2002). Além de fornecer subsídios para diferenciar as espécies, a caracterização morfológica das sementes permite assinalar aspectos ecológicos da planta, como a dispersão, estabelecimento de plântulas e fase da sucessão ecológica (LOPES et al., 2008). Estudos com este foco também podem ser úteis por auxiliar zoólogos e ecólogos, que trabalham com animais consumidores de sementes, pois fornecem dados sobre a rotina migratória ou sobre o hábito alimentar dos mesmos. Esses conhecimentos podem, também, ser aplicados no manejo e na conservação da fauna silvestre, bem como em estudos de dieta de herbívoros (CASTELLANI et al., 2008).

Assim, a disponibilidade de bancos de imagens de sementes pertencentes a coleções de referência podem servir como ferramentas para a identificação de amostras coletadas sob poleiros, bem como de amostras provenientes de outros tipos de estudo, como os de frugivoria, por exemplo. Este tipo de recurso apresenta

vantagens em relação ao método usual de identificação, entre elas, a praticidade para o manuseio, armazenamento e transporte.

Para reduzir o passivo ambiental gerado pela supressão da vegetação nativa, é necessário que haja o desenvolvimento de modelos para a recuperação das áreas degradadas compatíveis com as possibilidades dos proprietários rurais, principalmente daqueles que possuem pequenas propriedades. Neste sentido é que foi desenvolvido o presente estudo, parte integrante do projeto “Desenvolvimento de técnicas naturais e de baixo custo para a recuperação da cobertura florestal de pequenas propriedades rurais”, coordenado pela Embrapa Florestas em parceria com a UFPR. Seu objetivo é avaliar a efetividade de poleiros artificiais na chuva de sementes, levando-se em consideração diferentes usos do solo (agricultura e pastagem) e subformações florestais (FES Aluvial e FES Submontana).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se no município de Fênix (Figura 1), no Terceiro Planalto Paranaense, na margem esquerda do rio Ivaí, na confluência com o rio Corumbataí (MIKICH & OLIVEIRA, 2003), em uma pequena propriedade rural particular denominada Fazenda Corumbataí, situada entre 23°56'11.05"S e 51°56'59.30"O, no entorno do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (PEVR). Nesta região são encontradas duas de suas subformações florestais de acordo com Veloso et al. (1991), a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, presente nos terraços mais antigos das calhas dos rios (*i.e.*, Ivaí e Corumbataí) e a Floresta Estacional Semidecidual Submontana, que ocorre de 50 a 500 m de altitude, quando localizada entre os 16° e 24° de latitude Sul. Na área de abrangência deste estudo ocorrem solos dos tipos Nitossolo Vermelho (IBGE, 2001).

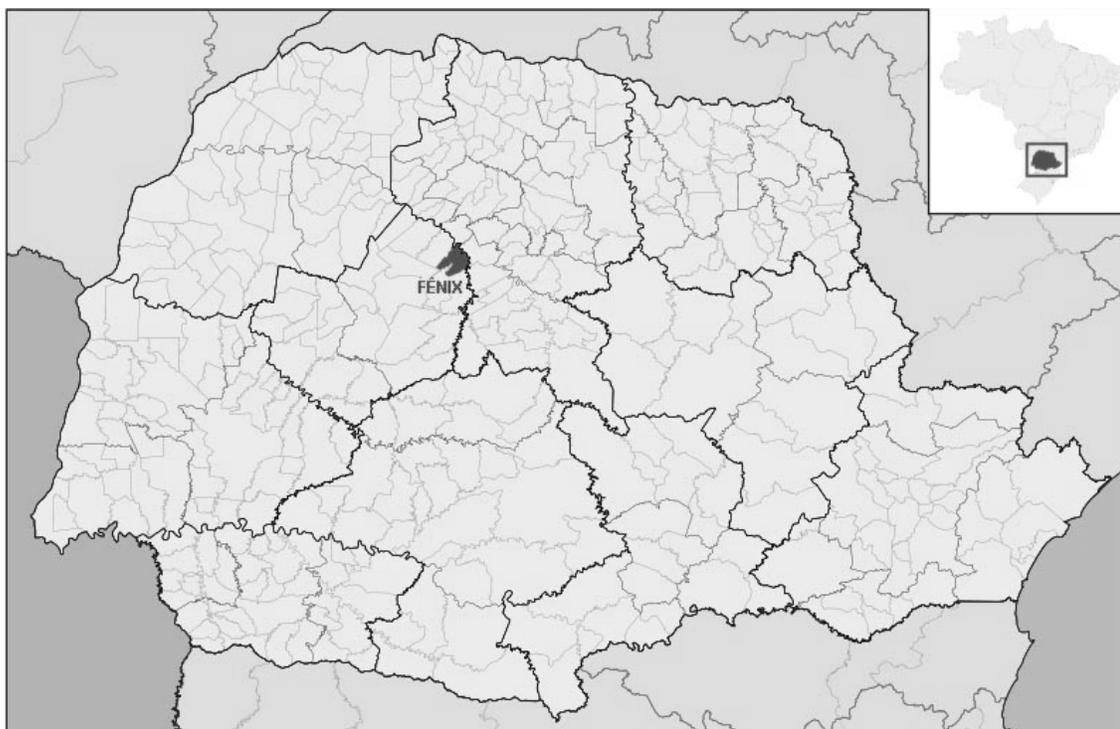


FIGURA 1 - Localização do município de Fênix – PR.
Adaptada de ABREU (2008).

A Fazenda Corumbataí apresenta metade de sua área ocupada por agricultura, com predominância de milho, soja e mandioca. A outra metade é

ocupada pela atividade pecuária. De acordo com um funcionário da propriedade, na década de 50, foi feito o corte raso nestas áreas, para que se pudessem estabelecer as atividades atuais. A porção que hoje é utilizada para a agricultura era coberta por pastagem até o ano de 1986, enquanto que os antigos cultivos agrícolas foram ocupados por pastagem a partir de 1989 (CECCON, 2006). A espécie de pasto atualmente utilizada é o capim-estrela africana, *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst, e há porções com restos de brizantão (*Brachiaria brizantha*).

A região possui altitude média de 650 m. A área do parque e de seu entorno estão inseridas sobre um relevo plano a suave ondulado e apresenta clima do tipo Subtropical Úmido Mesotérmico ou Cfa, de acordo com a classificação climática de Koeppen, com verões quentes (temperatura média superior a 22° C) e invernos (temperatura entre -3°C e 18° C) com geadas pouco freqüentes, sem estação seca definida. A precipitação média anual é de 1.683 mm com concentração de chuvas nos meses de verão (MIKICH & OLIVEIRA, 2003) (Figura 2).

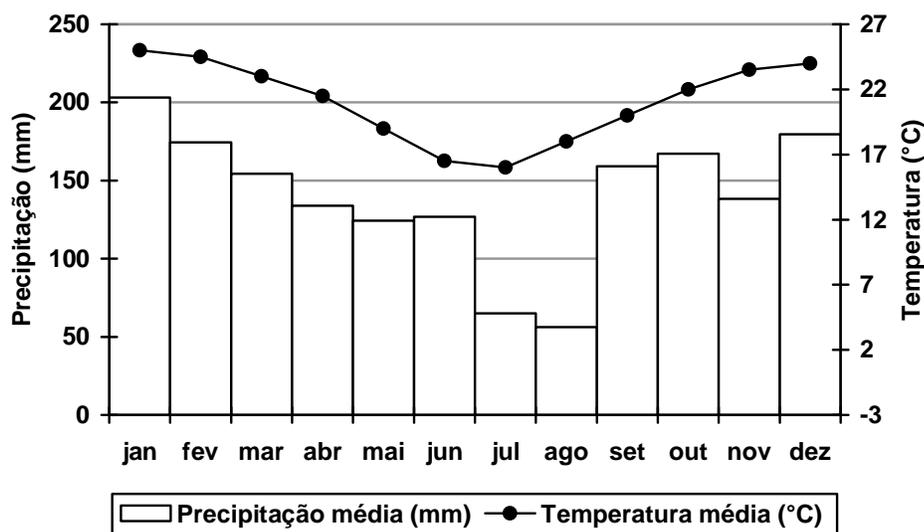


FIGURA 2 - Precipitação média da estação de Vila Rica (São Pedro do Ivaí) no período de 1991 a 2001 e temperatura média mensal entre os anos de 1976 e 1998 para a região do PEVR. FONTE: SUDHERSA (precipitação) e IAPAR (temperatura) (apud MIKICH & OLIVEIRA, 2003).

2.2 DESENHO EXPERIMENTAL

Para a atração da avifauna foram utilizadas 72 Unidades Indutoras de Dispersão de Sementes (UIDS), cada qual constituída por um poleiro de taquara com 2 m de altura e um pouso transversal de 1 m de comprimento (formato de “T”),

sob o qual havia um coletor de sementes confeccionado com canos de PVC (Figura 4b), com área 0,25 m² (0,5 x 0,5 m), 0,5 m de altura e tela de nylon tipo Baby Citrus, com malha de 0,5 mm.

As UIDS Aves estavam distribuídas em oito unidades experimentais (UE), parcelas de 20 m x 20 m compostas por nove UIDS com espaçamento de 10 m x 10 m entre os poleiros. Quatro UE foram instaladas na porção de ocorrência da FES Submontana e outras quatro na FES Aluvial. Em cada uma dessas subformações foram instaladas duas parcelas em pastagem e duas em agricultura (Figura 3), ambas abandonadas por ocasião do início dos experimentos, sendo que as áreas de pastagem foram cercadas para evitar a entrada de gado.



FIGURA 3 - Imagem de satélite da Fazenda Corumbataí (23°56'11.05"S - 51°56'59.30"O), Fênix-PR, mostrando a disposição das parcelas em função do uso do solo (agricultura ou pastagem) e subformação florestal (aluvial ou submontana). ONDE: A primeira letra corresponde ao tipo de subformação (*i.e.*, A= Aluvial; S= Submontana) e a segunda letra corresponde ao uso do solo (*i.e.*, A= Agricultura; P= Pastagem).

FONTE: Google Earth (2007).

Ladeando cada UE foram instaladas unidades-controle (UC) de mesmo tamanho (20 m x 20 m) e orientação, sendo que nestas apenas os coletores de sementes foram usados, não existindo poleiros naturais ou artificiais para as aves sobre os mesmos (Figura 4).

