

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

NOCY BILA

**AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA NA REPRESA DO
IRAI, PARANÁ, POR MEIO DE ASPECTOS FLORÍSTICOS E
FITOSSOCIOLÓGICOS**

CURITIBA

2012

NOCY BILA

**AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA NA REPRESA DO
IRAÍ, PARANÁ, POR MEIO DE ASPECTOS FLORÍSTICOS E
FITOSSOCIOLÓGICOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de concentração em Silvicultura, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Camargo Ângelo.

Co-Orientador: Prof. Dr. Renato Marques

CURITIBA

2012

Ficha catalográfica elaborada por Denis Uezu – CRB 1720/PR

Bila, Nocy

Avaliação da recuperação de área degradada na represa do Iraí, Paraná, por meio de aspectos florísticos e fitossociológicos / Nocy Bila. – 2012
110 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Camargo Ângelo

Coorientador: Prof. Dr. Renato Marques

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Defesa: Curitiba, 29/03/2012.

Área de concentração: Silvicultura.

1. Sistemas silviculturais - Paraná. 2. Comunidades vegetais. 3. Florestas - Reprodução. 4. Teses. I. Ângelo, Alessandro Camargo. II. Marques, Renato. III. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. IV. Título.

CDD – 634.95

CDU – 634.0.232(816.2)



Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Agrárias - Centro de Ciências Florestais e da Madeira
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

PARECER

Defesa nº. 918

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após arguir o(a) mestrando(a) *Nocy Bila* em relação ao seu trabalho de dissertação intitulado "**Avaliação da recuperação de área degradada na represa do Irai, Paraná, por meio de aspectos florísticos e Fitossociológicos.**", é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** do(a) acadêmico(a), habilitando-o(a) ao título de *Mestre* em Engenharia Florestal, área de concentração em SILVICULTURA.

Larissa de B. Chiamolera Sabbi

Dr. Larissa de Bortoli Chiamolera Sabbi
Faculdades Integradas do Brasil
Primeiro examinador

Wanessa Müller Bujokas
Dr. Wanessa Müller Bujokas
INTERCOOP
Segundo examinador

Alessandro Camargo Angelo
Dr. Alessandro Camargo Angelo
Universidade Federal do Paraná
Orientador e presidente da banca examinadora

Curitiba, 29 de março de 2012.

Antônio Carlos Batista
Antônio Carlos Batista
Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Carlos Roberto Sanquetta
Vice-coordenador do curso

Av. Lothário Meissner, 3400 - Jardim Botânico - CAMPUS III - CEP 80210-170 - Curitiba - Paraná
Tel: (41) 360-4212 - Fax: (41) 360-4211 - <http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao>



DEDICO

Aos meus pais, Adolfo e Cidália.
Ao meu irmão Hugo
Ao meu marido, Jaime.
Com amor!

AGRADECIMENTOS

De tudo, depois de terminada esta missão, o que é mais difícil é agradecer a todos que, de forma presente, perto ou distante, acompanharam toda a minha caminhada para a concretização desta tarefa que, ao meu entender, torna-se difícil quando implica estar só e distante de seus familiares. Entretanto, a tantas pessoas que me apoiaram e me inspiraram nestes dois anos gostaria de demonstrar o meu sentimento de gratidão.

Começarei pelos que estão mais próximos: Obrigada pai, obrigada mãe! Pois, certamente, não seria o que sou hoje sem seu carinho e suporte incondicional. Não teria a coragem e me faltariam forças para seguir o caminho em frente. A vocês, expresso o meu mais profundo respeito e eterna gratidão.

A Hugo direi obrigada sempre pelo carinho e amor telepático de maninho que sempre soube o que eu estava sentindo, principalmente nos meus momentos de preocupações e ansiedades. Quando ao telefone dizia as palavras mágicas: “Mana, tenha força, pois sabes que consegues!”.

Ao Jaime, meu marido, direi... Muito e muito obrigada. Só com coragem, amizade e muito amor pôde ser possível alcançar este momento de vitória. Obrigada pela confiança, liberdade e paciência que entrelaça a nossa união.

Ao meu orientador, Alessandro Camargo Ângelo, o meu mais profundo agradecimento. Inicialmente pelo seu papel profissional como orientador, mas também pelo exemplo de vida que representa me demonstrando que é possível atribuir ao “educador” as qualidades de competência e amizade.

Direi ao Prof. Renato Marques, meu co-orientador, o meu muitíssimo obrigado por ter aceitado orientar-me; pelo profissionalismo, aulas laboratoriais e, principalmente, pelos ensinamentos transmitidos no que se refere a solos.

Ao Prof. Dartagnan Baggio e Prof. Nilton José Sousa, o meu muito obrigado por todo o apoio prestado incondicionalmente, sendo minha segunda família no Brasil.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal e Ciências de Solo da UFPR pela importante contribuição para minha formação.

Muito obrigada ao Prof. Dr. Marco Mello, por autorizar a realização do trabalho. Aos Professores responsáveis pelos laboratórios: Dr. Antônio Carlos Motta e Dr. Jair Alvez Dionísio.

Muito obrigada aos técnicos de laboratórios que pacientemente colaboraram no meu trabalho principalmente nas informações e análises: Sr. Aldair Munhoz e José Roberto (Lab. Biogeoquímica), Sra. Cleusa (Lab. Biologia do solo), Sr. Floriano e Letícia (Lab. de Química e Fertilidade do solo).

Muito obrigada às equipes de apoio de secretaria do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal e Departamento de Solos da UFPR.

Ao Senhor Osmar dos Santos Ribas e funcionários do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM), o meu agradecimento pela atenção e gentileza com que me receberam nas diversas vezes em que fui procurar auxílio para a determinação das coletas.

Ao Professor Antonio Dunaiski Júnior, o meu obrigado pelo conhecimento e contribuições prestadas ao desenvolvimento do trabalho de campo.

A todos os colegas de curso, pelo companheirismo e conquistas alcançadas ao longo do curso, pois foram todos novos amigos que fiz nesta caminhada.

A Enga Aline Carvalho, digo o meu obrigado pelos dias que passamos juntas partilhando as idéias, desenhando os nossos projetos e sonhos; e pelas sábias experiências que me repassou sobre a área de solos.

Ao Domingos Có, expresso a minha eterna gratidão pela amizade e ajuda prestada em coletas de campo. Obrigada, mano Có!

Francihelen, Maurício, André Sordi e Bruna, agradeço a vocês a ajuda e cumplicidade nos trabalhos de laboratório.

Mércia Daisy, pelo amor, partilha dos dias frios e tristes, amparo de todas as horas, pelas muitas orações e união espiritual. Mana, o meu muito obrigado!

Theoma Otobo, pela amizade, carinho e acima de tudo pela excelente troca de experiências, mesmo com diferenças culturais, sempre estivemos juntas. Você é especial e te levarei em meu coração!

Ao Claudio e Clemência Cuaranhua, obrigada pela excelente recepção e encaminhamento dos meus primeiros passos em Curitiba. Este legado levarei sempre comigo e transmitirei sempre aos outros.

Ao Jacob Bila, Mario Tuzine, Hecrálito Mucavele, Miguel Muguio, Claudio Afonso, Jaqueline, Gisela, Joelma, Luiz e Inocência: muito grata pela familiaridade, foi sem dúvida importante para a convivência entre os moçambicanos em Curitiba.

Agradeço a CNPQ-CAPES pela concessão de bolsas de mestrado oferecidas pelo Governo Brasileiro, no âmbito do Programa de Formação entre o Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (MCT-Br) e o Ministério de Ciência e Tecnologia de Moçambique (MCT-Mz).

Agradecerei a **DEUS, por último, mas não menos importante**, e SIM por ser a FORÇA SUPREMA que PROTEGE e ILUMINA todos os caminhos por onde ando e coloca pessoas maravilhosas que me ajudam a ultrapassar os desafios do dia-a-dia.

"Culto é aquele que sabe encontrar aquilo que não sabe."

Georg Simmel

e

"A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo."

Nelson Mandela.

BIOGRAFIA

NOCY BILA, filha de Adolfo Dinis Bila e Cidália Sebastião Zefanias Nafital, nasceu a 26 de Outubro de 1980, em Maputo, Moçambique, África. Graduada em Biologia em 2006, pelo Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, da Universidade Eduardo Mondlane (UEM), onde ingressou em 2000. Em 2006, recém-formada, ingressou na área profissional como investigadora contratada da Secção de Botânica do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências da UEM, onde trabalhou até Março de 2007. De março 2007 a março de 2008, trabalhou na Empresa de Consultoria Ambiental – IMPACTO Ltda como consultora ambiental. Em Abril de 2008 ingressa ao Quadro Próprio da UEM como Assistente à Docência na Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Seção Silvicultura, onde atualmente trabalha. Em Fevereiro de 2010, ingressou no programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, área de Silvicultura no âmbito do Programa de Formação assinado entre o Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (MCT-Br) e o Ministério de Ciência e Tecnologia de Moçambique (MCT-Mz).

RESUMO

Realizou-se um estudo florístico e fitossociológico da componente herbáceo-lenhosa numa parte da margem do Reservatório do Iraí, Pinhais, Paraná, Brasil. O objetivo do trabalho foi de conhecer e comparar os efeitos dos plantios sobre a composição florística e fitossociologia de Capoeira em três compartimentos submetidos a tratamentos silviculturais diferentes. No estudo florístico foram realizadas coletas quinzenais utilizando técnicas de herborização e identificação segundo Herbário do Jardim Botânico de Curitiba. Para o estudo fitossociológico foram alocadas 150 parcelas de 1 m² para análise da componente herbácea-arbustiva e 45 parcelas de 25 m² para a determinação da regeneração natural. Foi determinada a frequência, cobertura e densidade (absoluta e relativa), cobertura média, o valor de importância relativa e médio de cada um dos compartimentos. Foi também determinado o índice de diversidade de Shannon (H') e o de similaridade de Jaccard (ISJ). No total foram registradas 117 espécies, 43 famílias e 93 gêneros. As famílias mais representadas por espécie foram a Asteraceae (41), Fabaceae (8), Poaceae (7), Solanaceae (6) e Apiaceae (4). A composição da vegetação na componente herbácea-arbustiva no compartimento CAP-E registrou 28 famílias, 59 gêneros e 74 espécies; CAP-P apresentou 20 famílias, 44 gêneros e 51 espécies, e a AA-P apresentou 20 famílias, 53 gêneros e 57 espécies. Foi registrada a ocorrência de espécies exclusivas sendo 17 espécies pertencentes à CAP-E, 7 espécies na CAP-P e 14 espécies a AA-P. A composição da regeneração (subarbustiva-arbórea) CAP-E registrou 12 famílias, 17 gêneros e 24 espécies; CAP-P 15 famílias, 15 gêneros e 22 espécies, e AA-P registrou 14 famílias, 16 gêneros e 20 espécies. Na análise fitossociológica da componente herbácea-arbustiva foram registradas as espécies mais importantes em cada um dos compartimentos, CAP-E teve *Centella asiatica*, *Senecio brasiliensis* e *Rubus rosifolius*; CAP-P teve *Centella asiatica*, *Hypochaeris radicata* e *Baccharis vulneraria*; e por último AA-P teve *Senecio brasiliensis*, *Baccharis uncinella*, *Solidago chilensis*, *Hypoxis decumbens*, *Paspalum urvillei*, *Baccharis dracunculifolia* e *Austroeupatorium inulaefolium*. Na análise fitossociológica da regeneração, CAP-E teve *Rubus niveus*, *Baccharis erioclata*, *Schinus terebinthifolius*, *Rubus idaeus*, *Baccharis uncinella* como as mais importantes, CAP-P teve *Rubus niveus*, *Baccharis erioclata*, *Schinus terebinthifolius*, *Rubus idaeus*, *Baccharis uncinella* e AA-P teve *Schinus terebinthifolius* e *Rubus niveus*. O índice de diversidade de Shannon (H') da componente herbácea-arbustiva foi 4,07 em CAP-E e 3,63 CAP-P e AA-P. Na regeneração o H' da área total foi de 2,88. No entanto CAP-E teve o H' de 2,69, CAP-P teve 2,48 e AA-P teve 2,55. O índice de Similaridade de Jaccard (ISJ) da componente herbácea-arbustiva entre CAP-E e CAP-P foi de 59 %, CAP-E e AA-P foi de 51 % e entre CAP-P e AA-P foi de 55%. O ISJ na regeneração entre CAP-E e CAP-P foi de 48 %, CAP-E e AA-P foi de 65 % e da CAP-P e a AA-P foi de 80%. Dentre as espécies encontradas, 26 são exóticas no Paraná, e as famílias com destaque foram Asteraceae, Poaceae e Fabaceae. Neste trabalho constatou-se que os tratamentos silviculturais executados influenciaram no padrão de distribuição das espécies e na fitossociologia da área.

Key-words: vegetação herbáceo-lenhosa, áreas degradadas, Capoeira.

ABSTRACT

We conducted a floristic and phytosociological study of herbaceous and woody components in one part of the banks of the Iraí Dam, Pinhais, in Paraná, Brazil. The objectives of this study were to know and compare the effects of plantations on the floristic and phytosociology composition of Capoeira in three areas subjected to different silvicultural treatments. For the floristic study, there were a biweekly collect, using standard techniques and identification herborization from Herbarium of the Botanical Garden in Curitiba. For the phytosociological study, 150 plots of 1m² were allocated to analyze the herbaceous-subshrub and 45 plots of 25 m² to determine the natural regeneration. The frequency, cover and density (absolute and relative) covering average value of the importance of each the compartments. It was also determined the Shannon diversity index (H') and the Jaccard similarity (JSI). A total of 117 recorded species, 43 families and 93 genera. The families were represented by species Asteraceae (41), Fabaceae (8), Poaceae (7), Solanaceae (6) and Apiaceae (4). The composition of herbaceous and shrub species component in E-CAP (spontaneous capoeira) compartment were recorded 28 families, 59 genera and 74 species; P-CAP (planted capoeira) showed 20 families, 44 genera and 51 species, and P-AA (Planted open area) showed 20 families, 53 genera and 57 species. The occurrence of unique species and 17 species belonging to the E-CAP, 7 species belongs to P-CAP and 14 species to P-AA. In the composition of regeneration E-CAP recorded 12 families, 17 genera and 24 species, P-CAP 15 families, 15 genera and 22 species, and P-AA recorded 14 families, 16 genera and 20 species. In the analysis of phytosociology of the herbaceous and shrub species there were recorded as most important in each of the compartments where E-CAP had *Centella asiatica*, *Senecio brasiliensis* and *Rubus rosifolius*; P-CAP compartiment, *Centella asiatica*, *Hypochaeris radicata* and *Baccharis vulneraria*; at last, *Senecio brasiliensis*, *Baccharis uncinella* *Solidago chilensis*, the *Hypoxis decumbens*, *Paspalum urvillei* to the *Baccharis dracunculifolias* and *Austropaeutorium inolifolium*. In phytosociological analysis of regeneration, E-CAP had *Rubus niveus*, *Baccharis erioclata*, *Schinus terebinthifolius*, *Rubus idaeus*, *Baccharis uncinella* as the most important P-CAP had *Rubus niveus*, *Baccharis erioclata*, *Schinus terebinthifolius*, *Rubus idaeus*, *Baccharis uncinella* and P-AA had *Schinus terebinthifolius* and *Rubus niveus*. The Shannon diversity index (H') of the herbaceous and shrub was 4.07 in E-CAP, and in P-CAP and P-AA was 3.63 P. In the regeneration H' of the total area was 2.88. However, E-CAP had H' 2.69, P-CAP was 2.48 and P-AA was 2.55. The Jaccard similarity index (ISJ) of the herbaceous and shrub between E-CAP and P-CAP was 59%, E-CAP and P-AA was 51% and between P-CAP and AA-P was 55 %. The ISJ in regeneration between E-CAP and P-CAP was 48%, E-CAP and P-AA was 65% and P-CAP and P-AA was 80%. Among the species found, 26 are exotic in Parana, and especially the families Asteraceae, Fabaceae and Poaceae. In this work it was found that the silvicultural treatments performed influenced the pattern of species distribution and phytosociology of the area.

Keywords: herbaceous-woody vegetation, degraded areas, Capoeira.

LISTA DE FIGURAS

GRÁFICO 1	VALORES DE PRECIPITAÇÃO MENSAL REGISTRADA NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE PINHAIS, PR, EM 2011.....	13
GRÁFICO 2	- CURVAS ESPÉCIE-ÁREA DOS TRÊS COMPARTIMENTOS: CAPOEIRINHA ESPONTÂNEA (CAP-E), CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P) E ÁREA ABERTA COM PLANTIO (AA-P). MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	20
GRÁFICO 3	- DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA DO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO REALIZADO NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	27
GRÁFICO 4	- SÍNDROME DE DISPERSÃO DAS ESPÉCIES NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011). NÚMERO DE ESPÉCIES DISPERSAS POR ANEMOCÓRIA (ane), BAROCÓRIA (bar), ZOOCÓRIA (zoo), E AUTOCÓRIA (aut), HIDROCÓRIA (hid), EPIZOOCÓRIA (epiz), ENDOZOOCÓRIA (endoz), NÃO ESPECÍFICADA (n/e).....	28
GRÁFICO 5	- DISTRIBUIÇÃO DO VALOR DE IMPORTÂNCIA DAS 10 PRINCIPAIS ESPÉCIES DA COMPONENTE HERBÁCEA-ARBUSTIVA, NA CAPOEIRINHA ESPONTÂNEA (CAP-E) NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	44
GRÁFICO 6	- DISTRIBUIÇÃO DO VALOR DE IMPORTÂNCIA DAS 10 PRINCIPAIS ESPÉCIES NA COMPONENTE HERBÁCEA-ARBUSTIVA, NA CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	52
GRÁFICO 7	- DISTRIBUIÇÃO DO VALOR DE IMPORTÂNCIA DAS 10 PRINCIPAIS ESPÉCIES, NA COMPONENTE HERBÁCEA-ARBUSTIVA, NA ÁREA ABERTA COM PLANTIO (AA-P), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	57

GRÁFICO 8	- DISTRIBUIÇÃO DO VALOR DE IMPORTÂNCIA DAS 10 PRINCIPAIS ESPÉCIES DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-ARBÓREA) NA CAPOEIRINHA ESPONTÂNEA (CAP-E) NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	72
GRÁFICO 9	- DISTRIBUIÇÃO DO VALOR DE IMPORTÂNCIA DAS 10 PRINCIPAIS ESPÉCIES DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-ARBÓREA) NA CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P) NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	75
GRÁFICO 10	- DISTRIBUIÇÃO DO VALOR DE IMPORTÂNCIA DAS 10 PRINCIPAIS ESPÉCIES DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-ARBÓREA) NA ÁREA ABERTA COM PLANTIO (AA-P) NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	79
GRÁFICO 11	- NÚMERO DE ESPÉCIES EXÓTICAS POR FAMÍLIA REGISTRADAS NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, PINHAIS, PARANÁ (2011).....	85

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, PINHAIS, PR.....	12
FIGURA 2	- PERFIL DO SOLO NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	14
FIGURA 3	ASPECTO DA ÁREA DE TRABALHO, ANTES DO PLANTIO REALIZADO POR CHIAMOLERA EM 2005. O LOCAL APRESENTAVA DUAS ÁREAS COM DIFERENTES GRAUS DE SUCESSÃO (A: CAP - ÁREA DE CAPOEIRINHA; B: AA - ÁREA ABERTA, C: RESERVATÓRIO DO IRAÍ.....	15
FIGURA 4	- ASPECTO DA CAPOEINHA - APÓS O PLANTIO DE ESPÉCIES ARBÓREAS. MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2005).....	16
FIGURA 5	- ASPECTO DA ÁREA ABERTA (AA) ANTES DO PLANTIO DE ESPÉCIES ARBÓREAS. MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2005).....	16
FIGURA 6	- ÁREA DO EXPERIMENTO ANTES DO PLANTIO REALIZADO POR CHIAMOLERA EM 2005 (A). NÍVEL DE COBERTURA DA VEGETAÇÃO HERBÁCEA-ARBUSTIVA NO COMPARTIMENTO CAP-E EM 2011 (B, C, D), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ.....	43
FIGURA 7	ASPECTO DA COBERTURA DA VEGETAÇÃO SEIS ANOS APÓS O PLANTIO - CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P). A - SOLO TOTALMENTE COBERTO, B - ÁREAS SOMBREADAS COM EXCESSIVA COBERTURA DE PLANTAS, C - ÁREAS DE CLAREIRA COBERTAS POR PLANTAS PIONEIRAS HERBÁCEAS. MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	50
FIGURA 8	<i>Baccharis</i> spp. (A), <i>Solidago chilensis</i> (B) DESENVOLVENDO NA ÁREA DE CLAREIRA DE AA-P. ESPÉCIE ARBÓREA TRIFURCADA A PARTIR DA BASE (C). MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	56

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	- NÚMERO DE FAMÍLIAS, GÊNEROS E DE ESPÉCIES DE ANGIOSPERMAS E DE PTERODÓFITAS NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ.....	21
TABELA 2	- NÚMERO DE ESPÉCIES E DE GÊNEROS POR FAMÍLIA NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ..	23
TABELA 3	- COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2001).....	31
TABELA 4	- NÚMERO DE ESPÉCIES E DE GÊNEROS DE ANGIOSPERMAS E PTERIDÓFITAS NOS COMPARTIMENTOS CAP-E, CAP-P E AA-P NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	36
TABELA 5	- VALORES DE RIQUEZA E DIVERSIDADE FLORÍSTICA NOS TRÊS COMPARTIMENTOS NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	40
TABELA 6	- ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE JACCARD ENTRE OS TRÊS COMPARTIMENTOS NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	42
TABELA 7	- PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA CAPOEIRINHA ESPONTÂNEA (CAP-E) NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, MUNICÍPIO DE PINHAIS, PARANÁ, BRASIL, EM ORDEM DECRESCENTE DE FREQUÊNCIA ABSOLUTA (FA), FREQUÊNCIA RELATIVA (FR%), COBERTURA ABSOLUTA (CA), COBERTURA RELATIVA (CR%), COBERTURA MÉDIA DE CADA ESPÉCIE (Cmi), ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI) E VALOR DE IMPORTÂNCIA MÉDIO (VIM).....	46

TABELA 8	- PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, MUNICÍPIO DE PINHAIS, PARANÁ, BRASIL, EM ORDEM DECRESCENTE DE FREQUÊNCIA ABSOLUTA (FA), FREQUÊNCIA RELATIVA (FR%), COBERTURA ABSOLUTA (CA), COBERTURA RELATIVA (CR%), COBERTURA MÉDIA DE CADA ESPÉCIE (Cmi), ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI) E VALOR DE IMPORTÂNCIA MÉDIO (VIM).....	53
TABELA 9	- PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ÁREA ABERTA COM PLANTIO (AA-P), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, MUNICÍPIO DE PINHAIS, PARANÁ, BRASIL, EM ORDEM DECRESCENTE DE FREQUÊNCIA ABSOLUTA (FA), FREQUÊNCIA RELATIVA (FR%), COBERTURA ABSOLUTA (CA), COBERTURA RELATIVA (CR%), COBERTURA MÉDIA DE CADA INDIVÍDUO (Cmi), ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI) E VALOR DE IMPORTÂNCIA MÉDIO (VIM).....	58
TABELA 10	- NÚMERO DE ESPÉCIES E DE GÊNEROS DE ANGIOSPERMAS NOS COMPARTIMENTOS CAP-E, CAP-P E AA-P, NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	64
TABELA 11	- CONJUNTO DE PLANTAS SUBARBUSTIVAS (SUB), ARBUSTIVAS (ARB) E ARBÓREAS (ARV) ENCONTRADAS NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, COM INDICAÇÃO DO HABITAT, FORMA BIOLÓGICA OBSERVADA NOS DIFERENTES COMPARTIMENTOS (2011).....	65
TABELA 12	- VALORES DE RIQUEZA E DE DIVERSIDADE FLORÍSTICA DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-ARBÓREA), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	69
TABELA 13	- ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE JACCARD ENTRE OS TRÊS COMPARTIMENTOS NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	70

TABELA 14	- PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DE REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA - ARBBÓREA) AMOSTRADAS NA ÁREA DE CAPOEIRINHA ESPONTÂNEA (CAP-E), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, MUNICÍPIO DE PINHAIS, PARANÁ, BRASIL, EM ORDEM DECRESCENTE DE PARCELAS COM ESPÉCIE AMOSTRADA (Np), FREQUÊNCIA ABSOLUTA (FA), FREQUÊNCIA RELATIVA (FR%), NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE i (Ni), DENSIDADE ABSOLUTA (DA), DENSIDADE RELATIVA (DR%), VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI) E VALOR DE IMPORTÂNCIA MÉDIO (VIM).....	73
TABELA 15	- PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DE REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA - ARBBÓREA) AMOSTRADAS NA CAPOEIRINHA PLANTADA (CAP-P), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, MUNICÍPIO DE PINHAIS, PARANÁ, BRASIL, EM ORDEM DECRESCENTE DE PARCELAS COM ESPÉCIE AMOSTRADA (Np), FREQUÊNCIA ABSOLUTA (FA), FREQUÊNCIA RELATIVA (FR%), NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE i (Ni), DENSIDADE ABSOLUTA (DA), DENSIDADE RELATIVA (DR%), VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI) E VALOR DE IMPORTÂNCIA MÉDIO (VIM).....	77
TABELA 16	- PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DE REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA - ARBBÓREA) AMOSTRADAS NA ÁREA ABERTA COM PLANTIO (AA-P), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, MUNICÍPIO DE PINHAIS, PARANÁ, BRASIL, EM ORDEM DECRESCENTE DE PARCELAS COM ESPÉCIE AMOSTRADA (Np), FREQUÊNCIA ABSOLUTA (FA), FREQUÊNCIA RELATIVA (FR%), NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE i (Ni), DENSIDADE ABSOLUTA (DA), DENSIDADE RELATIVA (DR%), VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI) E VALOR DE IMPORTÂNCIA MÉDIO (VIM).....	80
TABELA 17	- COMPOSIÇÃO DAS ESPÉCIES EXÓTICAS NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).....	83

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	- CRITÉRIO DE INCLUSÃO DOS INDIVÍDUOS, NÚMERO E TAMANHO DAS PARCELAS UTILIZADAS PARA AMOSTRAGEM DAS CLASSES DE TAMANHO DA VEGETAÇÃO HERBÁCEA - ARBUSTIVA, DA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, PINHAIS, PR.....	17
QUADRO 2	- DESCRIÇÃO DA COBERTURA E ABUNDÂNCIA DA VEGETAÇÃO SEGUNDO BRAUN-BLANQUET (1974).....	18

LISTA DE ABREVIATURAS

%	-	Porcentagem
AA-P	-	Área aberta com plantio
ane	-	Anemocoria
ANG	-	Angiospermas
arb	-	Arbustivo
arv	-	Árvore / Arbórea
aut	-	Autocoria
CA	-	Cobertura absoluta
CAP- P	-	Capoeirinha com plantio
CAP-E	-	Capoeirinha espontânea
Cfb	-	Subtropical Úmido Mesotérmico
cm	-	Centímetros
Cmi	-	Cobertura média de cada espécie
COMP	-	Compartimento
CR%	-	Cobertura relativa
DA	-	Densidade absoluta
DAP	-	Diâmetro na altura do peito
DR%	-	Densidade relativa
endz	-	Endozoocoria
epiz	-	Epizoocoria
ESP	-	Espécies.
FA	-	Frequência absoluta
FESD	-	Floresta estacional semi-decidual
FOD	-	Floresta ombrófila densa
FOM	-	Floresta ombrófila mista
FR%	-	Frequência relativa
ha	-	Hectare
he	-	Herbáceo
hid	-	Hidrocoria

m	-	Metros
m/s	-	Metros por segundo
m ²	-	Metros quadrados
n/e	-	Não especificada
Ni	-	Número de indivíduos por espécie (i) nas parcelas amostradas
Np	-	Número de parcelas com espécie amostrada
PTE	-	Pteridófitas
RS	-	Rio Grande do Sul
SD	-	Síndrome de dispersão
sub	-	Subarbusto
zoo	-	Zoocoria

SUMÁRIO

1	- INTRODUÇÃO	1
2	- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1	- DEGRADAÇÃO DE ECOSISTEMAS FLORESTAIS.....;	4
2.2	- REABILITAÇÃO E SUCESSÃO NATURAL DE ECOSISTEMAS FLORESTAIS.....	5
2.3	- REGENERAÇÃO NATURAL E RESILIÊNCIA.....	7
2.4	- SUCESSÃO VEGETAL.....	9
3	- MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1	- CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	12
3.2	COLETA E ANÁLISE DOS DADOS DA VEGETAÇÃO.....	14
3.2.1	Procedimento amostral da vegetação herbácea - arbustiva.....	17
3.2.2	Procedimento amostral da regeneração (subarbustiva-arbórea)	18
3.3	PARÂMETROS AVALIADOS.....	19
4	- RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1	- A SUFICIÊNCIA AMOSTRAL.....	20
4.2	- COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA COMPONENTE HERBÁCEA-ARBUSTIVA.....	21
4.2.1	- Síndrome de dispersão das espécies.....	28
4.2.2	Composição florística da componente herbáceo-arbustiva por compartimento.....	36
4.3	- DIVERSIDADE FLORÍSTICA DA COMPONENTE HERBÁCEA-ARBUSTIVA.....	39
4.4	- SIMILARIDADE FLORÍSTICA DA VEGETAÇÃO HERBÁCEA-ARBUSTIVA.....	41
4.5	- ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DA COMPONENTE HERBÁCEA-ARBUSTIVA.....	43
4.6	- COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-ARBÓREA).....	63
4.7	- DIVERSIDADE FLORÍSTICA DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-ARBÓREA).....	68

4.8	-	SIMILARIDADE FLORÍSTICA DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-ARBÓREA).....	70
4.9	-	ANALISE FITOSSOCIOLÓGICA DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-ARBÓREA).....	71
4.10	-	LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES EXÓTICAS.....	83
5	-	CONCLUSÕES	91
6	-	RECOMENDAÇÕES	93
7	-	REFERÊNCIAS	94
8	-	ANEXOS	109

1 INTRODUÇÃO

Os dois últimos séculos da história no Sul do Brasil foram marcados por um crescimento tecnológico e populacional cada vez mais rápido, o que gerou processos como a industrialização, a urbanização, a pecuária (criação de gado leiteiro e búfalos), a agricultura intensiva (café e soja) e plantações comerciais de produção de madeira, dentre outros. Este crescimento tecnológico e populacional ocorreu de maneira não sustentável, e trouxe consigo conseqüências desastrosas para o meio ambiente, produzindo alterações e perturbações profundas nos ecossistemas florestais naturais.

A preocupação da sociedade para com os efeitos da degradação ambiental antrópica tem sido crescente, mas isso não tem contribuído o bastante para a diminuição desses processos. Tanto que, o Estado do Paraná possuía cerca de 85% da superfície originalmente coberta por formações florestais e hoje esta área não ultrapassa os 10%. Esta vegetação é distribuída principalmente pela regência climática, descritas por três unidades principais: A Floresta Ombrófila Densa (FOD), Ombrófila Mista (FOM) e Estacional Semidecidual (FESD), intercaladas por mosaicos fitotípicos de savana e estepe (MAACK, 1981; RODERJAN *et al.*, 2002).

A região metropolitana de Curitiba, em função do desenvolvimento populacional em curto espaço de tempo, produziu uma grande alteração na paisagem por conta da retirada de forma intensiva da cobertura vegetal, especialmente na divisa entre os municípios de Pinhais, Piraquara e Quatro Barras, onde foi construída a Represa do Rio Iraí.

Esta represa foi construída com finalidade de abastecer água a Curitiba e sua região metropolitana (CARNEIRO; PEGORINI; ANDREOLI, 2005). E este processo antrópico fragmentou o habitat resultando em mudanças na composição e diversidade das comunidades vegetais principalmente nas margens ao longo do reservatório do Iraí.

Um habitat fragmentado reduz a diversidade biológica da área na medida em que este apresenta uma limitação no potencial de dispersão e colonização de espécies florestais assim como de animais. Este ambiente é susceptível à entrada de espécies exóticas. Estas espécies são capazes de se reproduzirem e gerar

descendentes férteis, com alta probabilidade de sobreviver e se estabelecer em habitats fragmentados. Caso há em que a espécie estabelecida torna-se exótica invasora (EEI), pois esta expande a sua distribuição no hábitat fragmentado, ameaçando desta forma a diversidade biológica nativa (RICKLEFS, 2003).

