

ARIADNE JOSIANE CASTOLDI SILVA

BANCO DE SEMENTES NO SOLO DE PLANÍCIES INUNDÁVEIS INSERIDAS NA
FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO ESTADO DO PARANÁ

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração em Silvicultura, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Nogueira

Co-orientadores: Dr. Antonio Aparecido Carpanezi

Prof. Dr. Franklin Galvão

Prof. Dr. Fernando Grossi

CURITIBA

2008

DEDICATÓRIA

À Deus e à minha família por todo apoio e esforço para que eu chegasse até aqui.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Paraná pela oportunidade de desenvolver um trabalho que, espero, tenha trazido contribuições significativas para a comunidade científica.

Ao Professor Fernando Grossi pela oportunidade inicial de orientação.

Ao orientador Prof. Antonio Carlos Nogueira, ao co-orientador Franklin Galvão e à Prof. Yoshiko Saito Kuniyoshi pelos valiosos ensinamentos, confiança, estímulo e incentivo durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

Ao co-orientador Antonio Aparecido Carpanezi por todo auxílio prestado para que fosse possível a realização do presente trabalho; pela compreensão, paciência, insaciável apoio, e principalmente por sua amizade e carinho.

Ao Prof. Carlos Veloso Roderjan pelo incentivo e auxílio na identificação das minhas plântulas.

À Carina Kozera pela amizade e auxílio na identificação das espécies.

Ao Dr. Osmir José Lavoranti pelo auxílio nas análises estatísticas.

À Embrapa Florestas por ceder espaços para a realização do presente trabalho.

À Refinaria Getúlio Vargas - REPAR e ao Dr. Marcos Mello por permitirem a utilização das áreas para o referido estudo.

Aos funcionários da Embrapa Amílcar, Irineu e Sr. Wilson pela amizade e auxílio nas coletas de solo e contagem das plântulas.

Aos funcionários Nide, Vero e Joel pela amizade e por cuidarem tão bem das minhas plantinhas quando estava ausente.

Ao grande amigo Paulino pelo auxílio nas coletas e avaliações, classificação, identificação, e principalmente pela amizade sincera, momentos de descontração e incentivo.

Aos estagiários Ricardo e Marlon que auxiliaram na avaliação e em especial ao Lucas Beltrami (*in memoriam*) pelo auxílio e satisfação na realização deste trabalho e acima de tudo por ser um grande amigo.

Ao Saulo Henrique Weber pelo grande auxílio na parte final da minha dissertação, apoio, paciência, companheirismo e carinho nas horas mais difíceis.

Aos alunos de pós-graduação Suelen e Gilvano pela amizade e companheirismo ao longo do curso.

Às grandes amigas Michele, Elaine e Elisa pelo apoio e paciência durante esse período.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos.

Às pessoas que, de uma ou outra forma, colaboraram para a realização deste trabalho e tiveram seus nomes aqui omitidos.

RESUMO

Nesta pesquisa avaliou-se o potencial do banco de sementes do solo em dois remanescentes da Floresta Ombrófila Mista Aluvial no Estado do Paraná, através da análise quali-quantitativa da germinação. Adicionalmente, foi verificado se as feições da planície de inundação do rio interferiram no banco de sementes e se houve variação sazonal e vertical. Um dos remanescentes estava localizado no Primeiro Planalto Paranaense, no município de Araucária-PR, sob influência do rio Barigüi, onde predomina Gleissolo Melânico, sobre rochas metamórficas de alto grau (Complexo Migmatito-Granulito); o outro, no Segundo Planalto Paranaense, em Balsa Nova-PR, na foz do rio dos Papagaios, sobre arenito Furnas, em Neossolo Flúvico. Em cada área foram consideradas as feições geomórficas dominantes, representadas por micro-relevos (baixio e alteamento) em Araucária e por barra e interbarra em Balsa Nova. O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas a nível de profundidade, com cinco repetições, estratificando-se por feições geomórficas. O banco de sementes foi coletado em três estações do ano (inverno, primavera e verão), sendo retiradas amostras em três profundidades (0 a 3 cm, 3 a 6 cm e 6 a 10 cm), com auxílio de um gabarito de 0,40 m x 0,40 m. Elas foram dispostas em caixas de madeira em casa de vegetação não climatizada, por oito meses, com acompanhamento diário das plântulas emergidas, o que envolveu contagem, coleta e identificação botânica. Sobre a primeira litologia foi observada a ocorrência média de 5.693 sementes/m², considerando-se todos os fatores (feições, estações e profundidades) pertencentes a 276 espécies, distribuídas em 120 gêneros, de 54 famílias; na segunda, ocorreram em média 3.726 sementes/m², pertencentes a 251 espécies, distribuídas em 62 gêneros, de 54 famílias. Houve diferença significativa a 95% de probabilidade entre o total de sementes encontrados em ambas as litologias. Em Araucária foi observada diferença estatística significativa apenas em relação às estações do ano no alteamento. No entanto, em Balsa Nova foram verificadas diferenças: entre as feições geomórficas; entre estações do ano na barra; e entre as profundidades, na interbarra. A composição florística do banco de sementes foi influenciada pela litologia e pelas áreas de entorno da região. A distribuição vertical no solo mostrou-se depender diretamente dos alagamentos provocados pelas cheias dos rios ou pela elevação do nível do lençol freático, que acarretou sedimentação e deposição de sementes no banco.

Palavras-chave: Floresta ripária; Rochas metamórficas – Paraná; Arenito; Sementes.

ABSTRACT

In this research it was evaluated the potential of the soil seed bank in two remaining of Subtropical Ombrophilous Alluvial Forest (*Araucaria angustifolia* natural forest), by means of quali-quantitative analysis of seed germination. Additionally it was verified if the floodplain interferes in the soil seed bank; if happened seasonal and vertical variation. The research was conducted in two remaining Subtropical Ombrophilous Alluvial Forest: the first one is localized in the “Primeiro Planalto Paranaense”, municipality of Araucaria-PR, influenced by Barigui river, where Melanic Gleisol predominates on metamorphic high-grade rock (migmatite-granulite); and another one is placed in the “Segundo Planalto Paranaense”, municipality of Balsa Nova-PR, mouth of Papagaios river, on Furnas Arenite, Fluvic Neosol. Moreover, was take account the predominant geomorphic aspect in each area, formed by two microrelief, low and high. The experimental design used was a complete randomized block with split-plot (depth) with five replications, stratified by geomorphic aspect. The soil seed bank was collected in three seasons (winter, spring and summer at three depths (litter + 3 cm, 3 to 6 cm, 6 to 10 cm), using 0,40 x 0,40 m sample. The samples were placed in wood boxes in no-acclimatized greenhouse, during 8 months, with diary observation of the seedling, counting, collecting and identifying them. It was observed a total of 5.693 individuals/m², belonging to 276 species, distributed into 120 genus of 54 families in the first lithology; and in the second lithology, 3.726 individuals/m², belonging to 251 species, distributed into 62 genus of 54 families was observed. It was verified a significant difference, 95% probability, between the total of individuals in both areas. It was observed difference exclusively between the seasons in the high area of Araucaria. Nevertheless it was verified difference between geomorphic aspects and seasons in the high place; and between depths in the low area, in the municipality of Balsa Nova. The soil seed bank floristic composition was influenced by lithology and by neighbor areas of the region. The vertical distribution of the seed in the ground has a direct relation with inundation caused by river overflow or by the water table elevation, which brings soil seed bank deposition and removal.

Key words: Riparian forest. Granulite – Paraná (Brazil: State); Arenite; Seeds.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Imagem da área experimental do remanescente de floresta ciliar (aluvial) sobre o Complexo Migmatito-Granulito às margens do rio Barigui (Fonte: GOOGLE EARTH, 2007).....	13
FIGURA 2 - Imagem da área experimental do remanescente de floresta ciliar (aluvial) sobre o Arenito Furnas às margens do rio dos Papagaios (Fonte: GOOGLE EARTH, 2007)	15
FIGURA 3 - Ilustração de parcelas instaladas em Araucária (a) e Balsa Nova (b) com suas respectivas situações de relevo (baixio e alteamento; barra e interbarra) e composição de amostras (Fonte: a autora).	16
FIGURA 4 - Pesagem, em balança de dinamômetro, de amostras homogêneas do banco de sementes, para posterior avaliação.....	17
FIGURA 5 - Caixas utilizadas para a instalação do banco de sementes	18
FIGURA 6 – Variação do nível do lençol freático no período aproximado de um ano, na feição geomórfica baixio no Complexo Granulito-Migmatito, e nas feições barra e interbarra no arenito Furnas.....	23
FIGURA 7 - Representação das formas de vida ocorrentes nas feições geomórficas barra e interbarra na estação seca (acima) e na chuvosa (abaixo). Fonte: o Autor (2008).....	24
FIGURA 8 - Número de famílias encontradas nas estações do ano no banco de sementes dos remanescentes localizados em Araucária (branco) e Balsa Nova (cinza)	38
FIGURA 9 - Número de espécies encontradas no banco de sementes nas estações do ano nos remanescentes localizados em Araucária (branco) e Balsa Nova (cinza).....	38
FIGURA 10 - Número sementes/m ² encontradas no banco de sementes nas estações do ano nas feições baixio (branco) e alteamento (cinza) do remanescente localizado em Araucária.....	39

FIGURA 11 - Número de famílias nas estações do ano no banco de sementes das feições geomórficas baixio (branco) e alteamento (cinza) no remanescente localizado em Araucária	40
FIGURA 12 - Número de espécies nas estações do ano no banco de sementes das feições geomórficas baixio (branco) e alteamento (cinza) no remanescente localizado em Araucária	40
FIGURA 13 - Número de sementes por forma de vida no banco de sementes nas três estações do ano (inverno, primavera e verão, da esquerda para direita) analisadas nas feições baixio (branco) e alteamento (cinza) em Araucária, PR.....	41
FIGURA 14 - Número de sementes/m ² encontradas nas estações do ano no banco de sementes das feições geomórficas barra (branco) e interbarra (cinza) no remanescente localizado em Balsa Nova, PR	43
FIGURA 15 - Número de famílias encontradas nas estações do ano no banco de sementes das feições geomórficas barra (branco) e interbarra (cinza) no remanescente localizado em Balsa Nova, PR.....	43
FIGURA 16 - Número sementes/m ² encontrado nas três profundidades (0 a 3, 3 a 6 e 6 a 10 cm) para cada remanescente localizado no Complexo Granulito-Migmatito (branco) e Furnas (cinza).....	47
FIGURA 17 - Número médio de sementes encontrado nas profundidades (0 a 3, 3 a 6 e 6 a 10 cm) para as feições geomórficas baixio (branco) e alteamento (cinza) no remanescente sobre o Complexo Migmatito-Granulito	48
FIGURA 18 - Número de sementes/m ² por forma de vida nas três profundidades (0 a 3, 3 a 6 e 6 a 10 cm, da esquerda para direita) analisadas nas feições baixio (branco) e alteamento (cinza) no remanescente sobre o Complexo Migmatito-Granulito	48

FIGURA 19 - Número médio de sementes encontrado nas profundidades (0 a 3, 3 a 6 e 6 a 10 cm) para as feições geomórficas barra (branco) e interbarra (cinza) no remanescente sobre o Arenito Furnas.....	49
FIGURA 20 - Número de sementes/m ² por forma de vida nas três profundidades (0 a 3, 3 a 6 e 6 a 10 cm, da esquerda para direita) analisadas nas feições barra (branco) e interbarra (cinza) no remanescente sobre o Arenito Furnas	50
FIGURA 21 - Interação entre as estações do ano e profundidades 0 a 3 cm (branco), 3 a 6 (cinza) e 6 a 10 (preto) nas feições baixio (esquerda) e alteamento (direita) no remanescente sobre o Complexo Migmatito-Granulito.....	52
FIGURA 22 - Interação entre as estações do ano e profundidades 0 a 3 cm (branco), 3 a 6 (cinza) e 6 a 10 (preto) nas feições barra (esquerda) e interbarra (direita) no remanescente sobre o Arenito Furnas.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies arbóreas encontradas em um ou em ambos remanescentes estudados (Araucária-PR e Balsa Nova-PR). Fonte: o autor (2008).....	25
TABELA 2 - Espécies invasoras de cultura, encontradas em um ou em ambos remanescentes estudados (Araucária-PR e Balsa Nova-PR). Fonte: o autor (2008).....	34
Tabela 3. Espécies de pteridófitas encontradas em um ou em ambos remanescentes estudados (Araucária-PR e Balsa Nova-PR). Fonte: o autor (2008).....	37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 A FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALUVIAL	3
2.2 BANCO DE SEMENTES: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS	6
2.3 ESTUDOS SOBRE BANCO DE SEMENTES NA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDOS	11
3.1.1 Complexo Migmatito-Granulito, Araucária-PR	11
3.1.2 Arenito Furnas, Balsa Nova-PR	13
3.2 BANCO DE SEMENTES NO SOLO	15
3.2.1 Instalação das parcelas e coleta do banco de sementes	15
3.2.2 Avaliação e identificação do banco de sementes	18
3.2.3 Cálculo da quantidade de sementes/m ²	19
3.3 AVALIAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO	20
3.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 POÇOS HÍDRICOS	22
4.2 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA	24
4.2.1 Complexo Granulito-Migmatito (Araucária, PR): composição florística nas feições baixo e alteamento	27
4.2.2 Arenito Furnas (Balsa Nova, PR): composição florística nas feições barra e interbarra	29
4.2.3 Aspectos ecológicos	31
4.3 Sazonalidade entre locais	37
4.3.1 Araucária-PR: sazonalidade nas feições geomórficas baixo e alteamento	38
4.3.2 Balsa Nova-PR: sazonalidade entre as feições geomórficas barra e interbarra	42

4.3.3 Discussões sobre sazonalidade.....	44
4.4 DISTRIBUIÇÃO VERTICAL NO BANCO DE SEMENTES DO SOLO.....	46
4.4.1. Comparação entre locais.....	46
4.4.2. Araucária-PR: variação vertical nas feições baixo e alteamento ..	47
4.4.3. Balsa Nova-PR: comparação entre barra e interbarra	49
4.5. INTERAÇÕES ENTRE AS VARIAÇÕES SAZONAL E VERTICAL DO BANCO DE SEMENTES	51
4.6 PTERIDÓFITAS.....	36
5. CONCLUSÕES	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXOS	66

1. INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista Aluvial, popularmente conhecida como floresta ciliar ou ripária no âmbito da Floresta com Araucária, desenvolve-se nas planícies aluviais às margens de rios. Muitos trechos dessa formação foram dizimados para ampliar as áreas destinadas à produção agropecuária e florestal ou para urbanização, comprometendo toda a estrutura e dinâmica do ecossistema. A sociedade cobra a sua recuperação, devido aos inúmeros serviços ambientais, sejam abióticos ou bióticos.

Na dinâmica da regeneração natural da vegetação em áreas perturbadas há fatores que determinam a composição florística dos ambientes, tais como o embasamento geológico, a geomorfologia, o tipo de solo, a umidade (precipitação e proximidade do lençol freático) e demais elementos do clima, cujas relações são essenciais para o entendimento do processo de diferenciação dos ecossistemas de planícies aluviais.

Em áreas alteradas, a recomposição natural da vegetação é realizada inicialmente pelas espécies pioneiras, que germinam rapidamente em condições de luz intensa e que produzem grande quantidade de sementes. As espécies pioneiras propiciam condições favoráveis para a instalação posterior de sementes de fases avançadas da sucessão. Entretanto, esses processos somente ocorrerão se houver disponibilidade de propágulos advindos da chuva de sementes ou do banco de sementes do solo.

A existência e a importância do banco de sementes têm sido reconhecidas desde os tempos de Darwin, em 1859, embora os estudos tenham sido intensificados apenas nas últimas décadas do século seguinte (GRIME, 1989). Informações sobre banco de sementes têm sido coletadas e apresentadas de diversas formas, tornando as comparações dos estudos extremamente difíceis, ou muitas vezes, impossíveis. Questões como número e tamanho de parcelas, distribuição espacial, intensidade amostral, profundidades, sazonalidade, saturação hídrica ou intensidade de luz são primordiais e influem determinantemente nos resultados obtidos e suas inferências. O estudo do banco de sementes é uma ferramenta essencial que, juntamente com as rebrotações ocorrentes, contribui na recolonização do ambiente.

O banco de sementes pode ser utilizado para a recomposição vegetal em áreas degradadas, desde que seja abundante, diminuindo os custos e problemas relacionados à coleta, armazenamento e semeadura ou transplante de mudas. Entretanto, sua utilização não garante a revegetação, uma vez que há outros fatores inerentes à recomposição vegetal. É importante salientar que o banco de sementes não formará uma floresta idêntica à original, em função da abundância de sementes de espécies pioneiras nele contida, sementes produzidas na área e por sementes dispersadas de outro local.

O presente estudo teve por objetivo avaliar o potencial do banco de sementes no solo de dois remanescentes de Floresta Ombrófila Mista Aluvial localizados em geologias distintas no estado do Paraná, através da análise quali-quantitativa da germinação. Os objetivos específicos foram:

- Identificar e quantificar as espécies que compõem o banco de sementes no solo;
- verificar se ocorre variação sazonal do banco de sementes; e
- verificar a variação entre as quantidades de sementes nas diferentes profundidades e suas relações com as estações do ano.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A FLORESTA OMBRÓFILA MISTA ALUVIAL

A Floresta Ombrófila Mista, também denominada Floresta com Araucária, compõe com outros ecossistemas o bioma Mata Atlântica (IBGE, 2004). Ela ocorre de forma contínua nos planaltos dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e em áreas disjuntas em São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (RODERJAN *et al.*, 2002), na Argentina (província de Misiones) e no Paraguai (departamento Alto Paraná). O estado do Paraná apresentava a maior extensão desta formação que, segundo Maack (1981), correspondia a 73.780 km², cerca de 37 % da área do Estado. Este tipo vegetacional admite as subformações: Submontana (abaixo de 400 m s.n.m.), Montana (entre 400 e 1000 m s.n.m.), Altomontana (acima de 1000 m s.n.m.) e Aluvial (em planícies sedimentares, independente de cotas altimétricas) (VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991).

A Floresta Ombrófila Mista é considerada uma das mais ameaçadas, em termos de conservação, na América Latina. No estado do Paraná, estimativas apontam para menos de 1% de sua cobertura original. O atual estágio de degradação resulta de um processo histórico de ocupação da terra. Durante anos houve o incentivo ao desmatamento, com o objetivo de expandir fronteiras agrícolas. Este processo, aliado aos aspectos culturais, propiciou uma visão da floresta por parte da população como uma barreira a ser transposta. Assim, os poucos remanescentes desta formação estão em um franco processo de desaparecimento e o que resta encontra-se bastante fragmentado (BRITZ *et al.*, 2000).

A Floresta Ombrófila Mista Aluvial corresponde às florestas ripárias, também denominadas florestas ciliares, que se desenvolvem às margens de rios que percorrem terrenos de geomorfia plana até suave-ondulada, não raro fazendo limite a várzeas (formações pioneiras) de extensão variável. As florestas ripárias podem apresentar diferentes graus de desenvolvimento, desde comunidades simplificadas, onde *Sebastiania commersoniana* (B.) L. B. Smith e R. J. Downs (Euphorbiaceae) é a espécie mais

característica, até associações mais complexas, em que *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze tem participação expressiva na fisionomia. Destacam-se também no dossel *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. e A. Juss.) Radlk. (Sapindaceae), *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg (Myrtaceae) e *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (Verbenaceae), sendo menos frequentes *Luehea divaricata* Mart., *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *Erithryna crista-galli* L. (Fabaceae) e *Salix humboldtiana* Willd. (Salicaceae). São comuns nos estratos inferiores *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg, *Myrceugena euosma* (O. Berg) D. Legrand, *Calyptranthes concinna* DC. (Myrtaceae), *Daphnopsis racemosa* Griseb. (Thymelaeaceae) e *Psychotria carthagenensis* Jacq. (Rubiaceae) (RODERJAN *et al.*, 2002). Essa diferença na composição florística observada está relacionada com a geomorfologia dessas áreas, onde os solos presentes nas planícies aluviais variam essencialmente em função do maior ou menor grau de hidromorfismo ou pela ausência dele. Nas áreas onde há saturação hídrica permanente desenvolvem-se principalmente os Organossolos e em menor proporção os Gleissolos e Neossolos Quartzarênicos hidromórficos. Em áreas não sujeitas à saturação hídrica permanente predominam os Neossolos Flúvicos e os Cambissolos. Numa situação intermediária encontram-se os Plintossolos (JACOMINE, 2000).

As florestas ripárias estão entre os ecossistemas que sofrem maior pressão, sendo excluídas das margens dos rios, como forma de aumentar as áreas destinadas à produção agropecuária e para ocupação urbana (ARAUJO *et al.*, 2004). Esse processo de degradação, além de desrespeitar a legislação, resulta em vários problemas ambientais (MARTINS, 2001). No Sul do Brasil, os estudos sobre essas subformações concentram-se na vegetação arbórea e arbustiva da subpopulação adulta, sendo raros os que envolvem a regeneração (ARAUJO *et al.*, 2004).

Curcio (2006), referindo-se especificamente às planícies do rio Iguaçu, compreendidas entre o Primeiro Planalto até a passagem do Segundo para o Terceiro Planalto Paranaense, menciona a grande heterogeneidade de solos ao longo da planície, assim como a variabilidade das características físicas e químicas decorrentes em grande parte da posição na paisagem aluvial. Os Organossolos ocupam as cotas de planície mais baixas, permanentemente encharcadas, normalmente mais afastadas do leito do rio, portanto

mais distantes dos sedimentos de fundo do canal durante o transbordamento. Esse tipo de solo ocupa praticamente todas as bacias de inundação, muitas vezes em associação aos Gleissolos Melânicos (hístico e húmico). Os Gleissolos Háplicos são encontrados tanto nas margens côncavas do rio, associados aos Neossolos Flúvicos, como em margens convexas, especificamente nas barras de meandros mais internas; são também encontrados nas planícies mais internas, associados aos Gleissolos Melânicos (com horizonte superficial húmico), porém com menor frequência. Neossolos Flúvicos são detectados, predominantemente, nas margens do rio. Os Cambissolos Háplicos gleicos são identificados como constituintes de diques marginais e feições levemente alçadas, tais como barras de meandros e terraços. Os Cambissolos Háplicos têm feições similares aos anteriores, contudo mais soerguidas e de melhor drenagem. Finalmente, os Latossolos Brunos, nas feições mais elevadas das planícies aluviais, restringem-se a terraços mais antigos do rio Iguaçu. Segundo Rauen¹ *et al.* (1994) apud Curcio (2006), afora os Organossolos, pode-se verificar que a textura prevalecente é a argilosa, e em menor expressão a média, independente da classe de solo. Com relação ao complexo de troca catiônica, verifica-se profunda dessaturação por bases, com elevados teores de alumínio trocável (CURCIO, 2006, BARDDAL, 2002; 2006).