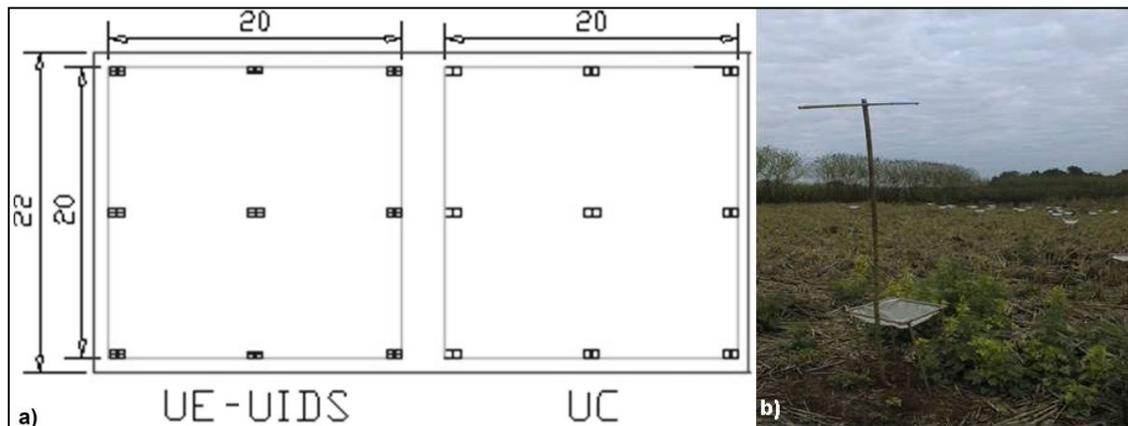


FIGURA 4 - Disposição das UIDS nas UE e dos coletores nas UC em cada um dos oito conjuntos instalados na Fazenda Corumbataí, Fênix – PR para avaliar o efeito de poleiros artificiais na chuva de sementes (a); Fotografia de uma UIDS composta por poleiro e coletor (b).

2.3 COLETA E IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL E ANÁLISE DOS DADOS

Foram feitas coletas mensais de dezembro/2005 a novembro/2007, totalizando 24 meses. Todo o material encontrado no interior dos coletores foi recolhido em sacos plásticos individualizadas para posterior triagem. Durante as triagens, foram selecionadas apenas as sementes com características endozoocóricas (aquelas que são ingeridas pelo animal juntamente com o fruto, porém são eliminadas intactas juntamente com as fezes ou por regurgitação - ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1998) para que fossem identificadas e quantificadas. O material foi triado no Laboratório de Ecologia Vegetal – Departamento de Botânica – Setor de Ciências Biológicas – UFPR.

Para a identificação das sementes, foi criado um banco de imagens a partir de uma coleção de referência de sementes da área de estudo disponível na Embrapa Florestas. As imagens foram capturadas, com o auxílio de uma câmera Leica DFC 290 acoplada ao estereomicroscópio Leica S8AP0, ou de um escâner HP Scanjet 8350 e foram arquivadas (no formato JPG) em um microcomputador.

As abundância e riqueza médias de sementes encontradas nos coletores foram comparadas através do teste t de Student (ZAR, 1999).

3 RESULTADOS

Durante os 24 meses de coleta foram recolhidas 25.080 sementes com características endozoocóricas dos coletores. Destas, 23.696 (94%) foram encontradas nas UE e as outras 1.384 (6%) nas UC (Tabela 1), de tal forma que a quantidade de sementes depositadas sob os poleiros foi aproximadamente 17 vezes maior do que nos controles. Os coletores sob os poleiros apresentaram densidade de $658 \text{ sem.m}^{-2}.\text{ano}^{-1}$ enquanto que nos controles foi encontrada uma densidade de $38,5 \text{ sem.m}^{-2}.\text{ano}^{-1}$.

TABELA 1 - Valores absolutos do número total de sementes e de espécies para cada tratamento, subformação e tipo de uso do solo

Experimento		Tratamento					
		Poleiro		Controle		Total	
		nº sem	nº esp	nº sem	nº esp	nº sem	nº esp
Subformação	Aluvial	8.164	60	1.127	32	9.291	71
	Submontana	15.532	71	257	20	15.789	76
	Total	23.696	94	1.384	42	25.080	107
Uso do solo	Agricultura	8.571	59	761	18	9.332	66
	Pastagem	15.125	69	623	32	15.748	80
	Total	23.696	94	1.384	42	25.080	107

No total, foram encontradas 107 morfoespécies de sementes, das quais 48 (que correspondiam a 95% do total de sementes coletadas) foram identificadas ao nível de espécie com o auxílio do banco de imagens; 20 (2,8% das sementes) o foram ao nível de gênero; quatro (menos de 1% das sementes) ao nível de família; 35 foram tratadas como morfoespécies (2% das sementes). Do total de morfoespécies encontradas, 66 ocorreram apenas nas UE, 13 apenas nas UC e 28 foram encontradas em ambos os tratamentos (Tabela 2).

TABELA 2 - Identificação e quantificação de sementes encontradas nas UIDS (P) e seus respectivos controles (C), considerando as subformações e o tipo de uso do solo. As espécies encontram-se classificadas quanto ao seu hábito (AB=arbusto; AV=árvore; EV=erva; TP=trepadeira) e categoria sucessional (P=pioneira; NP=não pioneira; IN=indeterminada). *espécies exóticas. †não ocorre no PEVR. (Continua)

Família	Espécie	Hábito	Cat. Sus	Aluvial				Submontana				Total
				Agricultura		Pastagem		Agricultura		Pastagem		
				P	C	P	C	P	C	P	C	
AMARANTHACEAE	<i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Kunth	TP	IN	81	2	60	21	3	-	3	3	173
APOCYNACEAE	<i>Peschiera australis</i> (Müll. Arg.) Miers	AV	IN	-	-	-	-	-	-	3	-	3
ARALIACEAE	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	AV	NP	45	-	48	-	-	-	-	-	93
ARECACEAE	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	AV	NP	1	-	-	-	2	-	1	-	4
BORAGINACEAE	<i>Cordia axillaris</i> I. M. Johnst.	AB	IN	-	-	-	-	11	-	-	-	11
BORAGINACEAE	<i>Cordia monosperma</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	AB	IN	5	-	2	-	44	-	65	-	116
BORAGINACEAE	<i>Tournefortia</i> sp.	TP	IN	-	-	36	4	-	-	-	-	40
CECROPIACEAE	<i>Cecropia glaziouii</i> Sneath.	AV	P	1	-	-	-	27	-	-	-	28
CECROPIACEAE	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	AV	P	2632	55	1141	84	3787	22	8569	45	16335
CECROPIACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	-	IN	-	-	-	1	28	-	12	-	41
CUCURBITACEAE	<i>Momordica charantia</i> L.	TP	IN	1	-	2	-	1	-	2	-	6
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea cf. glandulosa</i> Poepp.	AV	P	11	-	17	-	2	-	4	-	34
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea cf. triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	AV	P	-	-	-	-	26	-	-	-	26
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea</i> sp.	AV	IN	1	-	-	2	1	-	14	-	18
EUPHORBIACEAE	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	AV	P	4	110	-	-	14	-	-	-	128
LAURACEAE	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	AV	NP	4	-	9	-	2	-	-	-	15
LAURACEAE	<i>Ocotea</i> sp.	AV	NP	2	-	-	-	-	-	-	-	2
MELIACEAE	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	AV	NP	-	-	-	-	4	-	-	-	4
MELIACEAE	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	AV	NP	-	-	1	-	-	-	4	-	5
MELIACEAE	* <i>Melia azedarach</i> L.	AV	IN	-	-	-	-	2	-	9	-	11
MELIACEAE	Meliaceae1	-	IN	-	-	-	-	1	-	-	-	1
MELIACEAE	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	AB	IN	1	-	-	-	-	-	-	-	1
MELIACEAE	<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	AV	NP	-	-	1	-	-	-	-	-	1

TABELA 2 - Identificação e quantificação de sementes encontradas nas UIDS (P) e seus respectivos controles (C), considerando as subformações e o tipo de uso do solo. As espécies encontram-se classificadas quanto ao seu hábito (AB=arbusto; AV=árvore; EV=erva; TP=trepadeira) e categoria sucessional (P=pioneira; NP=não pioneira; IN=indeterminada). *espécies exóticas. *não ocorre no PEVR. (Continuação)

Família	Espécie	Hábito	Cat. Sus	Aluvial				Submontana				Total
				Agricultura		Pastagem		Agricultura		Pastagem		
				P	C	P	C	P	C	P	C	
MELIACEAE	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	AV	NP	-	-	-	-	99	-	13	-	112
MELIACEAE	<i>Trichilia</i> sp.	-	IN	-	-	-	-	-	-	1	-	1
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.	AB	NP	2	-	-	-	-	-	-	-	2
MORACEAE	<i>Ficus glabra</i> Vell.	AV	IN	25	-	6	-	-	-	-	-	31
MORACEAE	<i>Ficus insipida</i> Willd.	AV	IN	-	1	-	-	-	1	-	-	2
MORACEAE	<i>Ficus</i> sp.	-	IN	-	-	12	-	-	-	-	-	12
MORACEAE	<i>Ficus</i> sp.1	-	IN	-	41	-	-	-	-	-	-	41
MORACEAE	<i>Ficus</i> sp.2	-	IN	-	-	-	-	9	4	-	-	13
MORACEAE	<i>Ficus</i> sp.3	-	IN	-	-	255	-	-	-	42	-	297
MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	AV	P	52	-	75	1	69	3	418	3	621
MORACEAE	* <i>Morus nigra</i> L.	AV	IN	542	114	214	165	130	10	196	65	1436
MYRTACEAE	* <i>Psidium guajava</i> L.	AV	NP	62	-	-	-	-	-	-	-	62
PASSIFLORACEAE	Passifloraceae1	TP	IN	-	-	-	1	-	-	-	-	1
PHYTOLACCACEAE	<i>Trichostigma octandrum</i> (L.) H. Walter	TP	IN	18	-	1	-	47	-	-	-	66
PIPERACEAE	<i>Piper amalago</i> L.	AB	IN	-	3	-	-	-	-	-	-	3
ROSACEAE	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	AV	NP	-	-	1	-	-	-	1	-	2
ROSACEAE	<i>Rubus urticifolius</i> Poir.	TP	IN	-	-	-	-	-	-	12	17	29
RUBIACEAE	<i>Geophila macropoda</i> (Ruiz & Pav.) DC.	EV	IN	4	-	11	1	-	-	14	13	43
RUBIACEAE	<i>Geophila repens</i> (L.) I.M. Johnst.	EV	IN	-	-	-	-	-	-	2	1	3
RUBIACEAE	Rubiaceae1	-	IN	-	-	-	-	-	-	10	-	10
RUBIACEAE	Rubiaceae2	-	IN	-	-	-	-	-	-	1	-	1
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	AV	P	-	-	-	-	1	-	-	-	1

TABELA 2 - Identificação e quantificação de sementes encontradas nas UIDS (P) e seus respectivos controles (C), considerando as subformações e o tipo de uso do solo. As espécies encontram-se classificadas quanto ao seu hábito (AB=arbusto; AV=árvore; EV=erva; TP=trepadeira) e categoria sucessional (P=pioneira; NP=não pioneira; IN=indeterminada). *espécies exóticas. *não ocorre no PEVR. (Continuação)