Pela importância econômica e conseqüentemente, o interesse na proteção da represa em si, foi implantado a partir de 2003 um Programa de Recuperação e Revitalização de Mata Ciliar nas margens da Represa (reservatório) do Iraí e seus rios tributários. Dentre várias ações, uma das mais importantes foi o plantio de espécies arbóreas nativas por meio de diferentes técnicas de recuperação (CURCIO *et al.*, 2007; CHIAMOLERA, 2008).

A recuperação deste ecossistema florestal consistiu no plantio de cinco espécies arbóreas nativas, entendidas como facilitadoras da sucessão natural. Segundo Chada, Campello e Faria (2004), este método deve ser aplicado em locais onde à princípio, existe uma série de barreiras que impedem o desenvolvimento do processo de recuperação. Neste processo recomenda-se o uso de espécies com capacidade de estabelecimento em condições limitantes, que sejam atrativas à fauna, com crescimento rápido e grande capacidade de produção de serrapilheira.

Poucos são os trabalhos que tratam da avaliação do sucesso dos reflorestamentos e da eficiência das técnicas até então utilizadas. Segundo Kageyama e Gandara (2001), são ainda muito duvidosas as possibilidades de ocorrência de fenômenos como a polinização, dispersão, regeneração e predação natural; e estes são considerados fatores essenciais na manutenção dos processos ecológicos das florestas já implantadas. Portanto, ainda não se pode afirmar se esses reflorestamentos conseguirão, efetivamente, constituir um novo ecossistema capaz de se regenerar e abrigar a fauna do mesmo modo que as florestas naturais.

Sabe-se, no entanto que, plantios de espécies florestais podem conter um grande número de plântulas e de indivíduos jovens com o potencial regenerativo da comunidade florestal adulta em recuperação (OLIVEIRA-FILHO, *et al.*, 1998; OLIVEIRA, 1999). Daí que, existe uma probabilidade de qualquer espécie estabelecer-se a medida que avança a sucessão. No entanto, este processo depende do número de indivíduos jovens que resistem aos riscos de mortalidade impostos por um ambiente que muda com o desenvolvimento das plantas a partir

do estágio de semente a estágios posteriores do ciclo de vida (MARTINEZ-RAMOS; SOTO-CASTRO, 1993).

Uma forma de se avaliar o efeito das técnicas de plantios usadas na área de recuperação é a análise florística e estrutural dos estágios sucessionais, pois, este conhecimento pode contribuir para um maior entendimento da complexidade dos processos ecológicos nesta áreas, como também pode elucidar sobre alguns aspectos relativos às estratégias naturais de sucessão, com algumas possibilidades de serem reproduzidas na recuperação de áreas degradadas.

Com o propósito de reunir mais informações sobre a florística fitossociologia de um ecossistema em recuperação, o presente trabalho teve como objetivo analisar e comparar os efeitos dos plantios sobre a composição florística e fitossociologia de Capoeira na margem do Reservatório do Iraí, Pinhais, Paraná.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DEGRADAÇÃO DE ECOSISTEMAS FLORESTAIS

Um dos principais atributos dos ecossistemas vegetacionais é a sua capacidade de alterações temporais por não serem entidades estáticas. Ao contrário, sofrem flutuações, ou seja, pequenas alterações ou distúrbios na sua estrutura e função, na decorrência de ações antropogênicas ou mudanças ambientais de curto, médio ou longo prazo (ENGEL; PARROTA, 2008)

No contexto florestal, distúrbio é definido como qualquer evento natural ou antrópico que cria uma abertura no dossel. Assim, estes ecossistemas reagem e ajustam sua dinâmica a um regime de distúrbios característicos que podem ser descritos pela sua escala (tamanho da área afetada), duração (tempo de permanência do distúrbio) e a frequência (número médio de eventos por unidade de tempo, além do parâmetro intensidade ou magnitude, dentre outros) (ENGEL; PARROTA, 2008).

Quando o ecossistema florestal reage ao distúrbio de forma a reduzir o impacto deste, regulando a sua estrutura e processos ecológicos, passa a ser considerado estável, pois neste ponto se mantém num estado de equilíbrio dinâmico. E, quando este tem a capacidade de se recuperar de flutuações internas causadas por distúrbios naturais ou antrópicos, demonstra que tem uma boa capacidade de resiliência (ENGEL; PARROTA, 2008).

Os distúrbios causados pelo ser humano em florestas ciliares tropicais, geralmente são de escala, frequência e intensidade maior do que os distúrbios naturais sob os quais eles evoluíram, e a sua recuperação torna-se muito lenta ou incerta. Muitas vezes estes distúrbios reduzem a capacidade de resiliência, podendo fazer com que estas floresta entrem em colapso e em processos irreversíveis de degradação (ENGEL; PARROTA, 2008).

Quando ocorrem perturbações antrópicas com diminuição da resiliência mas mantendo os meios de regeneração biótica (CARPANEZZI *et al.*, 1990) o ecossistema florestal pode não apresentar a capacidade de se regenerar até a sua

condição inicial, mas pode ainda manter a sua capacidade de reproduzir bens e serviços para as necessidades do homem (BROWN; IVERSON; LUGO, 1994).

Este é o caso do ecossistema que ocorre no entorno do Reservatório do Iraí, onde partes das formações florestais localizadas na sua margem foram removidas por conta das obras de engenharia quando foi construída a represa. Esta obra contribuiu para aumento da fragilidade do solo nas margens do rio, perda da camada fértil do solo e alteração na qualidade e vazão do sistema hídrico.

A situação reduziu consideravelmente os “*inputs*” naturais, ou seja, a remoção da vegetação superior que exercia a função protetora do solo causou a redução da quantidade de material orgânico do solo, nutrientes, biomassa microbiana e propágulos vegetais. Nestas condições foi necessária a intervenção do homem para reverter o cenário de degradação, através da re-vegetação de espécies florestais que acelerassem e direcionassem a sucessão natural.

2.2 REABILITAÇÃO E SUCESSÃO NATURAL DE ECOSISTEMAS FLORESTAIS

A base conceitual da restauração dos ecossistemas florestais tem sido a sucessão natural. A sucessão é o processo natural pelo qual os ecossistemas se recuperam de distúrbios. No entanto, este processo muitas vezes é demorado e, por esta razão, torna-se necessário o entendimento de como o processo atua (ENGEL; PARROTA, 2008).

A reabilitação de ecossistemas florestais é definida por um conjunto de ações realizadas sobre as florestas degradadas em que ocorre a restauração da estrutura e função das florestas, sem necessariamente atingir o estado original da mesma (ENGEL; PARROTA, 2008).

A restauração florestal numa das margens do Reservatório do Iraí teve como objetivo restaurar a produtividade da terra na área sem a preocupação de obter a similaridade com o ecossistema original, de modo a que este ecossistema recriado fosse autossustentável ao longo prazo, e que as espécies originais fossem capazes de se regenerarem e permanecerem dominantes no local. Por esta razão a seleção de espécies de plantio para a re-vegetação levou em conta aquelas nativas da região e aptas às condições dos solos do local de plantio. Outros

critérios de seleção foram a rusticidade e a taxa de crescimento de algumas espécies (pioneiras para crescimento rápido, formação de biomassa, sombreamento e habitat para fauna, incluindo-se aí outros estágios de sucessão ecológica (CHIAMOLERA, 2008).

Na instalação de um projeto de restauração de ecossistema florestal é necessário ter-se em conta que o sucesso da restauração depende principalmente: do alvo a ser atingido na restauração, do conhecimento sobre este ecossistema, da identificação das barreiras ecológicas que impedem ou dificultam a regeneração natural, a resiliência do mesmo e por fim da integração ecológica e o desenvolvimento rural das espécies.

A composição de espécies da comunidade muda durante a sucessão, assim como a disponibilidade de recursos como a luz, umidade e nutrientes. Mas se forem consideradas certas atividades de manejo adequadas a determinadas situações consoante ao objetivo do restaurador, pode-se modificar a taxa e a direção da sucessão, o estoque inicial de plantas presentes na comunidade, bem como as características do ciclo de vida das espécies ali presentes.

Normalmente a sucessão secundária de florestas tropicais envolve a substituição de espécies com o passar do tempo, e as espécies são selecionadas consoantes à intensidade de luz, onde aparecem as mais heliófilas, em uma sequência de pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax (*sensu* BUDOWSKI, 1965). No entanto, na prática nem sempre o processo ocorre desta maneira; pois, na natureza, pode se determinar espécies que quando introduzidas no ecossistema a ser reestruturado alteram a dinâmica natural da sucessão (ENGEL; PARROTA, 2008).

2.3 REGENERAÇÃO NATURAL E RESILIÊNCIA

Os processos de restauração devem alcançar o objetivo de reconstituir um novo ecossistema de forma a apresentar-se o mais semelhante possível ao original; criando condições de biodiversidade renovável, em que as espécies sejam auto-sustentáveis na reprodução e diversidade genética de suas populações (ENGEL; PARROTA, 2008; KAGEYAMA; GANDARA, 2003).

Desse modo, a restauração busca acelerar o processo de sucessão florestal através do plantio simultâneo de espécies de diferentes grupos ecológicos, promovendo uma rápida cobertura florestal do solo de áreas degradadas (ALMEIDA, 1998). Nesse contexto, os trabalhos de restauração têm dado maior importância às espécies arbóreas devido à função que exercem na estrutura da floresta, considerando que fornecem nichos de sombra às espécies arbustivas e herbáceas, assim como sustentam espécies epífitas e lianas (KAGEYAMA; GANDARA, 2001, 2003).

As etapas iniciais dos trabalhos de restauração preconizam a identificação e ordenação das barreiras que impedem a regeneração natural. Por isso recorre-se ao uso da regeneração como parâmetro de definição do nível de reabilitação dos ecossistemas degradados, que reflete o grau das medidas biológicas de recuperação implantadas. Neste sentido, nas áreas em que a sucessão se encontra no estágio inicial e existam condições naturais para a regeneração da floresta, procuram-se formas de facilitar os processos de regeneração natural (ENGEL; PARROTA, 2008).

Segundo Seitz (1994), a regeneração natural da vegetação tem recuperado grandes áreas degradadas durante os séculos passados. O autor afirma também, que a regeneração natural da vegetação é o processo mais econômico para recuperar áreas degradadas. Vários autores como Kageyama, Castro e Carpanezii (1989); Mantovani (1998), afirmaram que o estudo da regeneração das florestas constitui-se num tema de relevância para a preservação, conservação e recuperação das florestas. Isto posto que a regeneração natural permite uma análise efetiva para diagnosticar o estado de conservação do fragmento e a resposta às perturbações naturais ou antrópicas, uma vez que representa o

conjunto de indivíduos capazes de serem recrutados para os estádios posteriores favorecendo a rápida cobertura do solo e garantindo a auto renovação da floresta (BARBOSA, 2000).

Cada um dos vários modelos de recuperação de áreas degradadas que têm sido formulados tem sua eficácia condicionada aos fatores de intensidade de degradação, assim como condições climáticas e edáficas. A presença de remanescentes de vegetação funciona como foco, abrigo e promotor dos agentes facilitadores no processo de recuperação de área degradada (RODRIGUES; GANDOLFI, 2000; KAGEYAMA; GANDARA, 2003).

Em geral, os ecossistemas florestais tropicais possuem alta capacidade de regeneração natural, principalmente se estiverem próximos a uma fonte de propágulos que não se encontre demasiadamente alterada, e se as terras abandonadas não tiverem sido submetidas a um uso intenso (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2001). No entanto, no processo de regeneração natural existem fatores que podem interferir e dificultar seu desenvolvimento. O estabelecimento de espécies em áreas perturbadas depende da resiliência, da capacidade de regeneração, da frequência e nível de perturbação que o ambiente sofre (KAGEYAMA; CASTRO; CARPANEZZI, 1989).

Assim, as interferências humanas em áreas alteradas buscando restabelecer funções biológicas, estéticas ou funcionais, requerem esforços diferenciados, dependentes dos graus de degradação em que se encontram os ecossistemas envolvidos e da existência de alguma capacidade de retorno ao seu estado original, ou resiliência (MANTOVANI, 1998).

Engel e Parrota (2008) definiram resiliência como a capacidade de um ecossistema se recuperar de flutuações internas provocadas por distúrbios de origem natural ou antrópica. Segundo o mesmo autor, quanto menos resiliente, mais frágil é o ecossistema e mais sujeito à degradação. A resiliência de um ecossistema é medida em unidades de tempo.

Certos pesquisadores afirmam que a sucessão é um processo previsível governado por regras de nicho-comunidade, conferindo-lhes alta resiliência às formações florestais após uma perturbação, tanto na estrutura quanto na composição de espécies. Desse modo, a velocidade de regeneração da floresta tropical depende da intensidade e do tipo da perturbação sofrida (FINEGAN, 1996).

Portanto, quanto maior a intensidade com que a área foi utilizada, menor será a possibilidade de regeneração da floresta secundária a partir de processos naturais (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2001).

A regeneração natural como mecanismo da sucessão secundária evidencia modificações das condições ecológicas do ecossistema, ofertando propriedades emergentes e propiciando a entrada de espécies mais exigentes capazes de caracterizar a evolução das comunidades (MARTINS, 2001). No entanto, ainda é difícil avaliar o quanto um sistema ou comunidade vegetal é resiliente (devido aos processos funcionais e interações da floresta tropical serem, em geral, pouco conhecidos particularmente a longo prazo). Por outro lado, a capacidade de regeneração de um sistema após impacto é dependente da ecologia das espécies de plantas existentes na área e este fato pode indicar a resiliência, servindo como ferramenta para estabelecer estratégias e prioridades para sua conservação e restauração (SCARANO, 1998).

2.4 SUCESSÃO VEGETAL

Sucessão ecológica vegetal é observada como um fenômeno que envolve gradativas variações na composição específica e na estrutura da comunidade, iniciando-se o processo em áreas que, mediante ações perturbatórias ou não, se apresentam disponíveis à colonização de plantas e animais, prosseguindo até determinado período, onde tais mudanças se tornam bastante lentas, sendo a comunidade resultante designada como *clímax* (HORN, 1974). No entanto, até que atinja o estágio *clímax*, a sucessão ecológica passa por diferentes fases de colonização de plantas que se substituem uma às outras, e estas fases são designadas por *sere*. As diferentes comunidades que vão se estabelecendo ao longo do processo de sucessão (comunidades de transição) são designadas por *estágios serais* (ou *subseres*).

O processo de sucessão é dinâmico ao longo do tempo e, quando este não é interrompido por fatores externos, e as condições do solo e do meio ambiente circundante permitem, este é bastante direcional e previsível.

A colonização é realizada primeiramente por espécies pioneiras, as quais dependem de luz, são intolerantes à sombra, têm a capacidade de crescerem rapidamente, tem ciclo de vida curto e alta dispersão de sementes pelo vento e por animais (BUDOWSK, 1965).

As espécies pioneiras vão gradativamente sendo substituídas por espécies de transição, que aparecem no sistema, no sentido de aumentar a complexidade estrutural e, atingir um grau máximo de biomassa e de função simbiótica entre organismos por unidade de fluxo energético disponível (ODUM, 1988). Estas apresentam características diferentes das pioneiras, pois possuem crescimento lento, são intolerantes à luz, apresentam um florescimento e frutificação tardia, produzem um número de semente reduzido, tem uma dispersão mais dificultada e tendem a apresentar um maior porte físico.

O estágio final de uma comunidade em recuperação é caracterizado como evoluído quando esta apresenta equilíbrio entre as espécies florestais que a compõem o meio ambiente circundante. As espécies que caracterizam este ambiente são denominadas de espécies *clímax*, que tem como principais características: ciclo de vida consideravelmente longo e intolerância à sombra. O solo que sustenta estas plantas de grande porte é rico em matéria orgânica, proveniente das camadas vegetais superiores e é pobre em vegetação rasteira. A vegetação arbórea forma um dossel fechado, com uma forte presença de lianas e epífitas (ODUM, 1988).

Estudos realizados por Imaguire (1985) revelaram que, nas áreas antigas e abandonadas pela exploração gropecuária, na região do primeiro planalto paranaense, desenvolveram-se diferentes estágios sucessionais, com potencial florístico e velocidade de evolução diferente. Estes estágios foram mais ou menos adequando-se ao nível de fertilidade remanescente da terra, proporcionando a ocorrência de espécies itinerantes e circunjacentes às condições ecológicas diversas.

Uma forma de se alcançar o entendimento sobre a dinâmica funcional das florestas é a correta diferenciação dos estágios de sucessão secundária, e esta não pode ser realizada de forma arbitrária (ODUM, 1988).

Seguindo a linha de pesquisa, KLEIN (1979, 1980) no Vale do Itajaí/SC, caracterizou a dinâmica da Floresta Ombrófila Densa, especialmente em relação a

períodos subsequentes à ação antrópica sobre a comunidade. Este demonstrou que o processo de regeneração desta floresta estava intimamente associado ao grau de degradação das condições locais e caracterizou a diversidade vegetal de espécies em estágios de sucessão secundária classificados como:

- estágios pioneiros: composto de espécies herbáceas e pouco exigentes, de caráter heliófilo e que resistem às deficiências hídricas;
- capoeirinha: a cobertura vegetal com predomínio de arbustos, principalmente pertencentes à família *Compositae*, que surgem progressivamente na mesma proporção em que as ervas da fase anterior vão desaparecendo. Nesta fase surgem os “vassourais” após cinco ou mais anos de abandono, podendo permanecer até o 10° ano, quando começam a ser substituídos por outro tipo de vegetação, que surge em função das modificações do ambiente (diminuição da intensidade luminosa e aumento de húmus);
- capoeira: a formação vegetal que surge após um período de aparente dinamismo, de 5-10 anos. Nesta fase os vassourais começam a ser substituídos por arvoretas de 5-6 metros, cuja a fase de instalação se processa de forma muito agressiva. O estrato herbáceo tende a desaparecer. Normalmente a comunidade se torna mais heterogênea, com espécies da família *Myrtaceae*, *Lauraceae*, *Rubiaceae*, *Saponaceae* e *Euphorbiaceae* (KLEIN, 1980).
- capoeirão: a formação vegetal com agrupamentos densos de algumas espécies que atingem os 10-15 metros de altura, originando um microclima sombreado e úmido, onde começam a se instalar plantas arbustivas e arbóreas;
- floresta secundária: uma formação florestal com característica de floresta secundária, onde começam a surgir espécies características da floresta madura, assim como epífitas e lianas, praticamente inexistentes nos estágios anteriores. O aspecto externo desta floresta secundária pouco se diferencia da primária; sendo necessária uma observação mais atenta em que as espécies mais exigentes estão em pequeno número e ocorrem no seu estado jovem.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo se encontra sobre a bacia hidrográfica do Rio Iguaçu, na margem do Reservatório do Rio Iraí (CARNEIRO; PEGORINI; ANDREOLI, 2005), área pertencente à Companhia SANEPAR PARANÁ (FIGURA 1) no Município de Pinhais. O trabalho foi instalado em uma das margens do reservatório nas coordenadas geográficas 25°24'15" de latitude Sul, 49°08'38" de longitude Oeste, e a 890 m de altitude, com uma área de 3,1 ha.

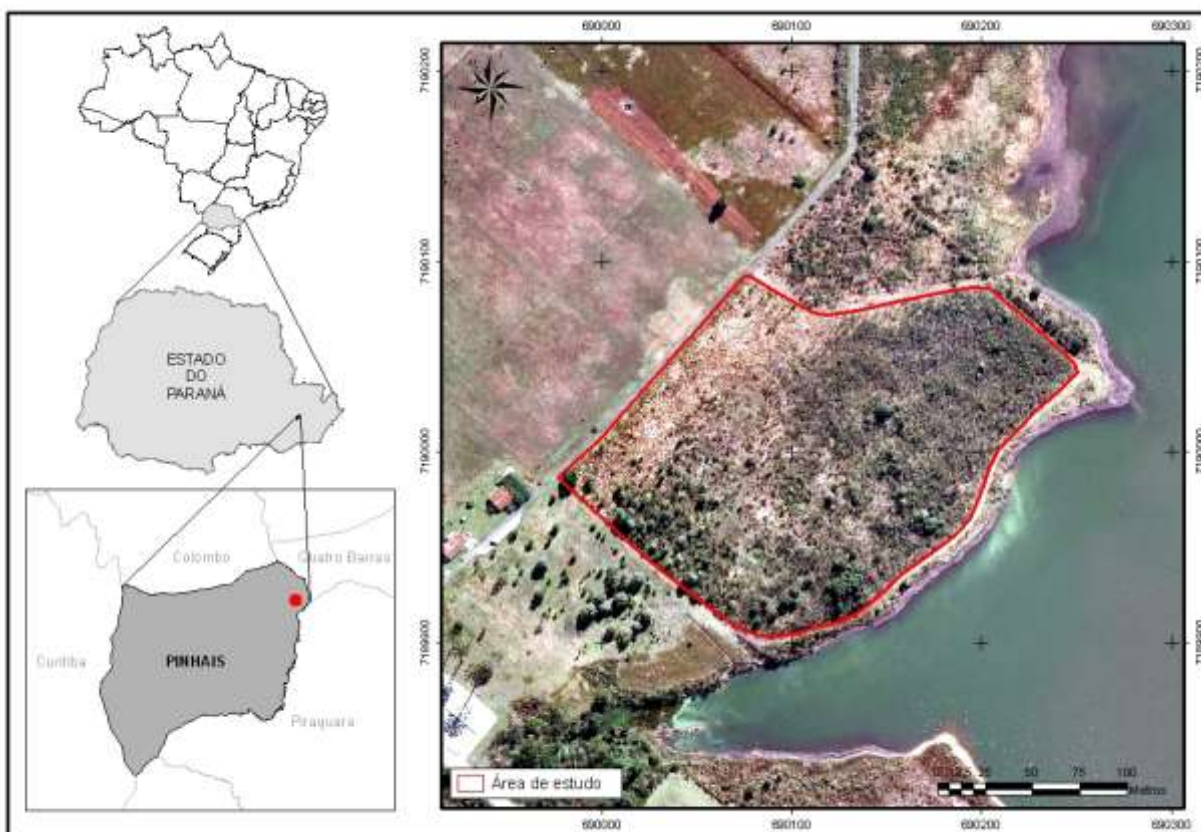


FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, PINHAIS, PR (2011).
FONTE: GOOGLE EARTH (2009).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é considerado Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfb) (MAACK, 1981), com verões frescos e geadas severas e frequentes na estação seca.

Em 2011, período da realização do trabalho de campo a temperatura média máxima foi de 22,9°C e a temperatura média mínima foi de 12,7°C. A umidade média relativa observada neste ano foi 93,33%, e a velocidade média mínima dos ventos foi de 1,74 m/s com as suas máximas entre 12,22 m/s a 14 m/s (SIMEPAR, 2012).

O GRÁFICO 1, apresenta a variação pluviométrica de 2011. Segundo os dados disponibilizados pela SIMEPAR (2012), os maiores índices pluviométricos registrados na Estação Meteorológica de Pinhais, ocorreram nos meses de Janeiro e Fevereiro com 389 mm e 310 mm respectivamente. Maio e Setembro foram os meses que registraram os menores valores de precipitação sendo 31,2 mm e 49,8 mm respectivamente. O índice pluviométrico registrado neste ano foi de 2022,2 mm.

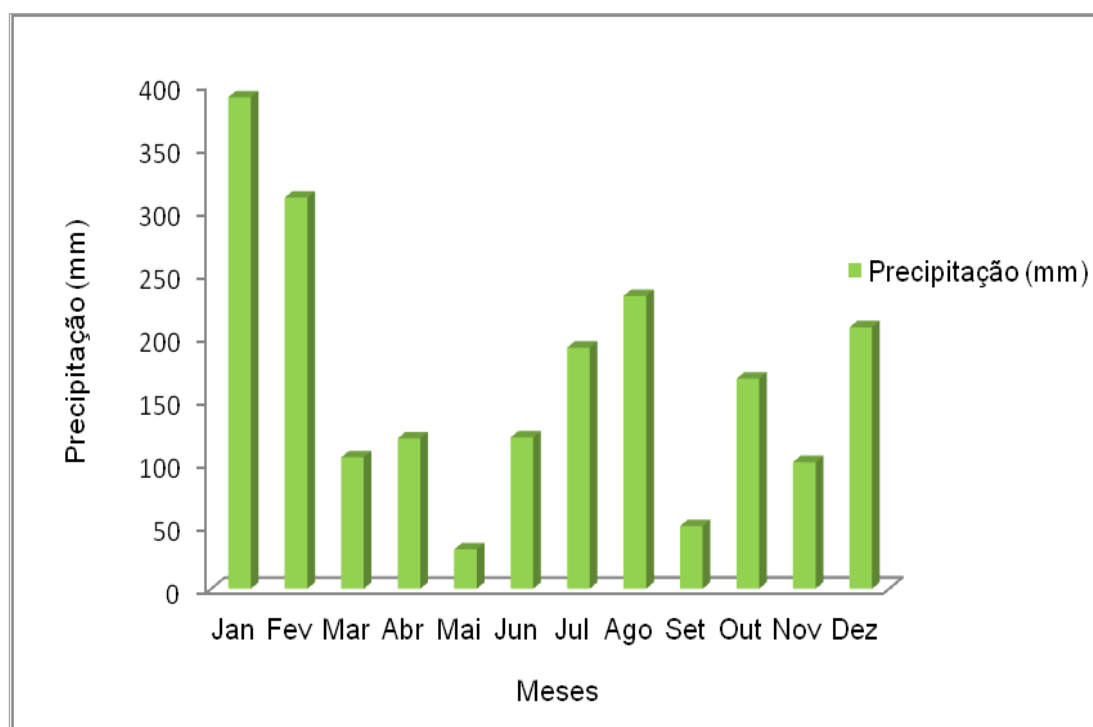


GRÁFICO 1 - VALORES DE PRECIPITAÇÃO MENSAL REGISTRADA NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE PINHAIS, PR, EM 2011.
FONTE: SIMEPAR, 2012.

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), o solo da área de estudo classifica-se como CAMBISSOLO HÚMICO DISTRÓFICO gleico de textura argilosa, de origem ligada a argilitos e arcósicos da Formação Guabirotuba. A profundidade média dos solos na área de estudo é de 2 m, e tem uma coloração que varia de vermelho a preta. O local do plantio possui uma declividade entre 4 e 7% e foi configurado como semi-hidromórfico. Em áreas mais baixas do terreno, ocorrem solos orgânicos com profundidade inferior a 80 cm (FIGURA 2) e uma coloração negra (CURCIO *et al.*, 2007). No perfil de 0-10 cm de solo o pH varia entre 5 a 6, com alumínio trocável em concentrações quase nulas.



FIGURA 2. PERFIL DO SOLO NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).
FONTE: O autor (2011).

3.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS DA VEGETAÇÃO

A área de estudo, em 2005 apresentava duas configurações distintas (FIGURA 3). A área mais próxima ao curso de água (A) apresentava uma comunidade vegetal com um estrato herbáceo e subarbustivo com predomínio de *Baccharis spp.* A segunda área (B) era basicamente constituída por gramíneas que não excediam os 20 cm em altura. A área (A e B) foi submetida a três tratamentos silviculturais diferentes, sendo a primeira faixa da capoeira abandonada sem nenhum plantio e denominada por capoeirinha espontânea (CAP-E). A segunda faixa ainda de capoeirinha foi enriquecida com 5 espécies arbóreas

nativas distanciadas por 1 x 1m (FIGURA 3), e esta foi denominada por capoeirinha com plantio (CAP-P). A terceira faixa, constituída por gramíneas recebeu a mesma técnica de enriquecimento (FIGURA 4), passando a chamar-se por área aberta com plantio (AA-P) (CHIAMOLERA, 2008). As mudas plantadas de cinco espécies arbóreas foram *Mimosa scabrella* Bentham: Mimosaceae (Bracatinga), *Schinus terebinthifolius* Raddi: Anacardiaceae (Aroeira), *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Eichler: Podocarpaceae (Pinheiro-Bravo), *Luehea divaricata* Mart.: Tiliaceae (Açoita-Cavalo) e *Escallonia montevidensis* (Cham. & Schldl.): Saxifragaceae (Canudo-de-Pito) segundo mostram as FIGURAS 4 e 5. Seis anos depois, a comunidade deste estudo apresentava estratos arbustivos e arbóreos densos.



FIGURA 3. - ASPECTO DA ÁREA DE TRABALHO, ANTES DO PLANTIO REALIZADO POR CHIAMOLERA EM 2005. O LOCAL APRESENTAVA DUAS ÁREAS COM DIFERENTES GRAUS DE SUCESSÃO (A: CAP - ÁREA DE CAPOEIRINHA; B: AA - ÁREA ABERTA; C: RESERVATÓRIO DO IRAÍ).
FONTE: CHIAMOLERA (2005).



FIGURA 4 - ASPECTO DA CAPOEIRINHA - APÓS O PLANTIO DE ESPÉCIES ARBÓREAS. MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2005)
FONTE: CHIAMOLERA (2005).



FIGURA 5 - ASPECTO DA ÁREA ABERTA (AA) ANTES DO PLANTIO DE ESPÉCIES ARBÓREAS. MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2005).
FONTE: CHIAMOLERA (2005).

O estabelecimento das parcelas na área de estudo, para a coleta de dados da vegetação seguiu a critérios de sucessão proposto por CHIAMOLERA (2008), e consistiu na identificação dos três compartimentos (CAP-E, CAP-P e AA-P).

O estudo florístico e fitossociológico foi realizado “in loco”, e todo o material coletado em estágio fértil (botões florais, flores e ou frutos), foi determinado e depositado no Herbário Botânico Municipal (MBM) em Curitiba e no Herbário da Universidade Eduardo Mondlane (LMU), da Faculdade de Ciências, Departamento de Ciências Biológicas, Seção de Botânica.

A confirmação da nomenclatura científica foi realizada a partir dos bancos de dados eletrônicos do Jardim Botânico de Missouri (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, s/data) e do IPNI (THE INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX, s/dada) e consultadas as referências bibliográficas de Lorenzi (1990), Lorenzi (2000), Lorenzi (2008), Souza e Lorenzi (2008), Lorenzi e Matos (2008).

3.2.1 Procedimento amostral da vegetação herbácea-arbustiva :

O QUADRO 1, apresenta os dados usados como critério de inclusão e divisão dos indivíduos em classes. O método utilizado na coleta de dados fitossociológicos de cobertura e abundância foi o de Braun-Blanquet segundo MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG (1974), com parcelas de dimensões de 1 x 1m, dispostas de maneira alternada em cada lado do transeito alinhados paralelamente ao curso de água do reservatório

Classe de tamanho	Critério de inclusão dos indivíduos	Hábito	Número de parcelas	Tamanho das parcelas (m ²)	Área amostrada
I	Altura < 50 cm	Herbáceo	150	1 x 1	150 m ²
II	Altura 50 cm < x < 100 cm	Subarbustivo	150	1 x 1	150 m ²

QUADRO 1 - CRITÉRIO DE INCLUSÃO DOS INDIVÍDUOS, NÚMERO E TAMANHO DAS PARCELAS UTILIZADAS PARA AMOSTRAGEM DAS CLASSES DE TAMANHO DA VEGETAÇÃO HERBÁCEA E SUBARBUSTIVA NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, PINHAIS, PR.

FONTE: BRAUN-BLANQUET (1974).

As escalas de abundância e percentagem de cobertura de cada espécie são apresentadas no QUADRO 2. A interpretação das leituras no campo foram determinadas visualmente, nas amostras segundo a metodologia proposta por Braun-Blanquet (1974) adaptada por Munhoz e Araújo (2011).

E	CLASSIFICAÇÃO
R	Indivíduos solitários com pequena cobertura
+	Poucos indivíduos com pequena cobertura
1	Número de indivíduos com menos de 5 % de cobertura
2	Qualquer número de indivíduos com cobertura entre 5 – 25 %
3	Qualquer número de indivíduos com cobertura entre 25 – 50 %
4	Qualquer número de indivíduos com cobertura entre 50 – 75 %
5	Qualquer número de indivíduos com cobertura acima de 75 %

QUADRO 2 - DESCRIÇÃO DA COBERTURA E ABUNDÂNCIA DA VEGETAÇÃO SEGUNDO BRAUN-BLANQUET (1974).
 FONTE: BRAUN-BLANQUET (1974).

3.2.2 Procedimento amostral da regeneração (subarbustiva-arbórea).

O estudo compreendeu as plantas lenhosas com alturas que variaram entre $100 \text{ cm} < x < 200 \text{ cm}$ e $\text{DAP} \leq 5 \text{ cm}$. O levantamento florístico e fitossociológico foi realizado em parcelas de $5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$, nas quais foram contados todos indivíduos por espécie. As parcelas foram dispostas de forma contígua sobre três transetos equidistantes de modo que estas cubressem na área.