O soerguimento dos diques por deposição progressiva é acompanhado pela implantação das florestas ciliares biodiversas, adaptadas a conviver com diversos fatores, entre eles os eventuais transbordamentos das águas fluviais. Junto com os detritos transportados pelo rio e acumulados na parte superior do dique marginal, ocorre o acúmulo de sementes e propágulos. As águas correntes trazem sementes, procedentes do rio acima (AB'SABER, 2000).

¹ RAUEN, M.J.; FASOLO, P. J.; PÖTTER, R. O.; CARDOSO, A.; CARVALHO, A. P.; HOCHMULLER, D. P.; CURCIO, G. R.; RACHWAL, M. F. G. **Levantamento semidetalhado dos solos**. In: HENKLAIN, J. C./ coord. Potencial de uso agrícola das áreas de várzea do Estado do Paraná; Bacias hidrográficas dos Rios das Cinzas e Laranjinha, Iapó, Iguaçu, Piquiri, Pirapó, Tibagi e Litoral. Londrina: IAPAR, 1994. v. 2 (IAPAR, Boletim Técnico, 24). P. 5-59

2.2 BANCO DE SEMENTES: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

As florestas, como qualquer outro ecossistema, não surgem prontas, complexas e diversificadas. Toda a composição de espécies e as interações aí existentes resultam de um processo lento e gradual de evolução que esses ecossistemas sofrem, a sucessão (WEST; SHUGART; BOTKIN, 1981). Esse processo se caracteriza principalmente por um gradual aumento e substituição de espécies no tempo, em função das diferentes condições ambientais que vão se estabelecendo (RODRIGUES; GANDOLFI, 1996). O aumento e a substituição de espécies correspondem a uma substituição de grupos ecológicos ou categorias sucessionais a que pertence cada espécie em particular (SWAINE; WHITMORE, 1988). No Brasil, o sistema de guildas ecológicas mais difundido é o de Budowski (1965), que se atém a espécies lenhosas e reconhece quatro grupos: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax. As espécies pioneiras, secundárias e climácicas apresentam características biológicas distintas, tais como dependência de diferentes intensidades de luz, velocidade de crescimento e duração do ciclo de vida (RODRIGUES; GANDOLFI, 1996).

O processo de sucessão demanda tempo. No entanto, a pura e simples passagem de tempo não garante a sucessão em um dado local. Para que ela se processe, adicionalmente é necessário que vários processos ocorram. São três as causas principais da ocorrência de uma sucessão: a disponibilidade de um local com condições ambientais adequadas para suportar plantas; a chegada de sementes de diferentes espécies ao longo do tempo (dispersão) ou a presença de banco de sementes no solo; e que as espécies que se instalam no local pertençam a categorias sucessionais distintas, de forma a substituir-se no tempo (PICKETT; COLLINS; ARMESTO, 1987). A sucessão pode, também, decorrer da brotação de troncos ou de raízes (SIMÕES, 1990).

O banco de sementes também pode ser chamado de reservatório de sementes no solo. Ele é uma agregação de sementes não germinadas, potencialmente capazes de substituir plantas adultas anuais que podem morrer e plantas perenes suscetíveis à morte por doenças, perturbação ou consumo por animais (GRIME, 1989).

O banco se forma e se renova através de processos de dispersão realizados por animais (dispersão zoocórica) e outros fatores (vento, água, gravidade, entre outros). Ele é composto pelas sementes viáveis que, devido a sua dormência, permanecem presentes na superfície ou no interior do solo de determinada área (BASKIN; BASKIN, 1989; GARWOOD, 1989). O tempo de resistência do banco de sementes no solo será determinado pelas propriedades fisiológicas das sementes, como a germinação, dormência e viabilidade; pelas condições ambientais de onde elas se encontram; e pela presença de predadores de sementes e patógenos (GARWOOD, 1989).

O banco de sementes representa um vasto estoque de potencial regenerativo de uma comunidade de plantas. A partir dele, o recrutamento de novos indivíduos pode influenciar determinantemente a composição e o padrão de vegetação da comunidade (DESSAINT; CHADOEUF; BARRALIS, 1991).

O banco de sementes pode ser classificado: 1) quanto à sua origem em: a) autóctone (estoque contido no próprio local); b) alóctone (estoque proveniente de outra área) (THOMPSON; GRIME, 1979; GARWOOD, 1989; RODRIGUES; GANDOLFI, 1996; SIMPSON; LEK; PARKER, 1989); e 2) quanto ao tempo de permanência em : a) transitório, constituído de sementes que germinam logo após a dispersão ou no período de, no máximo, um ano; b) pouco persistente, quando constituído por sementes que resistem no solo entre 1 e 5 anos; e c) muito persistente, composto por sementes que permanecem viáveis no solo por, no mínimo, 5 anos, período suficientemente longo para que novas produções possam repor as perdas ocorridas. Este último engloba uma reserva de potencial genético acumulada através do tempo e que, simultaneamente, representa a diversidade genética próxima de uma população atual e a expressão genética definitiva, na qual a seleção natural pode atuar (THOMPSON; GRIME, 1979).

Tanto em regiões tropicais quanto temperadas, o banco de sementes se compõe, principalmente, de espécies pioneiras de gramíneas, cipós, arbustos e árvores, dentre estas últimas aquelas características dos estágios iniciais de sucessão, cujas plântulas e arvores não sobrevivem em áreas sombreadas (GARWOOD, 1989). Elas apresentam uma síndrome composta por produção abundante de pequenas sementes, dormência, grande longevidade e mecanismos de dispersão eficientes. As grandes se caracterizam por apresentar curta

longevidade natural e pouca ou nenhuma dormência, não formando banco no solo (THOMPSON; GRIME, 1979). A composição florística do banco não reflete as espécies características da floresta primária e floresta secundária em estágio avançado (THOMPSON; GRIME, 1979), dado que as pioneiras geralmente dominam o banco de sementes e produzem sementes que permanecem longos períodos no solo, por apresentar algum tipo de dormência. Em geral, elas acumulam mais sementes no solo do que as umbrófilas. As pioneiras têm efetivos mecanismos de dispersão à longa distância, bem como uma produção de sementes precoce e em grande escala (chuva de sementes) (MONACO; MESQUITA; WILLIAMSON, 2003). As espécies não-pioneiras, geralmente, germinam depois de dispersadas e compõem o banco de plântulas (LOPES *et al.*, 2006).

As sementes podem ser enterradas ou perdidas por carregamento por meio da água e do vento; transportadas até as partes mais profundas do solo por ação de formigas e minhocas; ou morrer em resposta às características genéticas, fisiológicas e às atividades de predadores e parasitas. De acordo com Simpson, Lek e Parker (1989), outros fatores ambientais interferem, como longos períodos de estiagem. No caso de planícies aluviais os alagamentos podem transportar as sementes para outros lugares, bem como trazer sedimentos e soterrá-las em profundidades maiores dificultando sua germinação. Adicionalmente, a ocorrência do fogo sempre contribui para diminuir a abundância de sementes no solo, seja por causar germinação (pela quebra de dormência) ou morte (pelo aquecimento excessivo).

As sementes que são dormentes no momento da separação da planta-mãe apresentam dormência primária, podendo germinar se as condições tornarem-se favoráveis. As que não apresentam dormência por inibidores ou por cobertura seminal impermeável germinam no substrato da comunidade vegetal, quando encontram condições adequadas. No entanto, elas podem desenvolver dormência secundária pela influência de algum componente do substrato em que o banco de sementes é depositado. Esta transição pode se tornar cíclica por vários anos antes de desencadear o processo germinativo ou, em última instância, serem perdidas (BAEZ; EIBL; O'LEARY, 2000; BASKIN; BASKIN, 1989)

A densidade de sementes no solo, que pode variar de poucas a milhares por metro quadrado, bem como sua composição, está relacionada com o tipo de ambiente (campos

naturais, pastagens, florestas, entre outros), com o estágio sucessional e com o nível de perturbação a que está sujeita a área (SAULEY; SWAINE, 1988).

O banco de sementes, em determinada área, apresenta variações espaciais nos sentidos horizontal e vertical, podendo variar entre pontos dentro da mesma área e também em relação à profundidade do solo (BAIDER; TABARELLI; MANTOVANI, 1999). Existem mais sementes viáveis nas camadas superficiais do solo (até 10 cm) que nas camadas mais profundas, muito embora existam registros de um grande número de sementes viáveis em profundidades diversas (GARWOOD, 1989; MONACO; MESQUITA; WILLIAMSON, 2003).

Após a destruição ou distúrbio da vegetação pelo fogo, sobrepastejo, seca, encharcamento, entre outros, o banco de sementes do solo freqüentemente desempenha um papel importante na regeneração natural (GRIME, 1989). Por essa razão, pode-se utilizá-lo para revegetação, se ele possuir espécies em número e qualidade suficientes. Dessa forma, evita-se problemas associados à coleta, armazenamento e semeadura ou transplante de mudas. Sua utilização, entretanto, não elimina as incertezas de germinação e sobrevivência das plântulas (Van der VALK; PEDERSON, 1989). A adoção de técnicas de manejo a partir do banco de sementes do solo de florestas conservadas é uma alternativa para a restauração ecológica de áreas degradadas como pastagens degradadas, plantios florestais e fragmentos florestais degradados, sendo considerada importante ferramenta para a recomposição da cobertura vegetal, com custo reduzido (ARAUJO *et al.*, 2001).

O exame da composição do banco de sementes viabiliza prever a composição inicial da vegetação após seu estabelecimento. Dados sobre o banco de sementes podem fornecer informações sobre três aspectos da vegetação: composição, abundância relativa das espécies recentemente instaladas e o potencial de distribuição de cada espécie (WELLING; PEDERSON; van der VALK, 1988; WILLIAMS-LINERA, 1993). A densidade e a diversidade de sementes armazenadas no solo podem fornecer indicações sobre a resiliência de uma determinada área, uma vez que a germinação das sementes ali presentes é uma fonte de entrada dos indivíduos na comunidade (ONAINDIA; AMEZAGA, 2000).

2.3 ESTUDOS SOBRE BANCO DE SEMENTES NA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

Os estudos sobre banco de sementes em áreas da Floresta Ombrófila Mista são muito escassos, existindo apenas três trabalhos realizados. Caldato *et al.* (1996) fizeram levantamento da composição florística do banco de sementes no solo na Estação Genética de Caçador-SC, onde foram avaliadas apenas as espécies arbóreas e arbustivas. Dentre elas citam-se *Araucaria angustifolia*, *Sapium glandulatum*, *Zanthoxylum* sp., *Mimosa scabrella*, *Ilex paraguariensis*, *Rapanea ferruginea*, entre outras. *Solanum* sp. e *Mimosa scabrella* estiveram entre as mais abundantes (variando de 4 a 27 indivíduos e 7 a 73 indivíduos, respectivamente, nos dois fragmentos florestais estudados) no banco de sementes no solo.

Carpanezi (1997) analisou o banco de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) em povoamentos de aproximadamente 7 anos dominados por essa espécie na Região Metropolitana de Curitiba, PR. O número de sementes viáveis variou de 90 sementes/m² a 190 sementes/m², sendo que as sementes concentravam-se nas profundidades de 3 a 10 cm. Souza (1996) realizou o levantamento de todas as sementes presentes no banco na Estação Experimental de São João do Triunfo-PR, pertencente à Universidade Federal do Paraná. As espécies com maior quantidade de sementes pertenciam às famílias Asteraceae e Cyperaceae. O maior número de sementes/m² foi encontrado na profundidade, de 0 a 5 cm (569), decrescendo nas demais profundidades, chegando a 68 sementes/m² entre 15 a 20 cm.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados estudos dos bancos de sementes em dois fragmentos da Floresta Ombrófila Mista Aluvial, localizados nos municípios de Araucária e Balsa Nova, ambos no estado do Paraná.

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDOS

3.1.1 Complexo Migmatito-Granulito, Araucária-PR

A área está localizada na porção centro-sul do Primeiro Planalto Paranaense, no município de Araucária, nas coordenadas aproximadas 25° 35' 12" S e 49° 20' 45" W e em altitude de 920 m s.n.m. As parcelas instaladas que serviram de base para a amostragem do banco de sementes no solo encontram-se em um segmento de floresta ciliar (Área de Preservação Permanente) supervisionado pela Refinaria Presidente Getúlio Vargas (REPAR - PETROBRAS), na bacia do rio Barigui, principal tributário da margem direita do alto rio Iguaçu (Figura 1). A vegetação, apesar da modificação que sofreu na área da Refinaria, encontra-se em bom estado de conservação nas proximidades do rio Barigui, mantendo, em grande parte, as características originais da Floresta Ombrófila Mista Aluvial (BARDDAL, 2002).

O clima da região, segundo classificação climática de Köppen, é do tipo Cfb – subtropical mesotérmico úmido e super-úmido, sem estação seca e com verões frescos. Com base nos registros dos últimos 30 anos, obtidos da estação meteorológica de Piraquara-PR, a temperatura média anual é de 16,5 °C, a temperatura média do mês mais frio é de 12,7 °C (julho) e a do mês mais quente 19,9 °C (fevereiro), com temperaturas mínima absoluta de -5 °C e máxima absoluta de 33,0 °C. Conforme Maack (1981), a ocorrência de geadas é bastante comum na região, embora a frequência possa variar muito

entre anos, desde duas até mais de 20. A precipitação média anual é de 1.400 mm; no entanto, observa-se variações importantes, com valores anuais tão baixos quanto 936 mm em 1985 e tão altos quanto 2.009 mm em 1983. Os meses de maior precipitação coincidem com o verão, e seus valores são, em média, pelo menos duas vezes maiores que os dos meses mais secos, os quais ocorrem no inverno, tendo em julho ou agosto os de menor precipitação. No entanto, como a precipitação do mês mais seco, em média, é superior a 70 mm, considera-se que as chuvas na região são bem distribuídas durante o ano, o que, em parte, determina uma umidade relativa do ar média anual em torno de 85%.

A área de estudo encontra-se sobre o Complexo Migmatito-Granulito, formado por rochas metamórficas de alto grau (KERSTEN; GALVÃO; LOPES, dados não publicados) de idade Pré-cambriana, sobre as quais assentaram-se os sedimentos da Formação Guabirotuba, do Pleistoceno. As planícies aluvionares são mais recentes (Holoceno), comandadas pela influência do rio Barigüi, apresentando, de modo geral, sedimentos argilo-siltico-arenosos (SALAMUNI, 1998).

Os solos na área de estudo são dos tipos Gleissolo Háplico e Melânico. O primeiro está relacionado às áreas de menor saturação hídrica, e o outro, com as mais saturadas. A área apresenta feições geomórficas diferenciadas, formadas por baixios (bacias de inundação que promovem maior estagnação de água em superfície) e alteamentos (microelevações de 15 a 30 cm acima das pequenas bacias de inundação, os quais promovem condição diferenciada da oxigenação de um local para outro) (BARDDAL, 2002). Os micro relevos distribuem-se de forma irregular pela área, estando em maior evidência em algumas localidades que em outras.

A região onde se insere a área apresenta dois tipos principais de vegetação natural remanescente: formações secundárias de Floresta Ombrófila Mista, em diferentes estágios sucessionais, e áreas de Estepe. Na planície adjacente ao rio Barigui observa-se uma vegetação adaptada às condições de saturação hídrica que, dependendo de seu desenvolvimento, pode apresentar fisionomia exclusivamente herbácea (SOUZA, 2003).

De acordo com Barddal (2002), considerando os indivíduos arbóreos e arbustivos, as famílias mais representativas são Euphorbiaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae, Sapindaceae, Rubiaceae, Rhamnaceae e Fabaceae. Dentre as espécies, *Sebastiania*

commersoniana é a mais dominante, seguida de *Allophylus edulis* (BARDDAL, 2002). A floresta apresenta três estratos diferenciados, estando todos dominados por *Sebastiania commersoniana*. As espécies *Allophylus edulis*, *Myrciaria tenella*, *Guettarda uruguensis*, *Eugenia uniflora* e *Myrrhinium atropurpureum* destacam-se no sub-bosque. Já *Daphnopsis racemosa*, *Scutia buxifolia*, *Eugenia uruguayensis*, *Sebastiania brasiliensis*, *Matayba elaeagnoides* e *Maytenus ilicifolia* caracterizam o espaço inferior. Nas áreas do entorno do remanescente estudado há, atualmente, predomínio de atividades ligadas à pecuária, agricultura e, principalmente, urbanização (BARDDAL, 2002).



FIGURA 1 - Imagem da área experimental do remanescente de floresta ciliar (aluvial) sobre o Complexo Migmatito-Granulito às margens do rio Barigui (Fonte: GOOGLE EARTH, 2007)

3.1.2 Arenito Furnas, Balsa Nova-PR

A área está localizada no Segundo Planalto Paranaense, município de Balsa Nova, nas coordenadas aproximadas 25° 33' S e 49° 47' W e em altitude de 825 m s.n.m. As parcelas situam-se em um remanescente de floresta ciliar localizada na foz do rio dos Papagaios (Figura 2).

O clima da região é do tipo Cfb (Köppen), subtropical úmido mesotérmico com verões frescos. Com base nos registros obtidos pelo IAPAR na estação meteorológica de Ponta Grossa, a temperatura média anual é de 17,8 °C, a temperatura média do mês mais frio é de 13,8 °C (julho) e a do mês mais quente 21,4 °C (fevereiro), com temperaturas mínima absoluta de -6 °C e máxima absoluta de 36,2 °C. De acordo com Maack (1981), podem ocorrer mais de cinco geadas noturnas por ano. A precipitação média anual é de 1.554 mm, com variações ao longo do ano. Os meses de maior precipitação coincidem com o verão e os valores são, em média, pelo menos duas vezes maiores que os dos meses mais secos, os quais ocorrem no inverno.

A área de estudo está sobre o Arenito Furnas, constituído por quartzo, esporadicamente feldspatos e em algumas camadas, com mais abundância, muscovita (BODZIAK JUNIOR; MAACK, 2001). O solo presente na área é o Neossolo Flúvico. Esse tipo de solo corresponde às áreas de terraços ou várzeas mais enxutas, não sujeitas a encharcamento, exceto por eventuais inundações (JACOMINE, 2000). Neste local encontram-se as feições geomórficas denominadas de barras e interbarras. A barra localiza-se próxima à margem do rio, sendo contínua ao dique marginal, sofrendo pouca influência do lençol freático. A interbarra encontra-se logo após a barra, formando um “leito secundário” e sofre mais alagamentos, devido à ação do lençol freático e do rio em épocas de cheia, a água aí presente persiste por muito mais tempo que na barra.

Na barra, pode ser observada diversidade de espécies, tais como *Sebastiania commersoniana*, *Matayba elaeagnoides*, *Ilex theezans*, *Myrcia rostrata*, *Daphnopsis racemosa* e *Psychotria carthagenensis*, entre outras (IURK *et al.*, 2008), e grau de conservação superiores, ratificando o princípio de estudar separadamente as feições geomórficas.

Ao longo dos rios, bem como em depressões do terreno, é observada Floresta Ombrófila Mista Aluvial. O remanescente estudado encontra-se em estágio médio/avançado de regeneração. Observa-se a presença de espécies como *Luehea divaricata*, *Matayba elaeagnoides*, *Ocotea pulchella*, *Dalbergia frutescens*, *Blepharocalix salicifolius* e *Sebastiania comersoniana* no estrato superior. Já no sub-bosque com alturas próximas aos 8 m, encontram-se *Ficus eximia*, *Myrcia multiflora*, *M. laruttea*, *Rudgea jasminoides*,

Psychotria longipes. Dentre as herbáceas destacam-se Poaceae (*Pseudechinolaena* sp.), Commelinaceae (*Tradescantia fluminensis* e *Commelina* sp.), Cyperaceae (*Cyperus* sp. e *Carex* sp.) e Pteridophytas como *Telypteris* sp. (KERSTEN, 2006).

Nos arredores da área de estudo observam-se grandes quantidades de áreas destinadas à pastagem, agricultura e com ação antrópica direta; a montante da área de estudo há dragas no rio Iguaçu, utilizadas na extração de areia.



FIGURA 2 - Imagem da área experimental do remanescente de floresta ciliar (aluvial) sobre o Arenito Furnas às margens do rio dos Papagaios (Fonte: GOOGLE EARTH, 2007)

3.2 BANCO DE SEMENTES NO SOLO

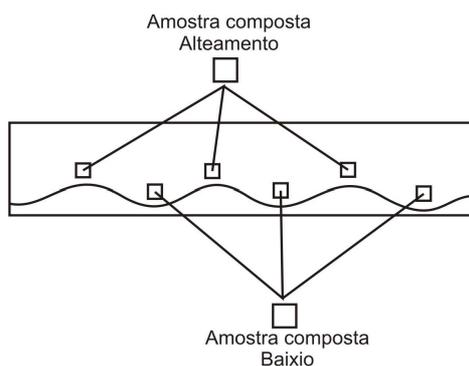
Antecedendo à instalação definitiva do experimento, foi feito um teste do banco de sementes, mediante a coleta de três amostras do horizonte superior do solo, em ambas as localidades, com o objetivo de ajustar procedimentos operacionais.

3.2.1 Instalação das parcelas e coleta do banco de sementes

Foram instaladas no remanescente localizado em Araucária cinco parcelas permanentes, as quais incluíam as situações de relevo baixo e alteamento, e no

remanescente em Balsa Nova dez parcelas, sendo cinco na barra e cinco na interbarra (Figura 3). As parcelas eram de forma retangular (2 x 10 m) e foram demarcadas com fitas e piquetes.

a)



b)

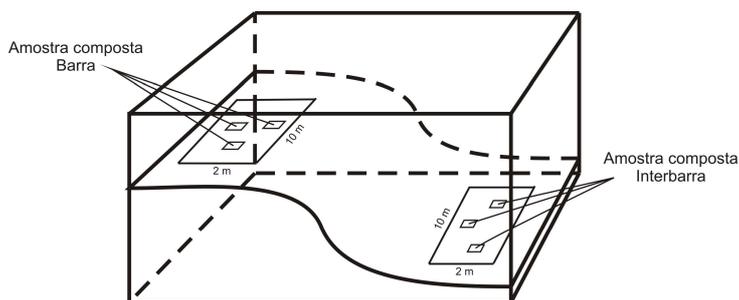


FIGURA 3 - Ilustração de parcelas instaladas em Araucária (a) e Balsa Nova (b) com suas respectivas situações de relevo (baixio e alteamento; barra e interbarra) e composição de amostras (Fonte: a autora).

Após a instalação das parcelas, foram realizadas coletas do banco de sementes em três oportunidades, no inverno, primavera e verão, entre 2006 e 2007, com o objetivo de verificar a variação sazonal. Em cada parcela e em cada estação do ano, foram coletadas aleatoriamente amostras em três pontos, com auxílio de um gabarito de metal, medindo 40 x 40 cm, em três profundidades: 0 a 3 cm (incluindo a serapilheira), de 3 a 6 cm e de 6 a 10 cm. Cada parcela foi considerada uma repetição, resultando, desta forma, em cinco repetições para cada situação. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em sacos

plásticos pretos, as quais foram transportadas para a Embrapa Florestas, no município de Colombo-PR.