Família	Espécie	Hábito	Cat. Sus	Aluvial				Submontana				Total
				Agricultura		Pastagem		Agricultura		Pastagem		
				P	C	P	C	P	C	P	C	
SAPINDACEAE	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. e A. Juss.) Radlk	AV	NP	-	-	-	-	1	-	-	-	1
SAPINDACEAE	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	AV	NP	1	-	3	-	-	-	5	-	9
SAPINDACEAE	<i>Paullinia carpopodea</i> Cambess.	TP	IN	7	-	34	-	-	-	16	-	57
SAPINDACEAE	<i>Paullinia meliaefolia</i> Juss.	TP	IN	1	-	1	-	-	-	8	-	10
SOLANACEAE	<i>Cestrum calycinum</i> Kunth	AB	IN	-	-	-	3	-	-	52	-	55
SOLANACEAE	<i>Cestrum</i> sp.	AB	IN	-	-	-	-	27	-	69	-	96
SOLANACEAE	<i>Solanum americanum</i> Mill.	EV	IN	47	293	1137	7	138	33	541	1	2197
SOLANACEAE	<i>Solanum argenteum</i> Dunal	AB	IN	149	37	649	25	-	-	103	-	963
SOLANACEAE	<i>Solanum caavurana</i> Vell.	AB	IN	2	4	8	7	7	1	4	5	38
SOLANACEAE	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	AV	IN	2	-	-	-	8	-	1	-	11
SOLANACEAE	* <i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	EV	IN	-	-	6	-	7	-	36	-	49
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.1	-	IN	1	-	3	1	-	-	67	1	73
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.2	-	IN	3	8	-	3	-	-	-	-	14
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.3	-	IN	-	-	-	16	-	-	-	-	16
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.4	-	IN	-	-	-	-	-	-	11	-	11
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.5	-	IN	-	-	8	-	-	-	1	2	11
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.6	-	IN	-	-	-	1	-	-	-	-	1
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.7	-	IN	-	-	-	-	1	-	-	1	2
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.8	-	IN	1	-	3	-	-	-	1	-	5
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.9	-	IN	-	-	-	6	-	-	-	-	6
SOLANACEAE	<i>Solanum viarum</i> Dunal	EV	IN	158	-	16	-	130	-	65	-	369
ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	AV	P	17	-	80	-	8	-	137	-	242

TABELA 2 - Identificação e quantificação de sementes encontradas nas UIDS (P) e seus respectivos controles (C), considerando as subformações e o tipo de uso do solo. As espécies encontram-se classificadas quanto ao seu hábito (AB=arbusto; AV=árvore; EV=erva; TP=trepadeira) e categoria sucessional (P=pioneira; NP=não pioneira; IN=indeterminada). *espécies exóticas. *não ocorre no PEVR. (Continuação)

Família	Espécie	Hábito	Cat. Sus	Aluvial				Submontana				Total
				Agricultura		Pastagem		Agricultura		Pastagem		
				P	C	P	C	P	C	P	C	
ULMACEAE	<i>Trema</i> sp.	-	IN	-	-	-	-	1	-	-	-	1
URTICACEAE	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	AB	IN	-	-	-	1	-	-	-	-	1
VERBENACEAE	<i>Citharexylum solanaceum</i> Cham.	AV	IN	-	-	15	-	1	-	70	-	86
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i> L.	AB	IN	1	-	307	21	-	-	46	-	375
VITACEAE	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	TP	IN	-	1	8	-	-	-	-	-	9
Indeterminada	morfoespécie A1	-	IN	1	-	78	46	30	-	176	-	331
Indeterminada	morfoespécie A2	-	IN	-	-	-	-	-	16	-	-	16
Indeterminada	morfoespécie A3	-	IN	-	-	-	-	-	-	24	-	24
Indeterminada	morfoespécie A4	-	IN	-	-	1	16	-	-	-	-	17
Indeterminada	morfoespécie A5	-	IN	-	-	-	17	-	-	-	-	17
Indeterminada	morfoespécie A6	-	IN	4	-	-	-	-	-	12	-	16
Indeterminada	morfoespécie A7	-	IN	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Indeterminada	morfoespécie A8	-	IN	-	-	5	-	-	-	4	-	9
Indeterminada	morfoespécie A9	-	IN	-	-	3	6	-	-	-	-	9
Indeterminada	morfoespécie A10	-	IN	-	-	1	-	-	-	-	7	8
Indeterminada	morfoespécie A11	-	IN	-	-	-	-	-	-	4	-	4
Indeterminada	morfoespécie A12	-	IN	3	-	-	-	-	-	-	-	3
Indeterminada	morfoespécie A13	-	IN	3	-	-	-	-	-	-	-	3
Indeterminada	morfoespécie A14	-	IN	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Indeterminada	morfoespécie A15	-	IN	-	-	-	-	-	-	3	-	3
Indeterminada	morfoespécie A16	-	IN	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Indeterminada	morfoespécie A17	-	IN	-	-	-	-	2	-	-	-	2
Indeterminada	morfoespécie A18	-	IN	-	-	-	-	-	-	2	-	2

TABELA 2 - Identificação e quantificação de sementes encontradas nas UIDS (P) e seus respectivos controles (C), considerando as subformações e o tipo de uso do solo. As espécies encontram-se classificadas quanto ao seu hábito (AB=arbusto; AV=árvore; EV=erva; TP=trepadeira) e categoria sucessional (P=pioneira; NP=não pioneira; IN=indeterminada). *espécies exóticas. *não ocorre no PEVR. (Conclusão)

Família	Espécie	Hábito	Cat. Sus	Aluvial				Submontana				Total
				Agricultura		Pastagem		Agricultura		Pastagem		
				P	C	P	C	P	C	P	C	
Indeterminada	morfoespécie A19	-	IN	-	1	1	-	-	-	-	-	2
Indeterminada	morfoespécie A20	-	IN	1	-	-	1	-	-	-	-	2
Indeterminada	morfoespécie A21	-	IN	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Indeterminada	morfoespécie A22	-	IN	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Indeterminada	morfoespécie A23	-	IN	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Indeterminada	morfoespécie A24	-	IN	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Indeterminada	morfoespécie A25	-	IN	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Indeterminada	morfoespécie A26	-	IN	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Indeterminada	morfoespécie A27	-	IN	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Indeterminada	morfoespécie A28	-	IN	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Indeterminada	morfoespécie A29	-	IN	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Indeterminada	morfoespécie A30	-	IN	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Indeterminada	morfoespécie A31	-	IN	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Indeterminada	morfoespécie A32	-	IN	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Indeterminada	morfoespécie A33	-	IN	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Indeterminada	morfoespécie A34	-	IN	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Indeterminada	morfoespécie A35	-	IN	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Total		-	-	3898	670	4265	457	4674	92	10858	166	25080

As sementes encontradas sobre os coletores pertenciam a 26 famílias botânicas, sendo que a mais abundante foi Cecropiaceae, seguida por Solanaceae, Moraceae e Verbenaceae (Figura 5).

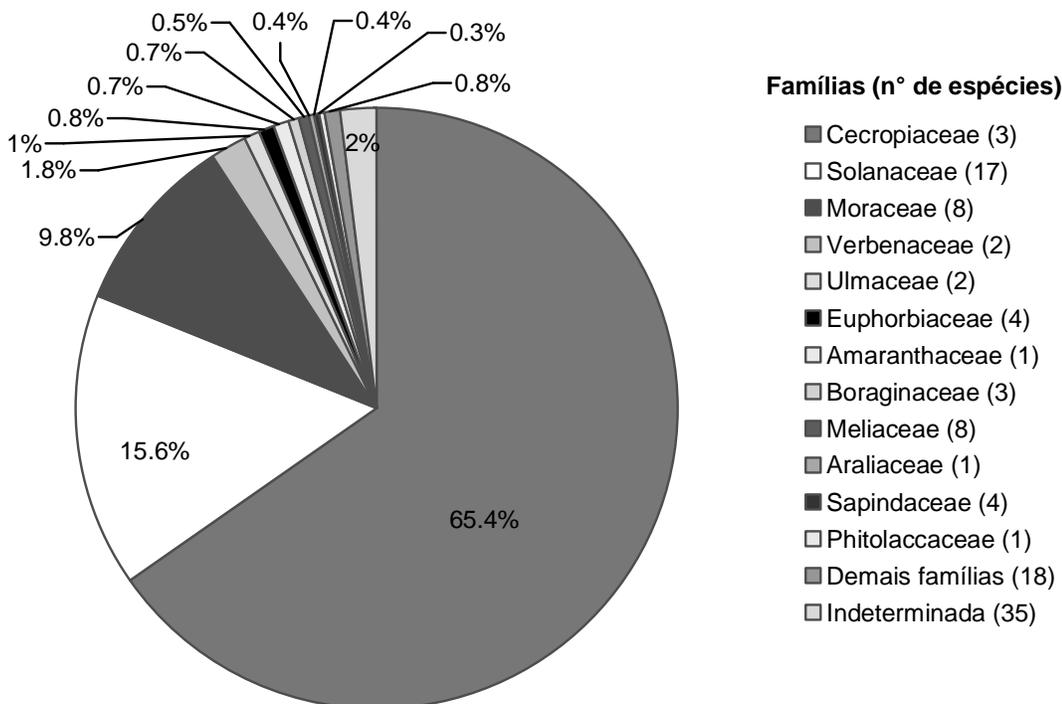


FIGURA 5 - Famílias mais abundantes encontradas nos coletores e suas respectivas proporções: Cecropiaceae (65,4%); Solanaceae (15,6%); Moraceae (9,8%); Verbenaceae (1,8%); Ulmaceae (1%); Euphorbiaceae (0,8%); Amaranthaceae (0,7%); Boraginaceae (0,7%); Meliaceae (0,5%); Araliaceae (0,4%); Sapindaceae (0,4%); Phitolaccaceae (0,3%); Demais famílias (0,8%); indeterminadas (2%).

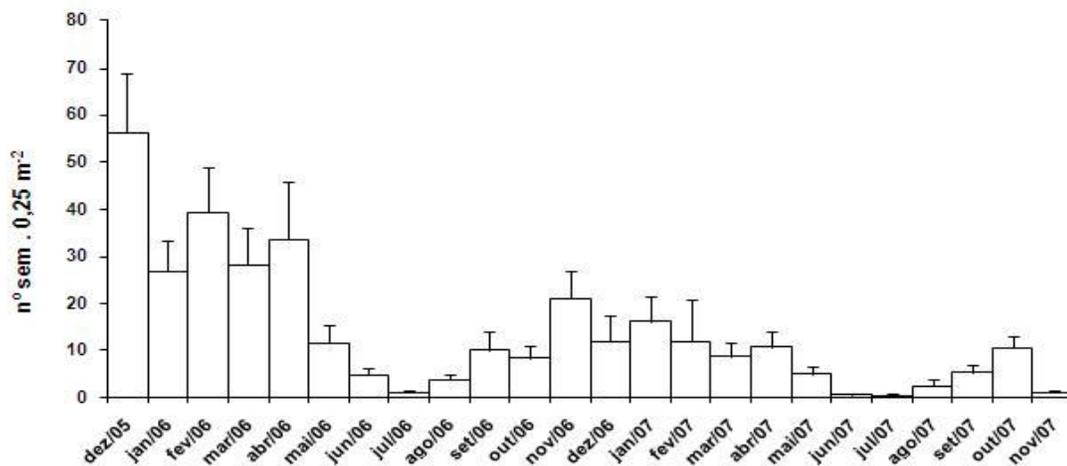
As famílias com maior número de espécies encontradas foram: Solanaceae (n= 17), Meliaceae e Moraceae (n= 8 cada), Euphorbiaceae, Rubiaceae e Sapindaceae (n= 4 cada), Boraginaceae e Cecropiaceae (n= 3), Lauraceae, Rosaceae, Ulmaceae e Verbenaceae (n= 2 cada); as demais famílias foram representadas por uma espécie cada (Tabela 2).