3.3 PARÂMETROS AVALIADOS

Os parâmetros de diversidade avaliados foram a riqueza de espécies (ESP), a diversidade de Shannon-Weaver (H') (MAGURRAN, 1988), a dominância de Simpson (C) e a equitabilidade de Pielou (J) (PIELOU, 1975; BROWER; ZAR, 1984). Estes índices foram calculados por meio do programa PAST (Paleontological Statistics, versão 1.34) (HAMMER; HARPER, 2005).

Para a análise da similaridade, foi utilizado o índice de Jaccard (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Os parâmetros fitossociológicos utilizados na caracterização da vegetação herbácea-arbustiva foram os seguintes: a frequência e a cobertura absoluta e relativa respectivamente, a cobertura média de cada espécie (DAUBENMIRE, 1968); o índice valor de importância (IVI) e o valor de importância médio (VIM) (MUNHOZ e ARAÚJO, 2011).

Os parâmetros fitossociológicos utilizados na caracterização da regeneração (vegetação subarbustiva - arbórea) foram os seguintes: a frequência e densidade absoluta e relativa respectivamente (DAUBENMIRE, 1968); o índice valor de importância (IVI) e o valor de importância médio (VIM) (MUNHOZ e ARAÚJO, 2011).

A análise da similaridade da vegetação herbácea-arbustiva e da regeneração (vegetação subarbustiva-arbórea) foi utilizado o índice de Jaccard (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). O número de parcelas amostradas por cada compartimento foi definido através de curvas espécie/área.

Os exemplares das espécies exóticas foram determinados durante a coleta das espécies em campo. Considerou-se por espécie exótica, toda espécie que se encontra fora de sua área de distribuição natural.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A SUFICIÊNCIA AMOSTRAL

A estabilização da curva espécie-área ocorreu na parcela 40 (GRÁFICO 1). Foram estabelecidas um total de 50 parcelas para a confirmação da estabilização da curva espécie/área, atribuindo o mesmo esforço amostral para os dois compartimentos. O compartimento CAP-P estabilizou na parcela 36 e AA-P na parcela 40.

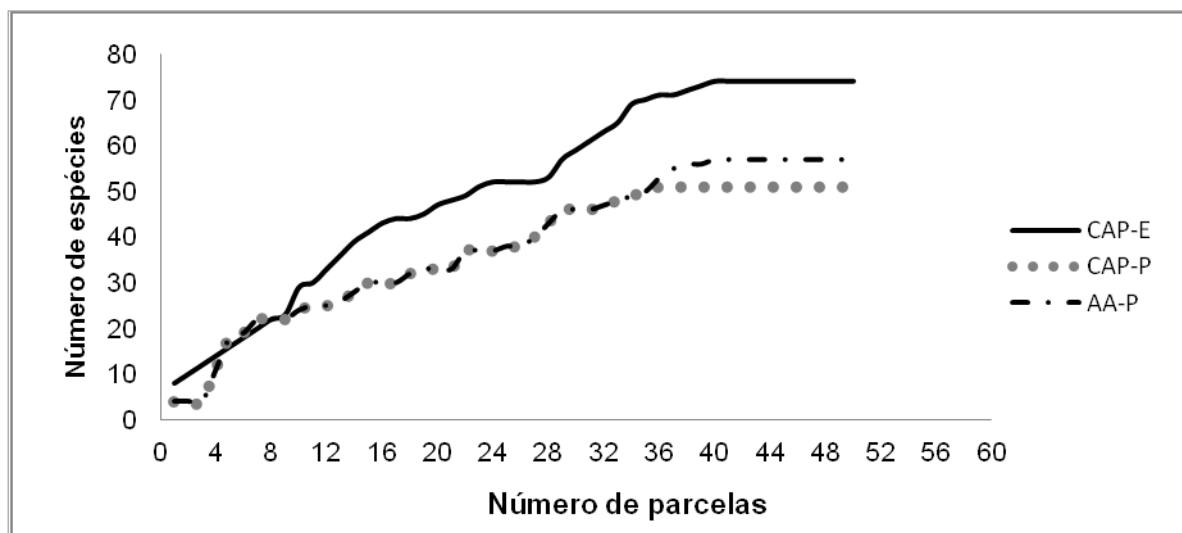


GRÁFICO 2 - CURVAS ESPÉCIE-ÁREA DOS TRÊS COMPARTIMENTOS: CAPOEIRINHA ESPONTÂNEA (CAP-E), CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P) E ÁREA ABERTA COM PLANTIO (AA-P). MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011)

FONTE: O autor (2011).

4.2 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA COMPONENTE HERBÁCEA-ARBUSTIVA

O levantamento florístico realizado apresentou 117 espécies, distribuídas em 43 famílias e 93 gêneros (TABELA 1).

As Angiospermas foram o grupo de plantas dominantes na área, com o registro de 112 espécies em 88 gêneros e 39 famílias. As Pteridófitas foram representadas por quatro famílias, cinco gêneros e cinco espécies. No grupo das Pteridófitas, a família Pteridaceae apresentou duas espécies, enquanto que Aspleniaceae, Blechnaceae e Thelypteridaceae foram representadas apenas por uma espécie cada uma (TABELA 2).

No entanto, quatro Angiospermas e uma Pteridófita permaneceram determinadas somente até ao nível de gênero (TABELA 3).

TABELA 1 - NÚMERO DE FAMÍLIAS, GÊNEROS E ESPÉCIES DE ANGIOSPERMAS E DE PTERIDÓFITAS NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ.

Divisão	Famílias	Gêneros	Espécies
Angiospermas	39	88	112
Pteridófitas	4	5	5
Total	43	93	117

FONTE: O autor (2011).

As famílias mais ricas em número de espécies da divisão Angiospermae foram Asteraceae (41 spp. - 35,04%), Fabaceae (8 spp. - 6,84%), Poaceae (7 spp. - 5,98%), Solanaceae (6 spp. - 5,13%) e Apiaceae (4 spp. - 3,42%), correspondendo a 56,41% do total das espécies herbáceo-arbustivas encontradas na áreas de estudo (TABELAS 2 e 3). O domínio da riqueza de espécies das famílias Asteraceae e Poaceae é atribuído ao fato destas espécies serem comuns na vegetação em fases iniciais de regeneração florestal (BERNAL; GÓMEZ-POMPA 1976; TOREZAN, 1995; DALPIAZ, 1999; VINCIPROVA,1999), e ocorrerem espontaneamente em áreas abertas na região sul do Brasil (BUENO, MARTINS-MAZZITELLI,1996; BOLDRINI,1997). Teixeira e Mantovani (1998), estudando um fragmento Florestal na Região Metropolitana de São Paulo, encontraram na borda de um fragmento uma ampla representação de

indivíduos de famílias Asteraceae, Poaceae e Solanaceae, corroborando com o princípio de que estas famílias são típicas de ambientes alterados e bordas de fragmentos.

Os resultados deste estudo, mostraram-se similares aos resultados encontrados em alguns trabalhos precursores sobre a fisionomia e composição florística de campo e capoeiras no sul do Brasil, como o de Matzembacher (1985) que registrou 167 espécies na Fazenda São Maximiano em Guaíba, como o de Girardi-Deiro *et al.*, (1992), que encontraram 72 espécies para Bagé, RS, e 30 espécies na localidade de Casa de Pedra no mesmo município. O levantamento florístico realizado por Liebsch e Acra (2002) em um fragmento florestal (capoeirinha com 7 anos) identificaram 89 espécies, 54 gêneros em 32 famílias; Ritter e Baptista (2005), numa área com diferentes fitotipias (campos, vassourais, matas ciliares e matas altas), observaram 87 espécies distribuídas em 47 gêneros; ambos realizados no mesmo município. No Paraná, Heiden *et al.*, (2007), registraram 120 espécies distribuídas em 56 gêneros.

TABELA 2 - NÚMERO DE ESPÉCIES E DE GÊNEROS POR FAMÍLIA NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ.

FAMÍLIAS	Números	
	Espécies	Gêneros
Amaranthaceae	2	2
Anacardiaceae	1	1
Apiaceae	4	4
Araliaceae	1	1
Aspleniaceae	1	1
Asclepidaceae	1	1
Asteraceae	41	31
Bigoniaceae	1	1
Blechnaceae	1	1
Brassicaceae	1	1
Caprifoliaceae	1	1
Caryophyllaceae	2	2
Campanulaceae	1	1
Commelinaceae	1	1
Convolvulaceae	2	1
Cyperaceae	1	1
Discoreaceae	1	1
Euphorbiaceae	1	1
Fabaceae	8	5
Hypericaceae	1	1
Hypoxidaceae	1	1
Lamiaceae	3	3
Lythraceae	2	1
Malvaceae	1	1
Melastomataceae	1	1
Myrcinaceae	2	2
Myrtaceae	1	1
Onagraceae	2	1

Continua...

Conclusão da TABELA 2

Famílias	Números de	
	Espécies	Gêneros
Plantaginaceae	1	1
Poaceae	7	6
Podocarpaceae	1	1
Polygonaceae	1	1
Primulaceae	1	1
Pteridaceae	2	2
Rosaceae	3	1
Rubiaceae	1	1
Sapindaceae	1	1
Saxifragaceae	1	1
Scrophulariaceae	1	1
Solanaceae	6	2
Thelypteridaceae	1	1
Tiliaceae	1	1
Verbenaceae	3	2
Total	117	93

FONTE: O autor (2011).

As famílias mais ricas em gêneros (GRÁFICO 3) foram Asteraceae com 31 (33,33%), Poaceae com seis (6,45%), Fabaceae com cinco (5,38%) e Apiaceae com quatro (4,30%). A família Lamiaceae apresentou três gêneros (3,23 %) e as famílias Amaranthaceae, Caryophyllaceae, Myrcinaceae, Solanaceae, Verbenaceae e Pteridaceae apresentaram dois gêneros (2,15%) cada uma, as demais famílias apenas apresentaram um gênero. Estes resultados são semelhantes aos de Silva, Scherer e Baptista (2009), no estudo do fragmento de vegetação secundária de Mata Atlântica, numa capoeira com 5 anos.

A disposição dos números destas espécies citadas pode ser justificada pelo fato destas espécies serem adaptadas a colonizar áreas onde ocorrem distúrbios, por serem mais tolerantes ao sol, a solos pobres e por apresentarem um

ciclo de vida curto. Estas informações estão de acordo com Klein (1980) e Baider, Tabarelli e Mantovani (1999), que afirmam que a regeneração da Floresta Atlântica no Sul e Sudeste do Brasil é descrita por uma sequência de estágios dominados por espécies de Gramineae, *Baccharis* (Compositae) e *Rapanea* (Myrcinaceae). As espécies destes gêneros compõem as comunidades pioneiras, as quais, no caso das árvores, são imprescindíveis ao estabelecimento de outras árvores e arbustos tolerantes à sombra em florestas maduras (GOMEZ-POMPA; VAZQUEZ-YANES, 1976; VÁZQUEZ-YANEZ; OROSCO-SEGOVIA, 1990; BAIDER; TABARELLI; MANTOVANI *et al.*, 1999).

A hegemonia da família Asteraceae neste trabalho é dada pelo fato desta ser bastante rica e diversificada com 1535 gêneros em aproximadamente 2300 espécies participando com quase 10% do total de espécies vasculares do continente sul americano (BARROSO *et al.*, 1991; BREMER, 1994). A sua ampla presença e expressão da riqueza de espécies nos mais diversos ambientes como em áreas de depressão central, campos naturais, áreas de pasto e afloramentos foram verificados em diversos estudos realizados no Brasil, como o de Ferreira (2006) em fragmento de floresta estacional semidecidual montana, com vários estágios de sucessão, onde observou 62 espécies, em 32 gêneros de Asteraceae. Resultados semelhantes foram encontrados em estudos realizados em outros locais como o de Munhoz e Proença (1998), que registraram 47 gêneros e 125 espécies no bioma de Cerrado em Alto Paraíso, Goiás; Hind (1995) encontrou 56 gêneros e 132 espécies; Leitão-Filho e Semir (1987) registraram 48 gêneros e 169 espécies na Serra do Cipó em floresta de montanha, Minas Gerais; Nakajima e Semir (2001), com o maior número riqueza da família Asteraceae, registraram 215 espécies de 66 gêneros no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais em remanescentes de floresta semidecidual e cerrado.

Outro aspecto particular desta família é o fato da maioria das espécies ser generalista sob o ponto de vista biológico e ter a capacidade de disseminação rápida pelo vento (GROMBONE-GUARATINI *et al.*, 2002) favorecendo o seu crescimento em áreas abertas, principalmente pela sua característica agressiva de colonizar e inibir o desenvolvimento de outras plantas (KISSMANN; GROTH, 1992) em áreas de clareiras e bordas de matas. Estes resultados foram também constatados em estudos realizados por Schneider e Irgang (2005).

A família Solanaceae apresentou dois gêneros correspondente a 2,19% do total (TABELA 2). A presença de indivíduos do gênero *Solanum* na área em recuperação é uma evidência de que esta formação se encontra no seu estágio sucessional inicial, pois, estes indivíduos pertencem ao grupo das pioneiras e, segundo Baider, Tabarelli e Mantovani (1999), estas são fundamentais para a regeneração florestal. Lafeta (2002), Tabarrelle e Mantovani (1999) concordam com este princípio e acrescentam em seus trabalhos, que o gênero *Solanum* além de apresentar espécies de rápido crescimento muitas vezes se encontra em clareiras e nas bordas da mata, o que é uma característica importante para a manutenção das florestas. Segundo Mello (2007) e Mello, Kalko e Silva (2008), várias espécies de Solanaceae apresentam importante interação com a fauna, principalmente com morcegos frugívoros, funcionando como espécies nucleadoras que facilitam a restauração florestal em áreas abertas.

No que se refere à forma biológica (hábito da espécie), observou-se o predomínio das espécies herbáceas (80 spp. - 68,38%), seguido do hábito subarbustivo (18 spp. - 15,38%), arbustivo (10 spp. - 8,55%) e hábito arbóreo (9 spp. - 7,69%) na área estudada. As diferenças observadas nestes componentes mostraram-se em parte relacionadas ao tempo de abandono da capoeira e o tipo de vegetação predominante na área que é estepe gramíneo-lenhosa, alternada com remanescentes de capões, que atua como fonte principal de propágulos. Adicionado a isto, deve-se ter em conta que a remoção da cobertura vegetal para prática da atividade agropecuária e posterior construção da represa contribuiu para a redução dos propágulos de espécies arbóreas.

A maioria das plantas são herbáceas, terrícolas, heliófilas e crescem em barrancos e capoeiras. Segundo Gubert Filho (1993), estes resultados demonstram que o banco de sementes é ainda composto em sua maioria por espécies herbáceas, pois estas são mais rústicas e pouco exigentes quanto às condições edáficas, resistentes a exposição à luz e a seca. Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por Jascone e Miguel (2007), Steffens e Windisch (2007) e Stringhi e Senna (2009). Viana (1990) afirma que as espécies herbáceas são extremamente necessárias na recuperação de solos, pois são elas que iniciam os processos de formação do horizonte orgânico, permitindo o aparecimento das primeiras leguminosas e espécies com exigências rudimentares.

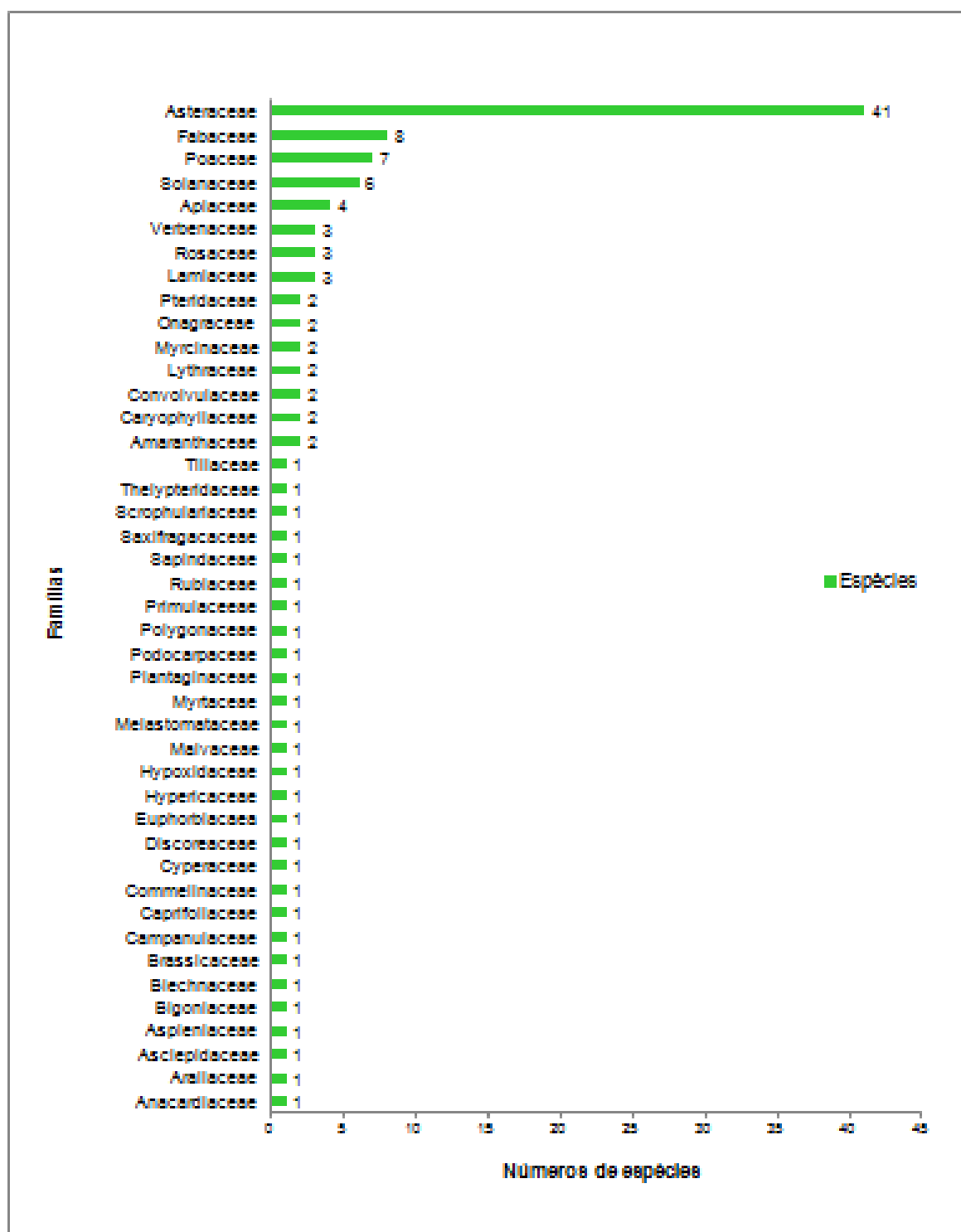


GRÁFICO 3 - DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA DO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO REALIZADO NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).

FONTE: O autor (2011).

4.2.1 Síndrome de dispersão das espécies

Das 117 espécies inventariadas, 95 espécies (81,2%) foram identificadas as estratégias de dispersão. Das espécies identificadas, 46 (39,3%) apresentam como estratégia de dispersão a anemocoria, 29 (24,8%) a zoocoria, sete espécies (5,98%) a autocoria, três espécies (2,56%) a epizoocoria e uma (0,86%) a endozoocoria. Algumas espécies apresentam dois tipos de dispersão, como *Brachiaria decumbens*, *B. urochlooides* e *Milinis repens* que são anemocóricas e zoocóricas (2,56%), *Begonia cucullata*, *Ludwigia leptocarpa* e *L. peruviana* apresentam a anemocoria e a hidrocoria (2,56%), *Bidens alba*, *B. pilosa* e *B. tintoria* tem a anemocoria e a autocoria, *Ulex europeus* tem a autocoria e a barocoria e *Sida rhombifolia* tem a autocoria e a zoocoria, somando cerca de 6,84%. Não foi possível especificar (n/e) as estratégias de dispersão de 22 (18,8%) espécies segundo demonstra o GRÁFICO 4.

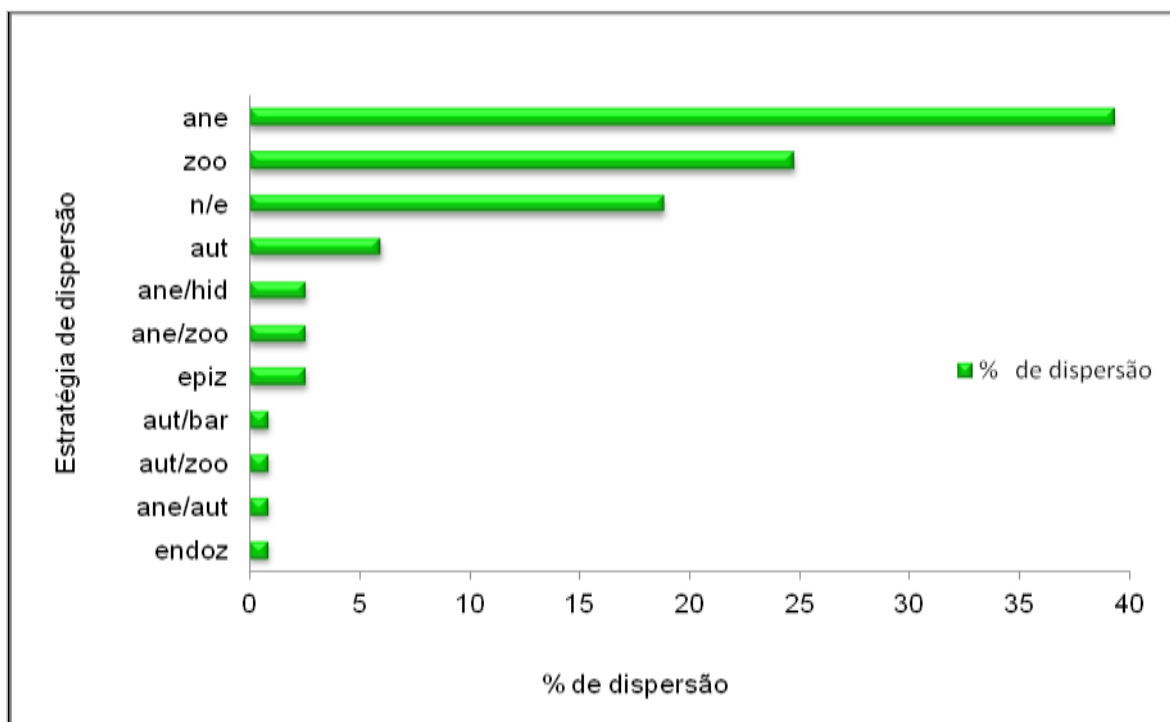


GRÁFICO 4 - SÍNDROME DE DISPERSÃO DAS ESPÉCIES NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011). NÚMERO DE ESPÉCIES DISPERSAS POR ANEMOCORIA (ane), BAROCORIA (bar), ZOOCORIA (zoo), AUTOCORIA (aut), HIDROCORIA (hid), EPIZOOCORIA (epiz), ENDOZOOCORIA (endoz), NÃO ESPECÍFICA (n/e).

FONTE: O autor (2011).

Das 46 espécies com dispersão anemocórica, 33 delas pertencem à indivíduos da Família Asteraceae (TABELA 3).

Grombone-Guarantini *et al.*, (2002), afirmam que o fato da maioria das espécies da família Asteraceae ser disseminada rapidamente pelo vento, a torna generalista favorecendo o seu crescimento em áreas abertas. De acordo com Kissmann e Groth (1992), os indivíduos desta família são excelentes colonizadores de áreas degradadas devido ao seu carácter agressivo e inibitório ao desenvolvimento de outras espécies. Por outro lado, Howe e Smallwood (1982) justificam que a falta de um dossel contínuo favorece o desenvolvimento de espécies que são dispersas pelo vento.

Liebsch e Acra (2007), estudando um fragmento de Floresta Ombrófila mista, em Tijucas do Sul no Paraná, observaram que das 86 espécies encontradas, 65,1% apresentam a zoocoria, 23,6% a anemocoria, 2,2% autocoria e as restantes não foram determinadas. Segundo este autor, a família Asteraceae e as outras espécies que apresentam como síndrome de dispersão a anemocoria foram encontradas exclusivamente na capoeira, ou seja, em formações abertas e representam cerca de 25% das espécies ali existentes.

Os dados encontrados demonstram a superioridade das espécies com estratégias de dispersão por anemocoria (39,3%) em relação a zoocoria (24,8%). Isto está relacionado ao fato desta área encontra-se em fase de sucessão inicial (seis anos).

Os dados encontrados neste trabalho corroboram com as informações de Silva (2008), no seu estudo fitossociológico realizado em Capoeiras de 5 e 20 anos, onde observaram que 35% e 47,1% das espécies encontradas pertenciam ao grupo das espécies com anemocoria respectivamente e as restantes espécies pertenciam ao grupo com autocoria, barocoria e hidrocoria. Segundo o autor, a presença de diferentes estratégias de dispersão contribuiu para a diversidade das espécies herbáceo-arbustivas na área. Segundo esta autora, o predomínio de espécies com dispersão anemocórica demonstrou que a dispersão das espécies na área depende muito pouco da ação dos animais naquela fase de sucessão.

Resultados diferentes aos encontrados no presente estudo, foram observados num estudo realizado por Talora e Morellato (2000) em floresta tropical

úmidas, onde demonstraram que a proporção de espécies com anemocoria foi menor que 20% e a proporção de espécies com zoocoria foi superior a 80%.

Apesar de o presente estudo estar restrito aos estratos inferiores cujos indivíduos alcançam até 2 m de altura na capoeira, os valores aqui observados foram semelhantes aos citados por Batalha e Mantovani (2000), que realizaram um estudo sobre os padrões fenológicos do cerrado na região sudeste do Brasil e constataram que cerca de 38,07% das espécies do estrato herbáceo tinha a dispersão por anemocoria, 36,98% autocoria e 25,95% das espécies tinham por zoocoria. Ao observarem o estrato arbóreo, constataram que 25,92% das espécies tinha a como forma de dispersão a anemocoria, 12,04% a autocoria e 62,04% a zoocoria.

Gentry (1982) cita que nas florestas neotropicais, a proporção de espécies zoocóricas diminui nas áreas úmidas em direção às áreas secas. Esse padrão foi observado no presente estudo, pois, no compartimento CAP-E foi observada uma proporção maior de espécies dispersadas por anemocoria quando comparada à CAP-P e AA-P. Os plantios realizados nestes compartimentos contribuíram para o sombreamento e efeito microclimático dentro do sub-bosque mantendo a umidade no solo.

Segundo Fenner (1985), Mikich (2001) e Mikich e Silva (2001), as formações florestais com estádios sucessionais mais avançados e maior complexidade da comunidade vegetal, tendem a atrair mais aves e mamíferos do que as comunidades pioneiras. Estes autores acrescentam ainda que, são as comunidades com estrutura florestal desenvolvida e estratificada, onde se observam o domínio de espécies de plantas que se dispersam por zoocoria. Esta afirmação corrobora com os resultados apresentados no presente estudo, pois a formação florestal se encontra em fase sucessão inicial com uma estrutura florestal simples e menos complexa. Segundo os dados do GRÁFICO 4, as espécies de famílias mais diversificadas são dispersas por zoocoria, e são ainda em número reduzido sendo elas Solanaceae (5 espécies), Rosaceae (3 espécies), e Verbenaceae (3 espécies).

TABELA 3 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).

Família botânica e nome científico	Nome popular	Hábito	SD
AMARANTHACEAE			
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	perna-de-saracura	he	n/e
<i>Alternanthera tenella</i> Colla.	apaga-fogo	he	n/e
ANACARDIACEAE			
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	aroeira	arv	zoo
APIACEAE			
<i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F. Muell. Ex. Benth.	aipo-bravo	he	n/e
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban.	pé-de-cavalo	he	n/e
<i>Coriandrum sativum</i> L.	coentro	he	n/e
<i>Eryngium eburneum</i> Decne.	gravata-de-marfin	he	n/e
ARALIACEAE			
<i>Hydrocotyle exigua</i> Malme.	erva-capitão- miúda	he	ane
ASCLEPIDACEAE			
<i>Asclepias curassavica</i> L.	oficial-de-sala	sub	ane
<i>Aplenium</i> sp.		he	n/e
ASTERACEAE			
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	macela	he	ane
<i>Acmella serratifolia</i> R. K. Jansen		he	ane
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	mentrasto	he	ane
<i>Ambrosia elatior</i> L.	losna	he	ane
<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze.	margarida	he	ane
<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth.) R. M. King & H. Rob.	cambará-de-bicho	sub	ane
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	carqueja	sub	ane
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.		sub	ane
<i>Baccharis erioclada</i> DC.		sub	ane
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	carqueja	sub	Ane
<i>Baccharis uncinella</i> DC.	vassoura	sub	ane
<i>Baccharis vulneraria</i> Baker.	erva -de-s´antana	sub	ane
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	picão	he	ane/aut
<i>Bidens pilosa</i> L.	picão-preto	he	ane/aut
<i>Bidens tinctoria</i> Baill.	margarida-escura	he	ane/aut
<i>Chaptalia</i> sp.		he	ane
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R. M. King & H. Rob.	cambará-falso	arb	ane
<i>Chrysolaena platensis</i> (Spreng.) H. Rob.		sub	ane

Continua...

Continuação - Tabela 3

Família botânica e nome científico	Nome popular	Hábito	SD
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	cardo-negro	sub	ane
<i>Creepis capillaris</i> (L.) Wallroth.	chicória	he	ane
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth.	erva-de-colégio	he	n/e
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Wolf) DC.	capiçova	he	ane
<i>Eupatorium inulaefolium</i> (Kunth.) R. M. King. & H. Rob.	assa-peixe	arb	ane
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	picão-branco	he	zoo
<i>Hypochaeris brasiliensis</i> (Less.) Hook. Griseb.	almeirão-do-campo	he	ane
<i>Hypochaeris radiata</i> L.		he	ane
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	almeirão-do-campo	he	ane
<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	botão-de-ouro	he	zoo
<i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	erva-de-cobra	he	ane
<i>Pterocaulon interruptum</i> DC.		he	ane
<i>Pterocaulon lanatum</i> Kundze.	branqueja	he	ane
<i>Pterocaulon virgatum</i> (L.) DC.	barbasco	he	ane
<i>Senecio brasiliensis</i> Less	maria-mole	sub	ane
<i>Senecio juergensii</i> Mattfeld.		he	ane
<i>Solidago chilensis</i> Meyen.	erva-de-lanceta	he	ane
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	chicória-brava	he	ane
<i>Spilanthes arnicoides</i> DC.		he	n/e
<i>Symphotrichum smamatum</i> (Spreng.) G. L. Nesom		he	n/e
<i>Taraxacum officinale</i> Weber Ex. F.H. Wigg.	dente-de-leão.	he	ane
<i>Triodanis biflora</i> (Ruiz Lopez & Pavon) E. Greene		he	n/e
<i>Vernonia condensata</i> Backer.	alcachofra	he	ane
<i>Vernonia platensis</i> (Spreng.) Less.		he	ane
BEGONIACEAE			
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	azendinha-do-brejo	he	ane/hid
BLECHNACEAE			
<i>Blechnum austrobrasiliensis</i> de Sota.		he	ane
BRASSICACEAE			
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	nabiça	he	aut
CAPRIFOLIACEAE			
<i>Lonicera japonica</i> Taub. Ex. Murray.	madressilva	sub	zoo

Continua...

Continuação - TABELA 3

Família botânica e nome científico	Nome popular	HB	SD
CARYOPHYLLACEAE			
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. Ex. Schult.	cordão-de-sapo	he	zoo
<i>Silene gallica</i> L.	alfinete-da-terra	he	n/e
COMMELINACEAE			
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos.	trapoeraba-roxa	he	aut
CONVOLVULACEAE			
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet.	campinha	he	aut
<i>Ipomoea indivisa</i> (Vell.) Hallier.	enredadeira	he	aut
CYPERACEAE			
<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.		he	n/e
DISCOREACEAE			
<i>Discorea</i> sp.		he	zoo
EUPHORBIACEAE			
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	leiteiro	arv	ane
FABACEAE			
<i>Ulex europaeus</i> L.	tojo	arb	aut/bar
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	bracatinga	arv	aut
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	pega-pega	he	epiz
<i>Desmodium incanum</i> DC.	carrapicho-beiço-de-boi	he	epiz
<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC.	carrapicho	he	epiz
<i>Medicago hispida</i> Gaertn.	trevinho	he	n/e
<i>Trifolium pratense</i> L.	trevo-vermelho	he	ane
<i>Trifolium repens</i> L.	trevo-comum	he	ane
HYPERICACEAE			
<i>Hypericum brasiliensis</i> Choisy.	orelha-de-gato	he	n/e
HYPOXIDACEAE			
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	tiririca-de-flor-amarela	he	n/e
LAMIACEAE			
<i>Hyptis lappulaceae</i> Mart. Ex. Benth.		sub	n/e
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	erva-de Macaé	he	endoz
<i>Scutellaria racemosa</i> Pers.		he	zoo
LYTHRACEAE			
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schltdl		he	n/e
<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schltdl	sete-sangrias-do-campo	he	n/e
MALVACEAE			
<i>Sida rhombifolia</i> L.	mata-pasto	he	aut/zoo

Continua...