As amostras compostas das camadas equivalentes formadas pelos três pontos das parcelas foram misturadas até que seu material se tornasse homogêneo. Após esse processo, o solo foi pesado em balança de dinamômetro (capacidade de 50 kg) (Figura 4). O material de cada amostra composta foi disposto sobre 5 cm de areia, em caixas de madeira com dimensões de 70 x 40 x 12 cm (para as profundidades de 0 a 3 cm e de 3 a 6 cm) e de 70 x 54 x 12 cm (para a profundidade de 6 a 10 cm), até uma altura de 3 cm, para que as sementes viáveis pudessem germinar. O material excedente foi novamente pesado e descartado. As dimensões das caixas foram determinadas de modo a serem proporcionais ao volume de solo coletado por profundidade (Figura 5). As caixas foram dispostas ordenadamente em uma casa-de-vegetação de vidro.

Com o propósito de detectar eventual contaminação externa do experimento, em cada uma das três estações do ano estudadas foram instaladas caixas-controle, sendo uma com areia não-esterilizada mais solo esterilizado e outra com solo esterilizado e areia esterilizada. Durante o experimento foram efetuadas regas diárias manualmente, sendo duas regas nos dias quentes e uma rega nos dias frios ou úmidos.



FIGURA 4 - Pesagem, em balança de dinamômetro, de amostras homogeneizadas do banco de sementes, para posterior avaliação.



FIGURA 5 - Caixas utilizadas para a instalação do banco de sementes

3.2.2 Avaliação e identificação do banco de sementes

O período de acompanhamento da germinação do banco de sementes no solo, para cada estação do ano, foi de aproximadamente oito meses. Semanalmente, todas as plântulas que emergiam foram contadas e identificadas, bem como referenciadas em relação aos tratamentos (local, profundidade, estação do ano e feição geomórfica).

As espécies foram identificadas utilizando-se bibliografia específica, comparações com exsicatas dos herbários HFC (Herbário Fernando Cardoso, da Embrapa Florestas) e MBM (Museu Botânico Municipal de Curitiba) e consultas a especialistas em taxonomia vegetal. As espécies foram classificadas quanto à forma de vida em arbórea, arbustiva e herbácea (incluindo-se gramíneas, trepadeiras e cipós), levando em consideração o porte apresentado pelas espécies. Para isso foram consultados especialistas (como professores da Universidade Federal do Paraná e pesquisadores da Embrapa Florestas) e fontes escritas (KISSMANN; GROTH, 2000; LORENZI, 2000). Em relação ao enquadramento das plantas como invasoras de cultura, para garantir rigor foram considerados apenas aqueles indivíduos

identificados em nível de espécie; para este fim foram utilizadas as fontes Lorenzi (2000) e Kissmann e Groth (2000).

As plantas não identificadas prontamente foram transplantadas para substratos em sacos de polietileno para identificação posterior, quando atingissem a maturidade, com flores e frutos. Apesar desse procedimento, não foi possível obter sucesso para todas as espécies, devido ao reduzido tempo de avaliação e ao ritmo de desenvolvimento, que demandariam períodos mais longos para obtenção de material fértil.

As plântulas foram herborizadas de acordo com as técnicas usuais e as exsicatas incorporadas ao acervo do Herbário Fernando Cardoso. Para a conferência da ortografia dos nomes científicos foi consultado o banco de dados eletrônico do Jardim Botânico de Missouri (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2007). A listagem das angiospermas seguiu a classificação proposta por Cronquist (1988).

3.2.3 Cálculo da quantidade de sementes/m²

A quantidade total de indivíduos germinados por caixa foi transformada, de acordo com o peso do material amostrado e da área ocupada pelo gabarito, para uma unidade de área padronizada (m²), a fim de permitir a comparação dos resultados obtidos no presente estudo com os de outros pesquisadores. Foi utilizada uma transformação de acordo com as diferentes densidades observadas, uma vez que volumes iguais representavam pesos diferenciados. O gabarito utilizado na coleta de solo tinha uma área de 0,16 m². Cada amostra era composta por uma quantidade de solo referente a três pontos de coleta, totalizando 0,48 m². Porém, apenas uma porcentagem desse solo foi utilizada para avaliar o potencial do banco de sementes, devido às dimensões das caixas de germinação. O peso do material coletado variou entre as estações do ano, locais, situações de relevo e profundidades, razão pela qual foram utilizadas as médias referentes a cada uma das 36 situações (3 estações x 3 profundidades x 4 feições geomórficas).

Efetando-se o produto entre área do gabarito (0,16 m²), número de parcelas de cada situação de relevo (5), número de amostras de cada parcela (3) e o número de

plântulas emergidas, e dividindo-o pela média percentual da quantidade de solo efetivamente avaliada em cada situação, obteve-se o número de sementes por m².

3.3 AVALIAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO

Com a finalidade de avaliar o nível do lençol freático e melhor caracterizar as diferentes feições geomórficas, foram instalados três poços hídricos em Araucária, no baixio, e quatro em Balsa Nova, sendo dois na barra e dois na interbarra.

Os poços consistiam de canos de PVC de 75 mm de diâmetro, com 1,00 m de altura, perfurados a cada 10 cm em várias direções, para permitir a entrada e a saída da água. Cada poço hídrico foi encaixado em um orifício de 1,00 m de profundidade, feito previamente no solo com o uso de um trado. Sua extremidade superior foi fechada com uma tampa, para evitar a entrada direta de água proveniente de chuvas, enchentes e resíduos. A medição da profundidade da água do lençol foi feita utilizando-se uma régua graduada introduzida no poço hídrico (BARDDAL, 2002; 2006; SILAS SOUZA, 2003). As avaliações foram feitas de julho de 2006 a julho de 2007, em intervalos de 15 dias, aproximadamente.

Os valores médios foram calculados usando-se a soma dos valores do nível do lençol freático obtido nas avaliações e dividindo pelo número de avaliações feitas no mês.

3.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para verificar se houve distribuição distinta do número de indivíduos entre locais, profundidades, feições geomórficas e estações do ano, utilizaram-se técnicas de modelos lineares generalizados (MCCULLAGH; NELDER, 1989). Para as análises de plântulas para cada fator, utilizou-se a distribuição binomial e função de ligação logarítmica. Para ambos os modelos, a variação da significância dos efeitos foi feita através da estatística *deviance*, assumindo-se independência das observações. A validação do ajuste do modelo foi verificada pelo gráfico meio-normal (*half-normal plot*) com envelope simulado (COLLET,

1991). O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com cinco repetições, com parcelas subdivididas ao nível de profundidade.

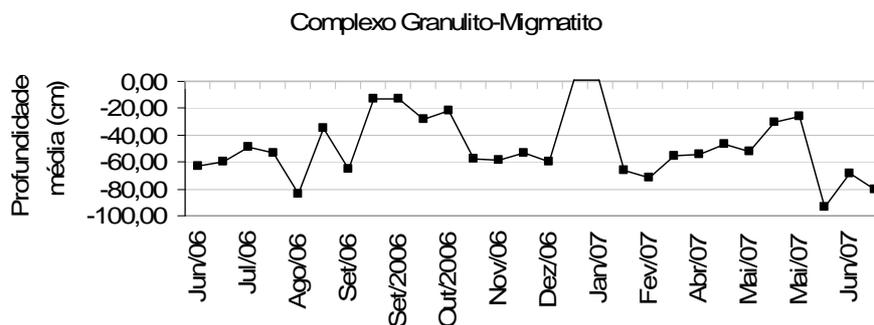
As diferenças nas ocorrências do número de indivíduos foram observadas por contrastes ortogonais, previamente definidos: I. efeito de estação (contraste 1 - inverno e primavera *versus* verão; contraste 2 - inverno *versus* primavera); e II. efeito de profundidade (contraste 1 - 0 a 3 e 3 a 6 *versus* 6 a 10; contraste 2 - 0 a 3 *versus* 3 a 6 cm).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 VARIAÇÕES SAZONAIS DO LENÇOL FREÁTICO

De acordo com as observações feitas em campo, é possível afirmar que em ambas feições geomórficas (baixio e alteamento), no remanescente sobre o Complexo migmatito-Granulito (Araucária, PR), o comportamento do nível do lençol freático é semelhante, ficando as feições submersas durante as épocas mais chuvosas. Por meio dos dados obtidos da medição do nível do lençol freático, observou-se que nos períodos de chuva intensa a área como um todo atingiu saturação hídrica, em que o lençol ultrapassou a superfície no baixio, alterando a vegetação herbácea ali estabelecida e provavelmente interferindo na composição e na abundância do banco de sementes. Nos meses mais secos, compreendidos entre maio e setembro, há o retorno da vegetação herbácea (Figura 6).

Barddal (2002), no mesmo local, observou uma profundidade média do lençol de 43,8 cm de agosto a novembro de 2001; a média obtida no presente estudo foi semelhante (42,9 cm). Sousa (2003), na mesma região de estudo avaliou o nível do lençol freático em um período de dois anos e obteve variações consideráveis no decorrer do ano, semelhantes às encontradas no presente trabalho.



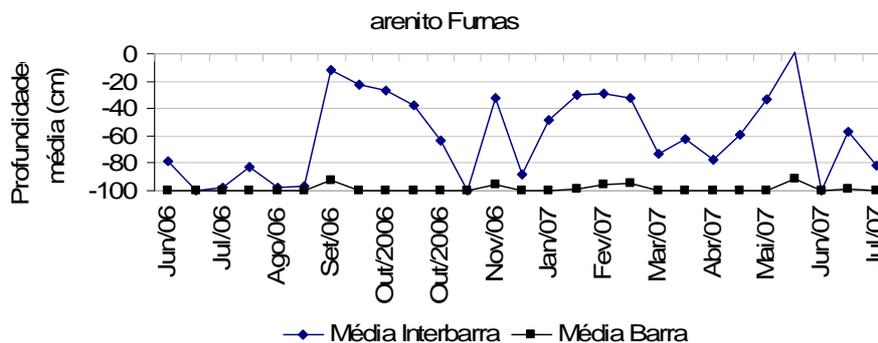


FIGURA 6 – Variação do nível do lençol freático no período aproximado de um ano, na feição geomórfica baixo no Complexo Granulito-Migmatito, e nas feições barra e interbarra no arenito Furnas

A diferença entre as feições geomórficas sobre o arenito Furnas (Balsa Nova, PR), é evidente. A variação ocorreu de forma mais significativa na interbarra: picos de elevação do nível do lençol freático em épocas com chuvas freqüentes. É possível observar que o nível do lençol manteve-se em torno dos 40 cm da superfície do solo. Na barra freqüentemente o lençol freático esteve em profundidades superiores a 1 m, as quais não foram medidas. A diferença entre as variações sazonais dos níveis do lençol e sua profundidade nas feições geomórficas dessa localidade influencia o estabelecimento da vegetação, assim como sua composição. Esse fato é muito evidenciado na interbarra, pela germinação das sementes ali presentes e pelo estabelecimento de indivíduos herbáceos somente em períodos mais secos (Figura 7). Dentre as quatro feições geomórficas estudadas, a barra é a menos afetada pela flutuação do lençol freático ou pela umidade excessiva ao longo do ano (Figura 7).

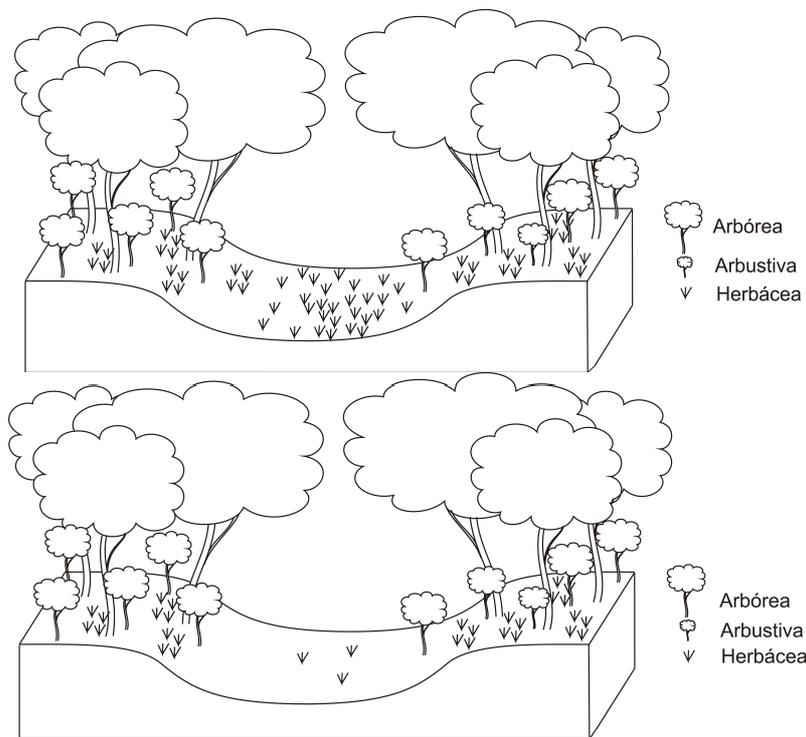


FIGURA 7 - Representação das formas de vida ocorrentes nas feições geomórficas barra e interbarra na estação seca (acima) e na chuvosa (abaixo). Fonte: o Autor (2008)

4.2 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Nenhuma semente germinou nas caixas-controle, o que indica que não houve contaminação externa para nenhuma das estações e profundidades estudadas. Isso mostra que todas as plantas emergidas são oriundas do banco de sementes do solo.

Da amostragem realizada do banco de sementes no solo da floresta sobre o Complexo Granulito-Migmatito (Araucária-PR) foram contabilizados 34.780 indivíduos (5.693 sementes/m², valor médio de três estações e duas feições geomórficas), pertencentes a 276 espécies, 120 gêneros e 54 famílias (ANEXO I). Dos indivíduos observados, 22.541 (65%) foram identificados até gênero, 2.564 (7%) até família e 1.641 (5%) permaneceram sem identificação, devido, principalmente, ao fato de serem juvenis. Por outro lado, na amostragem feita no arenito Furnas foi observada a ocorrência de 17.964 indivíduos

(3.726/m², valor médio de três estações e duas feições geomórficas), pertencentes a 251 espécies, distribuídas em 62 gêneros e 54 famílias (Anexo I). Dos indivíduos observados nessa região, 1.576 permaneceram sem identificação, pela mesma razão já mencionada, representando 9%; entretanto, 9.259 (52%) foram identificados até gênero e 1.901 (11%) até família.

As famílias Asteraceae, Cyperaceae e Thelypteridaceae estiveram entre as mais freqüentes em ambas as localidades. Isso evidencia a influência exercida pelas áreas do entorno, formadas por campos e por regiões antropizadas (KOZERA; KUNIYOSHI; HATSCHBACH, 2007). As espécies *Thelypteris* sp. 1 e *Cyperus* sp. 1 estiveram entre as mais freqüentes em ambas as áreas de estudo, todavia evidencia-se a alta presença de sementes de *Mikania* sp. e *Gnaphalium* sp. no Complexo Migmatito-Granulito, e *Passiflora actinia* e *Panicum* cf. *pilosum* no Furnas.

Quanto à forma de vida, as espécies herbáceas com 4.830 sementes/m² (88,51%) no Complexo Granulito Migmatito e 3.227 sementes/m² (94,30%) no Furnas, foram as mais freqüentes, seguidas de arbustivas (352 e 141, 6,45% e 4,12%, respectivamente) e arbóreas (275 e 54, 5,04% e 1,58%, respectivamente) (Tabela 01). Figliolia, Franco e Biruel (2004) encontraram resultados semelhantes em uma área ripária alterada em Paraguaçu Paulista, SP: 87,7% de herbáceas, 4,6% arbustivas e 7,7% arbóreas. Outros fatores condicionantes podem estar relacionados, como o ciclo de vida dessas espécies, a produtividade de sementes e a abertura do dossel (SOUZA *et al.*, 2006). Esse comportamento é explicado também pela alta proliferação de espécies herbáceas nos locais onde ocorrem clareiras, como é o caso das florestas ripárias em ambiente com maior impacto das enchentes (ARAUJO *et al.*, 2004; HALL; SWAINE, 1980).

Tabela 1. Espécies arbóreas encontradas em um ou em ambos remanescentes estudados (Araucária-PR e Balsa Nova-PR). Fonte: o autor (2008)

Família	Espécie
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil. <i>Ilex</i> sp.
Asclepiadaceae	<i>Araujia sericifolia</i> Brot.
Asteraceae	<i>Ambrosia</i> sp.

Família	Espécie
	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.
Caesalpinaceae	Indeterminada 2
Caryophyllaceae	<i>Drymaria</i> sp.
cf. Solanaceae	Indeterminada 1
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill. <i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i> cf. <i>decandra</i> Jacq. <i>Casearia</i> cf. <i>obliqua</i> Spreng. Indeterminada 1
Indeterminada	Indeterminada 6
Indeterminada	Indeterminada 7
Indeterminada	Indeterminada 8
Indeterminada	Indeterminada 20
Lauraceae	<i>Persea</i> sp.
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> sp.
Moraceae	<i>Ficus</i> sp 1 <i>Ficus</i> sp 2
Myrsinaceae	<i>Myrsine ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Spreng. <i>Myrsine</i> sp.
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp. Indeterminada 1 <i>Siphoneugena reitzii</i> D. Legrand
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i> L.
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp 1 <i>Psychotria</i> sp 4
Rutaceae	Indeterminada 1 <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. <i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.
Sapindaceae	Indeterminada 1
Saxifragaceae	Indeterminada 1
Solanaceae	<i>Acnistus breviflorus</i> Sendtn. <i>Cyphomandra</i> sp. <i>Solanum erianthum</i> D. Don <i>Solanum</i> sp 3
Verbenaceae	<i>Aegifera</i> sp.

A espécie arbórea *Solanum* cf. *erianthum* com 211 sementes/m² e a arbustiva *Eupatorium hecatantum* (127 sementes/m²) foram as mais freqüentes no remanescente situado em Araucária. Resultado semelhante foi obtido por Caldato *et al.* (1996) no banco de sementes em uma área da Floresta Ombrófila Mista Primária na Reserva Genética Florestal de Caçador, SC, para aquela espécie, também a mais abundante entre as arbóreas. Dentre

as herbáceas, *Cyperus* sp. 1, *Thelypteris* sp. 1 e *Gnaphalium* sp. estiveram entre as mais abundantes no remanescente em Araucária (1.514, 706 e 273 sementes/m², respectivamente) e em Balsa Nova (456, 287 e 293 sementes/m², respectivamente).

4.2.1 Complexo Granulito-Migmatito (Araucária, PR): composição florística nas feições baixo e alteamento

Os valores totais do número de sementes não foram estatisticamente diferentes ao nível de 95% entre as situações de relevo (Anexo III). No baixo foram encontradas 6.034 sementes/m², pertencentes a 52 famílias, 66 gêneros e 215 espécies, enquanto que no alteamento ocorreram 5.350 sementes/m², com 52 famílias, 70 gêneros e 220 espécies. Adicionalmente à semelhança entre a quantidade de sementes, salienta-se a similaridade do número de famílias, gêneros e espécies entre as feições geomórficas.

As famílias Cyperaceae, Asteraceae, Thelypteridaceae e Solanaceae foram as mais abundantes no baixo (1.775 (29,42%), 1.070 (17,73%), 997 (16,52%) e 563 (9,33%) sementes/m², respectivamente) e no alteamento (1.319 (24,65%), 1.229 (22,97%), 666 (12,45%) e 348 (6,50%) para ambas as feições, respectivamente). Os gêneros mais freqüentes em cada feição, foram *Cyperus* (1.754 e 1.297 plantas/m²), *Thelypteris* (874 e 547), *Solanum* (393 e 306) e *Mikania* (259 e 412). O fato de as famílias e os gêneros mais freqüentes nas duas feições geomórficas serem os mesmos mostra a similaridade entre elas, bem como que elas recebem a mesma influência da chuva de sementes, não apresentando diferença estatisticamente significativa ao nível de 95% quanto à composição.

No baixo e alteamento, *Cyperus* sp. 1 (1.735 e 1.293 sementes/m²), *Thelypteris* sp.1 (871 e 540), *Mikania* sp.1 (260 e 413), *Gnaphalium* sp. 1 (248 e 298) destacaram-se em relação às outras espécies quanto ao número de sementes. Observa-se que essas espécies estão relacionadas com os gêneros e as famílias, dominando o banco de sementes. As espécies *Paspalum urvillei* e *Echinochloa crusgalli* encontradas no baixo merecem ser citadas, pois fazem parte da flora característica de pastagens (ROSITO; MARCHEZAN; QUADROS, 2004), evidenciando a influência exercida por esse uso da terra.

Tanto no baixo quanto no alteamento as espécies herbáceas continuaram predominando, 5.100 (84,52%) e 4.559 (85,21%) sementes/m², respectivamente, seguido de arbustiva (428 e 290, 7,09% e 5,42%, respectivamente) e arbórea (308 e 255, 5,10% e 4,77%, respectivamente). Resultados semelhantes foram obtidos por Costalonga *et al.* (2006) em áreas de pastagem degradada, plantio de eucaliptos e em floresta situados em Paula Cândido, MG, e Rico-Gray e Garcia-Franco (1992) em áreas perturbadas na região de Yucatán, México.

As espécies arbóreas com maior número de sementes em ambas as feições foram *Solanum cf. erianthum* (216 no baixo e 206 no alteamento, 3,60% e 3,85%, respectivamente) e *Psychotria sp. 1* (21 e 10, 0,35% e 0,19%, respectivamente). Entretanto, *Ligustrum vulgare* (29) e *Solanum sp. 3* (21) destacaram-se entre as mais abundantes no baixo e *Myrsine ferruginea* (14) e *Acnistus breviflorus* (6) no alteamento. Apesar da diferença observada na composição das espécies mais abundantes, nota-se que *Solanum cf. erianthum* destacou-se significativamente: isso ratifica sua condição de espécie pioneira e importante colonizadora de áreas degradadas. Castellani (1968) e Tabarelli, Mantovani e Peres (1999) consideram a espécie como ruderal e invasora de áreas perturbadas e abertas. Klein (1980) também ressaltou sua presença em áreas de borda florestal e formações secundárias. Ela participa também de fases um pouco mais evoluídas do processo sucessional e não somente em áreas abertas com a luminosidade incidindo no solo (CONFORTI, 2006). Outra espécie de destaque é *Ligustrum vulgare*, uma introduzida invasora que ocupa posições intermediárias de importância na vegetação estabelecida no remanescente em Araucária, o que reflete uma significativa mudança que vem ocorrendo no ambiente, causada pela forte pressão antrópica, sobretudo pelo rebaixamento do lençol freático resultante da retificação do rio Barigüi e da abertura de inúmeros canais de drenagem (BARDDAL *et al.*, 2003).