Quanto às espécies, a mais abundante foi *Cecropia pachystachya* Trécul, somando 16.335 sementes (65% do total), seguida por *Solanum americanum* Mill. com 2.197 sementes (9%) e *Morus nigra* L. com 1.436 sementes (6%).

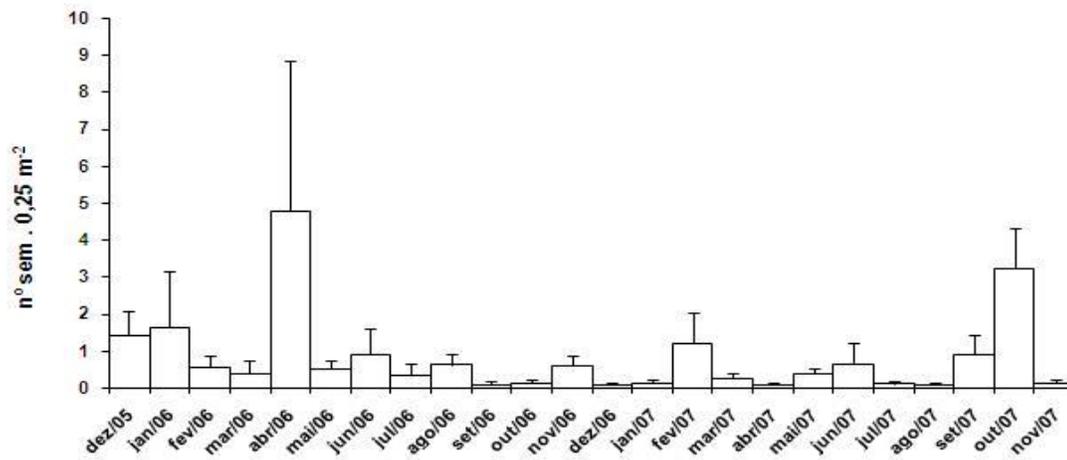
As espécies foram classificadas quanto ao seu hábito: do total de espécies identificadas, 11 (23%) eram arbustos, 28 (58%) árvores, nove (19%) trepadeiras e cinco (10%) ervas; as demais não foram determinadas. Já de acordo com a categoria sucessional, oito espécies (17%) foram classificadas como pioneiras e 13 (27%) como não-pioneiras; as demais não foram classificadas (Tabela 2).

Foram encontradas três espécies exóticas: *Morus nigra* (amora), *Psidium guajava* (goiaba) e *Melia azedarach* (cinamomo).

O número médio de sementes encontradas sob os poleiros foi maior no mês de dezembro/2005, primeiro mês do experimento. Houve uma variação sazonal na abundância de sementes sendo novembro, dezembro, janeiro e fevereiro os meses com maior abundância em cada ano e junho, julho e agosto, os de menor abundância (Figura 6a). Pôde-se observar um valor médio de sementes depositadas menor nos últimos doze meses do experimento (densidade de 338 sem.m⁻².ano⁻¹) em relação aos primeiros doze meses (densidade de 978 sem.m⁻².ano⁻¹).



a) Poleiros



b) Controle

FIGURA 6 - Variação sazonal, com o erro padrão, do número médio de sementes nos coletores dos poleiros (a) e controles (b).

Nos controles não houve um padrão sazonal na deposição de sementes (Figura 6b), sendo os meses de abril/2006 e outubro/2007 os mais abundantes, no

primeiro, principalmente pelo depósito de sementes de *Solanum americanum* e, no segundo, pela chegada de sementes de *Morus nigra*. Em dezembro/2006 e abril/2007 ocorreram as menores abundâncias. Também houve uma redução na densidade no segundo ano (29 sem.m².ano⁻¹) em relação ao primeiro (48 sem.m².ano⁻¹).

A riqueza de espécies também variou no decorrer do experimento (Figura 7). Sob os poleiros, a maior chegada de espécies foi em dezembro/2005, janeiro/2006 e novembro/2006, e a menor nos meses de julho (2006 e 2007). Já nos controles a variação não seguiu a mesma sazonalidade, sendo os meses com maior riqueza de espécies dezembro e agosto/2006 e outubro/2007, e as menores riquezas ocorreram em março/2006 e abril/2007.

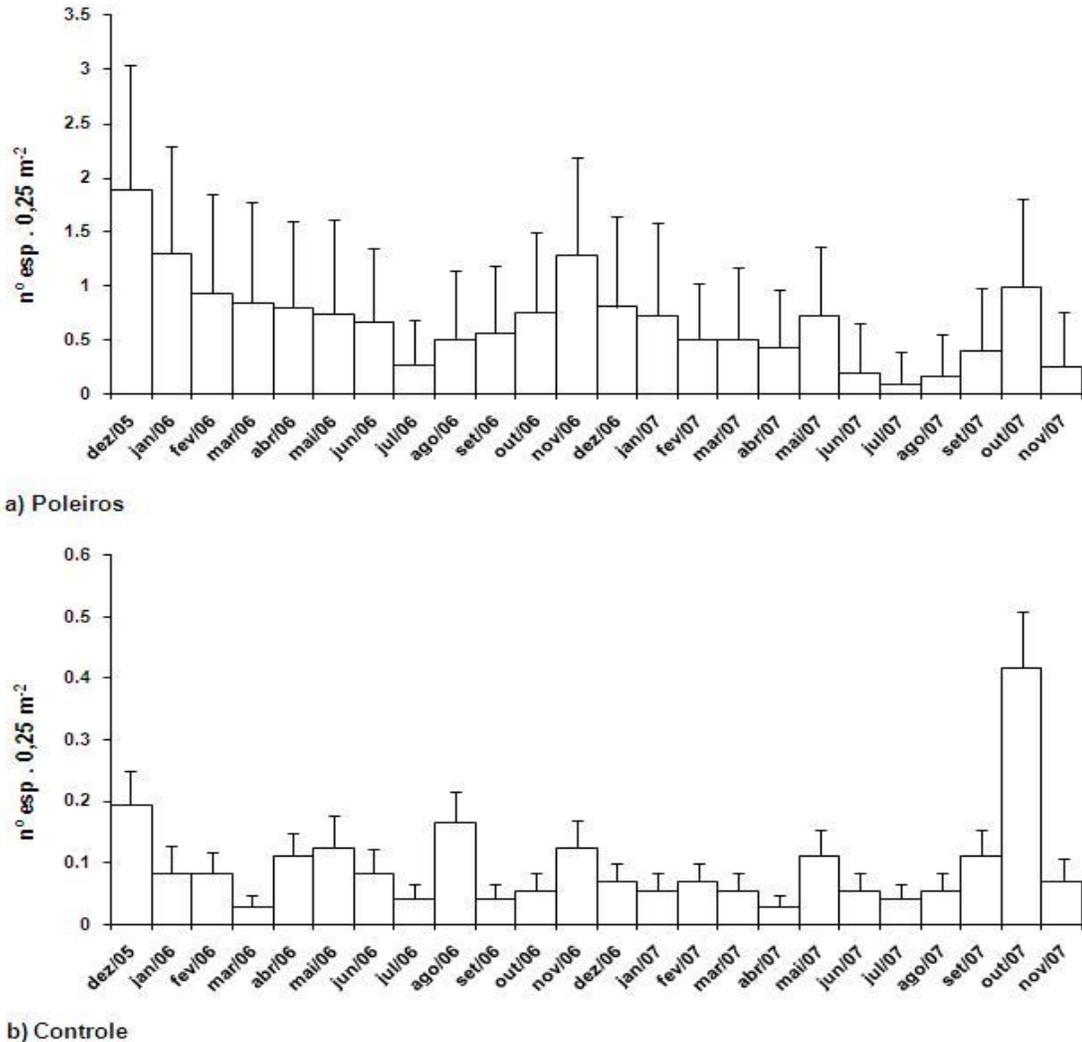


FIGURA 7 - Variação sazonal, com o erro padrão, do número médio de espécies nos coletores dos poleiros (a) e controles (b).

Comparando-se os tratamentos nas diferentes subformações e tipos de uso do solo, houve diferença no número médio de sementes depositadas nos coletores sob os poleiros, em relação aos controles (Figura 8). Tanto em áreas de FES Aluvial ($t_{1;71} = 7,29$) e Submontana ($t_{1;71} = 5,27$), quanto em áreas de agricultura ($t_{1;71} = 6,80$) e pastagem ($t_{1;71} = 5,07$), o número médio de sementes foi maior nas UE do que nas UC (todos $P < 0,05$).

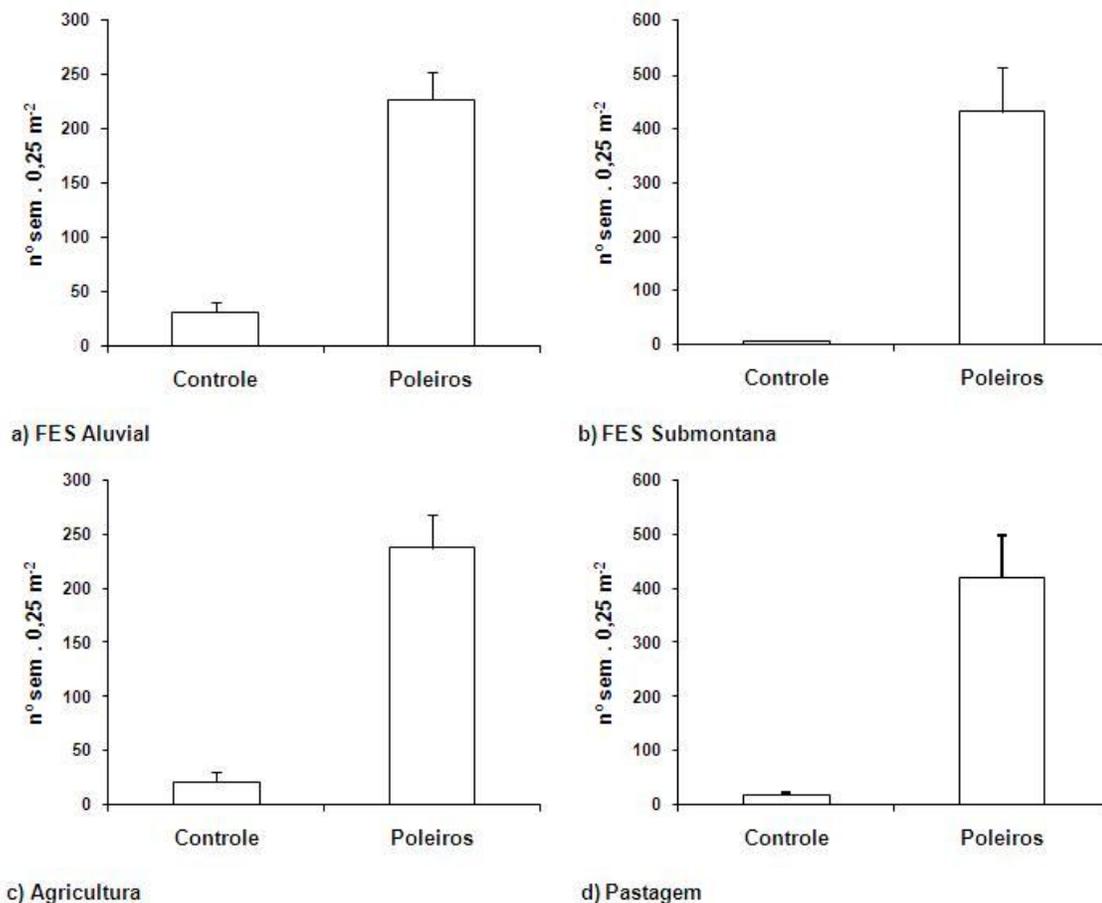


FIGURA 8 - Valores médios totais, com erro padrão, do número de sementes encontradas nos coletores durante os 24 meses de experimento de acordo com o tratamento (controle e poleiros), nas diferentes subformações (a-FES Aluvial e b-FES Submontana) e tipos de uso do solo (c-Agricultura e d-Pastagem).