Continuação - TABELA 3

Família botânica e nome científico	Nome popular	HB	SD
MELASTOMATACEAE			
<i>Tibouchina</i> sp.		sub	ane
MYRSINACEAE			
<i>Myrsine</i> sp.		arb	zoo
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez.		arv	zoo
MYRTACEAE			
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine.	araçá-amarelo	arb	zoo
ONAGRACEAE			
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) Hara.	cruz-de-malta	he	ane/hid
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H. Hara.	cruz-de-malta	sub	ane/hid
PLANTAGINACEAE			
<i>Plantago australis</i> Lam.		he	zoo
POACEAE			
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.	brachiaria	he	ane/zoo
<i>Brachiaria urochlooides</i> S.L. Chen & Y. X. Jin	brachiaria	he	ane/zoo
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	azevém	he	ane
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.		he	zoo
<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	capim-elefante	he	ane
<i>Pseudochinolnena polystachya</i> (Kunth.) Stapf.		he	n/e
<i>Milinis repens</i> (Willd.) Zizka.		he	ane/zoo
PODOCARPACEAE			
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch. Ex. Endl.	pinheiro-bravo	arv	zoo
POLYGONACEAE			
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michaux		he	zoo
PRIMULACEAE			
<i>Anagallis arvensis</i> L.	escarlate	he	ane
PTERIDACEAE			
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée		he	n/e
<i>Cheilantes concolor</i> (Langsd. et Fisch.) R. & A. Tryon.		he	n/e
ROSACEAE			
<i>Rubus idaeus</i> L.		arb	zoo
<i>Rubus niveus</i> Thunb	amora-silvestre	arb	zoo
<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	amora-brava	arb	zoo

Continua...

Conclusão - TABELA 3

Família botânica e nome científico	Nome popular	HB	SD
RUBIACEAE			
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes.	poia-branca	he	aut
SAPINDACEAE			
<i>Allophylus edulis</i> (A. St-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. Ex. Warm.	chal –chal	arv	zoo
SAXIFRAGACEAE			
<i>Escallonia montevidensis</i> (Cham. & Schltl.) DC.		arv	zoo
SCROPHULARIACEAE			
<i>Verbascum virgatum</i> Stokes.	barbasco	sub	ane
SOLANACEAE			
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	fumo-bravo	arb	zoo
<i>Solanum scuticum</i> M. Nee.	juveva	arb	zoo
<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	cuvitinga	arv	zoo
<i>Nicandra physaloides</i> L. (Pers.) Gaertn.	joá-de-capote	he	aut
<i>Solanum americanum</i> Mill.	erva-moura	he	zoo
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	peloteira	sub	zoo
THELYPTERIDACEAE			
<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E. P. St. John	rabo-de-gato	he	ane
TILIACEAE			
<i>Luehea divaricata</i> Martinus & Zucarini	açoita-cavalo	arv	ane
VERBENACEAE			
<i>Verbena brasiliensis</i> Vell.		he	zoo
<i>Verbena litoralis</i> Kunth.	vassourinha	he	zoo
<i>Lantana camara</i> L.	cambará-de-espinho	sub	zoo

HB - hábito (arbustivo - arb, arbóreo - arv, herbáceo - he, subarbustivo - sub); SD - Síndrome de dispersão (anemocoria - ane, zoocoria - zoo, autocoria - aut, hidrocoria - hid , epizoocoria - epiz, endozoocoria - endz , não especificada -n/e).

FONTE: O autor (2011)

4.2.2 Composição florística da componente herbácea-arbustiva por compartimento

Comparando os três compartimentos estudados constatou-se que CAP-E apresentou o maior número de espécies, gêneros e famílias, além de ter alcançado o maior número de plantas com hábito herbáceo e arbustivo (TABELA 4). Este compartimento não foi enriquecido com o plantio de espécies arbóreas, portanto teve menor interferência do sombreamento.

No levantamento florístico restrito ao compartimento CAP-E foram identificadas 74 espécies, 59 gêneros e 28 famílias segundo a TABELA 4. Resultados semelhantes foram encontrados também num estudo realizado por Scherer, Maraschin-Silva e Baptista (2007) em duas áreas de capoeira distintas; uma área abandonada há cinco anos com estrato herbáceo e arbustivo onde predominava *Baccharis dracunculifolia* encontraram uma riqueza específica de 76 espécies, 67 gêneros e 30 famílias. E a outra área abandonada há 20 anos, com estratos arbustivos e arbóreos densos, com predomínio de *Leandra* spp., *Ossaea amygdaloides* e arbustos de *Myrsine coriácea*, encontraram 34 espécies, distribuídas por 30 gêneros e 17 famílias botânicas.

TABELA 4 - NÚMERO DE ESPÉCIES E DE GÊNEROS DE ANGIOSPERMAS E PTERIDÓFITAS NOS COMPARTIMENTOS CAP-E, CAP-P E AA-P NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011)

COMP	Família		Gêneros		Espécies		Hábito			Total de ESP
	ANG	PTE	ANG	PTE	ANG	PTE	he	sub	Arb	
CAP-E	24	4	55	4	70	4	58	12	4	74
CAP-P	17	3	40	4	47	4	41	9	1	51
AA-P	17	3	50	3	53	4	46	5	6	57

COMP - Compartimento, ANG - Angiospérmicas, PTE - Pteridófitas, he - Herbáceo, sub - subarbusto, arb - arbustivo, ESP - espécies.

FONTE: O autor (2011)

Do total das espécies encontradas na área, 17 espécies ocorrem apenas neste compartimento e são elas: *Achyrocline satureioides*, *Chrysolaena platensis*, *Pterocaulon interruptum*, *P. lanatum*, *P. virgatum* (Asteraceae), *Lonicera japonica* (Caprifoliaceae), *Drymaria cordata* (Caryophyllaceae), *Cyperus lanceolatus* (Cyperaceae), *Desmodium uncinatum* (Fabaceae), *Hyptis lappulaceae* e *Leonurus*

sibiricus (Lamiaceae), *Ludwigia leptocarpa* (Onagraceae) *Pseudechinolaena polystachya* (Poaceae), *Anagallis arvensis* (Primulaceae), *Rubus rosifolius* (Rosaceae), *Thelypteris dentata* (Thelypteridaceae) e *Lantana camara* (Verbenaceae).

Achyrocline satureioides é considerada uma das espécies que, embora exótica, apresenta um potencial de ocupação considerado alto em áreas degradadas, uma vez que esta é rústica e desenvolve bem em solos pobres em nutrientes. Este é um aspecto positivo a se ter em conta nos processos de recuperação de ambientes degradados numa fase inicial.

No levantamento florístico restrito ao compartimento CAP-P foram identificadas 51 espécies, 44 gêneros e 20 famílias (TABELA 4).

Do total de famílias encontradas, 17 eram Angiospermas, distribuídas por 40 gêneros e 47 espécies. As Pteridófitas foram distribuídas por três famílias, quatro gêneros e quatro espécies. Neste compartimento observou-se a redução na riqueza das espécies quando comparadas ao compartimento CAP-E, pois foram observadas 51 espécies. Foi também constatado o menor número de espécies e de indivíduos herbáceos. Esta redução foi decorrente do efeito do sombreamento causado pelas espécies ora aqui plantadas.

A CAP-P apresentou um sub-bosque de difícil penetração, devido à presença de arbustos espinhosos como *Rubus idaeus* e *Rubus niveus*. No entanto, o sub-bosque é interrompido por áreas de clareiras bem evidentes, onde existe o domínio de *Baccharis* spp., com alturas inferiores a 2 m. Nestas clareiras foram observadas sete espécies exclusivas, sendo elas *Alternanthera tenella* (Amaranthaceae), *Jaegeria hirta*, *Spilanthes arnicoides*, *Chaptalia* sp., *Vernonia condensata* (Asteraceae), e *Desmodium adscendens* (Fabaceae), *Brachiaria decumbens* (Poaceae).

Segundo Pillar, Boldrini e Lange (2002), a dinâmica das espécies herbáceas em áreas de árvores plantadas ocorre em função da composição de espécies na comunidade original e no banco de sementes e da densidade de plantio e velocidade de crescimento do povoamento arbóreo. Este fato serve para explicar a ocorrência em número reduzido das espécies acima indicadas, pois estas só ocorreram onde as espécies arbóreas plantadas não se estabeleceram.

Segundo Souza e Lorenzi (2008) estas plantas são de ambientes abertos e são consideradas como oportunistas com exigências lumínicas. A abertura de clareiras é o principal fator para que diversas espécies existam no interior de formações florestais, sendo renovadas e sustentadas pela dinâmica de perda de indivíduos mais velhos, e a ocupação de espécies pioneiras, colonizadoras de grandes clareiras (PIZATTO, 1999; WERNECK *et al.*, 2000).

No levantamento florístico restrito ao compartimento AA-P foram identificadas 57 espécies, 53 gêneros e 20 famílias (TABELA 4). Das famílias encontradas neste compartimento, 17 eram Angiospermas, distribuídas em 50 gêneros e 53 espécies. As Pteridófitas foram distribuídas por três famílias, três gêneros e quatro espécies.

Neste compartimento, observou-se um maior número de espécies comparativamente a CAP-P, maior número de espécies herbáceas e arbustivas. Conforme Chiamolera (2008), de uma maneira geral, os melhores índices de desenvolvimento das espécies plantadas ocorreram em CAP-P do que em AA-P. A priori, esta diferença influenciou na dinâmica da sucessão natural, das espécies de gramíneas, herbáceas e arbustivas. Por este fato, foi observado um aumento no número de plantas exclusivas (14 espécies) com características heliófilas, distribuídas em 12 famílias, a citar: *Coriandrum sativum* (Apiaceae), *Asclepias curassavica* (Asclepiadaceae), *Ambrosia elatior*, *Senecio jurgensii* (Asteraceae), *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae), *Triodanis biflora* (Campanulaceae), *Silene gallica* (Caryophyllaceae), *Medicago hispida* (Fabaceae), *Hypericum brasiliensis* (Hypericaceae), *Scutellaria racemosa* (Lamiaceae), *Tibouchina sp.* (Melastomataceae), *Ludwigia peruviana* (Onagraceae), *Lolium multiflorum*, *Paspalum urvillei* e *Pennisetum purpureum* (Poaceae).

4.3 DIVERSIDADE FLORÍSTICA DA COMPONENTE HERBÁCEA-ARBUSTIVA

A amostragem por compartimento abrangeu 612 indivíduos no CAP-E, 581 na área CAP-P e 258 indivíduos no compartimento AA-P, perfazendo um total de 1451 indivíduos herbáceos a arbustivos em posição vertical segundo a TABELA 5. O índice de Shannon-Wiener (H') obtido na área após seis anos de plantio, no compartimento CAP-E foi de 4,07 e 3,63 para os de CAP-P e AA-P (TABELA 5).

Felfili e Rezende (2003) consideram como altos os valores de índice de diversidade de Shannon (H') acima de 3 em ecossistemas florestais. De acordo com estes autores, pode-se afirmar que a área apresenta uma alta diversidade de espécies, onde a CAP-E registrou o maior valor de diversidade.

A diferença de resultados entre os compartimentos CAP-E e CAP-P e AA-P é justificada em função da intensidade luminosa presente em cada compartimento.

Os índices de Shannon-Wiener (H') obtidos demonstraram que os compartimentos com maior afinidade foram CAP-P e AA-P, apesar destes partirem de configurações distintas, pois CAP-P era dominado por estrato herbáceo e subarbustivo e AA-P era constituída somente por gramíneas rasas. Cabe ressaltar que tanto CAP-P e AA-P foram submetidos ao sombreamento que é criado pela presença das árvores, o que contribuiu para que seis anos após os plantios, estas áreas se tornassem semelhantes.

O fato das espécies arbóreas plantadas ocuparem o dossel da floresta contribuiu também para que estas exercessem uma influência na germinação, estabelecimento, desenvolvimento e na reprodução das espécies presentes nestes compartimentos.

TABELA 5 - VALORES DE RIQUEZA E DIVERSIDADE FLORÍSTICA NOS TRÊS COMPARTIMENTOS, NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011)

	CAP-E	CAP-P	AA-P
Riqueza de espécies	74	51	57
Número de Indivíduos	612,0	581,0	258,0
Índice de Shannon (H)	4,073	3,630	3,639
Equitabilidade de Pielou (J)	0,946	0,923	0,900
Índice de Simpson (1-D)	0,979	0,964	0,963

Compartimentos (CAP-E: Capoeira espontânea, CAP-P: Capoeira com plantio, AA-P: Área aberta com plantio).

FONTE: O autor (2011).

O valor de Equitabilidade de Pielou (J) da CAP-E foi de 0,94 para CAP-P foi de 0,92 e para AA-P foi de 0,90. Segundo Odum (1988) e McCook (1994), estes valores são considerados altos, pois são próximos de 1, ou seja, típicos de uma distribuição uniforme, tornando altas as chances de dois indivíduos quaisquer, extraídos ao acaso de uma comunidade de tamanho infinito pertencer à mesma espécie na próxima parcela.

O índice de Simpson da CAP-E foi de 0,97, para CAP-P e AA-P foi de 0,96. Segundo BROWER e ZAR (1984), estes indicam um alto valor de diversidade, e a maioria dos indivíduos aqui presentes são igualmente abundantes.

A riqueza de espécies encontradas na CAP-E é superior em relação aos dois outros compartimentos (CAP-P e AA-P). Estes resultados podem ser explicados por meios de estudos realizados por Holl (1999), Guariguata e Ostertag (2001), relatam que o sombreamento nos estratos inferiores, promovido pelo desenvolvimento da componente arbustiva e arbórea, torna-se limitante o processo de germinação e desenvolvimento de algumas espécies herbáceas e subarbustivas.

Os resultados demonstraram que, embora a luminosidade seja determinante no estabelecimento das espécies em fase de sucessão inicial, é crucial que a fonte de propágulos esteja próxima das áreas em recuperação. Chausson (1997) estudando o banco de sementes em fragmento florestal com três estágios de sucessão (pasto abandonado, capoeirinha e floresta secundária madura) em uma mata de Minas Gerais, constatou um maior número de diversidade de sementes de espécies arbóreas na área de capoeira, seguindo-se a

mata e depois o pasto. Leal *et al.*, (2003), em um trabalho semelhante ainda em matas mineiras, apresentou resultados diferentes, onde observaram uma menor diversidade de sementes na capoeirinha comparando com a floresta secundária em estágio de sucessão avançada.

Nas áreas de CAP-P e AA-P as espécies arbóreas plantadas exerceram a função de redução do estrato herbáceo exigente a luz, através do sombreamento, propiciando à acomodação de espécies arbustivas tolerantes a sombra. As oscilações observadas nos valores de diversidade de espécies em CAP-P e AA-P estão condicionadas pela diferença na origem destes compartimentos. Segundo Bazzaz (1979) as espécies herbáceo-arbustivas da regeneração sofrem algumas flutuações na sua diversidade à medida que os estágios de sucessão da capoeira avançam, havendo em alguns pontos a dominância de algumas herbáceas e gramíneas tolerantes à sombra.

4.4 SIMILARIDADE FLORÍSTICA DA COMPONENTE HERBÁCEA-ARBUSTIVA

Segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) o índice de Similaridade de Jaccard é uma expressão matemática que elimina o caráter subjetivo sempre que se quer comparar a vegetação entre diferentes áreas, e este revela o grau de semelhança existente entre elas.

A TABELA 6 apresenta os valores do Índice de Similaridade de Jaccard para os três compartimentos estudados. Estes resultados demonstraram que as espécies que mais contribuíram na similaridade entre os diferentes compartimentos acima descritos são as espécies que entraram espontaneamente no processo de sucessão. Esta situação possivelmente possa ser explicada pelo fato do sistema encontrar-se no início da sucessão, em que abundam espécies pioneiras, dependentes de luz solar que incide diretamente e fornece energia para que estas sobrevivam e consigam completar o seu ciclo de vida em curto intervalo de tempo (KLEIN, 1980; SMITH *et al.*, 1988).

TABELA 6 - ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE JACCARD ENTRE OS TRÊS COMPARTIMENTOS, NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011)

Compartimentos da área de estudo	Índice de Similaridade de Jaccard
CAP-E / CAP-P	59 %
CAP-E / AA-P	55 %
CAP-P / AA-P	51 %

Compartimentos (CAP-E: Capoeira espontânea, CAP-P: Capoeira com plantio, AA-P: Área aberta com plantio).

FONTE: O autor (2011)

O compartimento CAP-P, foi definido como o de transição, pois apresentou o percentual muito semelhantes (intermediário) aos outros dois compartimentos (CAP-E e AA-P). Neste compartimento existem sementes de espécies provenientes tanto de CAP-E como de AA-P, assumindo desta forma um caráter transitório, ou seja, em CAP-P ocorre uma mistura de espécies dos compartimentos adjacentes.

Estes valores se confirmaram quando foram observadas 36 espécies em CAP-E e CAP-P, e outras 36 espécies em CAP-E e AA-P e 28 espécies foram observadas simultaneamente nos compartimentos CAP-P e AA-P.

Chiamolera (2008) mencionou que foi na CAP-P onde ocorreu o maior desenvolvimento de mudas de *Schinus terebinthifolius* e *Luehea divaricata*. Tabarelli e Mantovani (1999), em áreas de clareiras naturais de uma Floresta Atlântica Montana, observaram que existia uma relação inversa entre altura do dossel, a densidade e a diversidade de pioneiras. Em La Selva e Brokaw (1985) demonstrou que, áreas com exposição à luz solar são afetadas por coberturas de dossel e estas, por sua vez, apresentam uma relação positiva de densidade e diversidade de espécies pioneiras.

Whitmore (1996), ressaltou que árvores e arbustos pioneiros necessitam de altas intensidades luminosas e de temperaturas elevadas para a germinação de suas sementes, assim como no estabelecimento de plântulas e seu posterior crescimento. Seguindo este pressuposto, é possível explicar a redução no valor de similaridade entre a CAP-P e AA-P, onde a maior cobertura causada pelo dossel, funciona como barreira ao alcance da luz direta ao solo, afetando desta forma a germinação, o crescimento e a sobrevivência das pioneiras.

4.5 ANÁLISE FITOSSOCIOLOGICA DA COMPONENTE HERBÁCEA-ARBUSTIVA

A FIGURA 6 demonstra a variação da cobertura da vegetação na área no período de 2005 (FIGURA 6A) e 2011 (FIGURA 6B). A cobertura da vegetação no compartimento CAP-E é dominado por espécies herbáceo-arbustivas com diferentes tamanhos segundo demonstra a FIGURA 6C. Existe o predomínio de aglomerados de arbustos diversos de *Baccharis* spp., que são alternados por áreas de clareira onde desenvolvem-se espécies herbáceas oportunistas (FIGURA 6D).



FIGURA 6 - ÁREA DO EXPERIMENTO ANTES DOS PLANTIOS REALIZADOS EM 2005 (A).
FONTE: CHIAMOLERA (2005).

NÍVEL DE COBERTURA DA VEGETAÇÃO HERBÁCEA-ARBUSTIVA NO
COMPARTIMENTO CAP-E EM 2011 (B, C, D), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO
DO IRAÍ.

FONTE: O autor (2011).

A TABELA 7 apresenta os parâmetros de frequência, cobertura das espécies amostradas no compartimento CAP-E, em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância (IVI) e Valor de Importância Médio (VIM). Observa-se a dominância de espécies herbáceas e subarbusivas, com raras arbóreas, e pouca cobertura do solo. *Centella asiatica* e *Senecio brasiliensis* distinguem-se por serem observadas em 52% das unidades amostrais. Além destas, merecem destaque *Achyrocline satureioides* (48%), *Baccharis crispa* (44%), *Lonicera japonica* (40%), *Baccharis erioclada*, *Trifolium repens*, *Richardia brasiliensis* e *Baccharis dracunculifolia*, todas com 36 % de presença nas unidades amostrais.



GRÁFICO 5 - DISTRIBUIÇÃO DO VALOR DE IMPORTÂNCIA DAS 10 PRINCIPAIS ESPÉCIES DA COMPONENTE HERBÁCEA-ARBUSTIVA, NA CAPOEIRINHA ESPONTÂNEA (CAP-E) NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).

FONTE: Autor (2011).

O GRÁFICO 5 apresenta a distribuição das 10 espécies que mais se destacaram nos valores de IVI e VIM e foram: *Centella asiatica* (Blechnaceae), *Senecio brasiliensis* (Asteraceae), *Rubus rosifolius* (Rosaceae), *Baccharis crispa*, *Achyrocline satureioides*, *Baccharis erioclada* (Asteraceae), *Trifolium repens* (Fabaceae), *Cuphea glutinosa* (Lythraceae), *Lonicera japonica* (Caprifoliaceae).

A contribuição destas espécies resultou em 74,58% do IVI total (TABELA 7), o que revela o grau de importância destas espécies neste compartimento.

Alguns estudos revelaram que *Centella asiatica* é uma das mais importantes ervas daninhas colonizadoras de ambientes perturbados (BOLDRINI, TREVISAN; SCHNEIDER, 2008; NORDI; LANDGRAF, 2009; FERREIRA; SETUBAL, 2009), é rústica, pois pode infestar diferentes locais (LORENZI, 2008) e invasoras (SOUZA; LORENZI, 2008; LORENZI; MATOS, 2008).

Senecio brasiliensis e *Rubus rosifolius*, dentro deste compartimento exerceu também uma forte influência sobre as espécies de menor expressão devido o seu caráter invasivo e altamente competitivo em relação às espécies nativas na fase inicial da sucessão, principalmente em áreas de pequenas clareiras. Este aspecto foi ressaltado por Gasparino *et al.*, 2006; Zimmerman, Pascarella e Aide (2000). Serrão, Jardim e Nemer (2003), estudando a sobrevivência de espécies florestais em áreas de clareiras no estado do Pará, verificaram que a sobrevivência de espécies de plantas diminuía a medida que se distanciava do centro da clareira.

As espécies *Centella asiatica*, *Senecio brasiliensis* e *Rubus rosifolius* desempenharam um papel de facilitadoras no processo de sucessão. Os arbustos *Baccharis crispa* e *Baccharis erioclata*, como pioneiras na colonização da área demonstraram substituir as três espécies acima citadas. Segundo Imaguire (1980), *Baccharis* spp., melhoram as condições do solo de forma a permitir uma melhor estabilidade para as espécies arbóreas definitivas. De acordo com Viana (1990) estas espécies praticamente iniciam o processo de formação do horizonte orgânico, permitindo o aparecimento das primeiras leguminosas rastejantes de pequeno porte e de exigências rudimentares como *Desmodium incanum*.

TABELA 7 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA CAPOEIRINHA ESPONTÂNEA (CAP-E) NA MERGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, MUNICÍPIO DE PINHAIS, PARANÁ, BRASIL, EM ORDEM DECRESCENTE DE FREQUÊNCIA ABSOLUTA (FA), FREQUÊNCIA RELATIVA (FR%), COBERTURA ABSOLUTA (CA), COBERTURA RELATIVA (CR%), COBERTURA MÉDIA DE CADA ESPÉCIE (CMI), ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI) E VALOR DE IMPORTÂNCIA MÉDIO (VIM).

ESPÉCIE	Família	FA	FR (%)	CA	CR (%)	Cmi	IVI	VIM
1 <i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Apiaceae	26	4,248	358	7,614	7,160	11,862	5,931
2 <i>Senecio brasiliensis</i> Less.	Asteraceae	26	4,248	276	5,870	5,520	10,118	5,059
3 <i>Rubus rosifolius</i> Sm.	Rosaceae	12	1,961	375	7,975	7,500	9,936	4,968
4 <i>Baccharis crispa</i> Spreng.	Asteraceae	22	3,595	184	3,913	3,680	7,508	3,754
5 <i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	Asteraceae	24	3,922	137	2,914	2,740	6,835	3,418
6 <i>Baccharis erioclada</i> DC.	Asteraceae	18	2,941	163	3,467	3,260	6,408	3,204
7 <i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	18	2,941	145	3,084	2,900	6,025	3,012
8 <i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schtdl.	Lythraceae	10	1,634	191	4,062	3,820	5,696	2,848
9 <i>Lonicera japonica</i> Taub. Ex. Murray.	Caprifoliaceae	20	3,268	87	1,850	1,740	5,118	2,559
10 <i>Creepis capillaris</i> (L.) Wallroth.	Asteraceae	16	2,614	116	2,467	2,320	5,081	2,541
11 <i>Richardia brasiliensis</i> Gomes.	Rubiaceae	18	2,941	90	1,914	1,800	4,855	2,428
12 <i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Asteraceae	18	2,941	87	1,850	1,740	4,791	2,396
13 <i>Baccharis uncinela</i> DC.	Asteraceae	14	2,288	96	2,042	1,920	4,329	2,165
14 <i>Trifolium pratense</i> L.	Fabaceae	12	1,961	103	2,191	2,060	4,151	2,076
15 <i>Hypoxis decumbens</i> L.	Hypoxidaceae	8	1,307	122	2,595	2,440	3,902	1,951
16 <i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae	10	1,634	100	2,127	2,000	3,761	1,880
17 <i>Baccharis trimera</i> (Less) DC.	Asteraceae	8	1,307	115	2,446	2,300	3,753	1,876
18 <i>Hydrocotyle exigua</i> Malme.	Araliaceae	8	1,307	105	2,233	2,100	3,540	1,770
19 <i>Tripogandra diurética</i> (Mart.) Handlos.	Asteraceae	8	1,307	101	2,148	2,020	3,455	1,728
20 <i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. Ex. Schult.	Caryophyllaceae	12	1,961	70	1,489	1,400	3,450	1,725
21 <i>Plantago australis</i> Lam.	Plantaginaceae	14	2,288	44	0,936	0,880	3,223	1,612
22 <i>Elephantopus mollis</i> Kunth.	Asteraceae	12	1,961	58	1,234	1,160	3,194	1,597

Continua...

Continuação... TABELA 7

ESPÉCIE	Família	FA	FR (%)	CA	CR (%)	Cmi	IVI	VIM
23 <i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schltdl.	Lythraceae	10	1,634	70	1,489	1,400	3,123	1,561
24 <i>Austroeupatorium inulifolium</i> (Khunth) R.M. King. & H. Rob.	Asteraceae	12	1,961	50	1,063	1,000	3,024	1,512
25 <i>Pseudechinolaena polystachya</i> (Kunt.) Stapf.	Poaceae	6	0,980	95	2,020	1,900	3,001	1,500
26 <i>Leonurus sibiricus</i> L.	Lamiaceae	10	1,634	60	1,276	1,200	2,910	1,455
27 <i>Verbena brasiliensis</i> Vell.	Verbenaceae	10	1,634	58	1,234	1,160	2,868	1,434
28 <i>Solidago chilensis</i> Meyen.	Asteraceae	10	1,634	56	1,191	1,120	2,825	1,412
29 <i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	12	1,961	33	0,702	0,660	2,663	1,331
30 <i>Eryngium eburneum</i> Decne.	Apiaceae	8	1,307	54	1,148	1,080	2,456	1,228
31 <i>Hypochaeris radicata</i> L.	Asteraceae	8	1,307	53	1,127	1,060	2,434	1,217
32 <i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée.	Pteridaceae	8	1,307	45	0,957	0,900	2,264	1,132
33 <i>Verbascum virgatum</i> Stokes.	Scrophulariaceae	6	0,980	60	1,276	1,200	2,256	1,128
34 <i>Symphyotrichum smamatum</i> (Spreng) G. L. Nesom.	Asteraceae	10	1,634	25	0,532	0,500	2,166	1,083
35 <i>Desmodium incanum</i> DC.	Fabaceae	8	1,307	35	0,744	0,700	2,052	1,026
36 <i>Taraxacum officinale</i> Weber ex F.H. Wigg.	Asteraceae	6	0,980	50	1,063	1,000	2,044	1,022
37 <i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	Onagraceae	8	1,307	26	0,553	0,520	1,860	0,930
38 <i>Milinis repens</i> (Willd.) Zizka.	Poaceae	6	0,980	40	0,851	0,800	1,831	0,916
39 <i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	6	0,980	40	0,851	0,800	1,831	0,916
40 <i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.	Cyperaceae	6	0,980	35	0,744	0,700	1,725	0,862
41 <i>Hypochaeris brasiliensis</i> (Less.) Hook. Griseb.	Asteraceae	6	0,980	35	0,744	0,700	1,725	0,862
42 <i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R. M. King & H. Rob.	Asteraceae	4	0,654	50	1,063	1,000	1,717	0,858

Continua...

Continuação... TABELA 7

ESPÉCIE	Família	FA	FR (%)	CA	CR (%)	Cmi	IVI	VIM
43 <i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	6	0,980	32	0,681	0,640	1,661	0,830
44 <i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	4	0,654	47	1,000	0,940	1,653	0,827
45 <i>Pterocaulon lanatum</i> Kundze.	Asteraceae	6	0,980	29	0,617	0,580	1,597	0,799
46 <i>Hypochaeris radiata</i> L.	Asteraceae	6	0,980	25	0,532	0,500	1,512	0,756
47 <i>Chrysolaena platensis</i> (Spreng.) H. Rob.	Asteraceae	6	0,980	23	0,489	0,460	1,470	0,735
48 <i>Acmeilla serratifolia</i> R. K. Jansen.	Asteraceae	4	0,654	38	0,808	0,760	1,462	0,731
49 <i>Bidens alba</i> (L.) DC.	Asteraceae	6	0,980	18	0,383	0,360	1,363	0,682
50 <i>Verbena litoralis</i> Kunt.	Verbenaceae	6	0,980	15	0,319	0,300	1,299	0,650
51 <i>Asplenium</i> sp.	Asclepiaceae	4	0,654	30	0,638	0,600	1,292	0,646
52 <i>Baccharis vulneraria</i> Baker.	Asteraceae	4	0,654	30	0,638	0,600	1,292	0,646
53 <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Asteraceae	4	0,654	30	0,638	0,600	1,292	0,646
54 <i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E. P. St. John.	Thelypteridaceae	4	0,654	30	0,638	0,600	1,292	0,646
55 <i>Blechnum austrobrasiliense</i> Sota.	Blechnaceae	4	0,654	25	0,532	0,500	1,185	0,593
56 <i>Vernonia platensis</i> (Spreng.) Less.	Asteraceae	4	0,654	25	0,532	0,500	1,185	0,593
57 <i>Discorea</i> sp.	Discoreaceae	6	0,980	7	0,149	0,140	1,129	0,565
58 <i>Bidens tinctoria</i> Baill.	Asteraceae	4	0,654	20	0,425	0,400	1,079	0,539
59 <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Criseb	Amaranthaceae	2	0,327	35	0,744	0,700	1,071	0,536
60 <i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze.	Asteraceae	2	0,327	35	0,744	0,700	1,071	0,536
61 <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet.	Convolvulaceae	4	0,654	13	0,276	0,260	0,930	0,465
62 <i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	Asteraceae	4	0,654	10	0,213	0,200	0,866	0,433
63 <i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Solanaceae	2	0,327	25	0,532	0,500	0,858	0,429

Continua...

Conclusão - TABELA 7

ESPÉCIE	Família	FA	FR (%)	CA	CR (%)	Cmi	IVI	VIM
64 <i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC	Fabaceae	4	0,654	7	0,149	0,140	0,802	0,401
65 <i>Eupatorium inulaefolium</i> (Kunth.) R. M. King. & H. Rob.	Asteraceae	4	0,654	4	0,085	0,080	0,739	0,369
66 <i>Pterocaulon interruptum</i> DC.	Asteraceae	2	0,327	15	0,319	0,300	0,646	0,323
67 <i>Pterocaulon virgatum</i> (L.) DC.	Asteraceae	2	0,327	15	0,319	0,300	0,646	0,323
68 <i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae	2	0,327	10	0,213	0,200	0,539	0,270
69 <i>Begonia cucullata</i> Willd.	Begoniaceae	2	0,327	5	0,106	0,100	0,433	0,217
70 <i>Hyptis lappulaceae</i> Mart. Ex. Benth.	Lamiaceae	2	0,327	4	0,085	0,080	0,412	0,206
71 <i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	2	0,327	2	0,043	0,040	0,369	0,185
72 <i>Ipomoea indivisa</i> (Vell.) Hallier.	Convolvulaceae	2	0,327	2	0,043	0,040	0,369	0,185
73 <i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	2	0,327	2	0,043	0,040	0,369	0,185
74 <i>Erechtites valerianifolius</i> (Link Ex. Spreng.) DC.	Asteraceae	2	0,327	1	0,021	0,020	0,348	0,174
		612	100	4702	100	94	200	100

FONTE: Autor (2011).