Eupatorium hecatanthum (200 e 53 sementes/m²), *Baccharis sp. 4* (75 e 72), *Baccharis sp. 3* (13 e 27) compuseram o grupo das arbustivas mais abundantes em ambas as feições. Adicionalmente *Solanum sp. 2* (13) e *Phyllanthus cf. niruri* (11) destacaram-se no baixo e *cf. Baccharis sp. 1* (23) e *Eupatorium sp. 05* (14) no alteamento. Observa-se uma variedade na composição das mais abundantes entre as feições. Isso indica uma diversidade interna não detectada na análise geral. Observa-se também que algumas espécies presentes

pertencem ao estágio de sucessão inicial, como por exemplo, espécies do gênero *Baccharis*, *Senecio brasiliensis* e *Bidens pilosa*, as quais invadem terrenos de cultivo abandonados (KLEIN, 1962).

Apesar da diversidade existente na região de estudo, o banco está concentrado em poucas espécies: *Cyperus* sp. 1, *Thelypteris* sp. 1, *Mikania* sp. 1, *Gnaphalium* sp. 1, *Physalis pubescens* e *Hydrocotyle* sp. O maior número de sementes de espécies herbáceas está vinculado à produção anual ou contínua, nos campos naturais e nas áreas agrícolas e antropizadas, presentes no entorno. Espécies dos gêneros *Cyperus* e *Juncus*, presentes no banco de sementes, também são encontradas em áreas de campos úmidos (KLEIN; HATSCHBACH, 1971).

4.2.2 Arenito Furnas (Balsa Nova, PR): composição florística nas feições barra e interbarra

Na média anual das três estações, foram encontradas, na barra, 2.993 sementes/m² (média das três estações), pertencentes a 45 famílias, 91 gêneros e 211 espécies, enquanto que na interbarra ocorreram 4.459 sementes/m² (média das três estações), com 50 famílias, 64 gêneros e 182 espécies. Entre as situações de relevo, pode-se observar diferenças de 32,8%, em relação ao número de sementes/m², 10,0% para famílias, 42,2% para gêneros e 15,9% para espécies, diferente da situação encontrada nas feições baixio e alteamento no Complexo Migmatito-Granulito. Esse fato pode estar relacionado com as diferenças topográficas das áreas, uma vez que a depressão em Balsa Nova (interbarra) é mais acentuada, ou seja, está a mais um menos um metro abaixo da barra.

As feições barra e interbarra apresentaram a mesma composição florística em relação ao número de famílias mais abundantes, sendo elas Asteraceae, com 802 (26,79%) e 469 (10,52%) sementes/m², respectivamente, Passifloraceae (306 e 396, 10,22% e 8,88%, respectivamente), Cyperaceae (235 e 983, 7,85% e 22,04%, respectivamente) e Thelypteridaceae (231 e 490, 7,72% e 10,99%, respectivamente). Os gêneros que se sobressaíram na barra foram *Gnaphalium* (348 sementes/m²), *Panicum* (341), *Passiflora*

(306) e *Thelypteris* (203), enquanto que na interbarra os gêneros dominantes foram *Cyperus* (947 sementes/m²), *Thelypteris* (430), *Passiflora* (396) e *Ludwigia* (282). Embora o conjunto de famílias tenha sido o mesmo para ambas feições, observa-se que o conjunto de gêneros diferiu, evidenciando as características de adaptação das espécies ali existentes. Esse comportamento foi distinto do encontrado para as feições baixo e alteamento, onde tanto as famílias quanto os gêneros foram semelhantes.

Apenas a espécie *Cyperus* sp. 1 ficou entre as mais abundantes em ambas situações de relevo, com 192 sementes/m² na barra e 900 na interbarra. Na barra, as demais espécies que se destacaram foram *Gnaphalium* sp. 1 (348), *Passiflora actinia* (306), *Panicum* cf. *pilosum* (297) e *Selaginella* sp. (192); e na interbarra *Passiflora actinia* (369), *Thelypteris* sp. 1 (387) e *Acisanthera* sp. (281). Isso ratifica a condição de adaptação das espécies quanto à saturação hídrica, bem como a baixa similaridade entre as feições.

Para as feições barra e interbarra, o comportamento em relação às formas de vida seguiu a mesma ordem decrescente descrita para Araucária: herbáceas (85% e 2.527; 88% e 3.926 sementes/m²), arbustivas (7% e 210; 1,6% e 71) e arbóreas (0,7% e 54; 1,2% e 53). Nota-se uma diferença significativa entre a proporção de indivíduos arbustivos encontrados em ambas situações, demonstrando que as espécies que constituem esse grupo possuem uma menor resistência às condições de hidromorfia.

As espécies arbóreas *Psychotria* sp. 1 (16 e 9 sementes/m²), *Casearia* cf. *obliqua* (7 e 11) e *Myrsine ferruginea* (4 e 4) estiveram entre as mais abundantes na barra e interbarra. Como a maioria dos indivíduos adultos produtores de sementes encontram-se na barra (Figura 7), pode-se afirmar que há dispersão eficiente de suas sementes. *M. ferruginea*, também conhecida como capororoca, é considerada uma espécie secundária inicial, porém, comporta-se freqüentemente como espécie pioneira. Ela representa papel muito importante na vegetação secundária, tornando-se uma das espécies dominantes nas fases inicial e intermediária de sucessão, sendo rara na floresta primária. Na região da Floresta com Araucária a capororoca invade também as áreas abandonadas pela agricultura e pastagem, caracterizando-se por ser uma das primeiras espécies arbóreas a ocupar esses ambientes (EMBRAPA, 2007).

Na barra, as espécies herbáceas mais abundantes foram *Gnaphalium* sp. 1 (348 sementes/m²), *Passiflora actinia* (306), *Panicum* cf. *pilosum* (297), *Cyperus* sp. 1 (192) e *Selaginella* sp. (192). Na interbarra, as mais freqüentes foram *Cyperus* sp. 1 (900 sementes/m²), *Passiflora actinia* (396), *Thelypteris* sp. 1 (387), *Acisanthera* sp. (281) e *Ludwigia* cf. *elegans* (281). Apenas duas espécies (*Cyperus* sp. 1 e *P. actinia*) ocorreram, em ambas situações de relevo, no grupo das cinco mais abundantes. Isso representa que, apesar da diversidade existente na região de estudo, a maioria das plantas estão concentradas em poucas famílias.

De acordo com a localização dos indivíduos, conforme suas formas de vida (arbórea, arbustiva e herbácea), encontradas nessa área de estudo (Figura 7), era de se esperar que houvesse maior quantidade de sementes de espécies arbóreas na barra, uma vez que os indivíduos estão estabelecidos apenas nessa feição. Entretanto verificou-se uma quantidade significativa de sementes viáveis dessas matrizes na interbarra. Isso ratifica a hipótese de que a forma de dispersão das espécies arbóreas que compõem os ambientes aluviais é eficiente. Entretanto, a falta desses indivíduos estabelecidos na forma adulta ou juvenil nessa feição geomórfica mostra que suas sementes não toleram altas umidades ou não possuem dormência, fazendo com que não permaneçam por muito tempo no banco de sementes do solo.

4.2.3. Aspectos ecológicos

Na fase inicial de sucessão, também conhecida por capoeirinha, há o predomínio das espécies do gênero *Baccharis* e de arbustivas pertencentes à família Asteraceae, formando densos agrupamentos que atingem cerca de 4 metros de altura, bem como a ocorrência ocasional de arbóreas. Já a fase intermediária, ou capoeira, caracteriza-se pela ocorrência maior de espécies arbóreas, comumente observadas em florestas alteradas, atingindo cerca de 15 metros. É possível observar a presença, no banco de sementes, de espécies e gêneros pertencentes às fases intermediária e avançada da sucessão natural,

onde ocorre maior diversidade florística (RODERJAN; KUNIYOSHI; GALVÃO, 1998; KLEIN, 1962). Outras espécies presentes neste estudo e que pertencem ao estágio inicial de sucessão são *Senecio brasiliensis*, *Bludeja* sp., *Bidens pilosa*, *Schinus terebinthifolius* e *Baccharis* sp, entre outras (KLEIN, 1962).

A riqueza florística encontrada em ambos os remanescentes ultrapassa o limite descrito por Garwood (1989), que cita oito a 67 espécies para ambientes alterados em florestas tropicais. Araújo *et al.* (2004) encontraram 105 espécies em uma Floresta Estacional Decidual Ripária, no Rio Grande do Sul, somando-se as composições de banco de sementes, chuva de sementes e banco de plântulas. Em uma floresta secundária na Amazônia Oriental, Dias *et al.* (2004) encontraram 23 famílias, 51 gêneros e 65 espécies. Esses resultados corroboram os descritos por Garwood (1989), porém estão bem inferiores aos encontrados no presente estudo.

Os números da riqueza florística da cada local (o qual considera as duas feições geomórficas locais) são próximos daqueles reportados por Campos e Souza (2003), que listaram 76 famílias, 205 gêneros e 244 espécies nas planícies inundáveis do rio Paraná. A primeira vista, eles corroboram Rodrigues (2000), que afirma que as florestas ciliares apresentam alta diversidade florística em resposta à alta heterogeneidade do ambiente, provocada por diferenças na topografia, idade da formação, características edáficas e flutuação do lençol freático. As participações relativas das formas de vida, porém, permitem avaliar com melhor precisão o valor ecológico da biodiversidade encontrada nos bancos.

No banco de sementes contido na serapilheira de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Souza *et al.* (2006) identificaram 2.962 indivíduos, dos quais 684 (23,1%) eram arbóreos, pertencentes a 24 espécies e 17 famílias e 2.278 (76,9%) eram herbáceos (incluindo arbustos e trepadeiras), distribuídos em 98 espécies e 35 famílias. Caldato *et al.* (1996) numa área de Floresta Ombrófila Mista primária na Reserva Genética de Caçador, SC, encontraram em ambientes ripários apenas 10 espécies arbóreas e 8 arbustivas, enquanto que no presente estudo foi possível contabilizar a existência de 37 espécies arbóreas e 74 arbustivas em ambos os remanescentes (Araucária e Balsa Nova). O alto número de espécies encontradas pode estar relacionado à dispersão de sementes provenientes das áreas de entorno, uma vez que a quantidade de espécies estabelecidas

nos locais de estudo é significativamente inferior à encontrada no banco de sementes do solo.

Em geral, espécies herbáceas e arbustivas são mais comuns em áreas alteradas e vegetação secundária (MONACO; MESQUITA; WILLIAMSON, 2003). A elevada ocorrência de espécies herbáceas no banco de sementes dessas áreas pode estar vinculada ao curto ciclo de vida dessas espécies (DIAS *et al.*, 2004; SOUZA *et al.*, 2006). É possível que também essa abundância esteja associada à produção anual ou contínua nas fontes de sementes dos campos e áreas agrícolas situadas no entorno (ARAÚJO *et al.*, 2004). Isso resulta em uma disseminação mais vigorosa, fazendo com que suas sementes passem a fazer parte do banco de sementes persistente do solo (DIAS *et al.*, 2004).

Em levantamentos realizados em várias regiões tropicais, como México, Costa Rica e Venezuela, Garwood (1989) detectou uma grande proporção de espécies herbáceas presentes no banco de sementes do solo em áreas perturbadas; os valores variaram entre 25 e 90% do total das espécies registradas. Realmente, em áreas perturbadas e de lavouras espera-se um número muito grande de sementes herbáceas e espécies consideradas daninhas ou invasoras de cultura (BARREIRA; FREITAS, 2000).

Do total de 364 espécies identificadas, 52 foram consideradas invasoras de cultura, pertencentes a 20 famílias (Tabela 2) (CERVI *et al.*, 1988; LORENZI, 2000; KISSMANN e GROTH, 2000). Na floresta sobre o Complexo Migmatito-Granulito foram encontrados 192 sementes/m² e sobre o Furnas 161/m². A família mais representativa foi Asteraceae (153 sementes/m² no primeiro remanescente e 113 no segundo remanescente), seguida de Cyperaceae (13 e 7, respectivamente). Elas abrigam 86% e 74% do total de indivíduos considerados invasores de cultura, respectivamente. O número de espécies e indivíduos invasores de cultura é possivelmente muito maior do que o descrito anteriormente, pois as famílias Asteraceae e Cyperaceae, individualmente, compreendem uma gama enorme de espécies consideradas invasoras de cultura. Contudo, pela dificuldade encontrada na identificação até o nível de espécie para os indivíduos destas famílias, foram considerados invasores apenas os indivíduos identificados de forma completa.

TABELA 2 - Espécies invasoras de cultura, encontradas em um ou em ambos remanescentes estudados (Araucária-PR e Balsa Nova-PR). Fonte: o autor (2008)

Família	Espécies
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb. <i>Eryngium horridum</i> Malme
Asteraceae	<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron. <i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC. <i>Bidens pilosa</i> L. <i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol. <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. <i>Coniza notibeliastrum</i> <i>Crepis japonica</i> (L.) Benth. Continua... <i>Elephantopus mollis</i> H.B.K. <i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC <i>Erechtites valerianifolius</i> (Link ex Spreng.) DC. <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. <i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less. <i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera <i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less. <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill
Begoniaceae	<i>Begonia cucullata</i> Ruiz ex Klotzsch <i>Begonia setosa</i> Klotzsch
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.
Cyperaceae	<i>Cyperus haspan</i> L. <i>Cyperus lanceolatus</i> Poir. <i>Cyperus meyenianus</i> Kunth <i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i> cf. <i>niruri</i> L.
Hypericaceae	<i>Hypoxis decumbens</i> L.
Lamiaceae	<i>Leonurus</i> cf. <i>sibiricus</i> L.
Loganiaceae	<i>Buddleja brasiliensis</i> Jacq. ex Speng.
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i> L.
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> cf. <i>elegans</i> (Cambess.) H. Hara <i>Ludwigia sericea</i> (Cambess.) H. Hara
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca thyrsoiflora</i> Fenzl ex J.A. Schmidt
Plantaginaceae	<i>Plantago tomentosa</i> Lam.
Poaceae	<i>Brachiaria</i> sp. <i>Bromus catharticus</i> Vahl. <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv. <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn. <i>Lolium multiflorum</i> Lam. <i>Paspalum urvillei</i> Steud. <i>Poa annua</i> L. <i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees <i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen

Família	Espécies
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.
Scrophulariaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L. <i>Stemodia trifoliata</i> (Link) Rchb.
Solanaceae	<i>Physalis pubescens</i> L. <i>Solanum americanum</i> Mill. <i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.

O alto número de sementes das famílias Asteraceae e Cyperaceae no banco decorre, provavelmente, do alto grau de fragmentação das áreas estudadas e da influência das inundações recorrentes que trazem sedimentos e sementes do entorno, formado por áreas agrícolas, de pastagem e urbanas. Esse fato ratifica a citação de Chang, Jefferies e Carleton (2001), de que a densidade de sementes e a abundância relativa do banco de sementes de espécies características de áreas conservadas decrescem com a degradação, enquanto que a abundância relativa de espécies invasoras cresce.

A composição florística encontrada por Favreto e Medeiros (2006), em banco de sementes do solo em área agrícola sob diferentes sistemas de manejo sobre campo natural, foi semelhante à composição formada pelas espécies herbáceas encontradas nas áreas estudadas no presente trabalho. Isso evidencia a grande influência das áreas agrícolas contíguas e as áreas de campos naturais sobre fragmentos próximos, como em Balsa Nova e em Araucária.

Numa matriz agrícola, a abundância de herbáceas e invasoras no banco inibe o estabelecimento de espécies arbóreas, mesmo que abundantes, como no caso de cultivos tradicionais de *Mimosa scabrella*, onde houve mortalidade acentuada devido a maior velocidade de crescimento e competição das espécies herbáceas em sistemas sem capinas iniciais (CARPANEZZI, 1994). Na região de Piracicaba-SP, em amostras de solo de floresta secundária, as gramíneas e ciperáceas estavam presentes numa proporção de apenas 15% do total de herbáceas, enquanto que na amostras de solo de áreas de pastagem foi verificado alta porcentagem de gramíneas e ciperáceas (79%) do total de plântulas germinadas (KAGEYAMA, 1986).

Estudos sobre a longevidade de sementes de plantas invasoras em áreas não perturbadas indicaram que *Rumex crispus* e *Oenothera biennis* permaneceram viáveis após oitenta anos (DARLINGTON; STEINBAUER, 1961). Em outro trabalho, algumas sementes de gramíneas invasoras como *Echinochloa crus-galli*, *Setaria viridis* e *S. lutescens* permaneceram viáveis no solo por aproximadamente treze anos (DAWSON; BRUNS, 1975). Esses resultados exemplificam o fato de que grande parte das espécies encontradas no presente estudo faz parte do banco de sementes permanente.

4.6 PTERIDÓFITAS

Por se tratar de um filo ocorrente em todas as feições, estações do ano e profundidades estudadas, optou-se por discuti-las à parte. Segundo Smith (1972), as pteridófitas são importantes componentes da flora e são fundamentais para o desenvolvimento e estabelecimento de outros grupos vegetais e animais. Contribuem na manutenção da umidade no interior da floresta, absorvendo água pelas raízes densas e distribuindo-a gradualmente ao solo e ao ar, desenvolvendo a microfauna e microflora do substrato, extremamente necessárias para o equilíbrio ecológico do ambiente (BRADE, 1940).

Como já citado anteriormente, a família Thelypteridaceae ocorreu entre as mais abundantes em todos os tratamentos. Segundo Smith (1992), essa família é subcosmopolita, com muitas espécies de ocorrência em regiões tropicais e subtropicais do mundo. A espécie *Macrothelypteris torresiana* pode ser considerada introduzida em território brasileiro, mas é subespontânea na América tropical (SMITH, 1992) e também é bastante comum no estado de São Paulo (SANTIAGO; BARROS, 2003).

Durante as avaliações feitas nas amostras do banco de sementes em ambas as áreas foi observada a germinação das pteridófitas a partir do segundo mês de instalação. Isso pode estar relacionado às condições oferecidas pelas demais plantas anteriormente germinadas, ou seja, há uma menor incidência de luz direta no substrato, além da umidade.

Entre todas as espécies identificadas (Tabela 3), apenas *Pteris vittata*, pertencente à família Pteridaceae, foi considerada exótica. Essa espécie é normalmente encontrada em áreas urbanas, desenvolvendo-se em muros e calçadas. Isso evidencia a influência das áreas de entorno no banco de sementes nos remanescentes estudados.

Tabela 3. Espécies de pteridófitas encontradas em um ou em ambos remanescentes estudados (Araucária-PR e Balsa Nova-PR). Fonte: o autor (2008)

Família	Espécie
Dennstaedtiaceae	<i>Morfoespécie 1</i>
	<i>Morfoespécie 2</i>
Pteridaceae	<i>Pityrogramma calomelanos (L.) Link</i>
	<i>Pteris vittata L.</i>
	<i>Adiantopsis chlorophylla (Sw.) Fée</i>
	<i>Anogramma chaerophylla (Desv.) Link</i>
	<i>Doryopteris sp.</i>
Selaginelaceae	<i>Selaginella sp.</i>
Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris torresiana (Gaudich.) Ching</i>
	<i>Thelypteris sp 1</i>
	<i>Thelypteris sp 2</i>

4.3 VARIAÇÃO SAZONAL DO BANCO DE SEMENTES

O conhecimento da variação sazonal do banco de sementes tem interesse por ao menos dois motivos. Primeiro, por influir na fase inicial da sucessão pós-distúrbio; segundo, para aperfeiçoar a metodologia de avaliação dos bancos, tornando-os efetivamente comparáveis.

4.3 Sazonalidade entre locais

Foram encontrados, em Araucária, 6.849 sementes/m² no inverno, 4.803 na primavera e 5.925 no verão, não diferindo estatisticamente; em Balsa Nova, foram constatados 5.746, 2.566 e 2.866 nas três estações do ano, respectivamente, apresentando diferenças a 95% de probabilidade (Anexo II). A abundância foi maior no inverno para ambos

os locais; esse comportamento está relacionado à produção e dispersão de sementes ocorridas principalmente no verão, onde as sementes permaneceram viáveis até a referida estação. De acordo com os resultados observados, ocorreu menor quantidade de sementes na primavera. A menor quantidade de sementes na primavera sugere que a maioria das sementes presentes nessa estação pertence ao banco permanente (Anexo I).

O número de famílias em Balsa Nova foi menor no inverno, enquanto que em Araucária manteve-se constante entre as estações (Figura 8). A variação sazonal quanto ao número de espécies teve a mesma tendência (Figura 9).

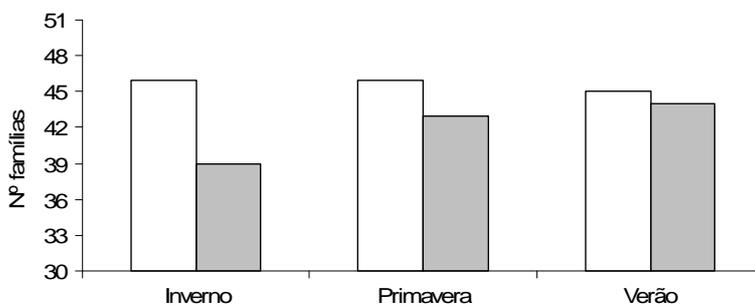


FIGURA 8 - Número de famílias encontradas nas estações do ano no banco de sementes dos remanescentes localizados em Araucária (branco) e Balsa Nova (cinza)

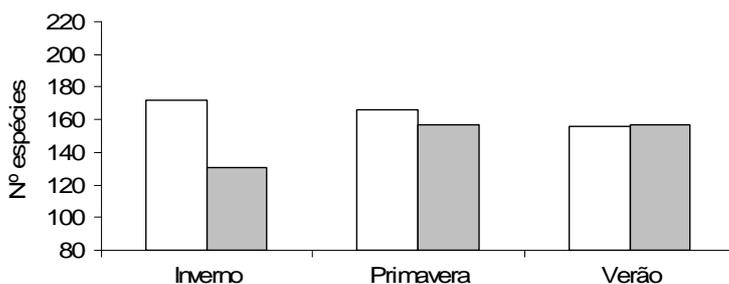


FIGURA 9 - Número de espécies encontradas no banco de sementes nas estações do ano nos remanescentes localizados em Araucária (branco) e Balsa Nova (cinza)

4.3.1 Araucária-PR: sazonalidade nas feições geomórficas baixo e alteamento

Em Araucária-PR foram encontradas no baixo 6.963 sementes/m² no inverno, 6.573 na primavera e 5.566 no verão, portanto um comportamento estável. No alteamento obteve-se 6.735 no inverno, 3.033 na primavera e 6.283 no verão, com variação sazonal diferindo estatisticamente (valor $p = 0.0006$)(Figura 10; Anexo IV).