A mesma diferença foi observada quando se analisou a riqueza nas diferentes subformações e tipos de uso do solo (Figura 9), já que tanto em áreas de ocorrência da FES Aluvial ($t_{1;71} = 11,07$) e da FES Submontana ($t_{1;71} = 8,94$), quanto

em áreas de agricultura ($t_{1,71}= 11,29$) e de pastagem ($t_{1,71}= 10,97$) a riqueza de espécies encontradas nos coletores sob os poleiros foi maior em relação aos seus respectivos controles (todos $P<0,05$).

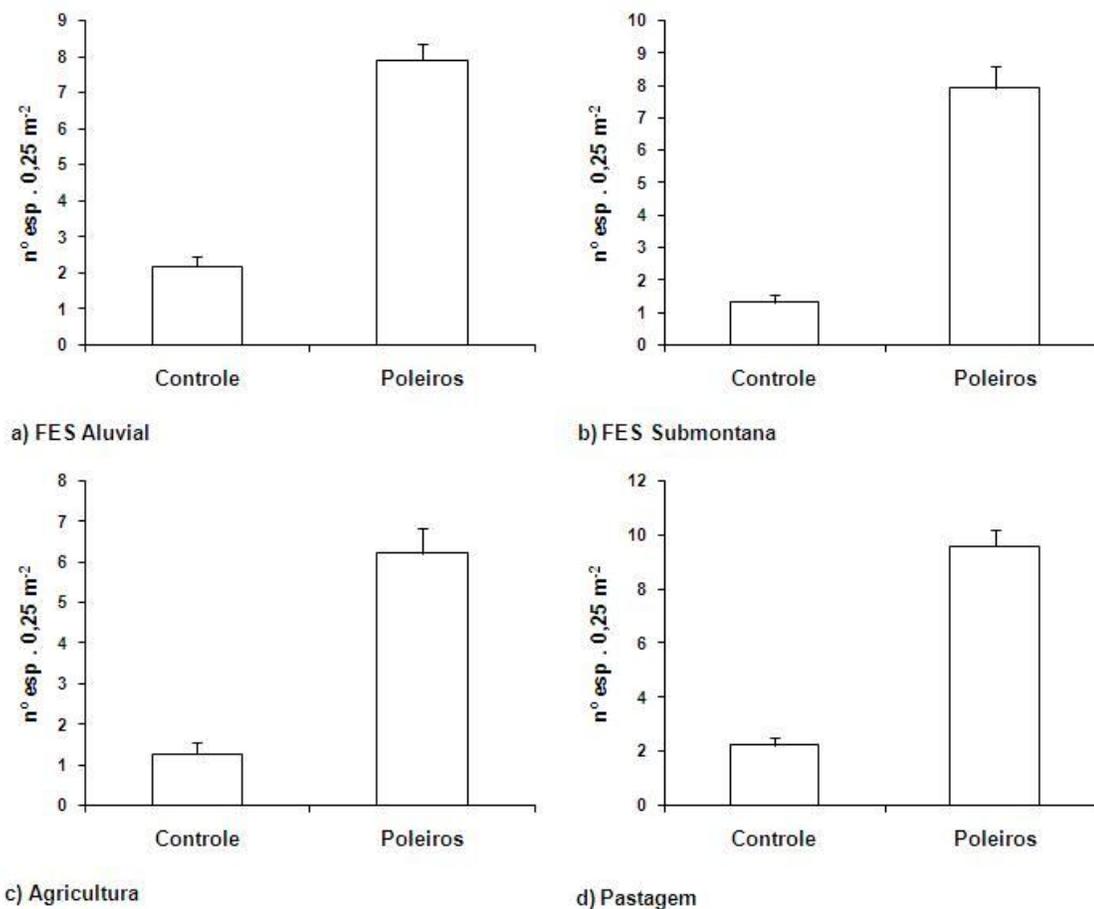


FIGURA 9 - Valores médios totais, com o erro padrão, do número de espécies encontradas nos coletores durante os 24 meses de experimento de acordo com o tratamento (controle e poleiros), nas diferentes subformações (a-FES Aluvial e b-FES Submontana) e tipos de uso do solo (c-Agricultura e d-Pastagem).

Comparando as UE entre si nos diferentes usos do solo (Figura 10a) e subformações (Figura 10b) foi encontrada diferença significativa no número médio de sementes coletadas, sendo que este foi maior ($P< 0,05$) em áreas de pastagem ($t_{1,71}= 2,14$) e em áreas de ocorrência de FES Submontana ($t_{1,71}= 2,43$).

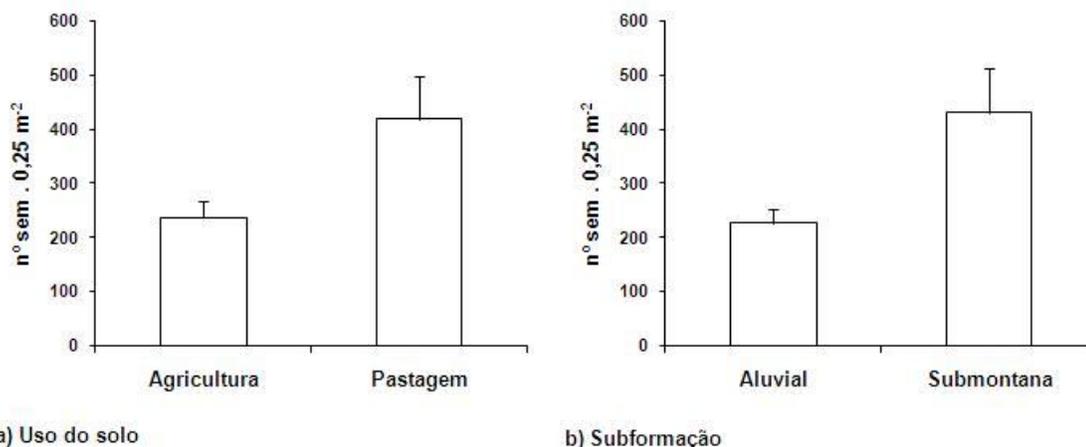


FIGURA 10 - Número médio, com o erro padrão, de sementes encontradas nos coletores das UE nos diferentes tipos de uso de solo (a) e subformações (b).

O mesmo ocorreu quando a riqueza foi analisada nos diferentes usos do solo (Figura 11a), sendo áreas de pastagem as de maior riqueza ($t_{1,71} = 4,67$; $P < 0,05$). No entanto, ao se analisar a riqueza frente à subformação florestal (Figura 11b), não se observou diferença no número médio de espécies encontradas entre áreas de FES Aluvial e de FES Submontana ($P > 0,05$).

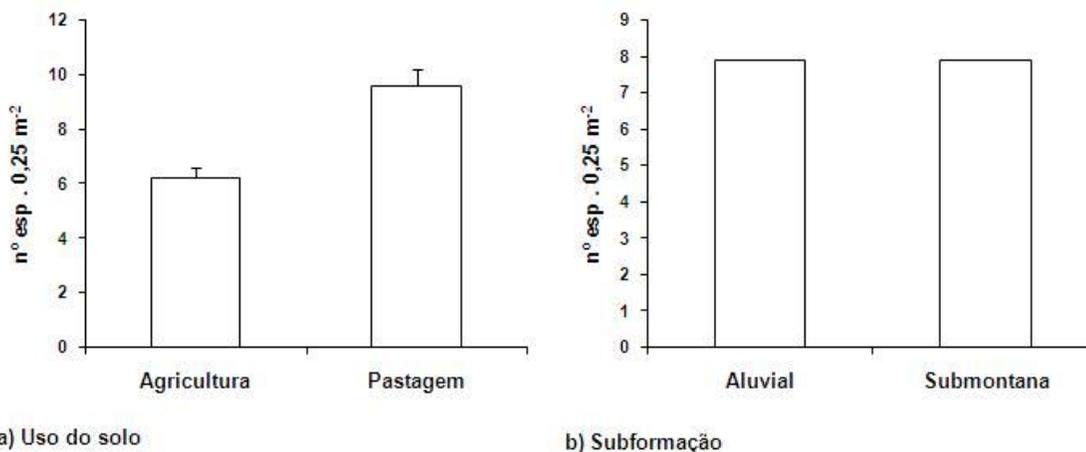


FIGURA 11 - Número médio de espécies encontradas nos coletores das UE nos diferentes tipos de uso de solo (a) e subformações (b).

De maneira geral, a quantidade de espécies que chegava aos coletores diminuiu nos últimos meses do experimento, se comparada com o início (Figura 12), ocorrendo um pico na riqueza em algumas parcelas entre outubro e dezembro de 2006.