A TABELA 8 apresenta os parâmetros de frequência, cobertura das espécies amostradas no compartimento CAP-P, em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância (IVI) e Valor de Importância Médio (VIM).

Este compartimento apresenta uma cobertura contínua (FIGURA 7A) de espécies herbáceas em relação ao compartimento anteriormente descrito. Esta cobertura da vegetação é alternada por pequenas áreas de clareira ocasionadas pela morte do indivíduo arbóreo (FIGURA 7C) ou por enxarcamento do solo. Além destas, ocorrem áreas sombreadas pela formação de copas de *Schinus terebinthifolius* e *Mimosa scabrella*, tornando estes ambientes inviáveis para o desenvolvimento de espécies de família Asteraceae entre outras (FIGURA 7B)



FIGURA 7 - ASPECTO DA COBERTURA DA VEGETAÇÃO SEIS ANOS APÓS O PLANTIO NA CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P). A - SOLO TOTALMENTE COBERTO, B - AREAS SOMBREADAS COM ESCASSA COBERTURA DE PLANTAS, C - ÁREAS DE CLAREIRA COBERTAS POR PLANTAS PIONEIRAS HERBÁCEAS. MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).

FONTE: O autor (2011).

Centella asiatica (100%) e *Hypochaeris radicata* (92%) apresentaram valores altos de frequência relativa (FR%) visto que se encontraram em ambiente favorável para a sua distribuição neste compartimento (TABELA 8). No entanto, as áreas de clareiras deste compartimento criaram condições para o desenvolvimento de espécies como *Baccharis vulneraria* e *Trifolium pratense* ambas com 48%, *Hypoxis decumbens* e *Chromolaena laevigata* com 40%, *Senecio brasiliensis*, *Sida rhombifolia* e *Richardia brasiliensis* com 36%.

Neste compartimento, *Centella asiatica* apresentou-se em forma de tapete, que cobria na totalidade o solo, principalmente em áreas com muita sombra. Este fato foi observado por Rempel (2007) e Lorenzi (2008), pois estes autores afirmam que esta espécie prefere locais com solos úmidos e tolera certo grau de sombreamento, ocorrendo desta forma nas regiões de contacto entre o campo e a floresta. O alto grau de ocupação evidenciado neste estudo, é explicado por Lorenzi (2008), Souza e Lorenzi (2008), como sendo resultante do fato desta espécie ser rústica, infestante e invasora de diferentes locais.

Outra espécie importante neste compartimento foi *Hypochaeris radicata*, que ocorreu em abundância em áreas pouco expostas a luz. Este resultado não confirma na totalidade com as observações realizadas nos estudos de Matzenbacher (1998), Cancelli *et al.*, (2007) e Lorenzi (2008), onde observaram a ocorrência de *Hypochaeris radicata* em ambientes degradados pela prática da agro-pecuária e citaram que esta tem preferência por locais abertos. Kinoshita *et al.*, (2006), estudando um remanescente de mata atlântica, pouco perturbada em área urbana, com estratificação vertical bem definida e dossel fechado na sua maior parte, observaram *Hypochaeris radicata* nas bordas de mata e em áreas de clareiras.

Observando a TABELA 8, a espécie que se destacou na cobertura absoluta (CA) e relativa do solo foi *Centella asiatica* com 1239 e 27,68% respectivamente. A maioria das espécies neste compartimento não apresentaram valores de cobertura relativa do solo superior a 10%. No entanto, apesar destes valores baixos, *Baccharis vulneraria*, *Ipomoea cairica*, *Polygonum hydropiperoides*, *Solidago chilensis* e *Brachiaria urochlooides* foram as que mais recobriram o solo.

O GRÁFICO 6 apresenta o conjunto das 10 espécies com maior expressão neste compartimento e, perfazem 97,79% de IVI e 48,89 % de VIM. *Centella asiatica* e *Hypochaeris radicata* mantiveram a sua hegemonia, seguidas das espécies da família Asteraceae como *Baccharis vulneraria*, *Trifolium pratense*, *Hypoxis decumbens*, *Chromolaena laevigata*, *Blechnum austrabrazilianum*, *Nicandra physaloides*, *Baccharis dracunculifolia* e *Senecio brasiliensis*.



GRÁFICO 6 - DISTRIBUIÇÃO DO VALOR DE IMPORTÂNCIA DAS 10 PRINCIPAIS ESPÉCIES DA COMPONENTE HERBÁCEA-ARBUSTIVA, NA ÁREA DE CAPOEIRINHA PLANTADA (CAP-P), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).

FONTE: O autor (2011).

TABELA 8 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, MUNICÍPIO DE PINHAIS, PARANÁ, BRASIL, EM ORDEM DECRESCENTE DE FREQUÊNCIA ABSOLUTA (FA), FREQUÊNCIA RELATIVA (FR%), COBERTURA ABSOLUTA (CA), COBERTURA RELATIVA (CR%), COBERTURA MÉDIA DE CADA ESPÉCIE (Cmi), ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI) E VALOR DE IMPORTÂNCIA MÉDIO (VIM).

ESPÉCIE	Família	FA	FR (%)	CA	CR (%)	Cmi	IVI	VIM
1 <i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Apiaceae	60	10,204	1239	27,681	24,780	37,885	18,943
2 <i>Hypochaeris radicata</i> L.	Asteraceae	46	7,823	277	6,189	5,540	14,012	7,006
3 <i>Baccharis vulneraria</i> Baken.	Asteraceae	24	4,082	180	4,021	3,600	8,103	4,052
4 <i>Trifolium pratense</i> L.	Fabaceae	24	4,082	94	2,100	1,880	6,182	3,091
5 <i>Hypoxis decumbens</i> L.	Hypoxidaceae	20	3,401	121	2,703	2,420	6,105	3,052
6 <i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R. M. King & H. Rob.	Asteraceae	20	3,401	99	2,212	1,980	5,613	2,807
7 <i>Blechnum austrabrazilianum</i> Sota.	Blechnaceae	16	2,721	122	2,726	2,440	5,447	2,723
8 <i>Nicandra physaloides</i> L.(Pers.) Gaertn.	Solanaceae	16	2,721	102	2,279	2,040	5,000	2,500
9 <i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Asteraceae	16	2,721	90	2,011	1,800	4,732	2,366
10 <i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	Asteraceae	18	3,061	74	1,653	1,480	4,714	2,357
11 <i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Polygonaceae	8	1,361	150	3,351	3,000	4,712	2,356
12 <i>Brachiaria urochloides</i> S.L. Chen & Y.X. Jin.	Poaceae	10	1,701	134	2,994	2,680	4,694	2,347
13 <i>Solidago chilensis</i> Meyen.	Asteraceae	8	1,361	146	3,262	2,920	4,622	2,311
14 <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet.	Convolvulaceae	4	0,680	173	3,865	3,460	4,545	2,273
15 <i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae	16	2,721	68	1,519	1,360	4,240	2,120
16 <i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	18	3,061	44	0,983	0,880	4,044	2,022
17 <i>Richardia brasiliensis</i> Gomes.	Rubiaceae	18	3,061	43	0,961	0,860	4,022	2,011
18 <i>Bidens alba</i> (L.) DC.	Asteraceae	16	2,721	50	1,117	1,000	3,838	1,919
19 <i>Baccharis uncinata</i> DC.	Asteraceae	10	1,701	94	2,100	1,880	3,801	1,900
20 <i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	Asteraceae	14	2,381	58	1,296	1,160	3,677	1,838

Continua...

Contunuação... TABELA 8

ESPÉCIE	Família	FA	FR (%)	CA	CR (%)	Cmi	IVI	VIM
21 <i>Austro eupatorium inulaefolium</i> (Khunth.) R. M. King. & H. Rob	Asteraceae	12	2,041	70	1,564	1,400	3,605	1,802
22 <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.	Poaceae	8	1,361	98	2,189	1,960	3,550	1,775
23 <i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	Asteraceae	10	1,701	67	1,497	1,340	3,198	1,599
24 <i>Hydrocotyle exigua</i> Malme.	Araliaceae	8	1,361	70	1,564	1,400	2,924	1,462
25 <i>Verbena litoralis</i> Kunt.	Verbenaceae	10	1,701	51	1,139	1,020	2,840	1,420
26 <i>Erechtites valerianifolius</i> (Wolf.) DC.	Asteraceae	8	1,361	66	1,475	1,320	2,835	1,418
27 <i>Hypochaeris radiata</i> L.	Asteraceae	8	1,361	65	1,452	1,300	2,813	1,406
28 <i>Apium leptophyllum</i> (Peis.) F. Muell. Ex. Benth.	Apiaceae	8	1,361	54	1,206	1,080	2,567	1,283
29 <i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos.	Asteraceae	10	1,701	38	0,849	0,760	2,550	1,275
30 <i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	8	1,361	52	1,162	1,040	2,522	1,261
31 <i>Chaptalia</i> sp.	Asteraceae	10	1,701	36	0,804	0,720	2,505	1,252
32 <i>Desmodium adscendens</i> L. Aqueous.	Fabaceae	12	2,041	10	0,223	0,200	2,264	1,132
33 <i>Ipomoea indivisa</i> (Vell.) Hallier. F.	Convolvulaceae	6	1,020	52	1,162	1,040	2,182	1,091
34 <i>Taraxacum officinale</i> Weber ex F. H. Wigg.	Asteraceae	6	1,020	50	1,117	1,000	2,137	1,069
35 <i>Hypochaeris brasiliensis</i> Griseb.	Asteraceae	8	1,361	30	0,670	0,600	2,031	1,015
36 <i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	8	1,361	30	0,670	0,600	2,031	1,015
37 <i>Asplenium</i> sp.	Aspleniaceae	6	1,020	40	0,894	0,800	1,914	0,957
38 <i>Baccharis crispa</i> Spreng.	Asteraceae	6	1,020	39	0,871	0,780	1,892	0,946
39 <i>Plantago australis</i> Lam.	Plantaginaceae	8	1,361	18	0,402	0,360	1,763	0,881
40 <i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	8	1,361	17	0,380	0,340	1,740	0,870
41 <i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Solanaceae	6	1,020	30	0,670	0,600	1,691	0,845

Continua...

Conclusão - TABELA 8

ESPÉCIE	Família	FA	FR (%)	CA	CR (%)	Cmi	IVI	VIM
42 <i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze.	Asteraceae	4	0,680	40	0,894	0,800	1,574	0,787
43 <i>Discorea</i> sp.	Discoreaceae	4	0,680	40	0,894	0,800	1,574	0,787
44 <i>Cheilantes concolor</i> (Langsd. et Fisch.) R. & A. Tryon	Pteridaceae	6	1,020	8	0,179	0,160	1,199	0,600
45 <i>Desmodium incanum</i> (Jacq.) DC.	Fabaceae	4	0,680	17	0,380	0,340	1,060	0,530
46 <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Asteraceae	4	0,680	6	0,134	0,120	0,814	0,407
47 <i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	2	0,340	10	0,223	0,200	0,564	0,282
48 <i>Vernonia condensata</i> Baker	Asteraceae	2	0,340	7	0,156	0,140	0,497	0,248
49 <i>Baccharis erioclada</i> DC.	Asteraceae	2	0,340	5	0,112	0,100	0,452	0,226
50 <i>Alternanthera tenella</i> Colla.	Amaranthaceae	2	0,340	1	0,022	0,020	0,362	0,181
51 <i>Spilanthes arnicoides</i> DC.	Asteraceae	2	0,340	1	0,022	0,020	0,362	0,181
		588	100	4476	100	89,52	200	100

FONTE: O autor (2011).

A FIGURA 8 representa o estágio atual do compartimento AA-P. Este compartimento apresenta clareiras (FIGURA 8A), onde desenvolvem espécies heliófilas em abundância como é o caso de *Solidago chilensis* e *Austroeupatorium inulaefolium* (FIGURA 8B). A maioria dos indivíduos aqui plantados em 2005 apresentaram um desenvolvimento reduzido (FIGURA 8C). No entanto, mesmo com o seu desenvolvimento reduzido, a sombra causada pela copa das espécies arbóreas reduziu a cobertura do solo pelas espécies herbáceas (FIGURA 8C).

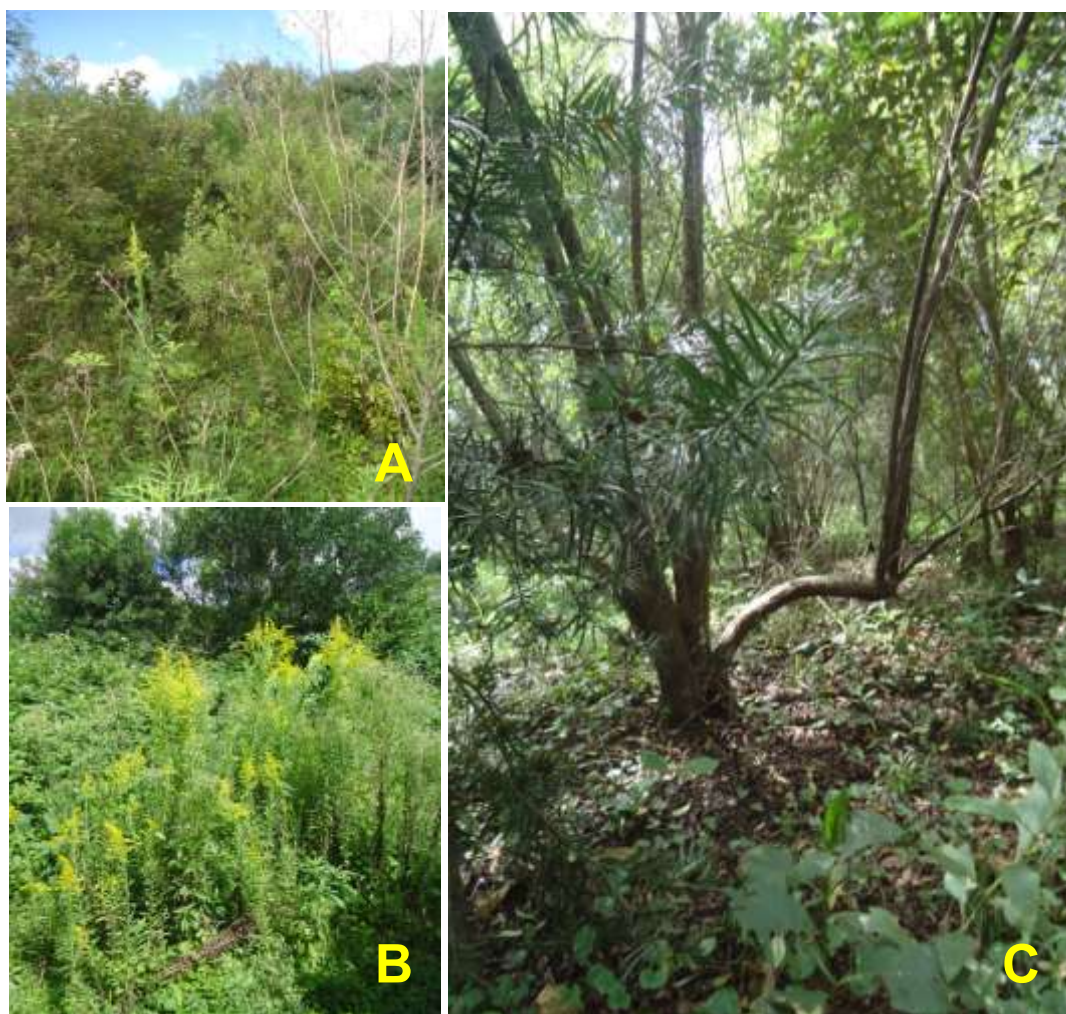


FIGURA 8 - *Baccharis* spp. (A), *Solidago chilensis* (B) DESENVOLVENDO NA ÁREA DE CLAREIRA DE AA-P. ESPÉCIE ARBÓREA TRIFURCADA A PARTIR DA BASE (C). MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).
FONTE: O autor (2011)

A TABELA 9 apresenta os parâmetros de frequência, cobertura das espécies no compartimento AA-P, em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância (IVI) e Valor de Importância Médio (VIM). Os maiores valores de frequência absoluta não ultrapassaram os 50%, sendo as espécies mais frequentes *Senecio brasiliensis* (40%), *Solidago chilensis* (38%), *Baccharis uncinella* (34%), *Baccharis dracunculifolia* (32%), *Austroeupatorium inulifolium* (30%), *Cromolaena laevigatum* (26%) e *Hypoxis decumbens* (22%). As espécies com maiores valores de cobertura relativa foram *Paspalum urvillei*, *Baccharis uncinella*, *Hypoxis decumbens*, *Senecio brasiliensis*, *Solidago chilensis* e *Austroeupatorium inulifolium*.



GRÁFICO 7 - DISTRIBUIÇÃO DO VALOR DE IMPORTÂNCIA DAS 10 PRINCIPAIS ESPÉCIES DA COMPONENTE HERBÁCEA-ARBUSTIVA, NA ÁREA ABERTA COM PLANTIO (AA-P) NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ.

FONTE: O autor (2011).

O GRÁFICO 7 apresenta as 10 espécies mais importantes neste compartimento. A família Asteraceae apresentou-se dominante com as espécies *Senecio brasiliensis*, *Baccharis uncinella*, *Solidago chilensis*, *Baccharis dracunculifolia*, *Austroeupatorium inulifolium*, *Chromolaena laevigatum* e *Crepis capillaris*, seguida de *Hypoxis decumbens* (Hypoxidaceae), *Paspalum urvillei* (Poaceae) e *Blechnum austrobrasiliense* (Blechnaceae) (TABELA 9). Embora não apareçam com tanta frequência em todas as parcelas estabelecidas, estas espécies representam cerca de 104,98 % do IVI e 52,49 % de VIM.

TABELA 9 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ÁREA ABERTA COM PLANTIO (AA-P), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, MUNICÍPIO DE PINHAIS, PARANÁ, BRASIL, EM ORDEM DECRESCENTE DE FREQUÊNCIA ABSOLUTA (FA), FREQUÊNCIA RELATIVA (FR%), COBERTURA ABSOLUTA (CA), COBERTURA RELATIVA (CR%), COBERTURA MÉDIA DE CADA ESPÉCIE (CMI), ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI) E VALOR DE IMPORTÂNCIA MÉDIO (VIM).

ESPÉCIE	Família	FA	FR (%)	CA	CR (%)	CMI	IVI	VIM
1 <i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	Asteraceae	20	40	298	6,731	5,960	14,483	7,242
2 <i>Baccharis uncinella</i> DC.	Asteraceae	17	34	338	7,635	6,760	14,224	7,112
3 <i>Solidago chilensis</i> Meyen.	Asteraceae	19	38	264	5,963	5,280	13,328	6,664
4 <i>Hypoxis decumbens</i> L.	Hypoxidaceae	11	22	331	7,477	6,620	11,740	5,870
5 <i>Paspalum urvillei</i> (Steudel).	Poaceae	6	12	370	8,358	7,400	10,683	5,342
6 <i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Asteraceae	16	32	174	3,930	3,480	10,132	5,066
<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth)								
7 R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	15	30	189	4,269	3,780	10,083	5,042
8 <i>Blachnum austrobrasilianum</i> Sota.	Blechnaceae	9		178	4,021	3,560	7,509	3,755
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King &								
9 H.Rob.	Asteraceae	13	26	105	2,372	2,100	7,411	3,705
10 <i>Crepis capillaris</i> (Linnaeus) Wallroth.	Asteraceae	9	18	84	1,897	1,680	5,386	2,693
11 <i>Rhaphanus raphanistrum</i> L.	Brassicaceae	3	6	175	3,953	3,500	5,116	2,558
12 <i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Polygonaceae	3	6	170	3,840	3,400	5,003	2,501
13 <i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Solanaceae	8	16	82	1,852	1,640	4,953	2,477
14 <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.	Poaceae	5	10	120	2,711	2,400	4,649	2,324
<i>Triodanis biflora</i> (Ruiz Lopez & Pavon) E.								
15 Greene	Asteraceae	4	8	125	2,824	2,500	4,374	2,187
16 <i>Ambrosia elatior</i> L.	Asteraceae	5	10	100	2,259	2,000	4,197	2,098
17 <i>Verbascum virgatum</i> Stokes.	Scrophulariaceae	5	10	70	1,581	1,400	3,519	1,760
18 <i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée.	Pteridaceae	5	10	50	1,129	1,000	3,067	1,534
19 <i>Bidens tinctoria</i> Baill.	Asteraceae	2	4	100	2,259	2,000	3,034	1,517
20 <i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Poaceae	2	4	95	2,146	1,900	2,921	1,461

Continua...

Continuação... TABELA 9

ESPÉCIE	Família	FA	FR (%)	CA	CR (%)	CMI	IVI	VIM
21 <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Asteraceae	2	4	85	1,920	1,700	2,695	1,348
22 <i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae	5	10	30	0,678	0,600	2,616	1,308
23 <i>Scutellaria racemosa</i> Pers.	Lamiaceae	3	6	60	1,355	1,200	2,518	1,259
24 <i>Medicago hispida</i> Gaertn.	Fabaceae	2	4	75	1,694	1,500	2,469	1,235
25 <i>Baccharis vulneraria</i> Baker.	Asteraceae	4	8	40	0,904	0,800	2,454	1,227
26 <i>Hypericum brasiliensis</i> Choisy.	Hypericaceae	2	4	70	1,581	1,400	2,356	1,178
27 <i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze.	Asteraceae	2	4	65	1,468	1,300	2,243	1,122
28 <i>Hydrocotyle exigua</i> Malme.	Araliaceae	3	6	45	1,016	0,900	2,179	1,090
29 <i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Poaceae	3	6	45	1,016	0,900	2,179	1,090
30 <i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	Asteraceae	3	6	40	0,904	0,800	2,066	1,033
31 <i>Ipomoea cairica</i> L. Sweet.	Convolvulaceae	4	8	18	0,407	0,360	1,957	0,978
32 <i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaertn.	Solanaceae	3	6	30	0,678	0,600	1,840	0,920
33 <i>Bidens alba</i> (L.) DC.	Asteraceae	3	6	25	0,565	0,500	1,728	0,864
34 <i>Plantago australis</i> Lam.	Plantaginaceae	3	6	18	0,407	0,360	1,569	0,785
35 <i>Taraxacum officinale</i> Weber ex F.H. Wigg.	Asteraceae	2	4	33	0,745	0,660	1,521	0,760
36 <i>Ludwigia peruviana</i> (L.) Hara.	Onagraceae	3	6	13	0,294	0,260	1,456	0,728
37 <i>Silene gallica</i> L.	Caprifoliaceae	2	4	30	0,678	0,600	1,453	0,726
38 <i>Begonia cucullata</i> Willd.	Bignoniaceae	3	6	8	0,181	0,160	1,343	0,672
39 <i>Acmella serratifolia</i> R. K. Jansen.	Asteraceae	2	4	25	0,565	0,500	1,340	0,670
40 <i>Hypochaeris radicata</i> L.	Asteraceae	2	4	25	0,565	0,500	1,340	0,670
41 <i>Trifolium pratense</i> L.	Asteraceae	2	4	25	0,565	0,500	1,340	0,670
42 <i>Coriandrum sativum</i> L.	Apiaceae	2	4	24	0,542	0,480	1,317	0,659
43 <i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	2	4	20	0,452	0,400	1,227	0,613

Continua...

Conclusão - TABELA 9

ESPÉCIE	Família	FA	FR (%)	CA	CR (%)	CMI	IVI	VIM
44 <i>Trifolium repens</i> L.	Asteraceae	2	4	20	0,452	0,400	1,227	0,613
45 <i>Discorea</i> sp.	Discoreaceae	2	4	15	0,339	0,300	1,114	0,557
46 <i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	2	4	15	0,339	0,300	1,114	0,557
47 <i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	2	4	10	0,226	0,200	1,001	0,501
<i>Eupatorium inulaefolium</i> (Kunth.) R. M. King.								
48 & H. Rob.	Asteraceae	2	4	10	0,226	0,200	1,001	0,501
49 <i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	1	2	25	0,565	0,500	0,952	0,476
50 <i>Senecio juergensii</i> Mattfeld.	Asteraceae	1	2	20	0,452	0,400	0,839	0,420
51 <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Asteraceae	1	2	15	0,339	0,300	0,726	0,363
52 <i>Tibouchina</i> sp.	Melastomataceae	1	2	10	0,226	0,200	0,613	0,307
53 <i>Apium leptophyllum</i> L.	Apiaceae	1	2	5	0,113	0,100	0,501	0,250
54 <i>Asclepias curassavica</i> L.	Asclepiadaceae	1	2	5	0,113	0,100	0,501	0,250
55 <i>Baccharis crispa</i> Spreng.	Asteraceae	1	2	5	0,113	0,100	0,501	0,250
56 <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	Amaranthaceae	1	2	3	0,068	0,060	0,455	0,228
<i>Cheilantes concolor</i> (Langsd. et Fisch.) R. &								
57 A. Tryon.	Pteridaceae	1	2	2	0,045	0,040	0,433	0,216
		50	516	4427	100	89	200	100

FONTE: O autor (2011).

As 10 espécies mais importantes e comuns entre os três compartimentos (CAP-E, CAP-P e AA-P) pertencem as famílias Asteraceae e Apiaceae, sendo *Senecio brasiliensis* a espécie comum no “rank” anteriormente apresentado. *Centella asiatica* é comum entre CAP-E e CAP-P; e entre CAP-P e AA-P foram observadas três espécies comuns: *Baccharis dracunculifolia*, *Chromolaena laevigatum* e *Blechnum austrobrasilianum*. Não foram observadas espécies comuns entre a CAP-E e AA-P.

O somatório dos valores do IVI das 10 espécies mais importantes dos compartimentos CAP-P e AA-P (97,89 e 104,98 respectivamente) foram superiores em relação ao compartimento CAP-E. Este resultado mostrou que as espécies plantadas exerceram uma influência no sentido de manter a distribuição mais balanceada entre as espécies que compõem cada compartimento, e esta influência foi marcante no compartimento AA-P, onde os valores de IVI encontram-se melhor distribuídos (GRÁFICO 7).

Centella asiatica ocupou lugar de destaque nos compartimentos CAP-E e CAP-P, embora em CAP-P esta tenha apresentado o valor de cobertura do solo três vezes superior a CAP-E. Isto se associa ao fato do CAP-P ter oferecido melhores condições para que a espécie se estabelecesse e se desenvolvesse, como o maior sombreamento e umidade devido ao efeito microclimático criado pelas espécies do sub-bosque.

Senecio brasiliensis apresentou os maiores valores de IVI em CAP-E e AA-P, isto deve estar relacionado ao fato desta ser intolerável ao sombreamento. No compartimento AA-P, esta espécie restringiu-se as áreas de clareira e suas bordas.

Baccharis crispa e *B. erioclata* dominaram o CAP-E, enquanto que *B. vulneraria* em CAP-P e *B. uncinella* e *B. dracunculifolia* destacaram-se em AA-P. Imaguire (1974), em um estudo realizado próximo ao Reservatório do Iraí alertou que os principais fatores que afetam na dinâmica da sucessão vegetal e que contribuem para formação das diferentes comunidades vegetais são edáfo-climáticos (solo e clima) da região e as condições ambientais intrínsecas alteradas pelo meio circundante. Para que estes fatores tenham expressão, dependem de um conjunto de situações que se fazem sentir ao longo do tempo, e tem o seu início com a formação de comunidades pioneiras e término no estabelecimento de comunidades de máxima evolução ou comunidade *clímax*. O mesmo autor

salientou que, o processo de sucessão vegetal forma-se em diferentes etapas, dependendo dos indivíduos que ocupam a área ao longo do tempo. Estes indivíduos em certo estágio, quando expostos a condições favoráveis, constituem associações com determinadas composições florísticas e fisionomia vegetal com percentuais de espécies do gênero *Senecio*, *Baccharis*, *Eupatorium* (ou *Chromolaena*), *Vernonia*, *Hyptis* e *Solanum*.

As espécies dos gêneros acima citados, no presente trabalho, melhoraram as condições edáficas para o estabelecimento de espécies arbóreas de maior porte. Isto porque as estruturas orgânicas destas espécies enriqueceram o solo em matéria orgânica e vitalidade biológica após completarem o seu ciclo de vida, e estas estiveram fortemente presentes no primeiro estágio da comunidade pioneira.

Ziller (2000) cita que a presença frequente e abundante de espécies como *Baccharis* spp. *Pterocaulon* spp. e *Brachiaria* spp., esta última espécie forrageira, é o indício de que estas áreas foram degradadas; e em muitos habitats estas são indicadores de baixa diversidade de espécies nas áreas. No entanto, no presente trabalho, estas espécies demonstraram serem importantes para melhoramento das condições edáficas da área degradada.

Um dos fatores que promoveu a diferença na composição florística de CAP-E e CAP-P foi o tipo de influência exercida pelas espécies plantadas (*M. scabrella*, *S. terebinthifolius*, *P. lambertii*, *L. divaricata* e *E. montevidensis*).

CAP-P tem o efeito do microclima acentuado, pois os indivíduos introduzidos induziram de forma distinta a dinâmica da sucessão vegetal. Estas espécies têm a capacidade de alterar a composição e estrutura da capoeirinha, pois, apresentam características diferentes das espécies pertencentes ao CAP-E. Estas espécies têm um ciclo de vida longo, lenho mais consistente, são menos heliófilas e requerem ambientes mais úmidos. De acordo com Imaguire (1974), Van Den Berg e Oliveira-Filho (2000) a colonização de uma espécie em uma nova área, está muito associada aos micro-ambientes criados.

A substituição das espécies pioneiras da capoeirinha ocorre devido à dominância que as pioneiras tardias e secundárias iniciais têm sobre as primeiras, pois, estas produzem níveis de sombreamento intoleráveis para as heliófilas e tem capacidade de explorar melhor os nutrientes do solo em horizontes mais profundos devido à complexidade de suas raízes. No entanto, *Baccharis vulneraria* e

Baccharis dracunculifolia constam entre as 10 espécies mais importantes do sistema, e encontram-se abaixo de espécies como *Centella asiatica* (Apiaceae) e *Hypochaeris radicata* (Asteraceae). De acordo com Lorenzi (2008), Lorenzi e Matos (2008), estas espécies são consideradas como invasoras de ambientes com solos alterados, são tolerantes ao sombreamento e têm preferência a lugares úmidos.

Uma forma que as pioneiras têm de se manter no sistema, ainda que em proporções diferentes, é migrarem para as pequenas clareiras, que aparecem nos compartimentos. Isto foi constatado nas clareiras da CAP-P e periferia da AA-P, ou ainda em áreas próximas, onde não ocorreu o plantio de espécies arbóreas (CAP-E). Nestes locais destacam-se *Senecio brasiliensis*, *Baccharis dracunculifolia* e *Crepis capillaris*. De uma forma geral, os plantios alteraram a estrutura dos componentes pela criação de um ambiente mais sombreado.

4.6 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-ARBÓREA)

A TABELA 10 apresenta os dados da composição florística da regeneração. Segundo os dados, CAP-E apresentou o menor número de famílias botânicas, e a maior riqueza em gêneros e espécies. Aqui predominam espécies subarbustivas e poucas espécies de hábito arbustivo e arbóreo.

Os compartimentos CAP-P e AA-P embora apresentassem uma riqueza de famílias e gêneros muito aproximada, observaram na regeneração um número reduzido de espécies com hábito herbáceo e aumento de espécies arbustivas e arbóreas. A composição florística de CAP-E da componente regenerativa diferiu dos compartimentos CAP-P e AA-P pelo fato da CAP-E apresentar um aspecto aberto sem formação de dossel e, em função disso, as condições de luminosidade foram ainda muito distintas das encontradas nos outros compartimentos. Segundo Brokaw (1985) *apud* Armelin e Mantovani (2001), a remoção da vegetação proporciona a penetração de maior quantidade de luz até o solo, possibilitando o desenvolvimento de um estrato arbustivo com elevada cobertura e com a presença de espécies heliófilas.