Não foram observadas diferenças entre o número de famílias nas feições geomórficas durante o ano (Figura 11). A quantidade de espécies identificadas no baixo ou no alteamento (Figura 12) aproximou-se das 122 espécies encontrada por Souza *et al.* (2006), embora esteja acima dos valores observados, por outros autores, em florestas conservadas.

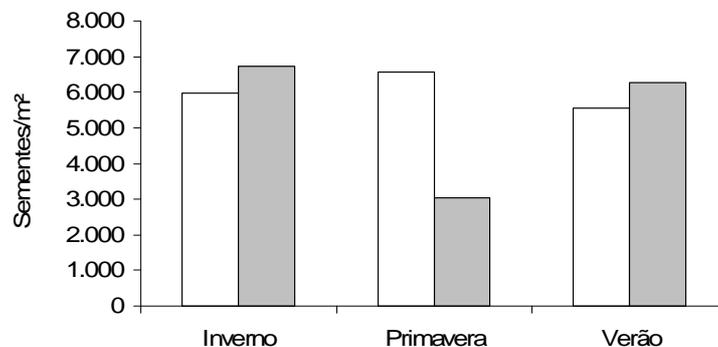


FIGURA 10 - Número sementes/m² encontradas no banco de sementes nas estações do ano nas feições baixo (branco) e alteamento (cinza) do remanescente localizado em Araucária

Tanto no baixo quanto no alteamento a quantidade de espécies foi relativamente estável entre estações; apenas na primavera foi observada uma diferença levemente acentuada (Figura 12).

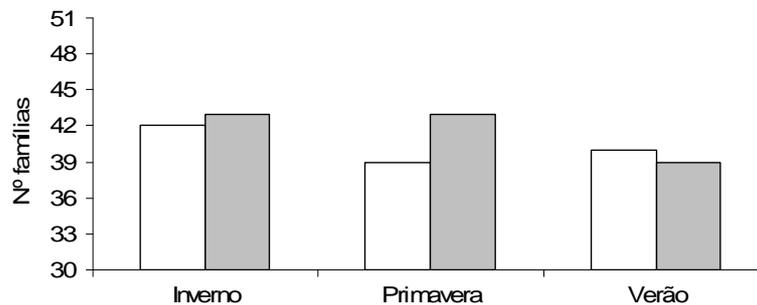


FIGURA 11 - Número de famílias nas estações do ano no banco de sementes das feições geomórficas baixo (branco) e alteamento (cinza) no remanescente localizado em Araucária

Foram consideradas exclusivas aquelas espécies, gêneros ou famílias que ocorreram apenas naquela feição geomórfica ou local e profundidade ou estação. No alteamento foram exclusivas *Petunia regnellii* (3) no inverno e *Rubus brasiliensis* (7) e *Amarathera cf. filoxeroides* (6) no verão. A ocorrência de espécies exclusivas pode ser explicada por sua época de produção de sementes, associada a pouca dormência, ou pela variação horizontal acentuada, típica dos bancos de sementes florestais.

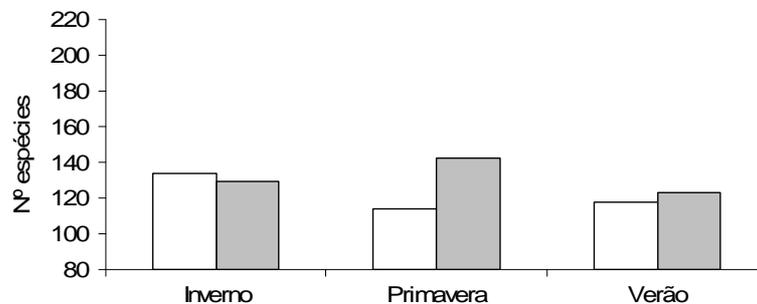


FIGURA 12 - Número de espécies nas estações do ano no banco de sementes das feições geomórficas baixo (branco) e alteamento (cinza) no remanescente localizado em Araucária

No baixo as herbáceas foram quantitativamente superiores nas três estações estudadas (5.428 sementes/m² no inverno, 5.939 na primavera e 4.431 no verão) quando comparadas às demais formas de vida: arbustiva (348, 743 e 152) e arbórea (189, 390 e 305). No alteamento o comportamento foi semelhante, com 6.034, 2.491 e 5.152 indivíduos

herbáceos/m²; 431, 301 e 137 arbustivos; e 272, 242 e 250 arbóreos. As estações inverno e primavera tiveram a mesma tendência descrita anteriormente para as formas de vida, porém no verão houve mais indivíduos arbóreos que arbustivos, devido principalmente à redução dos valores dos arbustos, indicando sazonalidade na frutificação. Isso está relacionado com a produção de sementes, uma vez que as espécies herbáceas e arbustivas, de maneira geral, produzem sementes durante o ano todo e as arbóreas, concentram sua produção na primavera e verão (Figura 13).

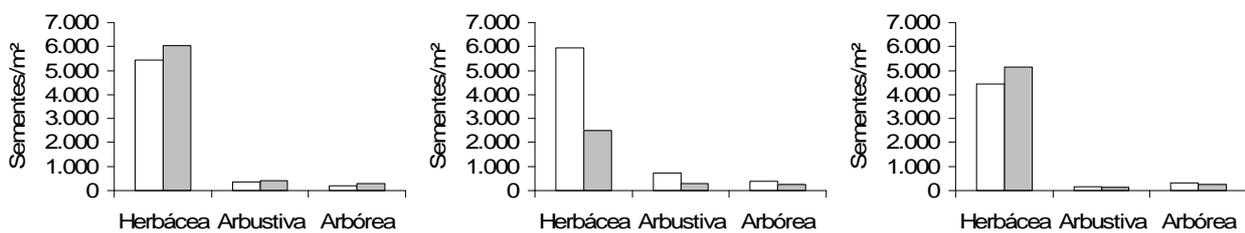


FIGURA 13 - Número de sementes por forma de vida no banco de sementes nas três estações do ano (inverno, primavera e verão, da esquerda para direita) analisadas nas feições baixio (branco) e alteamento (cinza) em Araucária, PR

A espécie que apresentou maior densidade de sementes foi *Eupatorium hecatanthum* (474) na primavera, no baixio. Pode ser observada a similaridade entre o grupo de espécies mais freqüentes em ambas as áreas, mostrando semelhança quanto ao aporte de sementes.

Solanum cf. erianthum esteve entre as três espécies arbóreas mais abundantes nas três estações do ano, tanto no baixio, com 115, 272 e 261 sementes/m², como no alteamento (87, 208 e 224). Outras espécies importantes foram *Ligustrum vulgare* (78) na primavera e *Schinus terebinthifolius* (10) no verão. No entanto, no alteamento, *Myrsine ferruginea* ocorreu entre as mais freqüentes nas três estações do ano (24, 10 e 8 sementes/m²) e *Acnistus breviflorus* (15) no inverno. *Solanum cf. erianthum* ocorreu em ambos os ambientes e em densidades altas dentre as arbóreas e *Myrsine ferruginea* foi abundante no alteamento. Isso mostra que além de serem bem adaptadas ao ambiente, ocorrem em alta freqüência, sendo dominantes no estágios iniciais e intermediários de sucessão (EMBRAPA, 2007; KLEIN, 1980). São espécies que produzem sementes o ano todo, com alguns intervalos de

estagnação (CASTELLANI, 1986; EMBRAPA, 2007). As altas densidades observadas no presente estudo mostram que elas possuem boa dispersão, realizadas principalmente por pássaros, macacos e morcegos (CONFORTI, 2006; EMBRAPA, 2008). *M. ferruginea* possui dormência causada pelo endocarpo, a qual é superada pela alternância de temperaturas no solo (EMBRAPA, 2007)

Das espécies arbustivas, *Eupatorium hecatanthum* esteve entre as mais freqüentes nas três estações do ano, tanto no baixio quanto no alteamento. Indivíduos maduros dessa forma de vida são abundantes na região, e o comportamento sazonal do banco de sementes indica que sua dispersão ocorre, principalmente, no inverno e na primavera.

4.3.2 Balsa Nova-PR: sazonalidade entre as feições geomórficas barra e interbarra

Considerando-se as feições de Balsa Nova conjuntamente, observou-se que o número de sementes/m² presentes nas situações de relevo foi estatisticamente significativa (valor $p = 0.0020$) ao nível de 95% de probabilidade entre as estações. No entanto, levando-se em conta as feições separadamente, apenas na barra as estações diferiram entre si (Anexo III).

Foram encontrados, na barra, 4.935 sementes/m² no inverno, 2.050 na primavera e 1.993 no verão, e na interbarra 6.557, 3.082 e 3.739 nas três estações do ano, respectivamente (Figura 14). O elevado número de sementes encontradas no inverno reflete a presença de espécies pertencentes ao banco transitório e permanente, nesta época. Na primavera o número de famílias foi maior na barra, enquanto que no verão foi na interbarra (Figura 15).

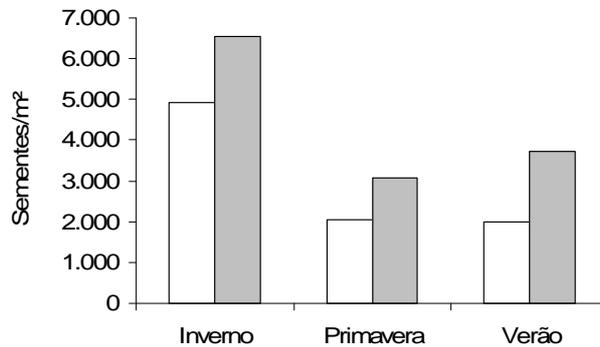


FIGURA 14 - Número de sementes/m² encontradas nas estações do ano no banco de sementes das feições geomórficas barra (branco) e interbarra (cinza) no remanescente localizado em Balsa Nova, PR

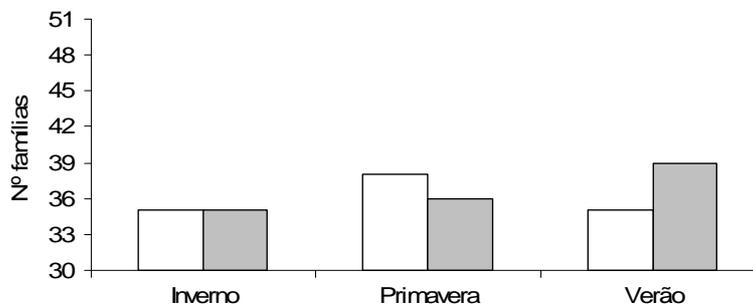


FIGURA 15 - Número de famílias encontradas nas estações do ano no banco de sementes das feições geomórficas barra (branco) e interbarra (cinza) no remanescente localizado em Balsa Nova, PR

Foram encontradas 38 espécies exclusivas na barra; *Hypericum* cf. *brasiliense* (2) esteve entre as mais abundantes. Por outro lado, na interbarra, dentre as exclusivas salienta-se *Elephantopus mollis* (3) e *Austroeupatorium rosmarinaceum* (3).

Na barra, no inverno as herbáceas foram quantitativamente superiores (4.591/m²) às demais formas de vida (arbustiva (270) e arbórea (81)). A mesma hierarquia repetiu-se na primavera (1.743, 133 e 48, respectivamente) e no verão (1.247, 227 e 33, respectivamente). Na interbarra o comportamento foi semelhante, com 6.414, 64 e 56 sementes de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, respectivamente, no inverno, 2.945, 79 e 59 na primavera e 2.418, 71 e 44 no verão. A tendência herbácea > arbustiva > arbórea, como esperada, foi observada nos dois ambientes e nas três estações. Salienta-se que os indivíduos herbáceos resultaram numa proporção de aproximadamente 60% do total, exceto para interbarra na

primavera, motivado principalmente pelo grande aporte de sementes de espécies arbóreas e arbustivas. Marshall *et al.* (2003) afirmam que não é fácil prever a quantidade de herbáceas em uma comunidade, uma vez que seu caráter generalista de ocorrência e de variações são traços característicos dessas espécies. Além disso, por serem de estratégia *r*, ou seja, de alto potencial reprodutivo, elas estão bem adaptadas a ambientes com perturbações periódicas, como a secas e chuvas (ODUM, 1988; GLIESSMAN, 2001). Ressalta-se a alta porcentagem de espécies arbustivas na barra no inverno, causada possivelmente pela alta produção de sementes na primavera/verão e presentes no solo na estação seguinte.

Na barra, as espécies herbáceas mais freqüentes foram *Passiflora actinia* (917) e *Panicum cf. pilosum* (690) no inverno e *Panicum cf. pilosum* (185) na primavera. Contudo, na interbarra as espécies mais abundantes foram *Passiflora actinia* e *Ludwigia cf. elegans*, no inverno e primavera. Nessas feições geomórficas, destacam-se as espécies arbóreas *Casearia cf. obliqua*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Solanum cf. erianthum* e *Myrsine ferruginea* nas três estações do ano.

4.3.3 Discussões sobre sazonalidade

Nesse tópico serão comparados os resultados de número de sementes germinadas entre os locais e entre suas feições geomórficas nas três estações com os citados na literatura. Serão consideradas, também, as diferenças entre o número de espécies e famílias.

Os resultados obtidos no presente trabalho concordam com os encontrados por Figliolia, Franco e Biruel (2003) em ambiente ripário, onde o número de sementes/m² na estação seca (outubro) foi superior à estação chuvosa (fevereiro). Em duas áreas de 1875 m² restauradas no interior do estado de São Paulo, foram obtidas densidades médias de 329 sementes/m² no verão e 246 sementes/m² no inverno em uma, e 1.132 e 685 sementes/m² em outra, não sendo constatada diferença significativa entre as estações do ano (SIQUEIRA, 2002). Observa-se nesse estudo um número muito menor de sementes/m²; entretanto, deve-se considerar as diferenças metodológicas e a natureza das áreas de estudo.

Em área agrícola estabelecida sob diferentes sistemas de manejo sobre campo natural em Eldorado do Sul-RS, o número de sementes/m² foi maior na primavera que no outono. Este fato ocorreu devido à presença elevada de sementes de *Brachiaria plantaginea* em ambas estações, refletindo a chuva de sementes e a capacidade da espécie em permanecer por maior tempo no banco (FAVRETO; MEDEIROS, 2006). Grombone-Guarantini (1999) em uma Floresta Estacional Semidecidual perturbada, no interior do estado de São Paulo, encontrou 49,6 sementes/m² na estação chuvosa e 32,3 e 46,3 sementes/m² nas estações secas, valores bem abaixo dos valores encontrados neste estudo.

Em fragmento florestal localizado em Viçosa, MG, Souza *et al.* (2006) identificaram na amostragem do banco de sementes do solo 122 espécies pertencentes a 52 famílias na estação seca. A quantidade de famílias identificadas no presente trabalho foi inferior aos encontrados por esses autores. Já Siqueira (2002) identificou 39 espécies na estação chuvosa e 23 na seca, tendência diferente à constatada no presente estudo, em que a quantidade de famílias não teve grande variação. O número de espécies encontrados no presente estudo é superior aos observados por Araújo *et al.* (2001) e Mônaco, Mesquita e Williamson (2003), em épocas distintas e em florestas com estágios sucessionais variados.

A dormência das sementes de todas as espécies é forçada ou inerente durante a estação seca, e o pico de germinação das sementes inicia-se na estação úmida (GARWOOD, 1989). Numa floresta no Panamá, aproximadamente 20% de todas as espécies estudadas são dispersas antes da estação úmida e permanecem dormentes por quatro meses durante a estação seca. Outros 40% são dispersos durante a estação seca, mas não germinam até que inicie a estação úmida; chuvas não esperadas durante a estação seca podem causar a morte de sementes (GARWOOD, 1983). Algumas espécies pioneiras com grande número de sementes no solo estão também continuamente dormentes na estação seca, sugerindo dormência sazonal ao banco de sementes persistente (PUTZ, 1983). Os bancos de sementes persistentes são vistos como um dos poucos mecanismos existentes na natureza capaz de viabilizar a regeneração das espécies terrestres (GRIME, 1989).

Espécies arbóreas identificadas por Barddal (2002) e Sousa (2003) também foram encontradas no presente trabalho, mostrando a similaridade entre o banco de sementes e a vegetação estabelecida, como *Schinus terebinthifolius*, *Sebastiania commersoniana*,

Allophylus edulis e *Ligustrum vulgare*. Essas três primeiras espécies apresentaram floração e frutificação de novembro a fevereiro, agosto a janeiro, e de setembro a janeiro, respectivamente, observadas no período de 2001 a 2002. Observa-se que as sementes provenientes delas fazem parte do banco transitório, pois não foram encontradas em todas as estações estudadas. Embora a floresta em Araucária seja dominado por branquilhos, *Sebastiania commersoniana*, o banco de sementes apresentou um número reduzido dessa espécie por não apresentar dormência tegumentar.

Em trabalhos futuros deve-se realizar as coletas preferencialmente em períodos de menor produção e dispersão de sementes. Dessa forma, serão obtidas informações sobre o banco permanente do solo e não oriundas em grande parte do banco transitório, o qual é predominantemente proveniente da chuva de sementes. A variação do lençol freático e a precipitação pluviométrica são fatores que devem ser considerados. Assim, define-se a primavera como melhor época para coleta de dados referente ao banco de sementes permanente no solo, principalmente na barra.

4.4 DISTRIBUIÇÃO VERTICAL NO BANCO DE SEMENTES DO SOLO

4.4.1. Comparação entre locais

Foi observada variação na quantidade de sementes por profundidade comparando-se Araucária e Balsa Nova (Figura 16, Anexo II). Porém, a quantidade de sementes/m² nas três profundidades para Araucária não diferiu estatisticamente (Anexo III). Em ambas localidades o número de sementes por profundidade não seguiu a hierarquia relatada comumente na literatura, onde diminui com a profundidade: houve estabilidade em Araucária e diminuição com posterior elevação do número de sementes na profundidade inferior em Balsa Nova.

Figliolia, Franco e Baruel (2003) e Araújo *et al.* (2004), em ambiente ripário, encontraram 1.542 e 146 sementes/m², respectivamente, nos cinco primeiros centímetros de

profundidade. Em um fragmento da Floresta Ombrófila Mista foram encontrados 569 sementes/m² para a profundidade de 0 a 5 cm, 211 (5 a 10 cm), 112 (10 a 15 cm) e 68 (15 a 20 cm) (SOUZA, 1996). Baider, Tabarelli e Mantovani (1999) obtiveram 65% das sementes distribuídas entre 0 e 2,5 cm de profundidade e as demais (35%) entre 2,5 e 5 cm. Em uma capoeira de Floresta Ombrófila Aberta em Areia Branca, PB, foi encontrada maior densidade de sementes na profundidade de 0 a 5 cm (1012 sementes/m²) (LOPES *et al.*, 2006). A hierarquia decrescente conforme a profundidade, apresentada pelos autores não foi encontrada no presente estudo. Em todos os casos, os valores são muito inferiores aos encontrados no presente estudo; porém, deve-se considerar as diferenças nas metodologias empregadas, com destaque para a época de amostragem.

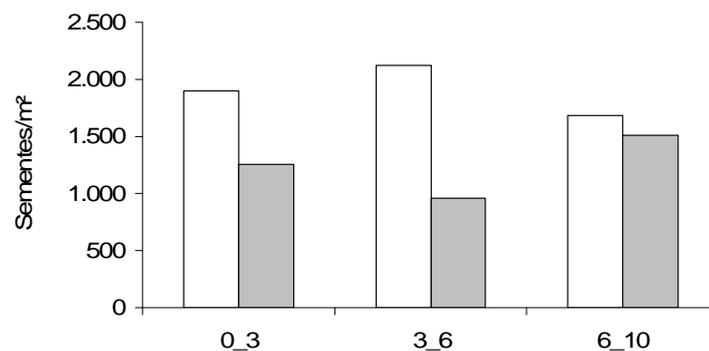


FIGURA 16 - Número sementes/m² encontrado nas três profundidades (0 a 3, 3 a 6 e 6 a 10 cm) para cada remanescente localizado no Complexo Granulito-Migmatito (branco) e Furnas (cinza)

4.4.2. Araucária-PR: variação vertical nas feições baixo e alteamento

Uma pequena diferença no número de sementes na profundidade inferior foi verificada, onde o baixo apresentou maior número de sementes que o alteamento (Figura 17). De acordo com a figura 18, é possível observar para as espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, que não houve diferenças significativas entre as feições geomórficas nas profundidades 0 a 3 cm e 3 a 6 cm (Anexo IV). No baixo foi observada a tendência já descrita anteriormente: o número de sementes permaneceu constante entre camadas. No

alteamento houve um decréscimo na camada mais profunda, seguindo parcialmente a tendência encontrada na literatura para ecossistemas terrestres (GARWOOD, 1989).

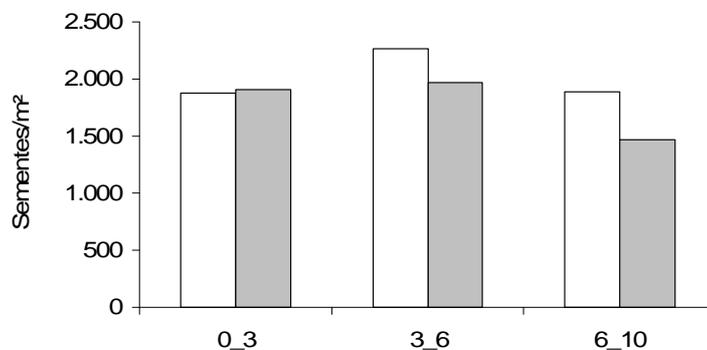


FIGURA 17 - Número médio de sementes encontrado nas profundidades (0 a 3, 3 a 6 e 6 a 10 cm) para as feições geomórficas baixio (branco) e alteamento (cinza) no remanescente sobre o Complexo Migmatito-Granulito

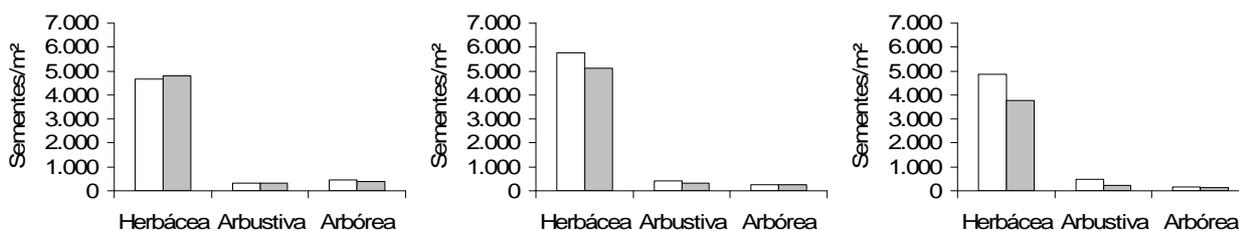


FIGURA 18 - Número de sementes/m² por forma de vida nas três profundidades (0 a 3, 3 a 6 e 6 a 10 cm, da esquerda para direita) analisadas nas feições baixio (branco) e alteamento (cinza) no remanescente sobre o Complexo Migmatito-Granulito

Tanto no baixio quanto no alteamento as herbáceas foram quantitativamente superiores às demais formas de vida, em todas as profundidades. Nas duas feições, na camada superficial foram encontradas quantidades um pouco maior de sementes de espécies arbóreas que arbustivas (Figura 18).