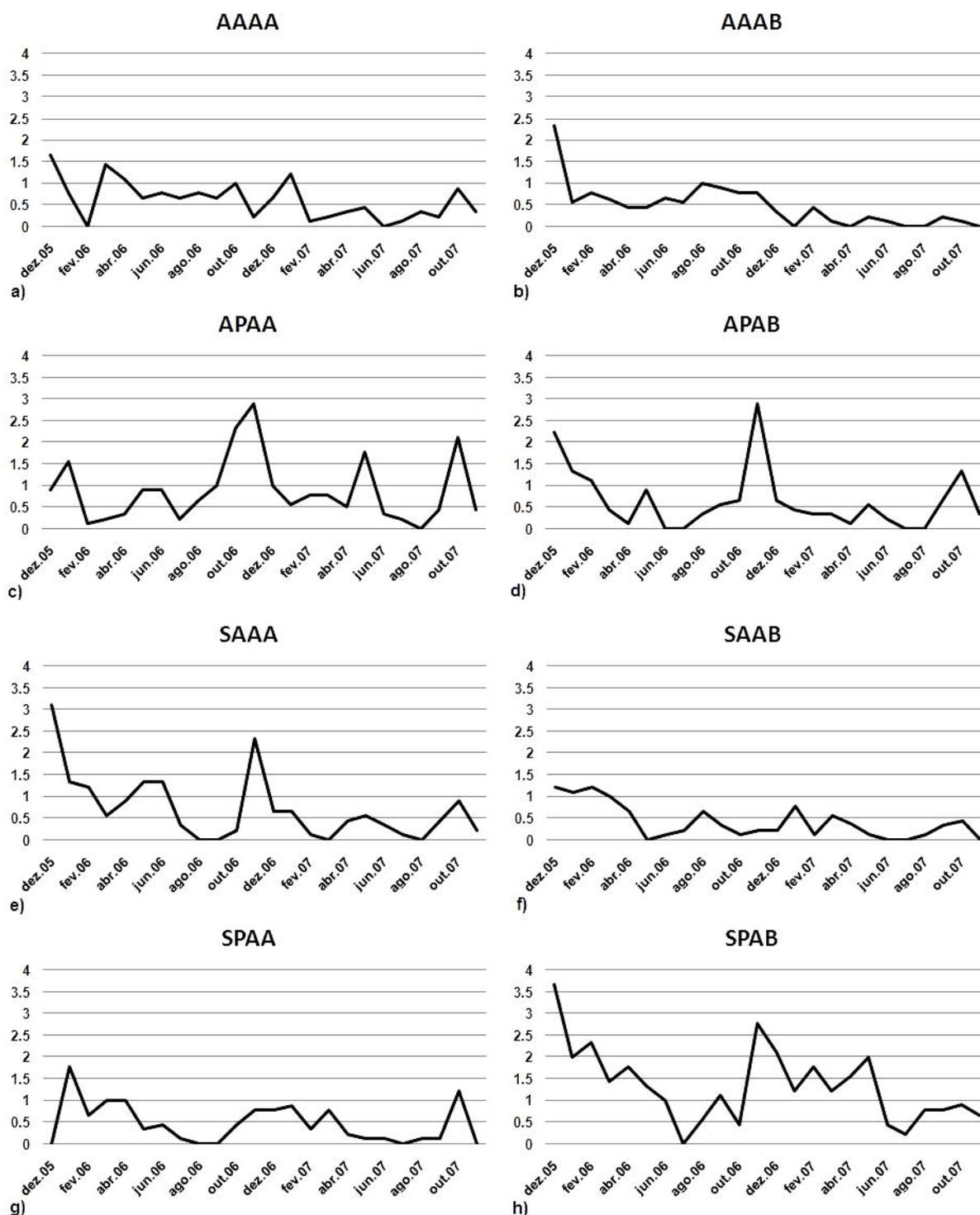


FIGURA 12 - Curvas da riqueza de espécies encontradas nos coletores no decorrer do experimento, aonde o eixo y corresponde ao número médio de sementes encontrados em $0,25 \text{ m}^2$ e o eixo x corresponde ao período de estudo. Parcelas em áreas de FES Aluvial e de agricultura, réplica A (a) e B (b); parcelas em áreas de FES Aluvial e pastagem, réplica A (c) e B (d); parcelas em áreas de FES Submontana e agricultura, réplicas A (e) e B (f); parcelas em áreas de FES Submontana e pastagem, réplicas A (g) e B (h).

Dada a expressividade de sementes de *Cecropia pachystachya* na amostra, os testes estatísticos foram refeitos apenas com os valores das demais espécies. Entretanto, os resultados seguiram o mesmo padrão, sendo o número de sementes encontradas nas UE significativamente superior ao das UC ($P < 0,05$) tanto nas subformações Aluvial ($t_{1;71} = 4,03$) e Submontana ($t_{1;71} = 4,41$) quanto em áreas agrícolas ($t_{1;71} = 3,00$) e de pastagem ($t_{1;71} = 5,47$) (Figura 13).

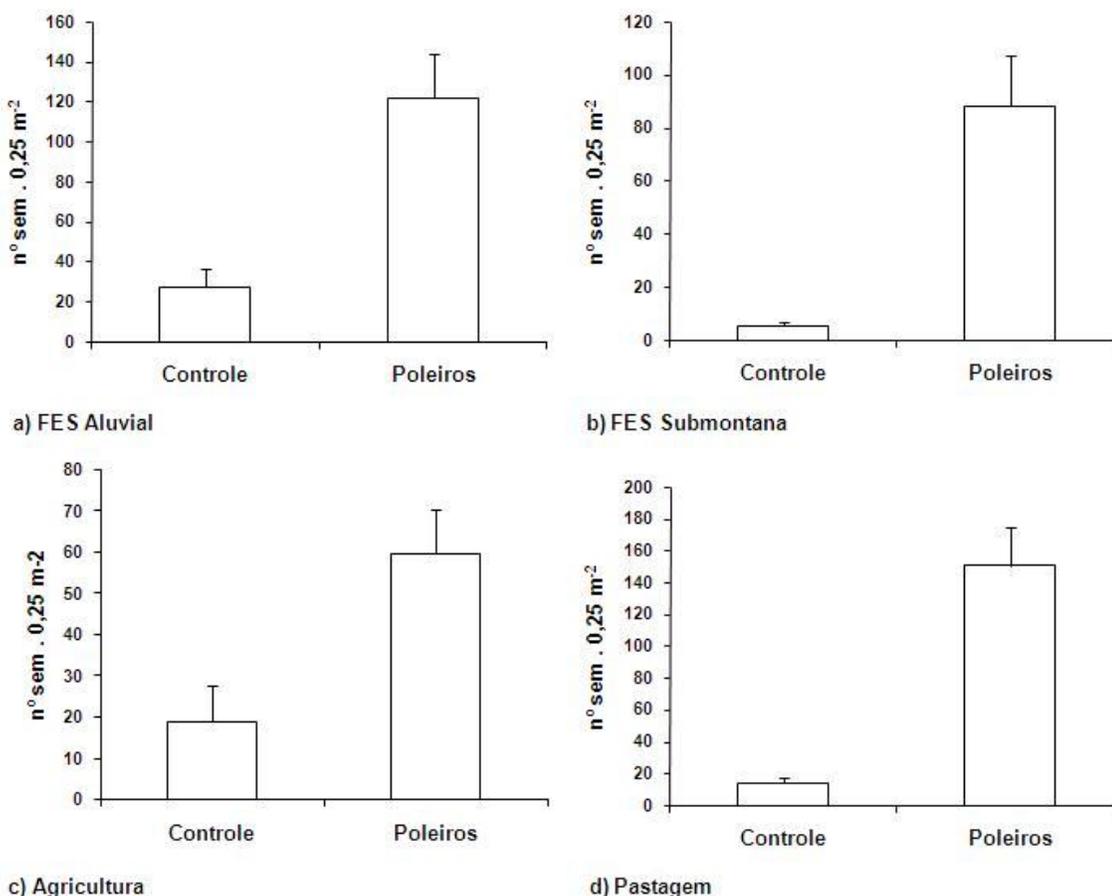


FIGURA 13 - Valores médios e erro padrão do número de sementes encontradas nos coletores durante os 24 meses de experimento de acordo com o tratamento (controle e poleiros), nas diferentes subformações (a-FES Aluvial e b-FES Submontana) e tipos de uso do solo (c-Agricultura e d-Pastagem), excluídos os números referentes às sementes de *Cecropia pachystachya*.

A riqueza também apresentou comportamento semelhante, sendo maior ($P < 0,05$) nas UE nas subformações Aluvial ($t_{1;71} = 10,00$) e Submontana ($t_{1;71} = 8,05$) e nas áreas agrícolas ($t_{1;71} = 9,48$) e de pastagem ($t_{1;71} = 10,42$) (Figura 14).

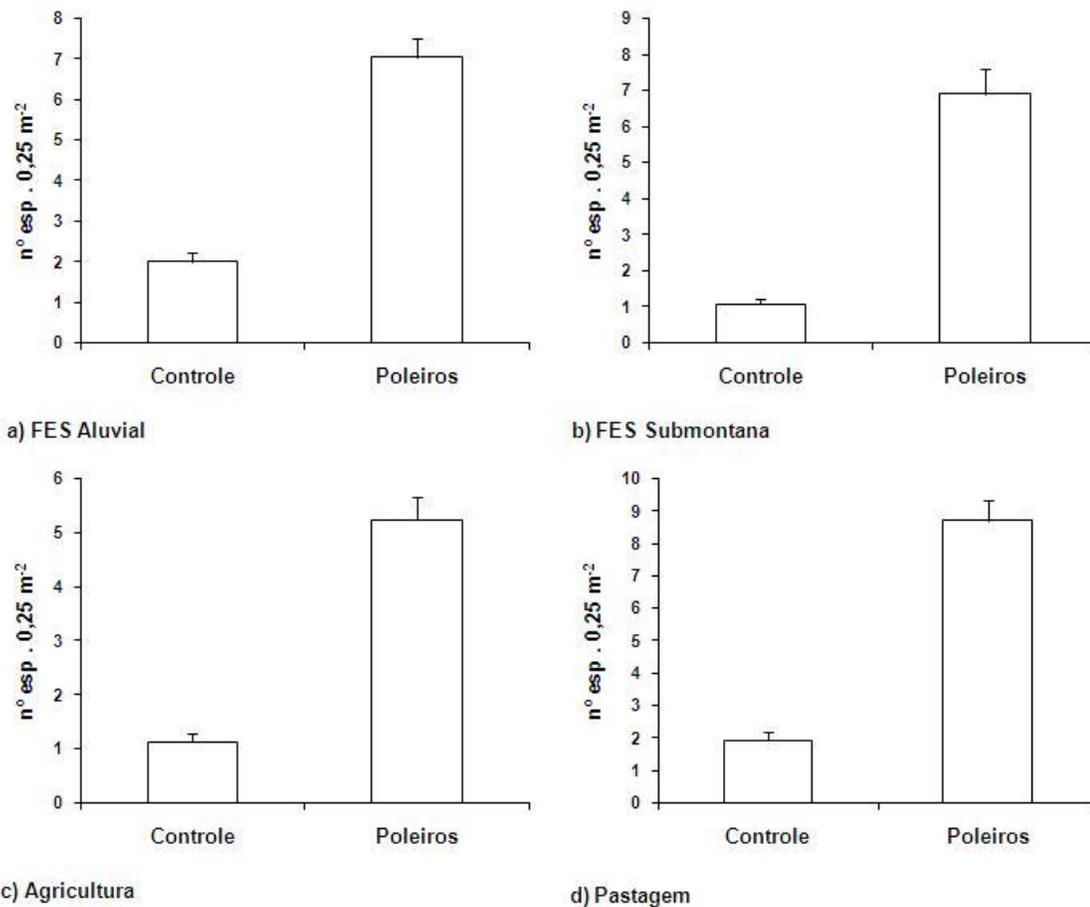


FIGURA 14 - Valores médios e erro padrão do número de espécies encontradas nos coletores durante os 24 meses de experimento de acordo com o tratamento (controle e poleiros), nas diferentes subformações (a-FES Aluvial e b-FES Submontana) e tipos de uso do solo (c-Agricultura e d-Pastagem), excluídos os números referentes às sementes de *Cecropia pachystachya*.