Constatou-se um número reduzido das espécies arbóreas na regeneração nos compartimentos CAP-P e AA-P. Este resultado está em parte relacionado com o tempo de abandono da capoeira (6 anos), pois pode-se considerar pouco tempo para que sejam observados avanços no componente florístico da própria regeneração florestal. Outro fato que pode explicar este resultado, é o tipo de uso pretérito ao projeto de recuperação, pois, sabe-se que a agricultura, seguida de pastagem e posterior remoção da vegetação para a construção do reservatório contribuíram para a degradação das condições edáficas e da fitotipia da vegetação local e de áreas adjacentes, que atuam como fonte de propágulos de espécies arbóreas nativas.

TABELA 10 - NÚMERO DE ESPÉCIES E DE GÊNEROS DE ANGIOSPERMAS NOS COMPARTIMENTOS CAP-E, CAP-P E AA-P, NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011)

COMP	FAM	GEN	ESP	sub	arb	arv
CAP-E	12	17	24	11	7	6
CAP-P	15	15	22	7	6	9
AA-P	14	16	20	8	5	7
Total*	17	21	31			

COMP - Compartimento, FAM - Família, GEN-Gênero, ESP - Espécie, sub - subarbusto, arb - arbustivo e arv - arbóreo.

(*) Não representa o somatório, mas a constituição florística da regeneração da área.

FONTE: O autor (2011).

Foram identificadas um total de 31 espécies, 21 gêneros e 17 famílias botânicas. Asteraceae com 11 espécies, Solanaceae com quatro e Rosaceae com três espécies foram às famílias mais ricas (TABELA 11).

De acordo com Klein (1980), a presença de espécies das famílias Asteraceae, Solanaceae e Myrtaceae na regeneração é um indicador de que as formações vegetacionais de áreas ciliares estão recuperando a sua riqueza arbustivo-arbórea, após o prévio estabelecimento de um estrato herbáceo-subarbustivo; pois estas são as primeiras famílias a colonizarem áreas que sofreram perturbações na fitofisionomia de Floresta Ombrófila Mista. Segundo Vieira e Hosokawa (1989) a presença de distúrbios humanos favorece a manutenção momentânea de um elevado número de espécies, sobretudo as intolerantes à sombra, que necessitam de grandes aberturas no dossel para o seu desenvolvimento.

TABELA 11 - CONJUNTO DE PLANTAS SUBARBUSTIVAS (SUB), ARBUSTIVAS (ARB) E ARBÓREAS (ARV) ENCONTRADAS NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, COM INDICAÇÃO DO HÁBITO, HABITAT, FORMA BIOLÓGICA OBSERVADA NOS DIFERENTES COMPARTIMENTOS (2011).

Família / Espécie	Hábito	Habitat	CAP-E	CAP-P	AA-P
ANACARDIACEAE					
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	arv	te	x	x	x
ASCLEPIDACEAE					
<i>Asclepias currassavica</i> L.	sub	te		x	x
ASTERACEA					
<i>Austroeuatorium inulaefolium</i> (Khunth.) R.M. King. & H. Rob.	sub	te	x		
<i>Baccharis crispa</i> Sprengel.	sub	te	x	x	
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	sub	te	x	x	x
<i>Baccharis erioclada</i> DC.	sub	te	x		
<i>Baccharis trimera</i> (Less) DC.	sub	te	x	x	
<i>Baccharis uncinella</i> DC.	sub	te	x	x	x
<i>Baccharis vulneraria</i> Baker.	sub	te	x	x	x
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R. M. King & H. Rob.	arb	te	x	x	x
<i>Chrysolea platensis</i> (Spreng.) H. Rob.	sub	te	x		x
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	sub	te	x		
<i>Pterocaulon interruptum</i> DC.	sub	te	x		
EUPHORBIACEAE					
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	arv	te	x	x	x
FABACEAE					
<i>Mimosa scrabella</i> Benth	arv	te	x	x	x
<i>Ulex europaeus</i> L	arb	te		x	x
MYRSINACEAE					
<i>Myrsine</i> sp.	arb	te	x	x	
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz and Pav.) Mez.	arv	te		x	x
MYRTACEAE					
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine.	arb	te	x	x	x
PODOCARPACEAE					
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	arv	te	x	x	x
ROSACEAE					
<i>Rubus idaeus</i> L.	arb	te	x		x
<i>Rubus niveus</i> Thunb.	arb	te	x	x	x
<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	arb	te	x		

Continua...

Conclusão - TABELA 11

Família / Espécie	Hábito	Habitat	CAP-E	CAP-P	AA-P
SAPINDACEAE					
<i>Allophyllus edulis</i> (A. St-Hil. Cambess. & A. Juss.)	arv	te	x	x	
SAXIFRAGACEAE					
<i>Escallonia montevidensis</i> (Cham. & Schlttdl.)	arv	te		x	x
SOLANACEAE					
<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dun.	arv	te		x	x
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	arb	te		x	
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	sub	te		x	x
<i>Solanum scuticum</i> M. Nee.	arb	te	x		
TILIACEAE					
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	arv	te	x	x	x
VERBENACEAE					
<i>Lantana camara</i> L.	sub	te	x		x

Compartimentos (CAP-E: Capoeira espontânea, CAP-P: Capoeira com plantio, AA-P: Área aberta com plantio).

FONTE: O autor (2011).

A família Solanaceae apresentou dois gêneros correspondentes a 2,19% do total de gêneros encontrados. De acordo com Tabarelli e Mantovani (1999), a presença de indivíduos do gênero *Solanum* evidencia o estágio pioneiro das espécies na área e estas são fundamentais para a regeneração florestal. Lafeté (2002) e Tabarelli e Mantovani (1999) concordam com este princípio e acrescentam em seus trabalhos, que o gênero *Solanum* além de apresentar espécies de rápido crescimento muitas vezes se encontra em clareiras e nas bordas da mata, o que é uma característica da regeneração. Nappo *et al.*, (2000) estudando a estrutura do sub-bosque em povoamentos de bracatinga (*Mimosa scabrella*), observaram que Asteraceae (8 espécies), Myrtaceae e Solanaceae (5 espécies cada) eram as famílias mais ricas, e que Solanaceae e Myrtaceae são freqüentes em sub-bosques de florestas plantadas.

Segundo Nascimento *et al.*, (2001), a Floresta Ombrófila Mista constitui um importante centro de dispersão da família Myrtaceae, sendo observado desde árvores de grande porte até arvoretas e arbustos que habitam o sub-bosque.

No presente trabalho a família Myrtaceae, esteve representada por uma única espécie, *Psidium cattleianum*, que estava distribuída nos três compartimentos da área de estudo (TABELA 11) e apresentava hábito arbustivo que não excedia os 3 m de altura. Klein (1984); Jarenkow (1985) e Nascimento *et al.*, (2001), em áreas de formações florestais, constataram em seus estudos que, a família Myrtaceae é uma das mais diversificadas.

A maioria das famílias encontradas na área de estudo apresentaram apenas uma espécie. Segundo FERREIRA (2010), a presença destas espécies é um indicador, embora em escala reduzida, da existência de propágulos para regeneração.

Segundo a TABELA 11, CAP-E apresentou como espécies exclusivas *Austro eupatorium inulifolium*, *Baccharis erioclata*, *Cirsium vulgare* (hábito subarbustivo) e *Rubus rosifolius* e *Solanun scuticum* (hábito arbustivo). O compartimento CAP-P apresentou uma espécie exclusiva que é *Solanum mauritianum* (hábito arbóreo). Não foram observadas espécies de ocorrência exclusiva no AA-P.

Foi observada a presença de *Ulex europaeus* apenas nos compartimentos onde ocorreram os plantios de espécies lenhosas. *Ulex europaeus* é um arbusto que normamente ocupa área de matas densas o que reduz a sua presença em áreas muito abertas como áreas de pasto ativo. De acordo com Grubb (1969), é comum em áreas perturbadas de antigas pastagens, matos e margens de florestas. Esta planta exótica, com seu caráter invasivo em condições favoráveis, pode ocorrer em abundância na região, por ela criada durante o processo de fixação de nitrogênio, pois liberta substâncias ácidas inibitórias ao desenvolvimento de outras espécies de plantas no solo.

Hoshovsky (1986) justifica que o fato de *Ulex europaeus* ser ótima fixadora de nitrogênio a permite colonizar áreas com solos pobres, incluindo solos com baixo conteúdo orgânico. Por fim, Zielke *et al.*, (1992) consideram que esta espécie ocorre em áreas degradadas ou locais como margens de rios ou várzeas após a decorrença de uma intensa perturbação no ecossistema.

4.7 DIVERSIDADE FLORÍSTICA DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-ARBÓREA).

A amostragem nas três áreas abrangeu 293 indivíduos na área de CAP-E, 382 na área CAP-P e 431 indivíduos na área AA-P, perfazendo um total de 1106 indivíduos subarbustivos, arbustivos e arbóreos segundo a TABELA 12. A diferença no número de plântulas da CAP-E em relação a CAP-P e AA-P reside no fato de que a maioria dos indivíduos da regeneração que constituem o banco de plântulas nestes dois últimos compartimentos, serem tolerantes à sombra e conseqüentemente as condições microclimáticas criadas pelos indivíduos dos estratos superiores.

Os resultados indicam que o índice de Shannon (H') da regeneração natural no povoamento total foi de 2,88. No entanto para cada compartimento da área, a diversidade em CAP-E foi de 2,69, na CAP-P foi de 2,48 e para AA-P foi de 2,55. Silva (2006) estudando a área de capoeira a beira da Represa do Cabuçu em São Paulo encontrou o H' de 2,02; e na área adjacente denominada por mata atlântica encontrou um H' de 3,45. Durigan *et al.*, (2000), estudando um remanescente de floresta atlântica obtiveram para o estrato intermediário ($1\text{cm} < \text{DAP} < 5\text{ cm}$) o H' de 1,83 e para o estrato inferior ($\text{DAP} < 1\text{ cm}$, altura mínima de 10 cm) o H' de 2,01.

O índice de diversidade de Shannon (H') é derivado da probabilidade de se obter uma sequência de espécies que são pré-determinadas contendo as espécies da amostra. Knigh (1975), afirmou que os índices altos de florestas temperadas variam de 2,0 a 3,0, e em florestas tropicais estes variam de 3,83 até 5,85. Segundo Margalef (1972), o índice de Shannon (H') apresenta valores entre 1,5 a 3,5; e que abaixo de 1,5 pode ser considerado baixo e acima de 3,0 é alto, raramente, é maior que 4,5 (FELFILI; REZENDE, 2003). É necessário observar que quanto maior for o valor de H' , maior é a diversidade florística na área.

A título de referencial, em remanescentes florestais no Estado de Minas Gerais, Nappo *et al.*, (2004), encontraram um H' de 2,93 para a regeneração em um sub-bosque de *Mimosa scabrella* em área minerada aos 228 meses de idade

(19 anos); e Araújo *et al.*, (2006) encontraram um H' de 2,75 em uma área minerada aos 240 meses (20 anos).

TABELA 12 - VALORES DE RIQUEZA E DE DIVERSIDADE FLORÍSTICA DA REGENERAÇÃO NA ÁREA TOTAL E NOS TRÊS COMPARTIMENTOS, NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).

	Reg. Total	CAP-E	CAP-P	AA-P
Riqueza de espécies	31	24	22	20
Numero de Indivíduos	1106	293	382	431
Índice de Shannon (H')	2,88	2,69	2,49	2,55
Equitabilidade_J	0,84	0,85	0,80	0,85
Índice de Simpson (1-D)	0,92	0,91	0,88	0,89

Compartimentos (CAP-E: Capoeira espontânea, CAP-P: Capoeira com plantio, AA-P: Área aberta com plantio).

FONTE: O autor (2011).

Segundo Odum (1988) e McCook (1994), este índice mostra de que forma o número de indivíduos são distribuídos entre espécies, marcando a menor ou maior uniformidade na composição de espécies presentes nas parcelas amostradas. Estes valores variam de 0 a 1, sendo que, são considerados altos quanto mais próximos estiverem de 1.

O Índice de Pielou (J) é um índice de equitabilidade que mede a proporção da diversidade observada em relação à máxima diversidade esperada.

O valor de equitabilidade de Pielou (J) da regeneração em toda a área foi de 0,84. Quando observados por compartimento, no CAP-E foi de 0,85, CAP-P foi de 0,80 e AA-P foi de 0,85. Estes indicam um alto valor de equitabilidade, demonstrando uma alta uniformidade na composição das espécies nas parcelas.

O Índice de Simpson mostra a probabilidade de que dois indivíduos escolhidos ao acaso em uma amostra aleatória sejam da mesma espécie, mostrando o grau de dominância da área, uma vez que, quanto maior o valor, maior a dominância por uma ou poucas espécies. O índice de Simpson da área total foi de 0,92, para o CAP-E foi de 0,91, no CAP-P foi de 0,88 e no AA-P foi de 0,89. Segundo Brower e Zar (1984), estes indicam um alto valor de diversidade e que a maioria dos indivíduos destes compartimentos são igualmente abundantes.

4.8 SIMILARIDADE FLORÍSTICA DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-ARBÓREA).

A TABELA 13 apresenta os valores do Índice Similaridade de Jaccard da regeneração nos três compartimentos estudados.

Segundo Mueller-Dombois e ElleMBERG (1974), remanescentes de mata são consideradas similares, se o Índice de Similaridade de Jaccard for superior a 25%. Os dados de similaridade de Jaccard revelam uma alta similaridade entre os três compartimentos, pois os resultados são superiores a 25%.

De uma forma geral, os compartimentos que apresentaram maior similaridade entre si, foram os que receberam o enriquecimento com plantio e este influenciou no padrão de distribuição da regeneração.

TABELA 13 - ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE JACCARD ENTRE OS TRÊS COMPARTIMENTOS, NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).

Compartimentos da área de estudo	Índice de Similaridade de Jaccard
CAP-E / CAP-P	48 %
CAP-E / AA-P	65 %
CAP-P / AA-P	80 %

Compartimentos (CAP-E: Capoeira espontânea, CAP-P: Capoeira com plantio, AA-P: Área aberta com plantio).

FONTE: O autor (2011).

De acordo com Vázquez-Yanez e Orosco-Segovia (1990), Facelli e Pickett (1991), Gandolfi (2000a, 2003), as espécies do dossel florestal (arbustivo e arbóreo), em virtude de sua estrutura e longevidade, exercem grande influência sobre o ambiente situado abaixo de suas copas, influenciando desta forma o padrão de luz que atinge o solo. A redução de luz que incide sobre o solo, afeta a temperatura superficial do mesmo (MOLOFSKY; AUGSPURGER, 1992), conseqüentemente no processo de germinação e no estabelecimento de espécies heliófilas (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2001). Segundo os mesmos autores, o sombreamento tende a afetar o processo de desenvolvimento de heliófilas, pois a medida que este aumenta promove o declínio do estrato heráceo que era denso no início, dando lugar as espécies arbustivas e arbóreas que compõem a área e passam a dominar o estrato dos indivíduos que constituem a regeneração.

4.9 ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA - ARBÓREA)

No compartimento CAP-E, *Rubus niveus*, *Baccharis erioclata*, foram as espécies mais frequentes da área com 11,67%. A densidade total foi de 586 ind/ha, sendo que os maiores valores foram obtidos pelas espécies *Baccharis crispera*, *Schinus terebinthifolius* e *Rubus niveus*. As 10 espécies que contribuíram com 150 do total do IVI e 75 do total de VIM foram *Baccharis vulneraria*, *Psidium cattleianum*, *Baccharis dracunculifolia*, *Lantana camara*, *Baccharis uncinella*, *Rubus idaeus*, *Baccharis erioclata*, *Baccharis crispera*, *Schinus terebinthifolius* e *Rubus niveus*. Estes valores indicam a importância que estas plantas têm neste compartimento (GRÁFICO 8).

Registra-se o predomínio na regeneração de espécies da família Asteraceae, segundo mostra a TABELA 14. A alta percentagem desta família nesta fase de regeneração é reflexo desta área ainda apresentar o dossel aberto.

Embora não tenham sido plantadas espécies arbóreas neste compartimento em 2005, foram observadas espécies arbóreas se regenerando sendo elas *Allophylus edulis*, *Luehea divaricata*, *Mimosa scabrella*, *Podocarpus lambertii*, *Sapium glandulatum*, *Psidium cattleianum* e *Schinus terebinthifolius*. *Psidium cattleianum* difere das restantes espécies da regeneração anteriormente citadas, pelo fato desta não ter sido plantada.

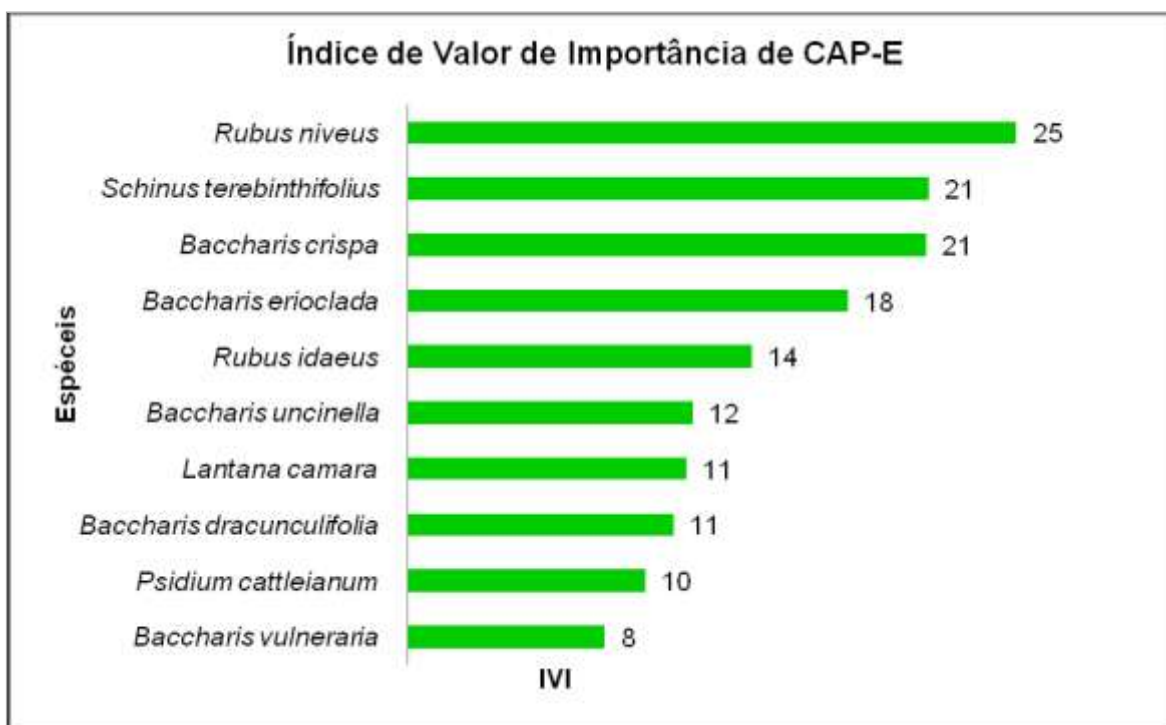


GRÁFICO 8 - DISTRIBUIÇÃO DO VALOR DE IMPORTÂNCIA DAS 10 PRINCIPAIS ESPÉCIES DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-ARBÓREA) NA CAPOEIRINHA ESPONTÂNEA (CAP-E) NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).

FONTE: O autor (2011).

TABELA 14 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DE REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA - ARBÓREA) AMOSTRADAS NA CAPOEIRINHA ESPONTÂNEA (CAP-E), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, MUNICÍPIO DE PINHAIS, PARANÁ, BRASIL, EM ORDEM DECRESCENTE DE PARCELAS COM ESPÉCIE AMOSTRADA (Np), FREQUÊNCIA ABSOLUTA (FA), FREQUÊNCIA RELATIVA (FR%), NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE i (Ni), DENSIDADE ABSOLUTA (DA), DENSIDADE RELATIVA (DR%), VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI) E VALOR DE IMPORTÂNCIA MÉDIO (VIM).

CAP-E	Família	Np	FA	FR	Ni	DA	DR	VI	VIM	
1	<i>Rubus niveus</i> Thunb.	Rosaceae	12	0,6	11,650	38	76	12,969	24,620	12,310
2	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	Anacardiaceae	8	0,4	7,767	39	78	13,311	21,078	10,539
3	<i>Baccharis crispa</i> Sm.	Asteraceae	4	0,2	3,883	50	100	17,065	20,948	10,474
4	<i>Baccharis erioclada</i> DC.	Asteraceae	12	0,6	11,650	18	36	6,143	17,794	8,897
5	<i>Rubus idaeus</i> L.	Rosaceae	8	0,4	7,767	18	36	6,143	13,910	6,955
6	<i>Baccharis uncinella</i> DC.	Asteraceae	8	0,4	7,767	11	22	3,754	11,521	5,761
7	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	6	0,3	5,825	16	32	5,461	11,286	5,643
8	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Asteraceae	3	0,15	2,913	23	46	7,850	10,762	5,381
9	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Myrtaceae	5	0,25	4,854	14	28	4,778	9,633	4,816
10	<i>Baccharis vulneraria</i> Baker.	Asteraceae	4	0,2	3,883	12	24	4,096	7,979	3,990
11	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil. & al.) Radlk.	Sapindaceae	4	0,2	3,883	10	20	3,413	7,296	3,648
12	<i>Baccharis trimera</i> (Less) DC.	Asteraceae	3	0,15	2,913	11	22	3,754	6,667	3,333
13	<i>Pterocaulon interruptum</i> DC.	Asteraceae	4	0,2	3,883	4	8	1,365	5,249	2,624
14	<i>Chrysolaena platensis</i> (Spreng.) H. Rob.	Asteraceae	3	0,15	2,913	4	8	1,365	4,278	2,139
15	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Fabaceae	2	0,1	1,942	5	10	1,706	3,648	1,824
16	<i>Myrsine</i> sp.	Myrsinaceae	2	0,1	1,942	3	6	1,024	2,966	1,483
17	<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	Podocarpaceae	2	0,1	1,942	3	6	1,024	2,966	1,483
18	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	2	0,1	1,942	2	4	0,683	2,624	1,312

Continua...

Conclusão - Tabela 14

19	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Khunth) R.M. King. & H. Rob.	Asteraceae	2	0,1	1,942	2	4	0,683	2,624	1,312
20	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Tiliaceae	2	0,1	1,942	2	4	0,683	2,624	1,312
21	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	Rosaceae	2	0,1	1,942	2	4	0,683	2,624	1,312
22	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Tem.	Asteraceae	2	0,1	1,942	2	4	0,683	2,624	1,312
23	<i>Solanum scuticum</i> M. Nee.	Solanaceae	2	0,1	1,942	2	4	0,683	2,624	1,312
24	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	Euphorbiaceae	1	0,05	0,971	2	4	0,683	1,653	0,827
				5,15	100		586	100	200	100

FONTE: Autor (2011).

No levantamento fitossociológico da regeneração de CAP-P, *Rubus niveus*, *Baccharis vulneraria* e *Baccharis dracunculifolia* apresentaram maior frequência na área. O valor da densidade absoluta das espécies em regeneração neste compartimento foi de 764 ind/ha, sendo que os maiores valores de densidade foram observados nas espécies *Rubus niveus*, *Baccharis vulneraria* e *Psidium cattleianum* com 146, 100 e 154 ind/ha respectivamente (TABELA 15).

As 10 espécies que contribuíram com um total de 157 do total do IVI e 79 do total de VIM foram *Baccharis uncinella*, *Escallonia montevidensis*, *Solanum granuloso-leprosum*, *Chromolaena laevigata*, *Sapium glandulatum*, *Schinus terebinthifolius*, *Baccharis dracunculifolia*, *Psidium cattleianum*, *Baccharis vulneraria* e *Rubus niveus*. Estes valores indicam a importância que estas plantas têm neste compartimento (GRÁFICO 9).

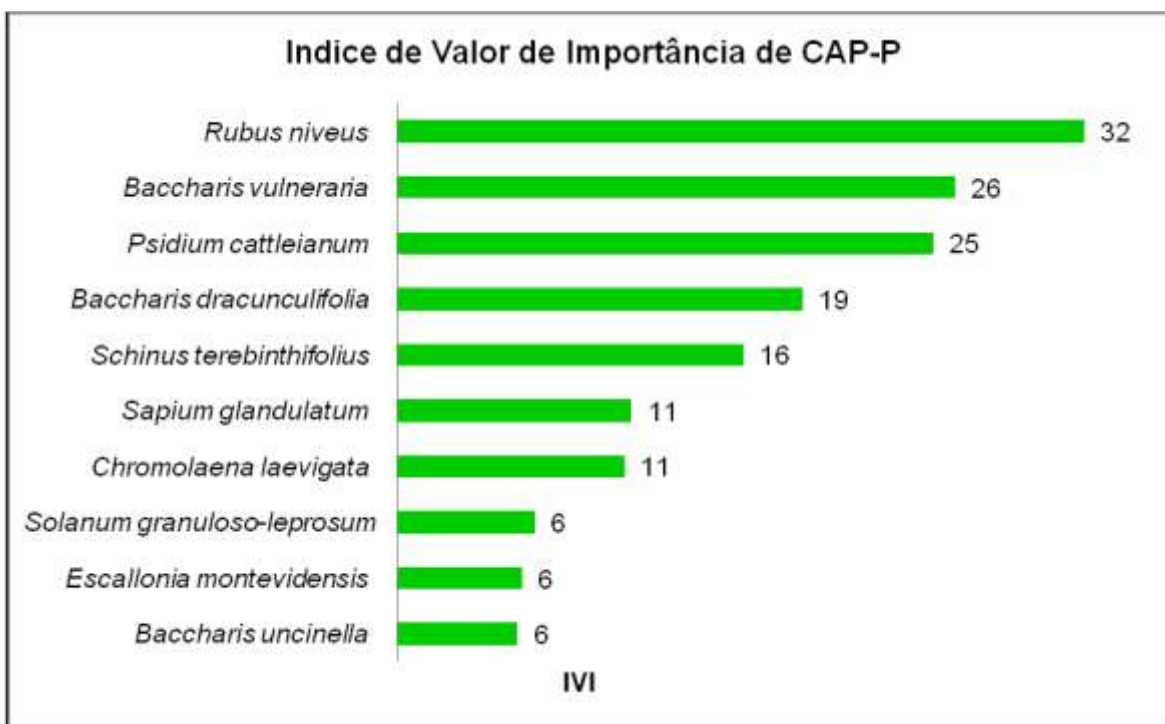


GRÁFICO 9 - DISTRIBUIÇÃO DO VALOR DE IMPORTÂNCIA DAS 10 PRINCIPAIS ESPÉCIES DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-ARBÓREA) NA CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P) NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011).
 FONTE: O autor (2011)

Ocorreu uma redução das espécies da família Asteraceae neste compartimento quando comparada a CAP-E (11 spp.) para 6 espécies segundo as TABELAS 11 e 15. As espécies arbóreas em regeneração são *Allophylus edulis*, *Luehea divaricata*, *Mimosa scabrella*, *Podocarpus lambertii*, *Psidium cattleianum*, *Rapanea ferruginea*, *Sapium glandulatum*, *Schinus terebinthifolius* e *Solanum granuloso-leprosum*.

A presença da regeneração das espécies plantadas é uma evidência de que as árvores adultas exercem papel chave na conservação deste fragmento na medida em que estas funcionam como matrizes de sementes, fornecedoras de alimento e habitat para a fauna.

No entanto, foi observada a entrada de apenas cinco novas espécies no sistema sendo elas *Rapanea ferruginea*, *Psidium cattleianum*, *Sapium glandulatum*, *Solanum granuloso-leprosum* e *Ulex europaeus*.

O número de espécies arbóreas novas foi considerado baixo, comparativamente a outros fragmentos florestais semelhantes em recuperação com mesma idade, como é o caso da área de capoeira de sete anos, onde Liebsch e Acra (2002) encontraram 18 árvores em 11 famílias. Silva (2008), em capoeira de cinco anos encontrou cerca de 33 espécies arbóreas distribuídas por 21 famílias.

De acordo com Onofre, Engel e Cassola (2010), *Rapanea ferruginea*, *Sapium glandulatum*, *Psidium cattleianum* e *Solanum granuloso-leprosum* são classificadas como espécies pioneiras. Estas espécies apresentam ciclo de vida curto, são heliófilas, têm sementes pequenas que se dispersam por zoocoria, colonizam grandes clareiras naturais e/ou áreas de cultivo abandonadas. No entanto, Martins (2005) classifica *Psidium cattleianum* como pioneira e *Rapanea ferruginea* como secundária inicial. Nóbrega *et al.*, (2008) classificam *Rapanea ferruginea* como pioneira e *Psidium cattleianum* como secundária inicial. Embora existam pequenas diferenças na classificação destas espécies, todos autores concordam que pertencem a estágios iniciais de sucessão, conforme foi observado no presente trabalho.

TABELA 15 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DE REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA - ARBÓREA) AMOSTRADAS NA CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P), NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, MUNICÍPIO DE PINHAIS, PARANÁ, BRASIL, EM ORDEM DECRESCENTE DE PARCELAS COM ESPÉCIE AMOSTRADA (Np), FREQUÊNCIA ABSOLUTA (FA), FREQUÊNCIA RELATIVA (FR%), NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE i (Ni), DENSIDADE ABSOLUTA (DA), DENSIDADE RELATIVA (DR%), VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI) E VALOR DE IMPORTÂNCIA MÉDIO (VIM).

CAP-P	Família	Np	FA	FR	Ni	DA	DR	VI	VIM	
1	<i>Rubus niveus</i> Thunb.	Rosaceae	16	0,8	12,903	73	146	19,110	32,013	16,007
2	<i>Baccharis vulneraria</i> Baker.	Asteraceae	16	0,8	12,903	50	100	13,089	25,992	12,996
3	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine.	Myrtaceae	6	0,3	4,839	77	154	20,157	24,996	12,498
4	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Asteraceae	14	0,7	11,290	29	58	7,592	18,882	9,441
5	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	Anacardiaceae	8	0,4	6,452	37	74	9,686	16,137	8,069
6	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	Euphorbiaceae	9	0,5	7,258	14	28	3,665	10,923	5,461
7	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R. M. King & H. Rob.	Asteraceae	7	0,4	5,645	19	38	4,974	10,619	5,309
8	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dun.	Solanaceae	6	0,3	4,839	6	12	1,571	6,409	3,205
9	<i>Escallonia montevidensis</i> (Cham. & Schlttdl.)	Saxifragaceae	2	0,1	1,613	16	32	4,188	5,801	2,901
10	<i>Baccharis uncinella</i> DC.	Asteraceae	5	0,3	4,032	6	12	1,571	5,603	2,801
11	<i>Ulex europaeus</i> L.	Hymenophyllaceae	4	0,2	3,226	7	14	1,832	5,058	2,529
12	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Tiliaceae	4	0,2	3,226	6	12	1,571	4,796	2,398
13	<i>Baccharis trimera</i> (Less) DC	Asteraceae	4	0,2	3,226	5	10	1,309	4,535	2,267
14	<i>Myrsine</i> sp.	Myrsinaceae	3	0,2	2,419	8	16	2,094	4,514	2,257
15	<i>Allophylus edulis</i> (A. St-Hil., Cambess. & A. Juss.)	Sapindaceae	3	0,2	2,419	4	8	1,047	3,466	1,733
16	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Asclepiadaceae	3	0,2	2,419	4	8	1,047	3,466	1,733
17	<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch Ex. Endl.	Podocarpaceae	3	0,2	2,419	4	8	1,047	3,466	1,733
18	<i>Baccharis crispa</i> Sprengel	Asteraceae	3	0,2	2,419	3	6	0,785	3,205	1,602
19	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz and Pav.). Mez.	Myrsinaceae	2	0,1	1,613	6	12	1,571	3,184	1,592
20	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	2	0,1	1,613	3	6	0,785	2,398	1,199

Continua

Conclusão da TABELA 15

20	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	2	0,1	1,613	3	6	0,785	2,398	1,199
21	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Solanaceae	2	0,1	1,613	3	6	0,785	2,398	1,199
22	<i>Mimosa scrabella</i> Benth.	Fabaceae	2	0,1	1,613	2	4	0,524	2,136	1,068
			124	6,2	100		764	100	200	100

FONTE: O autor (2011)

No levantamento fitossociológico de AA-P, *Schinus terebinthifolius*, *Rubus niveus* e *Luehea divaricata* apresentaram a maior frequência. O valor da densidade absoluta das espécies foi de 724 ind/ha (TABELA 16).