As famílias mais freqüentes foram Cyperaceae, Asteraceae e Thelypteridaceae nas três profundidades, no baixio e no alteamento. Houve homogeneidade entre as famílias mais freqüentes, em ambas as feições, evidenciando baixa diversidade de famílias. Adicionalmente, esse fato revela a similaridade entre os ambientes e as profundidades. Essas três famílias representaram em média 60% dos indivíduos desses locais.

As espécies arbóreas mais abundantes em ambas feições e nas três profundidades foram *Solanum cf. erianthum* (variando de 104 a 286 sementes/m²) e *Myrsine ferruginea* (variando de 7 a 11 sementes/m²).

4.4.3. Balsa Nova-PR: comparação entre barra e interbarra

Enquanto o número de sementes permaneceu constante entre camadas na barra, na interbarra houve um aumento considerável de sementes na camada inferior (Figura 19), apresentando diferenças estatísticas (valor $p = <0.0001$) ao nível de 95% de probabilidade (Anexo IV). As grandes enchentes ocorridas nos anos anteriores ao estudo certamente trouxeram grandes quantidades de sementes, as quais foram cobertas pelos sedimentos e permaneceram viáveis nas profundidades inferiores, sendo quebradas suas dormências ao serem disponibilizadas condições de germinação.

Hypericum cf. brasiliense (2 sementes/m²) ocorreu com exclusividade na profundidade de 6 a 10 cm da barra. As herbáceas foram quantitativamente superiores às demais formas de vida em todas as camadas, tanto na barra como na interbarra (Figura 20). Atenta-se para a maior quantidade de sementes de espécies arbóreas que arbustivas na interbarra, na profundidade 0 a 3 cm.

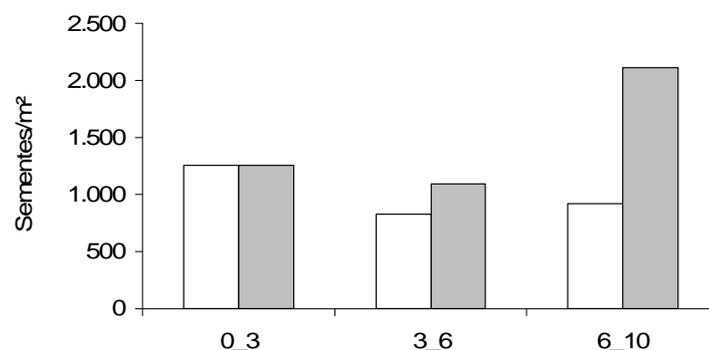


FIGURA 19 - Número médio de sementes encontrado nas profundidades (0 a 3, 3 a 6 e 6 a 10 cm) para as feições geomórficas barra (branco) e interbarra (cinza) no remanescente sobre o Arenito Furnas.

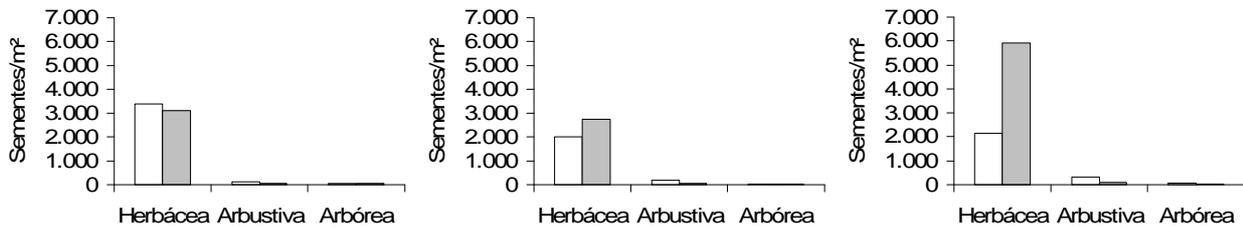


FIGURA 20 - Número de sementes/m² por forma de vida nas três profundidades (0 a 3, 3 a 6 e 6 a 10 cm, da esquerda para direita) analisadas nas feições barra (branco) e interbarra (cinza) no remanescente sobre o Arenito Furnas.

As famílias mais abundantes foram Asteraceae (1.246), Poaceae (485), Cyperaceae (436) e Thelypteridaceae. Ressalta-se a ocorrência de Selaginellaceae, Melastomataceae e Onagraceae na porção inferior do solo analisada, o que mostra a longevidade das sementes e a presença de dormência secundária.

Na barra, as espécies arbóreas mais freqüentes foram *Zanthoxylum rhoifolium* (7), na profundidade 0 a 3; *Casearia cf. obliqua* (8) e *Myrsine ferruginea* (7), na 3 a 6 cm. Na interbarra a espécie arbustiva mais abundante foi *Rubus rosaefolius* (7), uma espécie introduzida invasora, na profundidade 0 a 3 cm. Note-se que a quantidade de espécies arbustivas na barra é superior que na interbarra. Isso se deve principalmente à intolerância das sementes ao encharcamento e se reflete no seu estabelecimento na feição geomórfica mais elevada.

4.4.4 Discussões sobre distribuição vertical da sementes

A variação vertical do número de sementes no solo será analisada neste tópico, a fim de tornar as comparações entre os locais e suas feições geomórficas mais claras e menos repetitivas. Salienta-se que a viabilidade das sementes em diferentes profundidades está fortemente relacionada com sua longevidade e dormência.

De modo geral, o número de sementes/m² não seguiu a tendência da maioria dos bancos de sementes, onde à medida que se aumenta a profundidade do solo, a quantidade

diminui, como também diminui a probabilidade de germinarem, devido às condições de umidade e de temperatura associadas à exaustão dos nutrientes das sementes (REGO; POSSAMAI, 2000; SOUZA, 2002; GARWOOD, 1989). A densidade e o número de espécies diminuíram com a profundidade em 13 dos 15 perfis de solos nas florestas, savanas, áreas de regeneração e áreas agrícolas (PUTZ, 1983; YOUNG; EWEL; BROWN, 1987).

No interior de alguns perfis do solo, algumas sementes são mais abundantes perto da superfície e outras em camadas mais profundas, enquanto outras são distribuídas homoganeamente nas diferentes profundidades. Kellman (1978) encontrou que apenas 9% das sementes estavam dispostas na camada superficial do solo, em estudo feito em áreas próximas a pastagens. Hopkins e Graham (1983) observaram que as abundâncias de sementes estavam diretamente relacionadas com a textura do solo, ou seja, quanto mais arenoso mais facilmente as sementes atingem maiores profundidades. Adicionalmente, sua variação pode ser atribuída às variações das mudanças sucessionais da chuva de sementes, bem como devem refletir à variação de espécies ocorrentes, taxas de incorporação e longevidade de suas sementes (YOUNG; EWEL; BROWN, 1987).

De acordo com Vázquez-Yanes (1976), a longevidade das sementes no solo provavelmente não é limitada pelas suas reservas de energia. Seus estudos mostraram que a capacidade de germinação e viabilidade de sementes, enterradas no solo (com ausência total de luz) por mais de um ano, permaneceram altas, principalmente de espécies pioneiras.

4.5. INTERAÇÕES ENTRE AS VARIAÇÕES SAZONAL E VERTICAL DO BANCO DE SEMENTES

Como já foram apresentados os resultados e discussões acerca de cada fator (estação e profundidade) separadamente, neste tópico serão apenas discutidas as interações entre eles.

Em Araucária-PR, no baixo não houve decréscimo significativo na quantidade de sementes com o aumento da profundidade, nas três estações estudadas. No inverno a

distribuição de sementes entre profundidades foi bem equilibrada e nas demais estações houve elevação na profundidade intermediária. Comportamento inverso foi observado no alteamento, onde nas estações inverno e verão a quantidade de sementes apresentou um sutil decréscimo com o aumento da profundidade (Figura 21). Em florestas conservadas, há predomínio de maior densidade nas porções superiores do perfil do solo (GARWOOD, 1989).

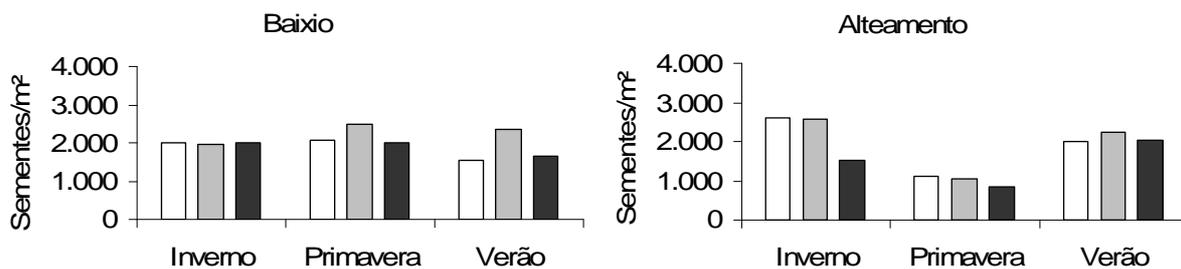


FIGURA 21 - Interação entre as estações do ano e profundidades 0 a 3 cm (branco), 3 a 6 (cinza) e 6 a 10 (preto) nas feições baixo (esquerda) e alteamento (direita) no remanescente sobre o Complexo Migmatito-Granulito.

No remanescente localizado às margens do rio dos Papagaios, a tendência observada na barra foi diferente à da interbarra. (Figura 22). A quantidade de sementes no inverno, independente da feição e da profundidade, foi sempre maior que nas demais estações. A distribuição vertical das sementes no solo entre as feições foi inversa, no inverno e na primavera. Salienta-se que na interbarra no verão houve uma inversão na distribuição vertical, ou seja, decresceu com a profundidade.

Já na barra, pode-se observar uma tendência decrescente ao longo do ano; na interbarra verificou-se uma variação maior, possivelmente influenciada pela profundidade do lençol freático e principalmente pelas cheias recorrentes. Na interbarra, a variação do número de sementes nas profundidades superior e intermediária nas estações analisadas seguiram o mesmo padrão, diminuindo na primavera e aumentando no verão, enquanto que na porção inferior a tendência foi a mesma da barra (Figura 22).

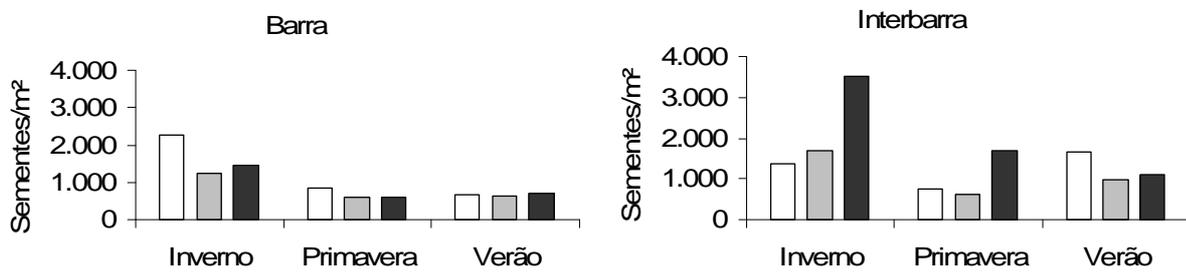


FIGURA 22 - Interação entre as estações do ano e profundidades 0 a 3 cm (branco), 3 a 6 (cinza) e 6 a 10 (preto) nas feições barra (esquerda) e interbarra (direita) no remanescente sobre o Arenito Furnas.

5. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, foi possível concluir que:

- a composição florística do banco de sementes no solo dos remanescentes aluviais localizados no Complexo Migmatito-Granulito e Arenito Furnas mostrou ser rica em espécies herbáceas e invasoras de cultura;
- em ambas as áreas as espécies pioneiras são dominantes no banco de sementes do solo. Desse modo, em caso de perturbação forte, a área apresenta potencial para recuperar-se;
- Foi verificada uma maior abundância de espécies herbáceas sobre arbustivas e arbóreas, conforme era esperado, uma vez que essa forma de vida é mais adaptada às condições adversas impostas pelos ambientes;
- o grupo de espécies presentes no baixio nas três estações do ano, indica que nesta feição persistem apenas as tolerantes à alta umidade e as que possuem dormência;
- sementes de espécies pertencentes à família Asteraceae não toleram altos teores de umidade, fato esse representado pela permanência de sementes dessa família entre as mais abundantes nas feições geomórficas barra e alteamento;
- o inverno é o período em que há maior número e maior riqueza florística no banco de sementes no solo, sendo este composto por espécies que pertencem tanto ao banco de sementes transitório quanto ao permanente;
- o fato de a estação primavera apresentar menor número de sementes nas feições geomórficas analisadas, mostra que nesse período as sementes ali presentes formam o banco de sementes permanente;
- não foi observada diferença significativa do número de sementes/m² nas três profundidades estudadas na feição geomórfica mais baixa, no remanescente situado sobre o Complexo Migmatito-Granulito, já na feição interbarra sobre o Arenito Furnas a profundidade 6 a 10 cm apresentou o maior número de sementes/m²;
- o método utilizado na análise do banco de sementes mostrou-se muito eficaz; no entanto, se faz necessário maior tempo de observação até o esgotamento total das sementes

contidas no solo, pois oito meses foram insuficientes para a completa germinação das sementes contidas nas amostras; e

- há a necessidade de maior tempo para o desenvolvimento das espécies, principalmente de arbustivas, para o surgimento de material fértil para auxiliar na identificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. O suporte geoecológico das florestas beiradeiras (ciliares). In.: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H.F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. USP: Fapesp, 2000. p. 15-25.

ARAUJO, M. M.; LONGHI, S. J.; BARROS, P. L. C. de; BRENA, D. A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual Ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 66, p.128-141, 2004.

ARAUJO, M. M.; OLIVEIRA, F. A.; VIEIRA, I. C. G.; BARROS, P. L. C. de; LIMA, C. A. T. de. Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 59, p. 115-130, jun. 2001.

BAEZ, R.; EIBL, B.; O'LEARY, H. Evaluacion de la demora en el inicio y disminucion de la germinacion en un banco de semillas de *Cedrela fissilis* Vellozo (Meliaceae) en la selva misionera. **Yvyrareta**, Misiones, n. 10, p. 74-80, 2000.

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. O. O banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 2, p. 319-328, 1999.

BARDDAL, M. L. **Aspectos florísticos e fitossociológicos do componente arbóreo-arbustivo de uma floresta ombrófila mista aluvial - Araucária, PR**. 2002. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Paraná, Curitiba. 2002.

BARRDAL, M. L.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F. CURCIO, G. R. Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 37-50. 2003.

BARDDAL, L. M. **A influência da saturação hídrica na distribuição de oito espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Mista Aluvial do Rio Iguaçu, Paraná, Brasil**. 2006. 115 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

BARREIRA, S.; FREITAS, M. L. **Banco de sementes de três fisionomias de Cerrado em Uberlândia- MG.** In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. Resumos técnicos. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p.43-45.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. Physiology of dormancy and germination in relation to seed bank ecology. In: LECK, M. A; PARKER, V. T; SIMPSON, R. L. (ed.). **Ecology of soil seed banks.** Academic Press, San Diego, 1989, 461 p.

BODZIAK JUNIOR, C.; MAACK, R. **Contribuição ao Conhecimento dos Solos dos Campos Gerais no Estado do Paraná.** Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 1946-2001, p. 127-163, 2001.

BRADE, A.C. Contribuição para o estudo da Flora Pteridofítica da Serra do Baturité, estado de Ceará. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 13, p. 289-314, 1940.

BRITEZ, R. M. de; CASTELLA, P. R.; TIEPOLO, G.; PIRES, L. A. Estratégia para a conservação da Floresta com Araucária para o Estado do Paraná: Diagnóstico da vegetação. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, (2.:2000: Campo Grande), II., 2000, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação: Fundação o Boticário de Proteção a Natureza, p. 731-737. v. 3. 2000.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, San José, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.

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

CAMPOS, J.B.; SOUZA, M.C. Potential for natural forest regeneration from seed bank in an upper Parana river flood plain, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.46, n.4, p.623-637, 2003.

CARPANEZZI, A. A. **Banco de sementes e deposição de folheto e seus nutrientes em povoamentos de Bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) na região metropolitana de Curitiba-PR.** 1997. 176 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, 1997.

CARPANEZZI, O. T. B. **Produtividade florestal e agrícola em sistemas de cultivo da bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) em Bocaiúva do sul, Região Metropolitana de Curitiba – Paraná.** 1994. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. ESALQ/USP, 1994.

CASTELLANI, T. T. **Sucessão secundária inicial em mata tropical semidecídua após perturbação por fogo.** 1986. 180 f. Dissertação. Campinas: UNICAMP. 1986.

CERVI, A. C.; GUIMARÃES, O.; ACRA, L. A.; NEGRELLI, R. R. B.; SBALCHIERO, D. Catálogo das plantas ruderais da cidade de Curitiba, Brasil. Estudos preliminares. III. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, n. 17, v. 1,2,3,4, p. 109-139, 1988.

CHANG, E. R.; JEFFERIES, R. L.; CARLETON, T. J. Relationship between vegetation and soil seed banks in an arctic coastal marsh. **Journal of Ecology**, Oxford, n. 89, p. 367-384, 2001.

COLLET, D. **Modeling binary data.** London: Chapman & Hall, 1991. 369 p.

CONFORTI, T. B. **Ecologia populacional de *Solanum erianthum* D. Don.** 2006. 47 f. Dissertação (Mestrado Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ/USP

COSTALONGA, S. R.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; SILVA, A. F.; BORGES, E. E. L.; GUIMARÃES, F. P. Florística do banco de sementes do solo em áreas contíguas de pastagem degradada, plantio de eucalipto e floresta em Paula Cândido, MG. **Floresta**, Curitiba, v. 36, n. 2, 2006.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants.** New York, New York Botanical Garden Press, 1988. 555 p.

CURCIO, G. R. **Relações entre geologia, geomorfologia, pedologia e fitossociologia nas planícies fluviais do Rio Iguaçu, Paraná, Brasil.** 2006. 488 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

DARLINGTON, H. T.; STEINBAUER, G. P. The eighty-year period for Dr. Bell's seed viability experiment. **American Journal of Botany**, Califórnia, v. 48, p. 321-328, 1961.

DAWSON, J. H.; BRUNS, V. F. Longevity of barnyard grass, green foxtail and yellow foxtail seeds in soil. **Weed Science**, New York, v. 23, 437-450, 1975.

DESSAINT, F.; CHADOEUF, R.; BARRALIS, G. Spatial pattern analysis of weed in the cultivated soil seed bank. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, n. 28, p. 721-730, 1991.

DIAS, H. K. O.; ARAÚJO, M. M.; MODESTO, E. L.; OLIVEIRA, J. N. de. Densidade e composição florística do banco de sementes do solo em floresta secundária na Amazônia Oriental. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p. 226-232.

EMBRAPA. *Myrsine ferruginea*. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/65_01.htm>. Acesso em 15 de dez. de 2007.

FAVRETO, R.; MEDEIROS, R. B. Banco de sementes do solo em áreas agrícolas sob diferentes sistemas de manejo estabelecida sobre campo natural. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 34-44, 2006.

FIGLIOLIA, M. B.; FRANCO, G. A. D. C.; BIRUEL, R. P. Banco de sementes do solo e potencial de regeneração de área ripária alterada, em Paraguaçu Paulista, SP. In: VILLAS BÔAS, O.; DURIGAN, G. (Org.). Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão. São Paulo: Instituto Florestal, 2004. p. 181-197.

GARWOOD, N. C. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panama: a community study. **Ecology Monographs**, n. 53, n. 2, p. 159-181, 1983.

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

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 653 p.

GOOGLE EARTH. Image © 2008 TerraMetrics, ©TurnHere, Inc. © MapLink/TeleAtlas, Image © DigitalGlobe, 2007.

GRIME, J. P. Seed banks in ecological perspective. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. (ed.). **Ecology of soil seed banks**. Academic Press, San Diego, 1989, p. XV-XXII.

GROMBONE-GUARATINI, M. T. **Dinâmica de uma floresta estacional semidecidual: o banco, a chuva de sementes e o estrato de regeneração**. São Paulo. 1999. 150 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de São Paulo.

HALL, J. B.; SWAINE, M. B. Seed stocks in Ghanaian Forest soil. **Biotropica**, Washington, v. 12, n. 4, p. 256-263, 1980.

HOPKINS, M. S.; GRAHAM, A. W. The species composition of soil seed banks beneath lowland tropical rainforests in North Queensland, Australia. **Biotropica**, Washington, v. 15, n. 2, p. 90-99, 1983.

IBGE. **Mapa de biomas do Brasil**. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>. Acesso em: 20 nov. 2007.

IURK, M. C.; ZACARIAS, R. R.; SAVI, M.; KARVAT, S. G.; GOMES, G. S.; PACHECHENIK, P. E.; GALVÃO, F.; RODERJAN, C. V. Levantamento florístico e fitossociológico de um trecho de floresta ciliar do rio Iguaçu, município de Balsa Nova – PR. (Prelo)

JACOMINE, P. K. T. Solos sob matas ciliares. RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. ed. **Matas ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000. p. 27-31.

KAGEYAMA, P. Y. **Estudo para implantações de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica do Passa Cinco visando a utilização para abastecimento público**. Relatório de pesquisa. Escola superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Depto. De Ciências Florestais e de Botânica. p. 140-159. 1986.

KELLMAN, M. Microdistribution of viable weed seed in two tropical soils. **Journal Biogeography**, n. 5, p. 669-677, 1978.

KERSTEN, R. A.; GALVÃO, F.; LOPES, O. F. **A formação das paisagens paranaenses** (dados não publicados).

KERSTEN, R. A. **Epifitismo vascular na Bacia do Alto Iguaçu, Paraná**. 2006. 218 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Bernardo do Campo. BASF, 2000. 3 t.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí (Continuação). **Sellowia**, Itajaí, v. 32, n. 32, p. 165-389. 1980

KLEIN, R. M. Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica de partes dos municípios de Rio Branco do sul – Bocaiúva do sul – Almirante Tamandaré e Colombo (PR). **Boletim da Universidade do Paraná**, Curitiba, n. 3, p. 1-33, 1962.

KLEIN, R. M.; HATSCHBACH, G. Fitofisionomia e notas complementares sobre o mapa fitogeográfico de Quero-Quero (Paraná). **Boletim Paranaense Geociências**, Curitiba, n. 28/29, p. 159–188, 1971

KOZERA, C.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. Levantamento florístico de uma área com Formação Pioneira Flúvio-Lacustre e Estepe Gramíneo-Lenhosa no Município de Balsa Nova – PR. IN.: 58º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. São Paulo, SP. **Anais...** CD ROM. 2007.