Ao se comparar as UE entre si, com estes valores, tem-se que o número de sementes foi maior ($P < 0,05$) em áreas de pastagem do que em áreas de uso agrícola ($t_{1;71} = 3,38$) (Figura 15).

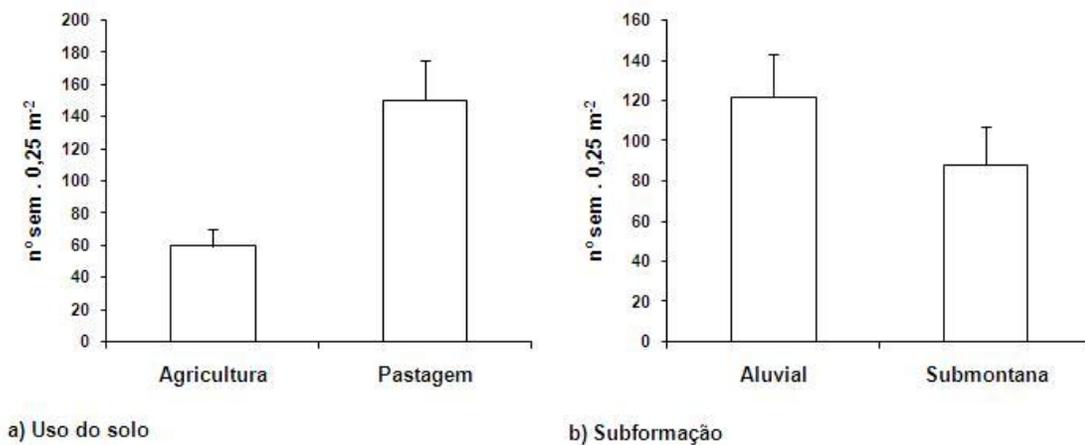


FIGURA 15 - Número médio e erro padrão de sementes encontradas nos coletores das UE nos diferentes tipos de uso de solo (a) e subformações (b), excluídos os números referentes às sementes de *Cecropia pachystachya*.

As áreas de pasto também apresentaram maior riqueza ($t_{1;71} = 4,79$; $P < 0,05$). Entretanto as diferentes subformações florestais não apresentaram diferenças significativas, nem em riqueza, nem em abundância (Figura 16).

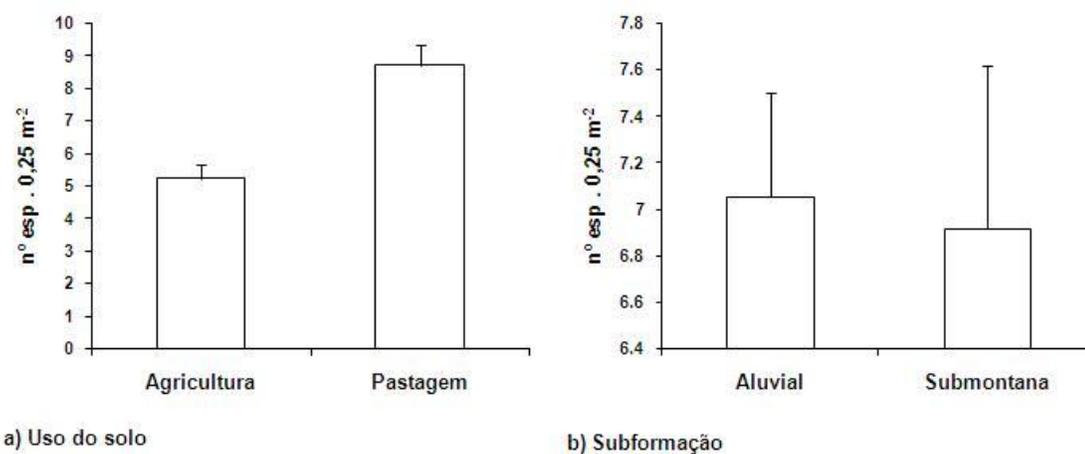


FIGURA 16 - Número médio e erro padrão de espécies encontradas nos coletores das UE nos diferentes tipos de uso de solo (a) e subformações (b), excluídos os números referentes às sementes de *Cecropia pachystachya*.

4 DISCUSSÃO

Em algumas espécies vegetais a produção, a disponibilidade e as recompensas nutricionais dos frutos são desenvolvidas para atrair o maior número e variedade de agentes dispersores possíveis (HOWE & SMALLWOOD, 1982). A frugivoria é um processo central na regeneração de populações de plantas que são dependentes da disseminação de sementes por animais. As aves exercem um importante papel como dispersoras de sementes, pois elas têm o hábito de se empoleirar em estruturas presentes no ambiente (como galhos secos de árvores ou postes), durante o forrageio ou para descansar, e de defecar ou regurgitar sementes ingeridas anteriormente em outras áreas nesses locais (REIS et al., 2003). Com isso, um aumento artificial na complexidade estrutural de áreas degradadas, por meio da implantação de poleiros, por exemplo, é capaz de atrair aves dispersoras e de incrementar a chuva de sementes nesses lugares (McDONNEL & STILES, 1983; McCLANAHAN & WOLFE, 1993).

Os resultados gerados com o presente estudo demonstram o potencial do uso de poleiros artificiais para a aceleração da sucessão natural de áreas degradadas em diferentes situações de uso do solo e subformações florestais, pois houve um aumento significativo na chuva de sementes nos locais onde essas estruturas foram utilizadas, tanto em abundância, 17 vezes maior do que nas áreas controle, quanto em riqueza, duas vezes maior. Tais resultados corroboram aqueles apresentados em estudos prévios conduzidos em outros tipos de formações florestais e de uso do solo (McCLANAHAN & WOLFE, 1993; MELO et al., 2000). Nestes, os autores concluíram que em áreas degradadas (p.ex. pastagem, agricultura ou mineração abandonada) com maior riqueza estrutural, seja pela presença de poleiros artificiais ou naturais ou ainda de ilhas de vegetação, têm maior capacidade de atrair aves frugívoras do que paisagens mais homogêneas. McClanahan e Wolfe (1993), em um estudo conduzido na Flórida, encontraram 150 vezes mais sementes em áreas com poleiros do que nos testemunhos e Melo et al. (2000), em uma área de ocorrência de cerrado no sudeste do Brasil, encontraram 13 vezes mais sementes sob os poleiros do que nos controles.

Das 48 espécies de sementes que foram identificadas, 47 ocorrem no Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, área florestal vizinha à Fazenda

Corumbataí, de acordo com o levantamento florístico publicado por Mikich & Silva (2001). Isto significa que, caso a regeneração ocorra, a vegetação deverá assumir características semelhantes às das fontes de propágulos, neste caso, os remanescentes secundários de FES adjacentes às parcelas e o próprio PEVR, que, de acordo com Borgo (1999), apresenta composição florística similar a outros remanescentes de FES no Paraná. Além disso, pôde-se observar a presença de sementes de espécies de diferentes hábitos e categorias sucessionais, principalmente árvores e arbustos, que são elementos-chave para o processo de nucleação. De acordo com Yarranton & Morrison (1974 *apud* REIS et al., 2003), a ocupação de áreas por espécies arbóreas pioneiras propicia a formação de pequenos agregados de outras espécies ao redor destas, acelerando o processo de sucessão secundária.

A variação sazonal na riqueza de espécies encontrada nos coletores, no entanto, diferiu daquela descrita para o PEVR por Mikich & Silva (2001). Enquanto que, no estudo citado, o pico de frutificação das espécies zoocóricas ocorreu nos meses de maio e junho, no presente estudo os meses com maiores números de espécies foram de dezembro a abril. Isto pode estar relacionado ao fato de as espécies encontradas nos coletores representarem apenas 25% das espécies zoocóricas presentes no PEVR. Além disso, estes picos observados no presente estudo estão relacionados a poucas espécies que apresentam alta produtividade de sementes, como a mais abundante, a embaúba (*Cecropia pachystachya*, que representou sozinha mais de 65% do total de sementes coletadas), que tem seu pico intra-anual de disponibilidade de frutos nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. A grande quantidade de sementes desta espécie nos coletores também deve estar relacionada a sua alta produção, uma vez que cada infrutescência de embaúba pode conter até 5000 sementes (MIKICH & SILVA, 2001). Apesar da grande quantidade de sementes de *Cecropia pachystachya* nas amostras, esta não interferiu de maneira significativa nos resultados, uma vez que retirando os números referentes a esta espécie das análises estatísticas os resultados não apresentaram grandes diferenças.

A variação sazonal na abundância pode também estar relacionada com a variação na diversidade e na atividade das aves frugívoras ao longo do ano (ZANINI & GANADE, 2005), aspecto que deve ser contemplado em outros estudos na região.

Segundo McDonnell e Stiles (1983), as aves frugívoras podem influenciar os padrões vegetacionais, mas a vegetação existente, particularmente os focos de recrutamento, também pode influenciar o recrutamento de novos indivíduos por afetar os movimentos das aves e, conseqüentemente, os padrões de dispersão das sementes. Além destes fatores, o que também pode interferir no consumo e na dispersão das sementes pelas aves são a diversidade e a abundância das espécies presentes nas bordas dos fragmentos fonte de propágulos. Segundo Galetti et al. (2003), espécies zoocóricas localizadas na borda da floresta, como é o caso de *Cecropia pachystachya*, *Cordia axillaris*, *C. monosperma*, *Solanum americanum*, *S. caavurana* e *S. granuloso-leprosum*, algumas das espécies mais abundantes neste estudo, têm maior probabilidade de serem consumidas do que as do interior da floresta.

A densidade anual de sementes encontradas em coletores sob poleiros também difere entre estudos. Na investigação de Melo et al. (2000) houve uma projeção de $912 \text{ sem.m}^{-2}.\text{ano}^{-1}$, McClanahan e Wolfe (1993) encontraram uma densidade de $340 \text{ sem.m}^{-2}.\text{ano}^{-1}$, Mikich e Possette (2007) encontraram $424 \text{ sem.m}^{-2}.\text{ano}^{-1}$ e no presente estudo a densidade média encontrada foi de $658 \text{ sem.m}^{-2}.\text{ano}^{-1}$. Estas diferenças provavelmente podem ser explicadas pela diferença entre os desenhos experimentais dos estudos, como a distância da área fonte de propágulos, distância entre os poleiros, diferenças entre a altura e tipos de área de pouso dos poleiros e diferenças entre os tipos de coletores, como a malha utilizada, por exemplo, além da diferença na abundância e diversidade de plantas zoocóricas e organismos dispersores nos diferentes lugares e formações florestais.

A quantidade de sementes nos coletores das UE diminuiu mais de 50% nos últimos doze meses de experimento em relação aos doze primeiros, já que no primeiro ano foram encontradas 978 sem.m^{-2} e no ano seguinte apenas 338 sem.m^{-2} . Esta diferença parece ter se dado em função do desenvolvimento e do aumento na complexidade estrutural da vegetação no interior das parcelas. Neste caso, as aves dispersoras passaram, com o tempo, a ter mais opções de pouso, além daquela oferecida pelos poleiros artificiais, fazendo com que a chuva de sementes ficasse mais diluída por toda a área da UE ou UC.