Embora Asteraceae se apresente como a família mais rica em número de espécies, as famílias Anacardiaceae, Rosaceae e Myrcinaceae dominam este compartimento. Gorresio-Roizman (1993) defende que as florestas secundárias tendem a ter uma diversidade no banco de sementes no solo por apresentarem graus variados de abertura no dossel. Estas sementes em condições ótimas germinam dando lugar a novos indivíduos que compõem a regeneração. Os maiores valores de densidade foram encontrados nas espécies *Schinus terebinthifolius*, *Rubus niveus* e *Rubus idaeus* com 126, 118 e 154 ind/ha (TABELA 16). As espécies *Solanum granuloso-leprosum*, *Chrysolaena platensis*, *Asclepias currassavica*, *Luehea divaricata*, *Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis uncinella*, *Rapanea ferruginea*, *Rubus idaeus*, *Rubus niveus* e *Schinus terebinthifolius* foram marcantes contribuindo com 185 do total do IVI e 93 do total do VIM (GRÁFICO 10), ou seja, contribuindo com a maioria da cobertura. As novas espécies introduzidas naturalmente neste compartimento foram *Psidium cattleianum*, *Solanum granuloso-leprosum* e *Ulex europaeus*.



GRÁFICO 10 - DISTRIBUIÇÃO DO VALOR DE IMPORTÂNCIA DAS 10 PRINCIPAIS ESPÉCIES DA REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA-SRBÓREA) NA ÁREA ABERTA COM PLANTIO (AA-P) NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011)

FONTE: O autor (2011)

TABELA 16 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DE REGENERAÇÃO (COMPONENTE SUBARBUSTIVA - ARBÓREA) AMOSTRADAS NA ÁREA ABERTA COM PLANTIO (AA-P), NA MERGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, MUNICÍPIO DE PINHAIS, PARANÁ, BRASIL, EM ORDEM DECRESCENTE DE PARCELAS COM ESPÉCIE AMOSTRADA (NP), FREQUÊNCIA ABSOLUTA (FA), FREQUÊNCIA RELATIVA (FR %), NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE *i* (Ni), DENSIDADE ABSOLUTA (DA), DENSIDADE RELATIVA (DR %), VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI) E VALOR DE IMPORTÂNCIA MÉDIO (VIM).

	Espécie	Família	Np	FA	FR (%)	Ni	DA	DR (%)	VI	VIM
1	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	Anacardiaceae	17	0,85	16,832	63	126	17,403	34,235	17,117
2	<i>Rubus niveus</i> Thunb.	Rosaceae	14	0,70	13,861	59	118	16,298	30,160	15,080
3	<i>Rubus idaeus</i> L.	Rosaceae	5	0,25	4,950	77	154	21,271	26,221	13,111
4	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz and Pav.) Mez.	Myrsinaceae	8	0,40	7,921	33	66	9,116	17,037	8,518
5	<i>Baccharis uncinella</i> DC.	Asteraceae	6	0,30	5,941	40	80	11,050	16,990	8,495
6	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Asteraceae	6	0,30	5,941	30	60	8,287	14,228	7,114
7	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Tiliaceae	11	0,55	10,891	11	22	3,039	13,930	6,965
8	<i>Asclepias currassavica</i> L.	Asclepiadaceae	6	0,30	5,941	26	52	7,182	13,123	6,561
9	<i>Chrysolaena platensis</i> (Spreng.) H. Rob	Asteraceae	7	0,35	6,931	13	26	3,591	10,522	5,261
10	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dun.	Solanaceae	6	0,30	5,941	10	20	2,762	8,703	4,352
11	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae	6	0,30	5,941	9	18	2,486	8,427	4,213
12	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	2	0,10	1,980	20	40	5,525	7,505	3,753
13	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Fabaceae	4	0,20	3,960	4	8	1,105	5,065	2,533
14	<i>Baccharis vulneraria</i> Baker.	Asteraceae	4	0,20	3,960	10	8	1,105	5,065	2,533
15	<i>Ulex europaeus</i> L.	Hymenophyllaceae	3	0,15	2,970	6	12	1,657	4,628	2,314
16	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Myrtaceae	3	0,15	2,970	6	12	1,657	4,628	2,314
17	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Solanaceae	3	0,15	2,970	3	6	0,829	3,799	1,900
18	<i>Escallonia montevidensis</i> (Cham. & Schltld.)	Saxifragaceae	3	0,15	2,970	3	6	0,829	3,799	1,900
19	<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	Podocarpaceae	2	0,10	1,980	6	12	1,657	3,638	1,819
20	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	2	0,100	1,980	2	4	0,552	2,533	1,266
				5,050	100		724	100	200	100

FONTE: Autor (2011)

As espécies que mais se evidenciaram na regeneração da área com valores superiores a 17% de IVI foram *Rubus niveus*, *Schinus terebinthifolius*, *Baccharis crispa*, *Baccharis erioclata*, *Baccharis vulneraria*, *Psidium cattleianum*, *Baccharis dracunculifolia*, *Rapanea ferruginea* e *Baccharis uncinella*. Observou-se uma modificação na posição hierárquica entre as espécies mais importantes da regeneração nos compartimentos CAP-E, CAP-P e AA-P; e este fato foi uma consequência direta dos plantios efetuados na área.

A presença de espécies arbóreas no compartimento CAP-E (área onde não foram efetuados os plantios) é uma evidência de que estas estão sendo disseminadas e regenerando em outros locais. Porém a maior expressão destas espécies ocorre na CAP-P e AA-P.

A família Asteraceae apresentou a maior riqueza de espécies, no entanto o domínio das suas espécies diminuiu com o aumento do sombreamento causado pelas espécies arbóreas plantadas em CAP-P e AA-P. Este comportamento refletiu na frequência e densidade das espécies nos diferentes compartimentos.

Baccharis crispa e *Baccharis erioclata* teve maior expressão no CAP-E, no entanto estas cederam o lugar a *Baccharis vulneraria*, *Baccharis dracunculifolia*, e *Baccharis uncinella* em CAP-P. Este resultado permitiu constatar que estas espécies (*Baccharis crispa* e *Baccharis erioclata*), quando comparadas as outras do mesmo gênero, são ainda mais intolerantes ao sombreamento e não suportaram a competição por outros recursos como água e nutrientes com espécies arbóreas.

Segundo Klein (1980) e Heiden *et al.*, (2007), *Baccharis* spp., são importantes no processo de regeneração de áreas pelo fato destas contribuírem no enriquecimento e manutenção destes solos. O gênero *Baccharis* apresenta características próprias de plantas invasoras e colonizadoras de áreas abertas, ensolaradas e degradadas, pois, apresentam uma alta capacidade de crescimento natural (KLEIN, FELIPPE, 1992).

Psidium cattleianum foi a espécie introduzida no sistema nos três compartimentos. *Solanum granuloso-leprosum* e *Ulex europaeus* ocorreram simultaneamente na CAP-P e AA-P. *Rapanea ferruginea* e *Sapium glandulatum* ocorreram no CAP-P. Este número foi considerado baixo, quando comparados a outras áreas com o mesmo tipo de formação florestal em recuperação.

Para Klein (1984); e Nascimento *et al.*, (2001), as formações de Floresta Ombrófila Mista constituem importante centro de dispersão da família Myrtaceae, sendo observado desde árvores de grande porte até arvoretas e arbustos que habitam o sub-bosque. Neste estudo esta família foi representada por uma espécie, *Psidium cattleianum*, no entanto está distribuída entre os três compartimentos, sendo bastante expressiva em CAP-E.

Solanum granulosum-leprosum evidenciou-se entre as 10 mais importantes nas áreas onde ocorreram os plantios, sendo maior valor de IVI observado em CAP-P e AA-P. Estes resultados são observados em áreas de clareiras, trilhas abertas por animais e áreas no interior da mata onde o sub-bosque é reduzido. Segundo Pizzato (1999) e Werneck *et al.*, (2000), a abertura de clareiras é o principal fator para que diversas espécies ocorram na floresta, sendo renovadas e sustentadas pela dinâmica de perda de indivíduos mais velhos e a ocupação de espécies pioneiras, colonizadoras de grandes clareiras.

A espécie exótica *Ulex europaeus* ocorreu nos compartimentos CAP-P e AA-P. A ocorrência dessa espécie aponta um aspecto negativo, pois compromete a disseminação das espécies características do local e sua sobrevivência (ZILLER, 2000)

As espécies *Rubus niveus* e *Rubus idaeus* manteve-se nos três compartimentos (CAP-E, CAP-P e AA-P) e nas primeiras posições na regeneração. A importância destas espécies pode ser explicada por meio do processo de substituição direcional das espécies na área desde o plantio até aos dias atuais, pois observou-se uma substituição de plantas herbáceas pioneiras por arbustos e árvores tolerantes à sombra. Este fato foi constatado por Tabarelli e Mantovani (1998), e segundo estes autores, nesta condição observa-se o aumento da importância das espécies de sub-bosque, de dispersão zoocórica e tolerantes à sombra.

4.10 LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES EXÓTICAS

No presente trabalho foi discriminada a origem das espécies que ocorrem na região do Reservatório do Iraí (TABELA 17). Esta descrição apresenta o estágio de conservação e distribuição das espécies na área, pois tratando-se de uma área degradada em recuperação, esta é sensível à entrada e colonização de espécies oriundas de outros sistemas naturais.

Foram encontradas 26 espécies, distribuídas por 12 famílias botânicas, como se observa na TABELA 17, sendo que cinco espécies não tiveram a sua área de origem determinada.

TABELA 17 - COMPOSIÇÃO DAS ESPÉCIES EXÓTICAS NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ (2011)

FAMÍLIA / ESPÉCIE	Nome Popular	Referências
APIACEAE		
<i>Apium leptophyllum</i> (Peis.) F Muell. Ex. Benth	aipo-branco	Eurásia ¹⁰
<i>Coriandrum sativum</i> L.	coentro	Europa
ASTERACEAE		
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	chicória brava	Europa ¹⁰
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	cardo-de-costela	Eurásia ¹⁰
<i>Taraxacum officinale</i> Weber Ex. F. H. Wigg.	dente-de-leão	Eurásia ¹⁰
<i>Vernonia condensata</i> Baker.		Eurásia
<i>Rhaphanus raphanistrum</i> L.	nabo bravo	Europa ¹
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	almeirão do campo	Europa ¹⁰
BLECHNACEAE		
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban.	pé-de-cavalo	Ásia ^{1,2,4}
CAPRIFOLIACEAE		
<i>Lonicera japonica</i> Taub. Ex. Murray	madressilva	Ásia ^{9,10,11}
CARYOPHYLLACEAE		
<i>Silene gallica</i> L.	alfinete-da-terra	Europa ¹
FABACEAE		
<i>Medicago hispida</i> Gaertn	trevinho	
<i>Trifolium repens</i> L	trevo branco	Europa ¹⁰
<i>Trifolium pratense</i> L.	trevo vermelho	Europa ¹⁰
<i>Ulex europaeus</i> L.	Tojo	Europa ¹⁰
LAMIACEAE		
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	rubim	Asia ¹⁰
POACEAE		
<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	capim elefante	Africa ¹⁰

Continua...

Conclusão – TABELA 17

FAMÍLIA / ESPÉCIE	Nome Popular	Referências
<i>Brachiaria urochlooides</i> S.L. Chen & Y. X. Jin		África
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.	braquiária	África ^{1, 2, 3, 8}
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	azevém	Europa ^{1, 5, 6, 8}
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Ziska.	capim rosado	África ^{1, 2, 7, 8, 10}
PRIMULACEAE		
<i>Anagalis arvensis</i> L.		
ROSACEAE		
<i>Rubus idaeus</i> L.		Eurasia ¹⁰
<i>Rubus niveus</i> Thunb		Europa
SCROPHULARIACEAE		
<i>Verbascum virgatum</i> Stokes	barbasco	Europa ¹⁰
THELYPTERIDACEAE		
<i>Thelypteris dentata</i> (Forsk.) E. P. St. John	rabo-de-gato	Asia ^{9, 10, 11}

FONTE: 1 - LORENZI (2000), 2- HÓRUS INSTITUTE (05/12/2011); 3 - IAP (2007a), 4 - CARNEIRO E IRGANG (2005); 5 - SMITH *et al.*, (1981), 6 - SMITH *et al.*, (1982A), 7 - SMITH *et al.*, (1982b), 8 - WANDERLAY *et al.* (2001), 9 - IAP-2009, 10 - LORENZI (2008), 11 - IAP (2007b).

As famílias Asteraceae, Poaceae e Fabaceae foram as mais ricas com seis (23,1%), cinco (19,2%), e quatro (15,4%) espécies respectivamente. As restantes famílias permaneceram entre 1 a 2 representantes cada uma. As famílias Asteraceae, Poaceae e Fabaceae, foram responsáveis por 57,7% da riqueza total, com 15 espécies, enquanto as outras 11 espécies, que representaram os 43,3% da riqueza, foram distribuídas dentro de 11 famílias (GRÁFICO 11).

Estas espécies foram classificadas como espécies introduzidas, sendo oriundas de outros continentes como da Europa, Ásia e África. O estabelecimento destas espécies provém desde os tempos da colonização dos imigrantes de origem europeia, pois grande parte destas espécies foram disseminadas pelo cultivo ou introduzidas junto a agricultura e criação de gado existente na região (SCHNEIDER; IRGANG, 2005).

As famílias Asteraceae, Poaceae e Fabaceae foram as mais representativas em número de espécies, seguidas por Apiaceae e Rosaceae com duas espécies cada. Asteraceae e Poaceae são indicadas como as famílias que concentram um grande número de plantas daninhas, exóticas e ruderais segundo os estudos realizados por Duarte e Deuber (1999), Modesto-Júnior e Mascarenhas

(2001); Murphy *et al.*, (2006), por apresentarem alta disseminação e elevada ocorrência em ambientes perturbados em decorrência da atividade agro-pecuária.

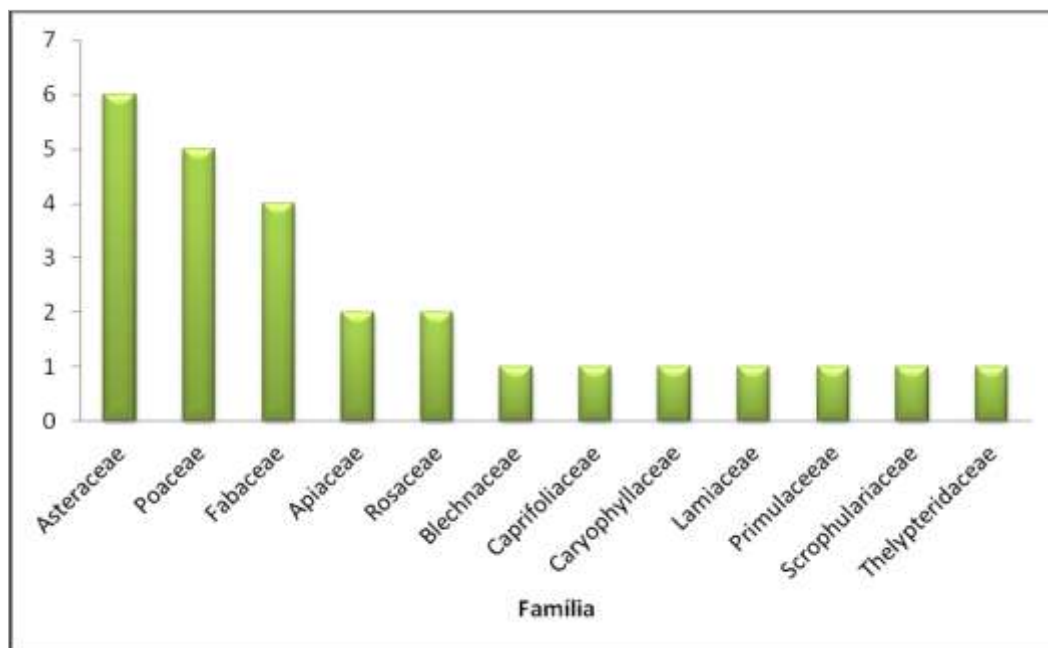


GRÁFICO 11 - NÚMERO DE ESPÉCIES EXÓTICAS POR FAMÍLIA REGISTRADAS NA MARGEM DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ, PINHAIS, PARANÁ (2011).
 FONTE: O autor (2011)

No presente estudo a família Asteraceae apresentou o maior número de espécies exóticas (6 spp.). No Brasil a família Asteraceae apresenta grande importância, visto que em diversos levantamentos florísticos tem participado em torno de 10% do total de espécies vasculares (BARROSO *et al.*, 1991; BREMER, 1994). Os frutos nesta família frequentemente apresentam pápus persistente e transformado em uma estrutura de dispersão, sendo a anemocoria e a zoocoria as formas de dispersão mais significativas (GROMBONE-GUARATINI *et al.*, 2002).

A maioria das espécies da família Asteraceae apresentam mecanismos de dispersão eficiente, e este fato é de extrema importância no processo de recuperação de áreas degradadas. Este fato foi constatado neste estudo, onde as espécies exóticas desta família participaram tanto como pioneiras na colonização do ambiente degradado, principalmente em áreas de clareiras e bordas do sub-bosque na margem da Represa do Iraí. Este fato foi observado em estudos de diferentes fragmentos florestais em recuperação, como os de Hind (1995), Munhoz

e Proença (1998), Nakajima e Semir (2001), Scheneider e Irgang, (2005) e Ferreira (2006).

Schneider (2007) cita *Melinis repens*, *Ulex europaeus*, *Brachiaria decumbens*, *Lolium multiflorum* e *Lonicera japonica* como algumas das espécies de alta agressividade como invasoras em florestas no Rio Grande do Sul. Segundo Kissmann e Groth (1992), a presença frequente de espécies exóticas em muitos ambientes é tribuído ao fato da maioria das espécies ser generalista sob o ponto de vista biológico e ter a capacidade de disseminação rápida pelo vento, o que favorece o seu crescimento em áreas abertas, principalmente pela sua característica agressiva de colonizar e inibir o desenvolvimento de outras plantas.

As características referentes ao desenvolvimento das espécies exóticas invasoras aqui citadas fazem com que os procedimentos de erradicação adotados para controlar as populações dessas espécies sejam altamente específicos, e dependem de diversos conhecimentos da biologia de cada uma. De fato, para algumas delas até ao presente momento não existem mecanismos eficientes de erradicação, e as razões disso estão aliadas ao fato de grande parte das propriedades bio-ecológicas serem desconhecidas (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

As espécies herbáceo-subarbusivas mais distribuídas na área (*observação pessoal do autor*) foram a *Centella asiatica*, *Trifolium repens*, *Hypochaeris radicata*, *Lonicera japonica*, *Trifolium pratense* e *Blechnum austrobrasilianum*, e as espécies arbustivas e arbóreas mais distribuídas na área foram *Rubus niveus* e *Rubus idaeus*.

Horus (2011) cita *Cirsium vulgare*, *Centella asiatica*, *Lonicera japonica*, *Ulex europaeus*, *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria decumbens* e *Thelypteris dentata* como espécies exóticas e invasoras, de alta agressividade nos ecossistemas florestais do Paraná.

Schneider (2007), lista *Melinis repens*, *Ulex europaeus*, *Brachiaria* spp. e *Lolium multiflorum* como espécies exóticas na região sul do Brasil. Mondin (2006) na mesma região, classifica *Lolium multiflorum* e *Lonicera japonica* como espécies exóticas e invasoras, já naturalizadas, principalmente no Rio Grande do Sul. Ainda neste estudo, este autor cita *Apium leptophyllum*, *Centella asiatica*, *Taraxacum officinale*, *Rubus rosifolius*, como espécies de plantas

cosmopolitas, pois ocorrem em diferentes locais e não se sabe ao certo o seu local de origem.

A ocorrência de algumas espécies exóticas invasoras presentes na margem do Reservatório do Iraí merece uma atenção visto que estas apesar de exercerem uma função na cobertura do solo durante o processo de restauração florestal, tem uma ação agressiva sobre as espécies nativas da região. Dentre as plantas exóticas encontradas na área de estudo, merecem uma especial atenção as espécies:

Centella asiatica, que é uma das mais importantes espécies exóticas colonizadoras de ambientes perturbados (FERREIRA, SETUBAL, 2009), é rústica e invasora, pois infesta diferentes locais (LORENZI, MATOS, 2008; SOUZA; LORENZI, 2008). No entanto pouco se sabe sobre os efeitos que esta espécie causa ao sistema.

À semelhança da espécie acima citada, existe pouca informação sobre os efeitos diretos que *Thelypteris dentata* pode causar em ambientes no Brasil. No entanto, alguns estudos revelam que esta espécie avança sempre sobre áreas florestais alteradas, solos degradados pela agricultura, pomares e pastagens.

Esta espécie foi encontrada no compartimento CAP-E, área com menor percentagem de sombreamento, mas sempre acomodada à sombra dos arbustos, principalmente *Baccharis* spp. Segundo Lorenzi (2008), *T. dentata* é uma espécie exótica e daninha de meia sombra que tolera ambientes abertos e ensolarados.

Ulex europaeus (Tojo), é uma das piores espécies exóticas, considerada entre as 100 espécies invasoras e destrutivas do mundo. Há registros de impactos na economia e no meio ambiente em áreas onde ela é abundante.

É colonizadora de áreas com solo fértil e argiloso como também de áreas perturbadas com solo exposto. A versatilidade a solos pobres deve-se ao fato desta ser ótima fixadora de nitrogênio. Fato preocupante, porque esta espécie tem a capacidade de modificar as propriedades químicas do solo, tornando-o ácido e pobre em nitrogênio, privando deste modo o acesso deste nutriente a espécies nativas (ZIELKE *et al.*, 1992).

Ulex europaeus, ocorreu nos compartimentos enriquecidos com espécies arbóreas. Esta localização, segundo Monteiro (1990), advém do fato de *Mimosa scabrella* possuir interações simbióticas com fungos micorrizicos arbusculares,

o que pressupõe que nestes compartimentos exista uma maior disponibilidade de nitrogênio no solo comparativamente a CAP-E. Vale a pena ressaltar que foram nestes compartimentos (CAP-P e AA-P) onde a *M. scabrella* foi plantada.

A profundidade de 0 – 10 cm do solo, o pH variou entre 5 a 6 e apresentou altos valores de cálcio ($8,30 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$) e magnésio ($5,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$) devido a calagem realizada nos anos em que se praticou a agricultura pelas populações vizinhas. Segundo Hoshovsky (1989), tojo é bastante exigente e absorve grandes quantidades de sódio, cálcio e magnésio de solo, reduzindo desta forma as concentrações destes nutrientes. É uma competidora forte em relação a gramíneas, pois diminui a quantidade e qualidade de forragem, quando são introduzidos em áreas de pastagens.

Para a espécie *Cirsium vulgare*, a dispersão pelo vento fez com que suas sementes se dispersem facilmente para áreas abertas, como foi observado na AA-P. Biondi e Pedrosa-Macedo (2008) reiteraram que esta foi introduzida voluntariamente e hoje invade ambientes de campos nativos, áreas degradadas, beira de estradas e cercas. Segundo McDonald e Tappeiner (1996), o que preocupa nesta espécie é o fato desta ser capaz de ocupar áreas florestais desmatadas ou em processos de recuperação e, quando dominante na área, limita o crescimento de espécies nativas em regeneração.

Lonicera japonica, cuja dispersão da semente é por ornitocoria, é invasora e ocupou o compartimento CAP-E. Esta se encontrou sobre o dossel das espécies arbustivas da CAP-E, causando um sombreamento extremo que sufoca e impede o desenvolvimento da vegetação que necessita de luz. Segundo Huebner (2003), esta espécie pode ser prejudicial nas áreas em recuperação ou em clareiras da mata, pois forma um tapete denso, que representa um impedimento ao crescimento das plantas. Neste trabalho, se observado que poucas espécies regenerativas da floresta conseguiram atravessar o tapete para alcançar a luz necessária para o seu desenvolvimento, resultando em morte da maioria dos indivíduos da regeneração. Ainda a mesma autora, reitera que em regiões onde ocorre a abundância desta espécie, tornam-se impróprias para as aves e pássaros pelo fato da cobertura do tapete de *Lonicera japonica* reduzir o acesso das aves ao interior das matas comprometendo desta forma a diversidade das espécies no seu todo.

Brachiaria decumbens e *Pennisetum purpureum* pertencem à família das poaceas. Poaceae é a quarta maior família dentre as angiospermas, o que torna uma das famílias de plantas mais importantes economicamente no mundo e é, freqüentemente, bastante representativa em termos de espécies (11.000) e gêneros (800) de plantas daninhas em vários ambientes (HOLM *et al.*, 1991; LORENZI, 2000; PETERSON, 2006). No geral, as espécies exóticas desta família são motivo de preocupação em áreas onde se tornaram invasoras ao ponto de prejudicarem o desenvolvimento de culturas agrícolas. A abundância das poaceas no Brasil deve-se ao fato destas apresentarem uma estrutura floral muito reduzida e a disseminação das suas muitas sementes ser principalmente anemófila. O fato de estas serem perenes e produzirem grandes quantidades de sementes, que são disseminadas pelo vento aumenta de forma considerável o seu poder de disseminação possibilitando as gramíneas o sucesso na colonização em todas as áreas.

Sonchus oleraceus, embora não seja considerada invasora esta espécie exótica apresenta algumas peculiaridades. Ocorreu nos compartimentos enriquecidos com espécies arbóreas. No entanto, sabe-se que esta espécie produz um elevado número de sementes que são rapidamente dispersas pelo vento. Per Milberg e Perez-Fernández (1999) constataram que esta planta apesar de disseminar em áreas abertas e degradadas, pode estabelecer-se em ambientes pouco perturbados com cobertura florestal. De acordo com Guil-Guerrero *et al.*, (1998), esta característica pode ser prejudicial nas áreas florestais em recuperação ou clareiras dentro da mata pois esta planta é um hospedeiro alternativo de doenças e pragas de espécies agrícolas.

Segundo Ziller e Zalba (2007), as espécies exóticas podem invadir e contaminar as áreas que outrora foram constituídas de sistemas naturais, neutralizar a presença das espécies nativas, e como resultado, alterar o sistema, provocando mudanças no nível do seu funcionamento normal. Isto ocorre porque quando uma das espécies exóticas entra neste sistema ou novo habitat, ela ocupa um nicho que anteriormente pertencia a espécies nativas, e por meio de competição ela desvia os recursos que poderiam ser utilizados pela espécie nativa. Quando o recurso é limitado e a espécie exótica é potencialmente mais forte que a nativa, ela conquista o espaço e torna-se um problema (IVANAUSKAS *et al.*, 2007).

No presente trabalho, observou-se a ocorrência de espécies exóticas com características invasoras. A maioria destas espécies exóticas apresentam hábito herbáceo-subarbustivo e são intolerantes a sombra, fato que compromete a permanência em abundância destas espécies na área a medida que a sucessão avança e aumenta a dominância pelas espécies arbóreas nativas.

Tomando como ponto de partida o nível de cobertura florestal (degradação) que a área estava exposta em 2005, pode-se dizer que numa primeira fase de recuperação (ano de 2011), o estabelecimento destas espécies ainda não oferecem subsídios suficientes para afirmar de que a presença de espécies exóticas dominam a área em prejuízo de espécies nativas, comprometendo os objetivos que pretendiam ser alcançados no Projeto de Restauração e Revitalização das Margens do Reservatório do Iraí.

No entanto, como características das espécies invasoras na área, deve se realizar estudos de monitoramento a medida que a sucessão se estabelece de tempos em tempos como medidas cautelares de controle destas espécies.

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados, é possível concluir que:

Os tratos silviculturais executados influenciaram no padrão e distribuição das espécies;

O levantamento florístico total da área apresentou 117 espécies, distribuídas em 43 famílias e 93 gêneros;

A vegetação herbáceo-arbustiva por compartimento apresentou:

- 74 espécies, 59 gêneros e 28 famílias no CAP-E
- 51 espécies, 44 gêneros e 20 famílias no CAP-P
- 57 espécies, 53 gêneros e 20 famílias no AA-P

As famílias com maior riqueza de espécies foram Asteraceae, Fabaceae, Poaceae e Solanaceae.

A maioria das espécies encontradas na área é de hábito herbáceo, seguido de subarbustivo, arbustivo e por último arbóreo, sendo que CAP-E concentra o maior número de espécies com hábito herbáceo, CAP-P e AA-P concentram as espécies de hábito arbustivo e arbóreo.

A maioria das espécies apresentam síndrome de dispersão por anemocoria, seguida da zoocoria.

São espécies mais características e importantes do compartimento CAP-E: *Centella asiatica*, *Senecio brasiliensis*, *Rubus rosifolius*, *Baccharis crispa*, *Achyrocline satureioides*, *Baccharis erioclada*, *Trifolium repens*, *Cuphea glutinosa*, *Lonicera japonica* e *Crepis calilaris*.

São espécies mais características e importantes do compartimento CAP-P: *Centella asiática*, *Hypochaeris radicata*, *Baccharis vulneraria*, *Trifolium pratense*, *Hypoxis decumbens*, *Chromolaena laevigata*, *Blachnum austrabrazilianum*, *Nicandra physaloides*, *Baccharis dracunculifolia* e *Senecio brasiliensis*.

São espécies mais características e importantes do compartimento AA-P: *Senecio brasiliensis*, *Baccharis uncinella*, *Solidago chilensis*, *Baccharis dracunculifolia*, *Austroeupatorium inulifolium*, *Chromolaena laevigatum* e *Crepis capillaris*, *Hypoxis decumbens*, *Paspalum urvillei* e *Blechnum austrobrasiliensis*.

Na regeneração natural foram encontradas 31 espécies, 21 gêneros e 17 famílias botânicas, distribuídas da seguinte forma:

- 24 espécies, 17 gêneros e 12 famílias no CAP-E
- 22 espécies, 15 gêneros e 15 famílias no CAP-P
- 20 espécies, 16 gêneros e 14 famílias no AA-P 20

As famílias com maior destaque na regeneração foram Asteraceae, Solanaceae e Rosaceae.

Rubus niveus, *Schinus terebinthifolius*, *Baccharis crispa*, *Baccharis erioclata*, *Baccharis vulneraria*, *Psidium cattleianum*, *Baccharis dracunculifolia*, *Rapanea ferruginea* e *Baccharis uncinella* foram as espécies mais representativas da regeneração florestal;

Poucas espécies arbóreas entraram no sistema e são elas *Psidium cattleianum*, *Solanum granuloso-leprosum*, *Ulex europaeus*, *Rapanea ferruginea* e *Sapium glandulatum*.

Os compartimentos que receberam o enriquecimento com plantio têm maior semelhança na composição florística geral.

Dentre as espécies encontradas, 26 são exóticas no Paraná, com destaque para as famílias Asteraceae, Poaceae e Fabaceae.

6 RECOMENDAÇÕES

Em relação a presente pesquisa recomenda-se:

- O monitoramento das espécies exóticas à medida que a sucessão avança no sentido ao climax.
- Que sejam realizados estudos futuros que comparem os processos de recuperação da área degradada em diferentes estágios de sucessão (diferentes anos 10, 15....) nos aspectos fitossociológicos da componente arbórea plantada e fatores que constituem barreiras à regeneração natural nesta área.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S. Recuperação ecológica de paisagens fragmentadas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.12, n.32, p.99-104, 1998.

ARAÚJO, F. S.; MARTINS, S. V.; MEIRA NETO, J. A. A.; LANI, J. L.; PIRES, I. E. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, Brás Pires, MG. *Revista Árvore*, Viçosa v. 30, n. 1, p. 107-116, jan./fev. 2006.

ARMELIN, R. S.; MANTOVANI, W. Definições de clareira natural e suas implicações no estudo da dinâmica sucessional em florestas. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 81, p. 5-15, 2001.

BAIDER, C., TABARELLI, M., MANTOVANNI, W. O banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana(São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 59, n. 2, p. 319-328, jun. 1999.

BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R., LEITÃO FILHO, H. F. (ED.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP. 2000. p. 289-312.

BARROSO, G.M. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. v. 3. Viçosa: UFV, Imprensa. Universitária, 326 p. 1986.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F.; COSTA, C. G.; GUIMARÃES, E. F.; LIMA, H.C. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Editora Universitária UFV, Viçosa. 1991. v.3, p.237-258.

BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. Reproductive phenological patterns of cerrado plant espécies at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brasil): a comparison between the herbaceous and woody floras. **Revista Brasileira de Biologia**. São Paulo, v. 60, n. 1, p. 129-145, fev. 2000.

BAZZAZ, F. A. The physiological ecology of plant succession. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 10, p. 351-371. 1979.