LOPES, K. P.; SOUZA, V. C. de; ANDRADE, L. A. de; DORNELAS, G. V.; BRUNO, R. L. A. Estudo do banco de sementes em povoamentos florestais puros e em uma capoeira de Floresta Ombrófila Aberta, no município de Areia, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 105-113, 2006.

LORENZI, R. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2000. 608 p.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2.ed. Rio de Janeiro: J. Olympio / Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Parana, 1981. 450p.

MARSHALL, E. J. P. ; BROWN, V. K.; BOATMAN, N. D.; LUTMAN, P. J. W.; SQUIRE, G. R.; WARD, L. K. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. **Weed Research**, v. 43, n. 2, p. 77-89, 2003.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Sebastião Venâncio Martins; coordenação Editorial Emerson de Assis. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 146 p.

McCULLAGH, P.; NELDER, J. A. **Generalized linear models**. New York: Chapman & Hall, 1989. 2 ed. 511 f. (Monographs on Statistics and Applied Probability, 37). 1989.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **Missouri Botanical Garden's VAST (Vascular Tropicos) nomenclatural database and associated authority files**. Disponível em: <<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>>. Acesso em: nov/2007.

MONACO, L. M.; MESQUITA, R. C. G.; WILLIAMSON, G. B. Banco de sementes de uma floresta secundária amazônica dominada por *Vismia*. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 33, n. 1, p. 41-52, 2003.

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

ONAINDIA, M.; AMEZAGA, I. Seasonal variation in the seed banks of native woodland and coniferous plantations in northern Spain. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 126, n. 2, p. 163-172, 2000.

PICKETT, S. T. A.; COLLINS, S. L.; ARMESTO, J. J. A. Hierarchical consideration of causes and mechanisms of succession. **Vegetatio**, Dordrecht, n. 69, p. 109-114, 1987.

PUTZ, F. E. Treefall pits and mounds, buried seeds, and the importance of soil disturbance to pioneer tree on Barro Colorado Island, Panama. **Ecology**, Durham, n. 64, p. 1069-1074, 1983.

RÊGO, G. M.; POSSAMAI, E. Regeneração natural da floresta: banco de sementes no solo. In: CONGRESSO e EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro. Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 180-181. Resumo.

RICO-GRAY, V.; GARCÍA-FRANCO, J. G. Vegetation and soil seed bank of successional stages in tropical lowland deciduous forest. **Journal of Vegetation Science**, v. 3, n. 5, p. 617-624, 1992.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 24, p. 75-92, 2002.

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S.; GALVÃO, F. As regiões fitogeográficas do Estado do Paraná. **Acta Forestalia Brasiliensis**, Curitiba, v. 1, p. 3-7, 1998.

RODRIGUES, R. R. Florestas ciliares? Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. EDUSP, São Paulo. p. 91 – 99. 2000.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 4-15, 1996.

ROSITO, J. M.; MARCHEZAN, E.; QUADROS, F. F. L. Seleção de dieta por bovinos em pastagem cultivada em área de várzea. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1191-1196, 2004.

SALAMUNI, E. **Tectônica da bacia sedimentar de Curitiba (PR)**. Rio Claro - SP. 1998. 211 f. Tese (Doutorado em Geociências). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. 1998.

SANTIAGO, A. C. P.; BARROS, I. C. L. Pteridoflora do Refúgio Ecológico Charles Darwin (Igarassu, Pernambuco, Brasil). **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 4, 2003
SAULEY, S. M.; SWAINE, M. D. Rain forest seed dynamics during succession at Gogol, Papua New Guinea. **Journal of Ecology**, Oxford, n. 76, p. 1133-1152, 1988.

SIMÕES, J. W. **Manejo silvicultural de reflorestamento**. Brasília: ABEAS, 1990. 70 p.

SIMPSON, R. L.; LEK, M. A.; PARKER, V. T. Seed banks: general concepts and methodology issues. In: LEK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. (ed.). **Ecology of soil seed banks**. Academic Press, San Diego, 1989, p. 3-8.

SIQUEIRA, L. P. **Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil**. 2002. 116 f. Dissertação (Mestrado em Conservação de Ecossistemas Florestais). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo. 2002.

SMITH, A. R. Revision of the Neotropical fern genus *Cyclodium*. **American Fern Journal**, v. 76, n. 2, p. 56-98, 1986.

SMITH, A.R. Comparison of fern and flowering plant with some evolutionary interpretations for ferns. **Biotropica**, Washington, n. 4, p. 4-9, 1972.

SOUZA, C. P. M. de. **Análise de alguns aspectos de dinâmica florestal em uma área degradada no interior do Parque Estadual do Jurupará, Ibiúna, São Paulo**. 2002. 84 f. Dissertação (mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SOUZA, M. L. de. **Análise do banco de sementes no solo e da regeneração natural de um fragmento florestal com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., no estado do Paraná**. Curitiba 1996. 115 f. Dissertação (mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Paraná. 1996.

SOUZA, P. A.; VENTURIN, N.; GRIFFITH, J. J.; MARTINS, S. V. Avaliação do banco de sementes contido na serapilheira de um fragmento florestal visando recuperação de áreas degradadas. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 56-67, 2006.

SOUZA, S. G. A. **Produção e decomposição de serapilheira de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial, rio Barigui, Araucária, PR**. 2003. 127 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2003.

STELL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. New York: MacGraw – Hill, 1980. 633 p.

SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, Dordrecht, n. 75, p. 81-86, 1988.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C. A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in montane Atlantic forest on southeastern Brazil. **Biological Conservation**, New York, n. 91, p. 119-127, 1999.

THOMPSON, K.; GRIME, J. P. Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. **Journal of Ecology**, Oxford, n. 67, p. 893-921, 1979.

Van der VALK, A. G.; PEDERSON, R. L. Seed bank and the management and restoration of natural vegetation. In: LEK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. (ed.). **Ecology of soil seed banks**. Academic Press, San Diego, 1989, p. 3-8.

VÁZQUES-YANES, C. Seed dormancy and germination in secondary vegetation tropical plants: the role of light. **Comparative Phsiological Ecology**, v. 1, p. 30-34, 1976.

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

WELLING, C. H.; PEDERSON, R. L.; van der VALK, A. G. Recruitment from the seed bank and development of emergent zonation during a drawdown in a prairie wetland. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 76, p. 487-496, 1988.

WEST, D. C.; SHUGART, H. H.; BOTKIN, D. B. **Forest succession: concepts and applications**. New York: Springer-Verlag, 1981, 517 p.

WILLIAMS-LINERA, G. Soil seed banks in four lower montane forests of Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, New York, n. 9, p. 321-337, 1993.

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

ANEXOS

Anexo I. Classificação dos sementes por família, espécie e forma de vida (F.V.) herbácea (her), arbustiva (arbus) e arbórea (arb), número de ocorrência por metro quadrado para cada local: Área I – Complexo Migmatito-Granulito e Área II – arenito Furnas; feição geomórfica: Bx – baixo, Alt – alteamento, Bar – barra e lbar – interbarra; profundidade: Prof – 0 a 3, 3 a 6 e 6 a 10 cm e estação do ano.

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão			
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II	
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus</i>	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Amaranthera cf. filoxeroides</i>	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	<i>Iresine sp. 1</i>	her	0_3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Iresine sp. 2</i>	her	0_3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Indeterminada 1	her	0_3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3_6	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ANACARDIACEAE	<i>Schinus terebinthifolia Raddi</i>	arb	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
APIACEAE	<i>Centella asiatica (L.) Urb.</i>	her	0_3	2	0	0	9	0	0	1	0	0	3	1	1
			3_6	4	6	0	23	0	0	7	1	0	1	0	
			6_10	4	1	1	21	0	1	2	22	0	0	3	9
	<i>Daucus sp.</i>	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Eryngium horridum Malme</i>	her	0_3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Eryngium sp.</i>	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Hydrocotyle sp. 1</i>	her	0_3	20	384	0	0	82	26	9	0	1	0	0	0
			3_6	25	175	0	0	64	8	1	0	5	1	0	0
			6_10	0	158	0	0	32	72	8	1	14	0	0	0
	<i>Hydrocotyle sp. 2</i>	her	0_3	0	0	0	2	0	0	9	1	5	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0
			6_10	0	1	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0
	<i>Hydrocotyle sp. 3</i>	her	0_3	6	0	0	0	0	0	1	14	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	2	0	0	0	29	0	0	0	2
			6_10	0	1	0	5	0	0	0	33	0	0	0	10
	Indeterminada	her	0_3	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex paraguariensis A. St.-Hil.</i>	arb	0_3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Ilex sp.</i>	arb	0_3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ASCLEPIADACEAE	<i>Araujia sericifolia Brot.</i>	arb	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Indeterminada	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Reubunio sp.</i>	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
ASTERACEAE	<i>Ambrosia sp.</i>	arbus	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			3_6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Aster squamatus (Spreng.) Hieron.</i>	her	0_3	34	23	16	4	25	37	27	19	26	22	5	13
			3_6	11	24	1	0	29	33	19	23	1	15	0	1
			6_10	6	4	0	2	28	13	32	13	0	3	3	3
	<i>Austroeuatorium rosmarinaceum (Cabrera & Vittet) R.M. King & H. Rob.</i>	arbus	0_3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Baccharis sp. 1</i>	arbus	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Baccharis sp. 2</i>	arbus	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão			
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II	
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar
	<i>Baccharis</i> sp. 3	arbus	0_3 3_6 6_10	10 5 4	18 19 13	14 11 6	4 5 13	2 9 5	9 10 4	0 1 1	0 2 2	2 1 0	6 1 3	2 5 4	
	<i>Baccharis</i> sp. 4	arbus	0_3 3_6 6_10	9 6 10	17 13 11	5 20 15	0 2 5	18 72 74	55 26 27	8 19 32	3 3 6	7 14 15	14 29 26	6 39 55	
	<i>Baccharis</i> sp. 5	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	her	0_3 3_6 6_10	6 0 4	2 1 1	5 0 2	5 2 0	0 0 0	0 1 0	3 1 0	1 1 0	0 0 1	1 0 0	4 4 0	
	<i>Bidens pilosa</i> L.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	1 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	cf. <i>Baccharis</i> sp. 1	arbus	0_3 3_6 6_10	5 17 6	30 26 10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 2 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	cf. <i>Eupatorium</i> sp. 1	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	1 0 0	0 0 0	
	cf. <i>Eupatorium</i> sp. 2	arbus	0_3 3_6 6_10	6 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	
	cf. <i>Sonchus</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	1 0 0	0 2 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 1 2	5 4 0	3 2 0	2 9 4	
	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 1	0 0 2	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	
	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	her	0_3 3_6 6_10	0 1 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 2	0 0 5	
	<i>Coniza notibeliastrum</i>	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	4 5 4	9 2 3	0 0 1	3 0 1	7 0 1	3 3 2	2 5 2	
	<i>Crepis japonica</i> (L.) Benth.		0_3 3_6 6_10	13 13 7	49 18 7	356 96 41	126 16 10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	5 0 0	0 0 0	
	<i>Elephantopus mollis</i> H.B.K.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 1 1	
	<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 2 3	8 3 9	5 4 3	3 1 5	1 0 0	0 0 0	0 1 0	
	<i>Erechtites</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	6 1 2	11 3 1	4 0 0	7 0 3	8 11 4	22 16 11	22 19 21	31 17 17	6 5 8	9 8 8	0 2 1	
	<i>Erechtites valerianifolius</i> (Link ex Spreng.) DC.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Eupatorium hecatanthum</i> (DC.) Baker	arbus	0_3 3_6 6_10	22 6 25	16 39 21	0 0 0	0 2 8	58 146 270	15 23 40	0 0 0	0 9 15	3 48 0	0 3 0	0 0 0	
	<i>Eupatorium</i> sp. 1	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Eupatorium</i> sp. 2	arbus	0_3 3_6 6_10	2 3 0	4 3 1	0 0 6	0 0 0	1 0 0	5 7 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Eupatorium</i> sp. 3	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	1 5 1	1 0 1	0 0 0	0 1 0	0 2 1	3 1 1	2 1 1	
	<i>Eupatorium</i> sp. 4	arbus	0_3 3_6 6_10	0 2 2	5 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Eupatorium</i> sp. 5	arbus	0_3 3_6 6_10	13 5 7	23 13 1	9 7 7	7 0 2	0 1 0	0 4 0	1 0 3	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Eupatorium</i> sp. 6	arbus	0_3 3_6 6_10	2 0 2	5 3 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Eupatorium</i> sp. 7	arbus	0_3 3_6 6_10	6 1 1	6 2 2	0 0 0	0 0 5	2 1 2	5 2 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Eupatorium</i> sp. 8	arbus	0_3 3_6 6_10	6 4 8	1 22 1	0 1 1	0 2 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	2 3 1	4 0 2	0 1 0	
	<i>Eupatorium</i> sp. 9	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 2	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Eupatorium</i> sp. 10	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão			
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II	
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar
	<i>Eupatorium</i> sp. 11	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 1	2 6 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Gnaphalium</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	99 59 45	235 123 68	374 96 86	99 78 89	65 122 188	87 135 97	158 105 68	80 73 75	59 59 47	38 58 53	46 58 54	99 74 43
	<i>Hypochoeris lutea</i>	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Hypochoeris</i> sp. 1	her	0_3 3_6 6_10	0 0 1	0 0 0	0 0 1	2 1 0	12 1 0	1 1 0	1 1 3	1 1 2	1 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Hypochoeris</i> sp. 2	Her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	1 0 0	0 0 0	2 0 0	6 1 3	8 1 3	3 0 2	1 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Hypochoeris</i> sp. 3	Her	0_3 3_6 6_10	3 0 0	1 2 1	2 0 0	0 0 2	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	her	0_3 3_6 6_10	0 2 0	34 16 2	0 0 0	0 0 0	9 15 56	2 1 3	1 2 0	0 0 0	2 9 26	0 2 3	0 0 0	4 0 1
	<i>Mikania</i> sp. 1	her	0_3 3_6 6_10	167 125 74	237 227 125	7 8 6	7 18 18	82 105 61	180 132 82	25 7 7	8 5 5	70 64 29	103 96 55	2 9 6	9 8 14
	<i>Mikania</i> sp. 2	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	Indeterminada 1	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	
	Indeterminada 2	arbus	0_3 3_6 6_10	0 1 0	0 0 2	4 5 1	0 0 0	2 2 2	0 1 1	1 0 1	0 0 1	0 0 0	0 0 1	2 4 0	
	Indeterminada 3	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	8 6 4	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	Indeterminada 4	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	8 1 2	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	Indeterminada 5	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 1	
	Indeterminada 6	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	44 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	Indeterminada 7	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	Indeterminada 8	arbus	0_3 3_6 6_10	0 2 1	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	Indeterminada 9	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 2 0	0 2 14	2 2 2	0 0 1	5 8 4	3 1 7
	Indeterminada 10	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	Indeterminada 11	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	
	Indeterminada 12	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	
	Indeterminada 13	arbus	0_3 3_6 6_10	1 1 0	4 1 1	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	Indeterminada 14	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	
	Indeterminada 15	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	Indeterminada 16	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	
	Indeterminada 17	her	0_3 3_6 6_10	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão			
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II	
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar
	Indeterminada 18	arbus	0_3	0	0	5	0	0	0	6	0	0	0	4	0
			3_6	0	0	2	0	0	0	2	0	1	0	1	0
			6_10	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0
	Indeterminada 19	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indeterminada 20	arbus	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indeterminada 21	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indeterminada 22	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0
			3_6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indeterminada 23	her	0_3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0
	Indeterminada 24	her	0_3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indeterminada 25	arbus	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indeterminada 26	her	0_3	0	0	0	0	0	0	11	3	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	23	10	0	0	0	0
			6_10	1	0	0	0	0	0	26	25	0	0	0	0
	Indeterminada 27	arbus	0_3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indeterminada 28	her	0_3	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	1	1	9	2	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	1	17	7	0	0	0	0
	Indeterminada 29	arbus	0_3	0	1	0	0	0	2	6	0	0	3	4	3
			3_6	0	0	4	0	0	1	6	0	0	4	0	0
			6_10	0	0	5	2	0	0	2	1	1	2	0	2
	Indeterminada 30	arbus	0_3	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	2	4	0	1	4	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0
	Indeterminada 31	her	0_3	6	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
			3_6	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indeterminada 32	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indeterminada 33	her	0_3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indeterminada 34	her	0_3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Indeterminada 35	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Indeterminada 36	her	0_3	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	1	2	1	0	3	0	0	0
	Indeterminada 37	her	0_3	0	0	0	0	1	5	0	0	0	5	3	0
			3_6	0	0	0	0	1	23	0	0	0	2	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	38	0	0	2	0	0	0
	Indeterminada 38	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
			3_6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	Indeterminada 39	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Indeterminada 40	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	her	0_3	5	0	2	0	13	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	her	0_3	3	2	2	0	10	16	1	6	13	20	5	13
			3_6	4	2	0	0	1	3	0	3	5	5	2	3
			6_10	0	0	2	0	2	4	4	0	1	4	2	1
	<i>Senecio</i> sp.	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Soliva</i> sp.	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
			3_6	0	23	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
			6_10	0	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	her	0_3	0	2	0	2	10	10	3	0	7	12	2	3
			3_6	3	1	13	7	6	4	0	1	1	7	3	1
			6_10	0	1	0	3	6	4	3	1	6	6	0	1

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão			
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II	
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	her	0_3 3_6 6_10	6 4 4	6 20 10	2 0 2	0 0 2	0 0 2	3 0 0	0 1 0	0 0 0	4 1 1	2 0 1	2 0 0	1 0 0
	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	arb	0_3 3_6 6_10	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	<i>Vernonia</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 2 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
BEGONIACEAE	<i>Begonia cucullata</i> Ruiz ex Klotzsch	her	0_3 3_6 6_10	7 2 35	39 22 4	4 1 2	9 13 21	19 43 27	6 3 4	1 0 0	3 1 2	11 9 3	10 9 0	2 0 0	10 2 0
	<i>Begonia setosa</i> Klotzsch	her	0_3 3_6 6_10	2 0 0	0 1 0	16 8 0	7 21 7	2 0 3	1 0 0	8 1 4	29 23 0	0 1 0	3 1 0	6 7 0	28 17 6
BLUDEACEAE	<i>Bludea</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 1 0	0 0 0
BRASSICACEAE	<i>Cardamine bonariensis</i> Pers.	her	0_3 3_6 6_10	0 1 0	17 2 0	4 0 0	0 0 0	17 54 10	1 8 2	2 1 0	18 1 1	6 1 0	1 1 0	32 5 0	0 0 5
	Indeterminada 1	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 2 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	<i>Raphnus</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	<i>Raphnus</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
CAESALPINIACEAE	Indeterminada 1	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 2 3	0 0 0
	Indeterminada 2	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	5 1 5	0 0 2	0 0 0	0 0 3	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 2
CARYOPHILLACEAE	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.	her	0_3 3_6 6_10	1 0 0	5 0 23	4 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	<i>Drymaria</i> sp.	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 1	0 0 1	0 5 8	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
CF. SOLANACEAE	Indeterminada 1	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 2	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 1	0 0 0	0 0 0	1 0 0	1 0 1
CF. VERBENACEAE	Indeterminada 1	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
CF. XIRIDACEAE	<i>Xiris</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 2 0	0 1 0	0 0 2	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indeterminada 1	her	0_3 3_6 6_10	1 0 9	0 2 1	0 0 0	0 8 2	0 0 0	0 0 2	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indeterminada 2	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	2 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0
CLETHRACEAE	<i>Clethra scabra</i> Pers.	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	1 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
COMMELINACEAE	cf. <i>Tradescantia</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	1 0 2	12 8 4	0 0 0	0 0 0	0 1 1	15 13 2	5 0 2	0 0 0	0 0 0	3 1 0	2 1 2	1 0 0
	<i>Commelina</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	5 5 5	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indeterminada 2	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	2 1 3	3 1 0	0 0 0	0 0 0
	Indeterminada 3	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	7 6 4	7 0 3	0 0 1	0 0 5	0 3 1	1 0 0	0 0 0	0 1 0	0 2 3	0 1 0
CONVOLVULACEAE	<i>Dichondra</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	3 2 0	0 5 0	5 10 0	2 8 13	18 18 8	2 1 11	0 0 0	1 0 1	0 9 3	1 2 8	0 2 2	0 0 1
CUCURBITACEAE	Indeterminada 1	her	0_3 3_6 6_10	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indeterminada 2	her	0_3 3_6 6_10	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão			
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II	
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar
	Indeterminada 3	her	0_3 3_6 6_10	1 0 0	0 0 0	0 0 2	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 4	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 2	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 5	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
CYPERACEAE	<i>Bulbostylis</i> sp.	her	0_3	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
			3_6	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
			6_10	1	0	5	2	0	0	1	0	0	0	1	
<i>Cyperus haspan</i> L.	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.	her	0_3	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1		
		3_6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0		
		6_10	1	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0		
<i>Cyperus meyenianus</i> Kunth	her	0_3	26	7	11	9	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	20	2	0	10	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	10	4	12	112	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Cyperus</i> sp. 1	her	0_3	664	500	377	92	311	51	19	23	284	419	8		
		3_6	1.019	927	49	452	503	67	8	42	411	776	7		
		6_10	1.203	427	86	1.782	429	65	7	177	380	645	14		
<i>Cyperus</i> sp. 2	her	0_3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
		6_10	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Cyperus</i> sp. 3	her	0_3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Cyperus</i> sp. 4	her	0_3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Eleocharis</i> sp. 1	her	0_3	2	10	5	13	9	1	0	3	9	0	0		
		3_6	5	14	12	20	12	1	2	2	9	15	0		
		6_10	6	1	19	31	8	2	5	21	2	7	0		
<i>Eleocharis</i> sp. 2	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	her	0_3	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0	0		
		3_6	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Indeterminada 1	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0		
Indeterminada 2	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Indeterminada 3	her	0_3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Indeterminada 4	her	0_3	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1		
		3_6	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Indeterminada 5	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Indeterminada 6	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Indeterminada 7	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1		
Indeterminada 8	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
		6_10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
<i>Scleria</i> sp.	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0		
		6_10	0	0	1	0	0	0	5	0	0	1	0		
DENNSTAEDTIACEAE	Indeterminada 1	her	0_3	18	37	36	13	30	19	11	24	78	155	29	
			3_6	26	18	1	18	49	13	6	0	108	168	30	
			6_10	22	31	5	11	30	5	3	0	102	98	28	
Indeterminada 2	her	0_3	0	7	0	4	1	1	0	4	2	2	1		
		3_6	4	6	0	2	0	0	2	0	3	0	0		
		6_10	2	4	0	0	1	1	2	0	2	0	1		
DIOSCORIACEAE	<i>Dioscorea</i> sp.	her	0_3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ERIOCAULACEAE	cf. <i>Eriocaulum</i> sp.	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha</i> sp.	arbus	0_3	13	12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
			3_6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			6_10	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão			
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II	
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar
	<i>cf. Tragia</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 26 0	0 0 0	0 0 0	3 0 0	0 0 0		
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0		
	Indeterminada 1	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 6	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 2	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Phyllanthus</i> cf. <i>niruri</i> L.	arbus	0_3 3_6 6_10	1 0 3	0 0 0	0 0 0	2 0 2	13 0 6	3 0 0	0 1 1	1 0 1	0 0 0	0 4 3		
	<i>Phyllanthus</i> sp.	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 2 4	0 4 2	0 0 0	0 0 0	0 1 5		
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	arb	0_3 3_6 6_10	6 1 0	6 2 0	2 0 2	0 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	2 4 0	1 0 0	0 0 0		
FABACEAE	<i>Desmodium</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1		
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia</i> cf. <i>decandra</i> Jacq.	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 1 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 1 0	0 0 1		
	<i>Casearia</i> cf. <i>obliqua</i> Spreng.	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	2 1 2	2 0 2	0 0 0	7 6 2	8 4 17	0 0 0	0 0 0	0 1 0		
	Indeterminada 1	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0		
HYPERICACEAE	<i>Hypericum</i> cf. <i>brasiliense</i> Choisy	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 2	0 0 0		
	<i>Hypoxis decumbens</i> L.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 2 0	2 2 1	8 6 1	0 0 0	1 0 0	0 2 7		
INDETERMINADA	Indeterminada 1	nd	0_3 3_6 6_10	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 2	nd	0_3 3_6 6_10	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 3	nd	0_3 3_6 6_10	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 4	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	14 32 3	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 1 0		
	Indeterminada 5	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 6	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 7	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 1	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 8	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 9	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 10	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0		
	Indeterminada 11	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 1 1	0 0 3	0 0 0	0 0 1	0 0 0		
	Indeterminada 12	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 13	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	6 2 1	0 0 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 11		
	Indeterminada 14	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0		
	Indeterminada 15	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão			
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II	
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar
	Indeterminada 16	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 2	0 0 0	1 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 17	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 18	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	3 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 19	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 1	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 20	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 2	0 0 0		
	Indeterminada 21	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	2 5 1	4 1 3		
	Indeterminada 22	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 2 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 23	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	1 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 24	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	1 0 0		
	Indeterminada 25	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	172 358 130	231 225 276	141 158 151	533 426 243		
IRIDACEAE	cf. <i>Sisyrinchium</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	3 5 2	9 6 57	0 0 0	0 0 0	2 34 29	17 51 49	0 0 0		
	Indeterminada 1	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Sisyrinchium</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	3 1 11	0 3 0	0 0 0	0 0 0	6 8 2	21 16 8	1 1 1	0 62 59	38 82 168	0 3 1		
JUNCEAE	<i>Juncus</i> sp. 1	her	0_3 3_6 6_10	0 1 0	0 0 0	4 18 2	0 2 8	2 1 0	2 6 4	1 21 17	6 0 0	0 0 1	5 2 0		
	<i>Juncus</i> sp. 2	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Juncus</i> sp. 3	her	0_3 3_6 6_10	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 2 0	0 0 0	1 0 0	0 1 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0		
	<i>Juncus</i> sp. 4	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	35 4 3	2 0 1	0 0 1	0 2 0	1 0 2	3 4 0		
	<i>Juncus</i> sp. 5	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	7 0 0	0 0 3	0 8 7	0 5 0	0 4 1	3 3 30		
LAMIACEAE	<i>Leonurus</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 2	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1		
	<i>Leonurus</i> cf. <i>sibiricus</i> L.	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0		
	Indeterminada	her	0_3 3_6 6_10	41 2 1	7 6 3	2 1 2	4 15 101	2 3 7	1 0 2	0 3 1	1 5 149	1 1 7	0 0 97		
LAURACEAE	<i>Persea</i> sp.	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	10 0 0		
LOGANIACEAE	<i>Buddleja brasiliensis</i> Jacq. ex Spreng.	arbus	0_3 3_6 6_10	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Spigelia</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
LYTHRACEAE	<i>Cuphea</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
MALVACEAE	Indeterminada 1	arbus	0_3 3_6 6_10	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	Indeterminada 2	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Pavania</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 1 1	0 0 0	0 0 0	1 0 1	0 0 0	0 0 0	1 2 0	0 0 1	0 0 0		