A chuva de sementes apresentou diferença significativa na abundância entre as subformações florestais - tendo as áreas de ocorrência de FES Submontana o

maior número de sementes - e entre as áreas com diferentes tipos de uso do solo, sendo áreas de pastagem as mais abundantes. Estes resultados podem ter sido influenciados pela situação dos fragmentos situados mais próximos às áreas experimentais, já que apresentavam diferenças em tamanho e estrutura (obs. pess.). Áreas maiores podem abrigar uma quantidade maior de aves dispersoras do que áreas menores e o tamanho do remanescente também pode influenciar a disponibilidade de propágulos (PIVELLO et al., 2006), o que pode ter causado as diferenças observadas na abundância e na riqueza entre os diferentes tratamentos experimentais.

O resultado obtido para a abundância de sementes entre as subformações florestais não era o esperado para a região de estudo, já que Cavassani (2007) fez uma comparação da chuva de sementes entre as subformações florestais que ocorrem no PEVR, no mesmo período desse estudo, e não encontrou diferenças significativas na abundância e na riqueza médias entre elas, embora o tenha observado quando realizou a identificação de plantas adultas.

Quanto à riqueza de sementes nos coletores, não foi observada diferença significativa entre as subformações florestais, mas sim entre os tipos de uso do solo, já que as áreas de pasto receberam um maior número de espécies do que as áreas de agricultura. Essa distinção também pode ter sido afetada pelas diferenças entre os remanescentes que funcionaram como fonte de propágulos.

A curva obtida a partir da quantidade média de espécies encontradas nos coletores nas parcelas mostrou o comportamento da riqueza nestas durante a realização do experimento. Houve uma tendência a diminuição no número médio de espécies encontradas, assim como de sementes, porém, pode-se observar ainda no final do experimento a chegada de espécies que não haviam sido observadas no início do experimento.

O potencial do uso dos poleiros pode ser limitado por alguns fatores, entre eles, a distância da vegetação fonte - como observado por da Silva et al. (1996) em pastagens abandonadas na Amazônia -, a predação de sementes por animais e a probabilidade de estabelecimento das sementes e mudas (HOLL, 1998; HOLL et al., 2000). Estas observações, assim como as feitas por Zanini & Ganade (2005), mostram que o sucesso no uso de poleiros para a recuperação de áreas degradadas deve estar associado a outros fatores como preservação da vegetação existente e

técnicas que melhorem o estabelecimento das mudas e reduzam a predação das sementes, além do manejo do pasto existente na área, que compete de maneira severa com as mudas e dificultam o seu estabelecimento.

Os poleiros artificiais apresentaram grande potencial como técnica de baixo custo para o incremento da chuva de sementes em áreas degradadas por agricultura ou criação de gado, o que é de grande importância, principalmente para pequenos proprietários rurais, para o auxílio na recuperação de áreas exigidas por lei.

5 CONCLUSÃO

Os poleiros mostraram-se eficientes no incremento da chuva de sementes, tanto na abundância quanto na riqueza, nas diferentes subformações florestais e situações do uso do solo em que foram utilizados. Estes resultados confirmam o potencial do uso de poleiros artificiais como técnica de baixo custo para incrementar a chuva de sementes em ambientes degradados.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Raphael L. de. **Map locator of Paraná's Fênix city**. Disponível em: <http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Parana_Municip_Fenix.svg>. Acesso em: 26 set 2008.
- AHRENS, Sergio. O Código Florestal Brasileiro e o Uso da Terra: Histórico, Fundamentos e Perspectivas (Uma Síntese Histórica). **Revista de Direitos Difusos**. v.31, p.81-102, mai-jun/2005.
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. Aves que plantam: frugivoria e dispersão de sementes por aves. **Bolm CEO**, (13): 9-23, 1998.
- BORGO, Marília. **Caracterização do componente arbóreo de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual submontana no Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PR**. Monografia. Universidade Federal do Paraná. 41p. 1999.
- BRASIL. **Lei Federal Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965** (Código Florestal Brasileiro). Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm>. Acesso em: 17 set 2008.
- BRASIL. **Lei Federal Nº 11.428, de 22 de Dezembro de 2006** (Lei da Mata Atlântica). Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm>. Acesso em: 17 set 2008.
- CASTELLANI, Estela D.; DAMIÃO-FILHO, Carlos F.; AGUIAR, Ivor B. de.; De PAULA, Rinaldo C. Morfologia de Frutos e Sementes de Espécies Arbóreas do Gênero *Solanum* L. **Revista Brasileira de Sementes**, v.30, n.1, p.102-113, 2008.
- CECCON, Marília de F. **Efeito de Poleiros Artificiais na Chuva de Sementes e Restauração de Áreas de Ocorrência da Floresta Estacional Semidecidual, Fênix - PR**. Monografia. Universidade Federal do Paraná. 30p. 2006.
- DUNCAN, R. S. & CHAPMAN C. Seed Dispersal and Potential Forest Succession in Abandoned Agriculture in Tropical Africa. **Ecological Applications**. v.9, n.3. p.998-1008,1999.
- GALETTI, Mauro; ALVES-COSTA, Cecilia P.; CAZETTA, Eliana. Effects of forest fragmentation, anthropogenic edges and fruit color on the consumption of ornitochoric fruits. **Biological Conservation**. 111, p.269–273, 2003.
- GOOGLE EARTH, ©2007 Google, <www.google.com>.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: Período 2000 a 2005**. São Paulo: SOS Mata Atlântica/INPE. 2008.

GROTH, Doris & ANDRADE, Rosa N. B. de. Caracterização Morfológica de Unidades de Dispersão de Cinco Espécies Ornamentais. **Revista Brasileira de Sementes**. v.24, n.1, p.11-17, 2002.

GUEDES, M. C.; MELO, V. A.; GRIFFITH, J. J. Uso de Poleiros Artificiais e Ilhas de Vegetação por Aves Dispersoras de Sementes. **Ararajuba**. v.5, n.2, p.229-232, 1997.

HOLL, Karen. D. Do birds perching structures elevate seed rain and seedling establishment in abandoned tropical pasture? **Restoration Ecology**. v.6, n.3, p.253-261. 1998.

HOLL, Karen. D.; LOIK, Michael E.; LIN, Eleanor H. V.; SAMUELS Ivan A. Tropical Montane Forest Restoration in Costa Rica: Overcoming Barriers to Dispersal and Establishment. **Restoration Ecology**. v.8, n.4, p.339-349. 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Mapas de Solos do Brasil**. 2001. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#MAPAS>. Acesso em: 12 nov 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Mapas de Vegetação do Brasil**. 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#MAPAS>. Acesso em: 12 nov 2008.

LOPES, J. C. & MATHEUS, M. T. Morfologia de Sementes de *Dimorphandra wilsonii* Rizz. **Revista Brasileira de Sementes**. v.30, n.1, p.96-101, 2008.

MAACK, Reinhard. **Geografia física do Estado do Paraná**. J. Olympio, Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, Rio de Janeiro. 1981.

McCLANAHAN, T. R. & WOLFE, R. W. Accelerating forest succession in a fragmented landscape: the role of birds and perches. **Conservation Biology**. v.7, n.2. 1993.

McDONNELL, Mark J. & STILES, Edmund W. The Structural Complexity of Old Field Vegetation and the Recruitment of Bird-Dispersed Plant Species. **Oecologia** (Berlin). v.56, p.109-116. 1983.

MELO, V. A.; GRIFFITH, J. J.; De MARCO Jr., P.; SILVA, E.; SOUZA, A.; GUEDES, M. C.; OZÓRIO, T. F. Efeito de Poleiros Artificiais na Dispersão de Sementes por Aves. **Revista Árvore**. v.24, n.3, p.235-240, 2000.

MIKICH, S. B. & SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**. v. 15, p. 89-113. 2001.

MIKICH, S. B.; OLIVEIRA, K.L. de. **Revisão do Plano de Manejo do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix – PR**. Mater Natura - Instituto de Estudos Ambientais / Fundo Nacional do Meio Ambiente. Curitiba, 2003.

MIKICH, S. B. & POSSETTE, R. F. da S. Análise quantitativa da chuva de sementes sob poleiros naturais e artificiais em Floresta Ombrófila Mista. **Pesq. Flor. bras.** (Colombo). n.55, p.103-105, jul./dez. 2007.

PARANÁ. **Decreto Estadual Nº 387, de 03 de Março de 1999.** Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/meioambiente/arquivos/File/iap/drecreto_387_99.pdf>. Acesso em: 19 set 2008.

PIVELLO, V. R.; PETENON, D.; JESUS, F. M. de; MEIRELLES, S. T.; VIDAL, M. M.; ALONSO, R. de A. S.; FRANCO, G. A. D. C.; METZGER, J. P. Chuva de sementes em fragmentos de Floresta Atlântica (São Paulo, SP, Brasil), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade da borda. **Acta Botânica Brasilica.** 20(4): 845-859. 2006.

REIS, A.; BECHARA, F. C.; ESPÍNDOLA, M. B.; VIEIRA, N. K.; SOUZA, L. L. de. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza e Conservação.** v. 1, n. 1, p. 28-36, 2003.

SCHERER, Caroline & JARENKOW, João A. Banco de sementes de espécies arbóreas em floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasil. Bot.,** v.29, n.1, p.67-77, jan.-mar. 2006.

SHIELS, A. B. & WALKER, L. R. Bird perches increase forest seeds on Puerto Rican landslides. **Restoration Ecology.** v.11, n.4, p.457-465.2003.

SILVA, J. M. C. da; UHL, C. & MURRAY, G. Plant succession, Landscape Management, and the Ecology of Frugivorous Birds in Abandoned Amazonian Pastures. **Conservation Biology.** v.10, n.2, p.491-503.1996.

TRES, Deisy R.; SANT'ANNA, Cristina S.; BASSO, Sandro; LANGA, Reinaldo; RIBAS Jr., Ulisses; REIS, Ademir. Poleiros Artificiais e Transposição de Solo para a Restauração Nucleadora em Áreas Ciliares. **Revista Brasileira de Biociências,** Porto Alegre, v.5, supl.1, p.312-314, jul. 2007.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** IBGE, Rio de Janeiro. 1991.

ZANINI, L. & GANADE, G. Restoration of *Araucaria* Forest: The role of Perches, Pioneer Vegetation and Soil Fertility. **Restoration Ecology.** v.13, n.3, p.507-514.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis.** 663p. Prentice – Hall, New Jersey, 1999.

DOCUMENTOS CONSULTADOS

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecology: From Individuals to Ecosystems**. 4. ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2006.

DIAS, Marilda C. *et al.* Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, PR. **Rev. Bras. Bot.** São Paulo, v.21, n.2, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84041998000200011&lng=&nrm=iso>. Acesso em: 03/Nov/ 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Sistema de Bibliotecas. **Teses, dissertações, monografias e trabalhos acadêmicos**. 2. ed. 101p. Curitiba: Editora UFPR, 2007. (Normas para apresentação de documentos científicos, 2).

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica: organografia**. 4. ed. 124p. Viçosa: UFV, 2003.