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão			
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II	
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar
	<i>Sida rhombifolia</i> L.	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
MELASTOMATACEAE	<i>Acisanthera</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	84 4 3	22 3 3	27 18 22	29 13 42	1 4 4	8 4 1	8 14 20	31 50 563	1 0 3	3 2 0	10 21 12	28 12 75
	Indetermina 1	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 3 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	4 0 0	0 0 0
	Indetermina 2	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	1 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	2 1 1	0 0 0
	Indetermina 3	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina 4	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 2 0	0 0 0	0 0 0	2 0 1	0 0 9	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina 5	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 2	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina 6	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
MIMOSACEAE	Indetermina 1	arbus	0_3 3_6 6_10	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina 2	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 2 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina 3	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 1	0 0 0
	Indetermina 4	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina 5	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0
MONIMACEAE	<i>Mollinedia</i> sp.	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 3 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
MORACEAE	<i>Ficus</i> sp. 1	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 4 14	2 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 1	0 2 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	<i>Ficus</i> sp. 2	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	6 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina	arbus	0_3 3_6 6_10	1 0 1	5 0 1	0 0 0	0 0 0	1 2 0	5 0 1	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 2 0	1 0 1	0 0 0
	<i>Morus</i> sp.	arbus	0_3 3_6 6_10	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 1 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0
MYRSINACEAE	<i>Myrsine ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) sp.reng.	arb	0_3 3_6 6_10	6 5 0	16 5 3	2 1 0	0 3 0	3 5 3	5 3 2	0 3 1	0 1 0	3 3 1	3 3 2	1 3 2	3 3 3
	<i>Myrsine</i> sp.	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	5 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
MYRTACEAE	<i>Campomanesia</i> sp.	arb	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	4 0 2	6 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina	arb	0_3 3_6 6_10	8 0 0	8 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	<i>Siphoneugena reitzii</i> D. Legrand	arb	0_3 3_6 6_10	0 1 0	6 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 1 0	0 0 1	0 0 0
OLEACEAE	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	arb	0_3 3_6 6_10	3 1 0	4 0 0	0 0 0	0 0 0	78 0 0	1 0 0	0 0 1	0 0 0	2 1 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia cf. elegans</i> (Cambess.) H. Hara	her	0_3 3_6 6_10	2 1 3	5 1 4	0 8 6	16 99 215	0 1 0	1 0 0	1 2 0	114 91 259	0 0 0	0 0 0	5 2 10	1 13 36
	<i>Ludwigia longifolia</i> (DC.) H. Hara	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	1 2 4	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0
	<i>Ludwigia sericea</i> (Cambess.) H. Hara	her	0_3 3_6 6_10	1 1 1	4 5 1	2 5 0	0 2 6	4 6 6	5 2 2	0 0 0	0 0 0	1 1 0	2 3 10	0 0 0	0 0 0
	<i>Ludwigia</i> sp.	arbus	0_3 3_6 6_10	1 0 0	0 2 4	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 3	0 2 1	0 0 0	0 0 0

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão			
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II	
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar
	Indetermina	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	2 2 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Oenothera</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0		
OXALIDACEAE	<i>Oxalis corniculata</i> L.	her	0_3 3_6 6_10	18 9 33	66 156 74	4 0 1	2 0 0	38 48 34	10 28 29	0 1 0	0 1 2	14 42 35	22 21 21	1 0 1	0 1 3
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora actinia</i> Hook.	her	0_3 3_6 6_10	106 93 85	83 81 56	393 266 258	424 384 380	30 8 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	6 1 0	3 0 0	0 0 0	0 0 0
	<i>Passiflora</i> sp. 1	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	<i>Passiflora</i> sp. 2	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1
PHYTOLACACEAE	<i>Phytolacca thyrsoiflora</i> Fenzl ex J.A. Schmidt	her	0_3 3_6 6_10	39 40 12	29 36 18	4 6 14	0 6 0	11 43 16	19 17 12	1 7 15	0 0 0	11 29 21	23 22 9	0 4 13	0 0 2
PIPERACEAE	<i>Piper</i> sp.	arbus	0_3 3_6 6_10	3 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	1 5 4	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1
POACEAE	<i>Axonopus</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	1 1 0	0 1 0
	<i>Brachiaria</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0
	<i>Bromus catharticus</i> Vahl.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	<i>Calamagrostis Viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	2 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 2	0 0 1	1 0 1	3 0 0	1 1 1	0 0 0	0 0 2	1 1 1
	<i>Chloris</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 1 0	0 0 0
	<i>Digitaria</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	7 8 19	10 8 4	5 0 1	4 2 0	0 2 4	3 1 0	1 2 0	0 0 0	0 0 0	0 0 2	1 0 2	0 10 4
	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv.	her	0_3 3_6 6_10	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	her	0_3 3_6 6_10	1 3 1	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 2	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 1	2 2 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina 1	her	0_3 3_6 6_10	0 6 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina 2	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 1 0	0 1 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0
	Indetermina 3	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina 4	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina 5	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina 6	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 3
	Indetermina 7	her	0_3 3_6 6_10	0 2 1	0 0 0	0 0 0	0 2 0	2 0 0	3 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 1
	Indetermina 8	her	0_3 3_6 6_10	1 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
	Indetermina 9	her	0_3 3_6 6_10	0 1 1	0 0 0	0 0 1	0 8 31	0 1 0	0 0 0	1 0 0	1 2 1	0 0 0	0 0 0	2 2 0	0 0 0
	Indetermina 10	her	0_3 3_6 6_10	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão			
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II	
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar
	Indetermina 11	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 2 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	
	Indetermina 12	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	
	Indetermina 13	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	
	Indetermina 14	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	1 0 0	1 1 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	Indetermina 15	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	9 1 3	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Oplismenus</i> sp.	her	0.3 3.6 6.10	11 5 0	13 9 3	63 89 106	32 8 36	22 8 30	9 4 2	38 26 13	9 5 27	8 2 20	24 23 12	89 10 60	
	<i>Panicum cf. pilosum</i> Sw.	her	0.3 3.6 6.10	1 2 0	2 0 1	186 276 228	121 47 33	3 1 5	1 1 1	66 77 42	13 26 8	0 0 2	0 0 9	5 3 8	16 6 8
	<i>Panicum</i> sp.	her	0.3 3.6 6.10	0 0 1	2 0 2	7 6 16	2 5 1	8 1 10	7 14 18	0 8 5	0 0 5	3 0 2	1 4 4	65 2 1	4 2 1
	<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	her	0.3 3.6 6.10	5 0 1	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Poa annua</i> L.	her	0.3 3.6 6.10	16 6 6	26 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 1 1	0 0 0	0 0 1	0 0 0	0 1 0	0 0 0	
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelén	her	0.3 3.6 6.10	2 0 1	2 6 1	2 0 0	4 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
POLYGONACEAE	Indetermina 1	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	8 10 9	33 2 2	0 0 0	0 0 0	20 21 18	13 10 17	0 0 0	
	<i>Polygala</i> sp.	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	1 0 2	0 0 0	0 0 0	0 0 0	4 4 0	0 0 0	
	<i>Polygonum</i> sp. 1	her	0.3 3.6 6.10	6 5 6	2 5 12	0 2 0	5 11 0	1 3 7	9 10 8	0 0 0	0 1 0	0 3 0	2 0 0	0 1 0	
	<i>Polygonum</i> sp. 2	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
PONTERIDACEAE	<i>Heteranthera</i> sp. 1	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 7 0	0 0 0	0 0 0	11 11 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 1	0 0 0	0 0 0	
	<i>Heteranthera</i> sp. 2	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	
PTERIDACEAE	<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	her	0.3 3.6 6.10	0 0 1	0 0 0	0 0 1	2 0 0	0 0 0	0 1 1	1 7 6	4 4 6	11 11 3	5 3 6	3 2 2	6 1 0
	<i>Anogramma chaerophylla</i> (Desv.) Link	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	2 0 2	2 3 3	7 6 3	1 1 3	6 4 1	4 5 4	0 3 0	
	<i>Doryopteris</i> sp.	her	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	0 0 0	14 9 3	1 2 0	0 0 0	
	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	her	0.3 3.6 6.10	2 3 5	2 11 7	11 10 8	7 20 15	3 6 3	3 8 6	0 2 3	0 0 0	5 6 3	5 16 13	9 3 7	2 2 1
	<i>Pteris vittata</i> L.	her	0.3 3.6 6.10	1 1 0	4 1 0	0 0 0	0 0 0	2 1 3	2 6 0	6 0 0	3 1 0	5 8 14	8 5 7	2 1 3	3 4 1
ROSACEAE	<i>Duchesnea</i> sp.	her	0.3 3.6 6.10	5 5 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 2	0 3 0	0 0 0	0 0 0	0 1 1	3 3 0	0 0 0	
	<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.	arbus	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 7 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	<i>Rubus idaeus</i> L.	arbus	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0	
	<i>Rubus rosaefolium</i> Smith	arbus	0.3 3.6 6.10	0 0 0	0 0 0	0 1 0	4 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 2	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 1	

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão				
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II		
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	
RUBIACEAE	<i>Rubus</i> sp. 1	arbus	0_3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Rubus</i> sp. 2	arbus	0_3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
			6_10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Borreria</i> sp. 1	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	0	0	
<i>Borreria</i> sp. 2	her	0_3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
		3_6	0	0	0	2	0	8	1	0	0	0	0	0	0	
		6_10	0	0	0	0	0	5	1	3	0	0	1	0	0	
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	arbus	0_3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3_6	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	1		
<i>Coccocypselum</i> sp. 1	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Coccocypselum</i> sp. 2	arbus	0_3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0		
Indetermina 1	arbus	0_3	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	2	0		
		3_6	0	11	16	0	0	0	4	0	0	0	16	0		
		6_10	0	5	109	0	0	0	10	1	0	0	21	0		
Indetermina 2	her	0_3	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Indetermina 3	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Indetermina 4	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Indetermina 6	nd	0_3	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0		
<i>Psychotria</i> sp. 1	arb	0_3	31	8	25	14	6	2	6	6	3	2	1	1		
		3_6	4	1	1	2	1	10	0	1	2	1	6	0		
		6_10	2	3	5	2	11	2	1	0	1	1	3	0		
<i>Psychotria</i> sp. 2	arbus	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Psychotria</i> sp. 3	arbus	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
<i>Psychotria</i> sp. 4	arb	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0		
<i>Reubunio</i> sp.	her	0_3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
		3_6	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
RUTACEAE	Indetermina	arb	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			3_6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0		
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	arb	0_3	1	5	2	0	0	1	5	1	0	0	0	0		
		3_6	0	0	0	2	0	0	1	1	1	0	0	0		
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
SAPINDACEAE	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	arb	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			3_6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			6_10	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0		
<i>Serjania</i> sp.	her	0_3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
SAXIFRAGACEAE	Indetermina	arb	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0		
SCROPHULARIACEAE	<i>Mercadonia</i> sp.	her	0_3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1		
			3_6	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2		
Indetermina 1	her	0_3	6	84	11	29	332	5	42	0	1	0	1			
		3_6	31	50	1	15	8	0	5	23	25	0	4			
		6_10	13	43	21	166	4	11	2	63	21	3	2			
Indetermina 2	her	0_3	9	11	0	0	0	0	3	4	0	1	0			
		3_6	8	34	0	0	0	0	0	42	0	4	2			
		6_10	3	15	0	0	0	1	2	16	0	6	1			
Indetermina 3	her	0_3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Indetermina 4	her	0_3	0	0	2	0	1	0	2	0	0	1	0			
		3_6	0	0	7	5	6	0	0	0	1	0	0			
		6_10	0	0	4	54	3	2	31	8	0	0	1			
Indetermina 5	her	0_3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0			
		3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão			
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II	
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar
	<i>Scoparia dulcis</i> L.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 2	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 3 10	0 0 0	0 0 2		
	<i>Stemodia trifoliata</i> (Link) Rchb.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	19 1 2	0 1 0	0 1 0	39 2 5	2 5 4		
	<i>Veronica</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 370 4	0 0 0	3 0 0	0 0 0	6 0 0	0 0 5		
SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	6 58 77	31 75 267	0 104 128	0 0 0	0 0 0	15 39 73	0 2 26	0 0 0	2 11 64		
SOLANACEAE	<i>Acnistus breviflorus</i> Sendtn.	arb	0_3 3_6 6_10	3 0 0	13 2 0	0 0 0	0 0 0	0 1 2	2 0 0	0 0 0	0 0 0	1 2 0	0 0 0		
	<i>Cyphomandra</i> sp.	arb	0_3 3_6 6_10	5 2 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	3 0 1	0 1 0	0 0 0	0 5 0	3 0 1	0 0 0		
	Indetermina 1	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 1	0 2 3	0 0 0	1 0 0	3 2 1		
	<i>Nicotiana cf. glauca</i> Graham	her	0_3 3_6 6_10	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Petunia regnellii</i> FRIES	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	1 1 1	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Petúnia</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 0		
	<i>Physalis pubescens</i> L.	her	0_3 3_6 6_10	2 7 4	1 2 14	7 2 1	2 5 7	102 181 147	19 40 22	17 4 1	19 10 12	4 21 11	0 0 2		
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	her	0_3 3_6 6_10	1 1 0	1 1 4	0 1 0	0 1 2	6 3 2	0 5 0	2 0 0	4 109 77	51 55 33	74 12 6		
	<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	her	0_3 3_6 6_10	90 29 26	26 43 11	29 10 1	36 15 21	2 6 4	3 0 2	7 3 2	9 2 3	0 0 0	0 0 0		
	<i>Solanum cf. erianthum</i> D. Don	arb	0_3 3_6 6_10	65 42 8	120 43 24	0 0 0	0 0 0	113 96 63	73 93 42	0 3 0	0 0 0	108 91 62	100 86 38		
	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	her	0_3 3_6 6_10	1 1 2	1 1 1	0 7 5	0 15 2	1 2 1	1 2 3	1 2 0	0 0 3	4 2 0	1 0 1		
	<i>Solanum</i> sp. 1	nd	0_3 3_6 6_10	0 0 1	4 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Solanum</i> sp. 2	arbus	0_3 3_6 6_10	15 14 2	12 2 1	2 0 0	0 0 0	1 0 3	2 1 3	1 3 0	1 0 0	3 1 0	4 1 1		
	<i>Solanum</i> sp. 3	arb	0_3 3_6 6_10	49 12 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 1 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Solanum</i> sp. 4	arbus	0_3 3_6 6_10	0 1 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Solanum</i> sp. 5	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		
	<i>Solanum</i> sp. 6	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 5		
	<i>Solanum</i> sp. 7	arbus	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0		
	<i>Solanum</i> sp. 8	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 1 0		
THELYPTERIDACEAE	<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	her	0_3 3_6 6_10	26 32 54	42 48 24	22 1 2	29 26 5	35 25 37	16 28 10	15 7 5	25 0 0	63 50 48	49 60 81		
	<i>Thelypteris</i> sp. 1	her	0_3 3_6 6_10	92 166 159	145 113 122	103 13 14	148 146 293	352 303 41	109 103 41	82 42 11	147 7 21	342 583 322	413 295 281		
	<i>Thelypteris</i> sp. 2	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	8 0 6	5 4 9	5 19 2	5 3 6	21 6 4		
URTICACEAE	<i>Boehmeria</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	1 3 0	12 5 0	0 0 0	2 7 0	8 5 0	1 0 2	1 0 0	0 0 0	6 8 2	10 7 2		
	cf.. <i>Pilea</i> sp.	her	0_3 3_6 6_10	0 0 0	0 0 0	2 0 0	0 0 0	2 0 1	0 0 1	7 0 1	0 2 1	6 11 28	1 1 1		

Família	Espécie	F. V.	Prof	Inverno				Primavera				Verão					
				Área I		Área II		Área I		Área II		Área I		Área II			
				Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar	Bx	Alt	Bar	lbar		
VERBENACEAE	<i>Aegifera</i> sp.	arb	0_3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	
			3_6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0		
			6_10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	<i>Lantana camara</i> L.	her	0_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			3_6	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
			6_10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Verbena</i> sp. 1	her	0_3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			3_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			6_10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Verbena</i> sp. 2	her	0_3	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	
			3_6	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	
			6_10	0	0	0	0	0	5	0	0	1	1	0	0	0	
				0_3	2.013	2.617	2.271	1.364	2.059	1.118	833	756	1.551	2.000	659	1.657	
				3_6	1.955	2.591	1.224	1.692	2.498	1.064	600	621	2.353	2.252	641	961	
				6_10	1.995	1.527	1.440	3.501	2.016	851	617	1.705	1.662	2.031	693	1.121	
				Total	Geral	5.963	6.735	4.935	6.557	6.573	3.033	2.050	3.082	5.566	6.283	1.993	3.739

ANEXO II. Análise da *Deviance* para número de sementes, via modelo linear generalizado sob a distribuição binomial com função de ligação logarítmica.

Fonte de variação	G.L.	X ²	P
Local	1	83,77	<,0001
Relevo	2	7,21	0,0272
Estação	2	13,56	0,0011
Profundidade	2	7,40	0,0247
Local x Estação	2	2,68	0,2617
Local x Profundidade	2	6,37	0,0413
Relevo x Estação	4	13,33	0,0098
Relevo x Profundidade	4	10,22	0,0368
Estação x Profundidade	4	2,85	0,5835
Relevo x Estação x Profundidade	12	7,61	0,8150

ANEXO III. Decomposição ortogonal do efeito significativo da interação Relevo/Estação em Araucária e Relevo/Profundidade em Balsa Nova

Fonte de variação	G.L.	Araucária				Balsa Nova			
		Alteamento		Baixo		Barra		Interbarra	
		X ²	P						
Estação	2	14,82	0,0006	1,79	0,4082	13,33	0,0013	2,71	0,2582
Profundidade	2	0,20	0,9027	0,56	0,7545	2,61	0,2708	19,64	<0,0001
Estação x Profundidade	4	0,39	0,9831	0,40	0,9827	0,18	0,9960	8,89	0,0639

ANEXO IV. Probabilidade dos contrastes ortogonais do teste F

Fonte de variação	GL	Araucária				Balsa Nova			
		Alteamento		Baixo		Barra		Interbarra	
		Contraste 1	Contraste 2						
Estação	2	0,5541	0,0017	0,2200	0,8457	0,0086	0,0162	0,2283	0,6367
Profund	2	0,7666	0,9804	0,9812	0,4925	0,7403	0,1486	0,0001	0,9541

Contrastes: Efeito de estação: 1 - inverno e primavera vs verão e 2 - inverno vs primavera
 Efeito de Profundidade: 1 - 0_3 e 3_6 vs 6_10 e 2 - 0_3 vs 3_6