BERNAL, M. R.; GÓMEZ-POMPA, A. Estudio de las primeras etapas sucesionales de uma Selva Alta Perennifolia en Veracruz, México. In: GÓMEZ-POMPA, A.; RODRIGUEZ, S.A.; VASQUEZYANES, V.; CERVERA, A. B. **Investigaciones sobre la regeneración de Selvas Altas em Veracruz, México**. México: UNAM, 1976. p. 112-202.

BIONDI, D.; PEDROSA-MACEDO, J. H. Plantas invasoras encontradas na área urbana de Curitiba - PR. **Floresta**, v.38, n.1, p. 129-144, jan/mar. 2008.

BOLDRINI, I. I. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**, UFRGS, Porto Alegre, v. 56, p. 1-39. 1997.

BOLDRINI, I. I.; TREVISAN, R.; SCHNEIDER, A. A. Estudo florístico e fitossociológico de uma área às margens da lagoa do Armazém, Osório, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 355-367, 2008.

BREMER, K. **Asteraceae: Cladistics and Classification**. Portland: Timber Press. 1994.

BROKAW, N. V. L. Gap-phase regeneration in a tropical forest. **Ecology**, v. 66, p. 682-687. 1985.

BROWER, J. E.; ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Boston: W. C. Brown Publishers. 1984.

BROWN, S. L.; IVERSON, A. A.; E. LUGO. Land use and biomass changes of forests in Peninsular Malaysia during 1972-82: use of GIS analysis. In: V. H. DALE (Ed.). **Effects of land use change on atmospheric CO₂ concentrations: Southeast Asia as a case study**. New York: Springer Verlag, 1994. Chapter 4.

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

BUENO, O. L.; MARTINS-MAZZITELLI, S. M. Fitossociologia e florística da vegetação herbáceo-subarbusciva da Praia de Fora, Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul. **Iheringia Série Botânica**, v.47, p.123-137. 1996.

CANCELLI, R. R.; EVALDT, A. C. P.; BAUERMANN, S. G. Contribuição à morfologia polínica da família Asteraceae Martinov. No Rio Grande do Sul - Parte I. **Pesquisas Botânicas**, São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, n° 5, p. 347-374 2007.

CARNEIRO, A. M.; IRGANG, B. E. Origem e distribuição geográfica das espécies ruderais da Vila de Santo Amaro, General Câmara, Rio Grande do Sul. I **Iheringia Série Botânica**, v.60, n. 2, p.175 - 188. 2005.

CARNEIRO, C.; PEGORINI, E. S.; ANDREOLLI, C. V. Introdução. In: ANDREOLLI, C. V.; CARNEIRO, C. (Ed.) **Gestão Integrada de mananciais de abastecimento eutrofizados**. Curitiba: Gráfica Capital, 2005. p. 25-44.

CARPANEZZI, A. A.; COSTA, L. G. S.; KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. F. A. Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios aturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990. Campos do Jordão, **Anais...** São Paulo: SBA/SBEF, 1990. p. 329-336.

CHADA, S. S.; CAMPELLO, E. F. C.; FARIA, S. M. Sucessão vegetal em uma encosta reflorestada com leguminosas arbóreas em Angra dos Reis, RJ. **Revista Árvore**, Viçosa, v.28, n.6, p.801-809, nov./dez. 2004.

CHAUSSON, D. S. **Estudo do banco de sementes em três estádios serais de uma sucessão vegetal na Mata do Paraíso**. 168 f. Monografia (Pós-graduação em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

CHIAMOLERA, L. De B. **Comportamento de espécies arbóreas nativas implantadas em áreas em áreas com diferentes graus de sucessões no Reservatório do Iraí – PR**. 128f. Tese (Doutorado em Silvicultura) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

CURCIO, G, R.; SOUSA, L. P de.; BONNET, A.; BARDDAL, M. L. Recuperação Ambiental das Margens da Represa do Rio Iraí – Pinhais – PR. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 522-524, 2007. Nota científica.

DALPIAZ, S. **Estudo fitossociológico de uma área de sucessão secundária no município de Dom Pedro de Alcântara, RS-BRA**. 112 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1999.

DAUBENMIRE, R. **Plant communities**. New York: Harper and Row, 1968.

DUARTE, A. P.; DEUBER, R. Levantamento de plantas infestantes em lavouras de milho “safrinha” no Estado de São Paulo. **Planta Daninha**, Viçosa, v.17, n. 2, p. 297-307. 1999.

DURIGAN, G., RODRIGUES, R.R. & SCHIAVINI, I. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. In: R. R. RODRIGUES.; H. F. LEITÃO FILHO, (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da USP/FAPESP, 2000. p.159-167..

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA Agropecuária (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999.

ENGEL, V. L.; PARROTA, J. A. Definição de restauração ecológica: Tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA P. Y., OLIVEIRA R.E. DE., MORAES L. F. D. DE., ENGEL V. L., GANDARA, F. B (Ed.) **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. Botucatu – SP: Fundação de Estudos e Pesquisas agrícolas e Florestais – FEPAF, 2008. p 1-26.

FACELLI, J.M., PICKETT, S.T.A. Plant litter: light interception and effects on an old-field plant community. **Ecology** v. 72, p.1024-1031. 1991.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, 2003.

FENNER, M. **Seed ecology**. London: Chapman and Hall, 1985.

FERREIRA, P. M. A., SETUBAL, R. B. Florística e fitossociologia de um campo natural no município de Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 195-204, abr./jun. 2009.

FERREIRA, S. DA. C. **Asteraceae Martinov, em um fragmento florestal, Viçosa, Minas Gerais, Brasil: Florística e aspectos reprodutivos**. Dissertação (Mestrado em Botânica). 156 f. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais. 2006.

FERREIRA, W. C., BOTELHO, S. A., DAVIDE, A. C., FARIA, J. M.R., FERREIRA, D. F. Regeneração natural como indicador de recuperação de área degradada a jusante da Usina Hidrelétrica, MG. **Revista Árvore**, v. 34, n. 4, p. 651-660, 2010.

FINEGAN, B. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession. **Tree**, v.11 n. 3, p.119-124. 1996.

GANDOLFI, S. História natural **de uma Floresta Semidecidual no Município de Campinas (São Paulo, Brasil)**. 520 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2000.

GANDOLFI, S. Regimes de luz em florestas estacionais sem decíduais e suas possíveis consequências. In **Ecosistemas brasileiros: manejo e conservação** (V.C. SALES, org.). Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2003. p.305-311.

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

GENTRY, A. H. Patterns of neotropical plant species diversity. **Evolution Biology**, v. 15. p. 1-84, 1982.

GIRARDI-DEIRO, A. M.; GONÇALVES, J. O. N.; GONZAGA, S. S. 1992. Campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solo no município de Bagé, RS. 2: fisionomia e composição florística. **Iheringia Série Botânica**, v. 42, p. 55-79. 1992.

GÓMEZ-POMPA, A.; VÁZQUEZ-YANES, C. Estudio sobre sucesión secundaria en los tropicos cálido-húmedos: *el ciclo de vida de las especies secundarias*. In: GÓMEZ-POMPA, A.; VÁSQUEZ-YANES, C.; RODRÍGUEZ DEL AMO, S.; BUTANDA-CERVERA, A. (Ed.). **Regeneracion de selvas**. Mexico: C.E.C.S.A, 1976. p. 579-593.

GORRESIO-ROIZMAN, L. G. **Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em São Paulo, SP**. 184 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Setor de Ecologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

GROMBONE-GUARATINI, M.T. RODRIGUES, R.R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 18, p. 759-774. 2002.

GRUBB, P. J., GREEN, H. E. AND MERRIFIELD, R. C. J. The ecology of chalk heath: its relevance to the calcicole-calcifuge and soil acidification problems. **Journal Of Ecology**. v. 57, p. 175–212. 1969.

GUARIGUATA, M.R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, v.148, p.185-206. 2001.

GUBERT-FILHO, F. A tipologia florestal determinada pelo fator antrópico. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBS/ SBEF, 1993. p. 1-5.

GUIL-GUERRERO, J.L.; A. GIMENEZ-GIMENEZ, I.; RODRIGUEZ-GARCIA., M. E. Torija-Isasa, Nutritional composition of *Sonchus* species (*S. asper* L., *S. oleraceus* L. and *S. tenerrimus* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 76, p. 628-632. 1998.

HAMMER, O., HARPER, D.A.T. 2005. PAST: Paleontological Statistics, version 1.34. Disponível em World Wide Web em: <http://folk.uio.no/ohammer/past>. Acesso em 10 de Outubro de 2011.

HEIDEN, G.; IGANCI, J. R. V.; BOBROWSKI, V. L.; MACIAS, L. Biogeografia de *Baccharis* sect. *Caulopterae* (Asteraceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Rodriguésia**, v.58, n.4, p.787-796, abr./jun. 2007. Nota científica.

HIND, D.J.N. Compositae. In: Flora of Pico das Almas - Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. (B.L. Stannard, ed.). **Royal Botanic Gardens, Kew**, v.48. p.175-278. 1995.

HOLL, K. D. Factors limiting rain forest regeneration in abandoned pasture: seed rain, seed germination, microclimate, and soil. **Biotropica**, v 31, p. 229-242. 1999.

HOLM, L. G.; PANCHO, J. V.; HERBERGER, J. P.; PLUCKNETT, D. L. **The world's worst weeds – distribution and biology**. 2nd ed. Malabar, USA: Krieger Publishing Company, 1991.

HORN, H. S. The ecology of secondary sucession. *Annual Reviews Ecology and Systematics*, v.5, p. 25-37, 1974.

HÓRUS INSTITUTE. Disponível em: <http://tncweeds.ucdavis.edu/global/brasil/horuslist.html>>. Acesso em: 05/12/2011.

HOSHOVSKY, M. Element Stewardship Abstract for *Ulex europaeus*. **The Nature Conservancy**, Arlington. 1989.

HOWE, H.F. SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 13, p. 201-228. 1982.

HUEBNER, C.D. Vulnerability of oak-dominated forests in West Virginia to invasive exotic plants: temporal and spatial patterns of nine exotic species using herbarium records and land classification data. **Castanea**, v. 68, p. 1-14. 2003

IMAGUIRE, N. **Contribuição ao estudo da flora da Fazenda Experimental do Sector de Ciências Agrárias sob o ponto de vista botânica e aplicada aos problemas do meio rural**. 122 f. Tese (Livre docência da Disciplina de Botânica Agrônômica em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 1974.

IMAGUIRE, N. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná: 4. Constituição das formações em comunidades estágio e suas evoluções. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1/2, p. 11-26, 1985.

IMAGUIRE, N. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 1 - Ecologia, origem e ecese da vegetação. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 8/9, p. 19-45, 1980.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). Portaria nº **074, de 19 De Abril de 2007a**. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Paraná, Curitiba. Disponível, em: http://www.institutohorus.org.br/download/marcos_legais/Portaria_IAP_074.pdf. Acesso em 05/12/2011.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). Portaria nº **125, de 07 De Agosto de 2009**. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Paraná, Curitiba. Disponível, em: http://www.institutohorus.org.br/download/marcos_legais/Portaria_IAP_125_2009_Lista_Oficial.pdf. Acesso em 05/12/2011.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Portaria IAP nº095, de 22 de Maio de 2007b. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Paraná, Curitiba. Disponível, em: http://www.institutohorus.org.br/download/marcos_legais/PORTARIA_IAP_N_095_DE_22_DE_MAIO_DE_2007.pdf. Acesso em 05/12/2011

INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX (INPI). The international plant names index database. s/data. Disponível em: <http://www.ipni.org/index.html>. Acesso em 26/10/11.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R.; SOUSA, V. C. The importance of Regional Floristic Diversity for the Forest Restoration Successfulness. In: RODRIGUES, R.R.; MARTINS, S. V.; GANDOLFI, S (Ed.). **High diversity forest restoration in degraded areas: Methods and projects in Brasil**. New York: Nova Science Publishers. p. 63-76, 2007.

JARENKOW, J. A. **Composição florística e estrutura da Mata com Araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio grande do Sul**. 82 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1985.

JASCONE, C. E. S.; MIGUEL, J. R. Pteridoflora da Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Rio de Janeiro, Brasil: Resultados preliminares. **Saúde e Ambiente em Revista**, Duque de Caxias v. 2, n. 1, p. 37-43, jan/jul. 2007.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2001. p. 249-269.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Restauração e conservação de ecossistemas tropicais. In: CULLEN JR, L., RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. Métodos em estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Fundação o Boticário de Proteção a Natureza. Curitiba, PR. 2003. p. 383-394.

KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A.; CARPANEZZI, A. A. Implantação de matas ciliares para auxiliar a sucessão secundária. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. **Anais...** Campinas: Cargill, 1989. p. 130-143.

KINOSHITA, L.S.; TORRES; R.B.; FORNI-MARTINS, E.R.; SPINELLI, T.; AHN, Y.J.; Constâncio, S.S. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 20, n.2, n. 313-327. 2006.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2^a ed. São Paulo, BASF Brasileira, 1992.

KLEIN, A. L.; FELIPPE, G. M. Germinação de ervas invasoras: escarificação e luz. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 8., 1992. São Paulo. **Anais...** São Paulo: p. 47-56.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, v.31. 1979.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, v.32.1980.

KLEIN, R. M. 1984. Importância sociológica das mirtáceas nas florestas rio-grandenses. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 24., 1990, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 367-375.

KNIGHT, D.H. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panama. **Ecological Monographs**, v.45, p. 259-28. 1975.

LAFETÁ, R. DE C. A. Espécies lenhosas de Solanum (Solanaceae) na Reserva Biológica de Santa Cândida, Juiz de Fora, Minas Gerais. **Hoehnea**, São Paulo, v.29, n. 2, p. 133-149, mai. 2002.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, 2003.

LEITÃO-FILHO, H.; J. SEMIR. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e lista das espécies. In: GIULIETTI, A.M., MENEZES, N.L., PIRANI, J.R., MEGURO, M. & WANDERLEY, M.G.L. (Ed.). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 9: 35-36. 1987.

LIEBSCH, D., ACRA, L.A. Riqueza de espécies de subbosque de um fragmento de floresta ombrófila mista em Tijucas do sul, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 67-76, jul/dez. 2002.

LIEBSCH, D.; ACRA, L. A. Síndromes de dispersão de diásporos de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Tijucas do Sul, PR. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 167-175.abr/jun. 2007.

LIEBSCH, D.; ACRA, L. A. Asteraceae Dumortier (=Compositae Giseke) de um Capão de Floresta Ombrófila Mista, da Área do PRÓAÇÃO/PUCPR, Município de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. In: BIOCEC, 3., 2002 Curitiba. **Anais....Curitiba: Champagnat**, 2002, p.25.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: Plantio direto e convencional**. 3 ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 1990.

LORENZI, H. 2000. **Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3ª ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2000.

LORENZI, H. E MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2ª ed. Nova Odessa: São Paulo: Instituto Plantarum, 2008.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4ª ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2008.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2ª Ed, Rio de Janeiro: J. Olympio Curitiba, Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, 1981.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey, Princeton, Princeton University Press, 1988.

MANTOVANI, W. Recuperação e monitoramento de ecossistemas: escalas de abordagem. In: SIMPOSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1998. **Anais... Águas de Lindóia: Publicações ACIESP-1**, 1998. v. 5, p.228-294.

MARGALEF, R. Homage to Evelyn Hutchinson, or why there is an upper limit to diversity. **Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences**. v. 44, p.214-235.1972.

MARTINEZ-RAMOS, M. & SOTO-CASTRO, A. Seed rain and advanced regeneration in a tropical rain Forest. **Vegetatio**, v. 107/108, p.299-318. 1993.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa, Editora Aprenda fácil. 2001.

MARTINS, S.V.; RODRIGUES, R. R. Assessing the role of the canopy gap characteristics in the regeneration of shrub and tree species in a Semideciduos Mesophytic Forest in South-Eastern Brazil In: BURK, A.R. (Ed.). **New Research on Forest Ecosystems**. New York: Nova Science Publishers, 2005. p. 93-112.

MATZENBACHER, N. I. Levantamento florístico preliminar das Compostas da fazenda São Maximiano, Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. *Série Botânica*, v.37, p.115-127.1985. Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS.

MATZENBACHER, N. I. **O complexo "Senecionoide" (Asteraceae-Senecioneae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 274 f. Tese (Doutorado em Botânica), Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1998.

McCOOK, L. J. Understanding ecological community succession: causal models and theories. **Vegetation**, v.110, p. 115-147. 1994.

MCDONALD, P. M.; J. C. TAPPEINER. Silviculture-ecology of forest-zone hardwoods in the Sierra Nevada. In: **Sierra Nevada Ecosystem Project: final report to Congress, Assessments, commissioned reports, and background information**. University of California, Centers for Water and Wildlife Resources, Davis, CA. vol. 3. p. 621-636. 1996.

MELLO, M. A. R. Morcegos e frutos: interação que gera florestas. **Ciência Hoje**, v.41, n.241, p.30-35, 2007.

MELLO, M. A. R.; KALKO, E. K. V.; SILVA, W. R. Movements of the bat *Sturnira lilium* and its role as a seed disperser of Solanaceae in the Brazilian Atlantic forest. **Journal of Tropical Ecology**, v.24, NUMERO, p.225-228, 2008.

MIKICH, S. B. **Frugivoria e dispersão de sementes em uma pequena reserva isolada do Estado do Paraná, Brasil**. 145 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

MIKICH.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 89-113, 2001.

MILBERG, P., B. B. LAMONT; M. A. PEREZ-FERNANDEZ. 1999. Survival and growth of native and exotic composites in response to a nutrient gradient. **Plant Ecology**, v. 145, p. 125–132.

MUSSOURI BOTANICAL GARDEN. **Missouri Botanical Garden's VAST (Vascular Tropicos) nomenclatural database and associated authority files.** s/data. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/southamericaprojects.shtml>. Acesso em: 26/10/2011.

MODESTO-JÚNIOR, M. S.; MASCARENHAS, R. E. B. 2001. Levantamento da infestação de Plantas Daninhas associadas a uma pastagem cultivada de baixa produtividade no Nordeste Paraense. **Planta daninha**, v.19, n.1, p. 11-21.

MONDIN, C. A. Espécies vegetais exóticas invasoras em florestas no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 57, 2006, Gramado; Os avanços da botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética: CONFERÊNCIAS PLENÁRIAS E SIMPÓSIOS DO 57º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. Gramado, RS. **Anais...** Simpósio 38, 2006. p. 529-531.

MOLOFSKY, J.; AUGSPURGER, C. K. The effect of litter on early seedling establishment in a tropical forest. **Ecology**, v.73, p. 68-77. 1992.

MONTEIRO, E. M. S. **Resposta de leguminosas arbóreas à inoculação com rizóbio e fungos micorrízicos arbusculares em solo ácido.** Itaguaí. 221f. Tese (Doutorado em Ciência do solo). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 1990.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York, USA: Wiley, 1974.

MUNHOZ, C. B. R.; ARAÚJO, G. M. Métodos de amostragem do estrato Herbáceo-subarbustivo. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELLO, M. M. DA R.F.DE.; ANDRADE, L. A DE.; NETO, J. A. A. M. (Ed.) **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos.** Viçosa, MG: Ed. Universidade Federal de Viçosa. 2011.p 213-230.

MUNHOZ, C. B. R.; PROENÇA, C. E.B. Composição florística do município de Alto Paraíso de Goiás na Chapada dos Veadeiros.. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 3, p. 102-150. 1998.

MURPHY, S. D.; CLEMENTS, D. R.; BELAOUSSOFF, S.; KEVAN, P. G.; SWANTON, C. J. Promotion of weed species diversity and reduction of weed seedbanks with conservation tillage and crop rotation. **Weed Science**, v.54, p 69-77. 2006.

NAKAJIMA, J. N.; SEMIR, J. 2001. Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 4, n.4. p. 471-478, dez. 2001.

NAPPO M. E., GRIFFITH, J. J., MARTINS, S. V., MARCO-JÚNIOR, P. DE SOUZA A. L. DE, FILHO, A. T. DE O. Dinâmica da estrutura fitossociológica da regeneração natural em sub-bosque *Mimosa scabrella* Benth em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Revista Árvore**, v.28, n.6, p.811-829, 2004.

NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 105-119, 2001.

VIEIRA, O.; HOSOKAWA, R. T. Composição Florística da Vegetação da Regeneração Natural. 1 Ano após Diferentes Níveis de Exploração de uma Floresta Tropical Úmida. **Acta Amazonica**, v.19 (único), p. 401-413. 1989.

NÓBREGA, A. M. F. DA.; VALERI, S. V.; PAULA, R. C. DE.; SILVA, S. A. DA. **Regeneração natural em remanescentes florestais e áreas reflorestadas da várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio – SP.** Revista Árvore, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 909-220, set/out. 2008.

NORDI, J. C., LANDGRAFT, P. R. C. Composição florística e fitossociologia da comunidade Composição infestante em gramado de *Paspalum notatum* Flügge no laboratório de botânica da Universidade de Taubaté, SP. **Revista de Biociências**, São Paulo, UNITAU, v.15, n. 2, p. 106-114. 2009.

ODUM, E. P. The strategy of ecosystem development. **Science**, v.164, p. 262-270. 1988.

OLIVEIRA, R.J. **Dinâmica de plântulas e estrutura de Mata Atlântica secundária de encosta,Peruíbe, SP.** 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Biológicas). Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. São Paulo. 1999.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CURI, N.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A. Effects of canopy gaps, topography and soils on the distribution of woody species in a central Brazilian deciduous dry forest. **Biotropica**, v. 30, n. 3, p. 362-375, 1998.

ONOFRE, F. F., ENGEL, V. L., CASSOLA, H. Regeneração natural de espécies da Mata Atlântica em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. em uma antiga unidade de produção florestal no Parque das Neblinas, Bertioga, SP. **Scientia Forestalis, Piracicaba**, v. 38, n. 85, p. 39-52, 2010.

PAST (Paleontological Statistics, versão 1.34. Disponível em: <<http://nhm2.uio.no/norlex/past/download.html>> Acesso em 10 Outubro de 2011.

PETERSON, A. T. Uses and requirements of ecological niche models and related distributional models. **Biodiversity Informatics**, 3, pp. 59-72.2006.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: Wiley, 1975.

PILLAR, V.D.; I. BOLDRINI.; O. LANGE. Padrões de distribuição espacial de comunidades campestres sob plantio de eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, p. 753-761, jun. 2002.

PIZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR: 1995 a 1998**. Curitiba, 172 f. Dissertação (Mestrado em Manejo Ambiental) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 1999.

REMPEL, C.; STROHSCHOEN, A. A. G; FREITAS, E. M.; RHEINHEIMER, C. G.; GUERRA, T.; PORTO, M. L.; PATTA PILLAR, V. A influência de fatores físicos (pH e umidade) na abundância de espécies florística na área de campo da unidade de conservação “Refúgio da vida silvete da UFRGS (REVIS UFRGS)”. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007. Caxambu – MG. **Anais...** Caxambu, 2007, p. 1-3.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5ª Edição. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 2003

RITTER, M.R. & BAPTISTA, L.R.M. Levantamento florístico da família Asteraceae na “Casa de Pedra” e áreas adjacentes, Bagé, Rio Grande do Sul. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 60, n .1, p. 5-10, jan./jun. 2005. Série Botânica.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As Unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil. **Revista Ciência e Ambiente**, Santa Maria, v. 24, p. 75-92, jan./jun. 2002.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 235-48.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5ª ed. Londrina, Brasil. Editora UFLA, 2005.

SCARANO, F. R. A comparison of dispersal, germination and establishment of woody plants subjected to distinct flooding regimes in Brazilian flood-prone forests and estuarine vegetation. P. 177-193. In: SCARANO, F. R.; FRANCO, A. C. (Ed.). Ecophysiological strategies of xerophytic and amphibious plants in the neotropics. **Series de Oecologia Brasiliensis** v. 4, 1998. Rio de Janeiro: PPGE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

SCHERER, A.; MARASCHIN-SILVA, F.; BAPTISTA, L. R. M. 2005. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de Restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Rio de Janeiro, v.19. n. 4, p. 717-726. 2005.

SCHNEIDER, A. A., IRGANG, B. E. Florística e fitossociologia de vegetação viária no município de Não-Me-Toque, Rio Grande do Sul, Brasil. **Heringia**, v. 60, n. 1, p. 49-62. 2005. (Série. Botânica, Porto Alegre).

SCHNEIDER, A. A. A flora naturalizada no estado do rio Grande do Sul, Brasil: Herbáceas e subespontâneas. **Revista de Biociências**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 257-268, jul. 2007.

SEITZ, R. A. A. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. In: SIMPÓSIO SUL AMERICANO E SIMPÓSIO NACIONAL – RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1., 1994. Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: FUPEF, 1994. 103-110.

SERRÃO, D. R.; JARDIM, F. C. DA S.; NEMER, T. C. Sobrevivência de seis espécies florestais em uma área explorada seletivamente no Município de Mojú, Pará. **Cerne**, v. 9, p. 153-163, jul./dez. 2003.

SILVA, F. M. **Diversidade da Vegetação e a chuva de sementes mediada por aves em comunidade secundária de floresta Atlântica no sul do Brasil**. 120 f. Tese (Doutoramento em Botânica). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2008.

SILVA, F. M.; SCHERER, A.; BAPTISTA, L. R. M. Diversidade e estrutura do componente herbáceo-subarbustivo em vegetação secundária de Floresta Atlântica no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 7, p. 53-65, jan./mar. 2009.

SILVA, V. dos S. **Levantamento florístico e fitossociológico das espécies herbáceas da região de borda do núcleo Cabuçu, Parque Estadual da Canatareira**. 107 f. Tese (Doutoramento em Ecologia Aplicada). Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura de “Luiz de Queiroz” Centro de Energia Nuclear de Agricultura. São Paulo. 2006.

SIMEPAR. Instituto Tecnológico Simepar. **Dados da Estação Meteorológica de Pinhais de 2010-2011**. Curitiba - Paraná – Brasil. 2012.

SMITH, L. B., WASSHAUSEN, D. C. KLEIN, R. M. Gramíneas – gênero *Bambusa* a *Chloris*. **Ilustrada Catarinense**, 1981. 436 p.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J.; KLEIN, R. M. Euforbiáceas. In: R. REITZ (Ed.), **Flora Ilustrada Catarinense**, Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 1988.

SMITH, L. B., WASSHAUSEN, D. C. KLEIN, R. M. Gramíneas – gênero *Deschampsia* até *Pseudochinolaena*. **Ilustrada Catarinense**, 1982a. 412 p.

SMITH, L. B., WASSHAUSEN, D. C. KLEIN, R. M. Gramíneas – gênero *Paspalum* até *Zea*. **Ilustrada Catarinense**, 1982b. 504 p.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**. Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2. ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2008.

STEFFENS C., WINDISCH P. G. Diversidade e formas de vida de Pteridófitas no Morro da Harmonia em Teutônia- RS, Brasil. **Pesquisas Botânicas**, São Leopoldo, n° 58, p. 375-382. Instituto Anchieta de Pesquisas, 2007.

STRINGHI, M. A. L.; SENNA, R. M. Pteridófitas da área de Proteção Municipal de Ceraá, Rio Grande do sul, Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009. São Lourenço – MG.. **Anais...** 2009,

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma Floresta Atlântica Montana. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v.59, n.2, p.251-261, 1999.

TABARELLI, M.; W. MANTOVANI. Treefall gap colonization in the Brazilian Atlantic montane Rainforest. **Tropical Ecology**, v.39, n.1, p. 15-22. 1998.

TÁLORA, D. C.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v. 23, n. 1, p. 13-26, 2000.

TOREZAN, J. M. D. **Estudo da sucessão secundária na floresta ombrófila densa sumontana, em áreas anteriormente cultivadas pelo sistema de “Coivara”, em Iporanga - SP**. 89 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Sector de Ciência Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1995.

VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras. **Revista Brasileira de Botânica**. v.23, n.3. p. 231-253, set. 2000.

VÁZQUEZ-YANEZ, C.; OROSCO-SEGOVIA, A. Ecological significance of light controlled seed germination in two contrasting tropical habitats. **Oecologia** v. 8, p.171-175. 1990.

VIANA, V. M. Seed and seedling availability as a basis for management of natural Forest regeneration. Pp. 99-115. In: A.B. ANDERSON. **Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of the Amazon Rain Forest**. New York: Columbia University Press. 1990.

VIEIRA, G.; HOSOKAWA, R. T. Composição florística da vegetação da regeneração natural, 1 ano após diferentes níveis de exploração de uma floresta tropical úmida. **Acta Amazonica**, v.19 (único), p. 401-413. 1989.

VINCIPROVA, S. A. R. **Fitossociologia de uma comunidade secundária situada em região de Floresta Atlântica, Dom Pedro de Alcântara, RS**. 111 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1999.

WANDERLAY, M. das G. L. SHEPHERD, G. J., A. M. (Coord.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo: Poaceae**, v. 1. São Paulo: FAPESP: Hucitec, 2001.

WERNECK, M.S.; PEDRALLI, G.; KOENIG, R.; GIESEKE, L.F. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, p. 97-106. 2000.

WHITMORE, T. C., A review of some aspects of tropical rain forest seedling ecology with suggestions for further enquiry, pp. 3-39. In: M. D. Swaine (ed.). **The ecology of tropical forest seedlings**, UNESCO and Parthenon Publishing Group, Paris. 1996.

ZIELKE, K.; BOATENG, J.; CALDICOTT, N.; WILLIAMS, H. **Broom and gorse: A forestry perspective problem analysis**. British Columbia Ministry of Forests. Victoria, BC: Queen's Printer. 1992.

ZILLER, S. R. **A Estepe Gramíneo-Lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica**. 268 f. Tese (Doutorado em Conservação da Natureza) - Sector de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2000.

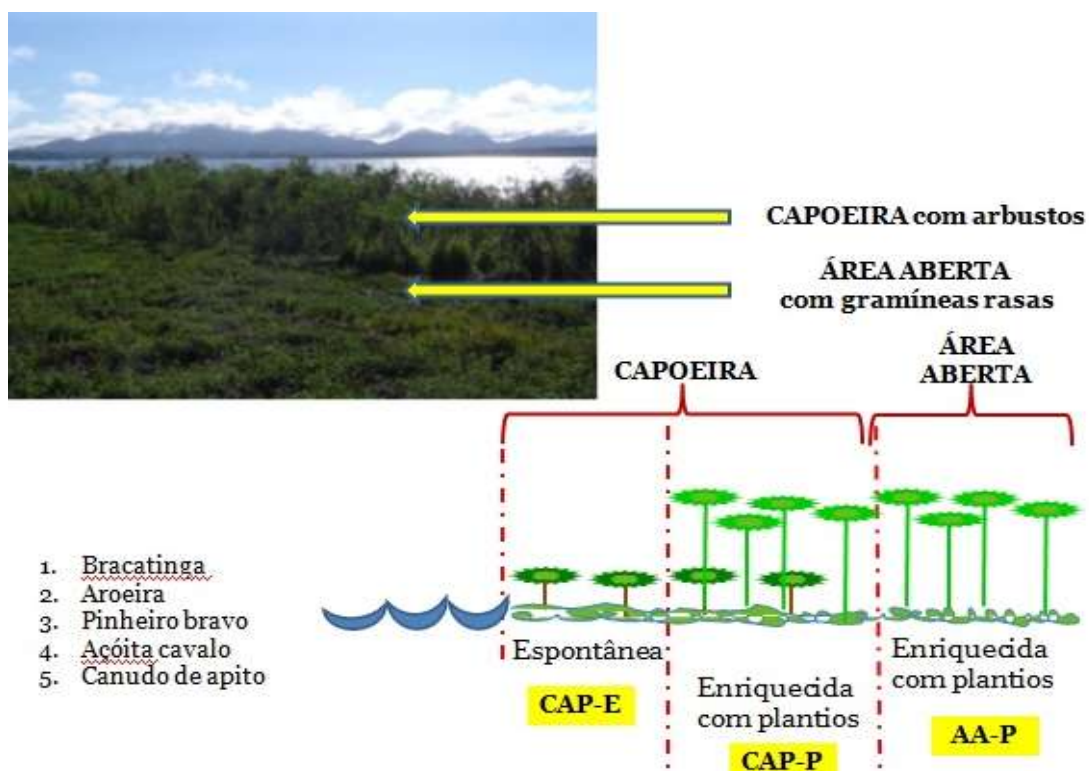
ZILLER, S.R.; ZALBA, S. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. **Natureza e Conservação**, v. 5, n.1, p. 8-15. 2007.

ZIMMERMAN, J. K.; PASCARELLA, J. B.; AIDE, T. M. Barriers to forest regeneration in an abandoned pasture in Puerto Rico. **Restoration Ecology**, v. 8, p. 350-360. 2000.

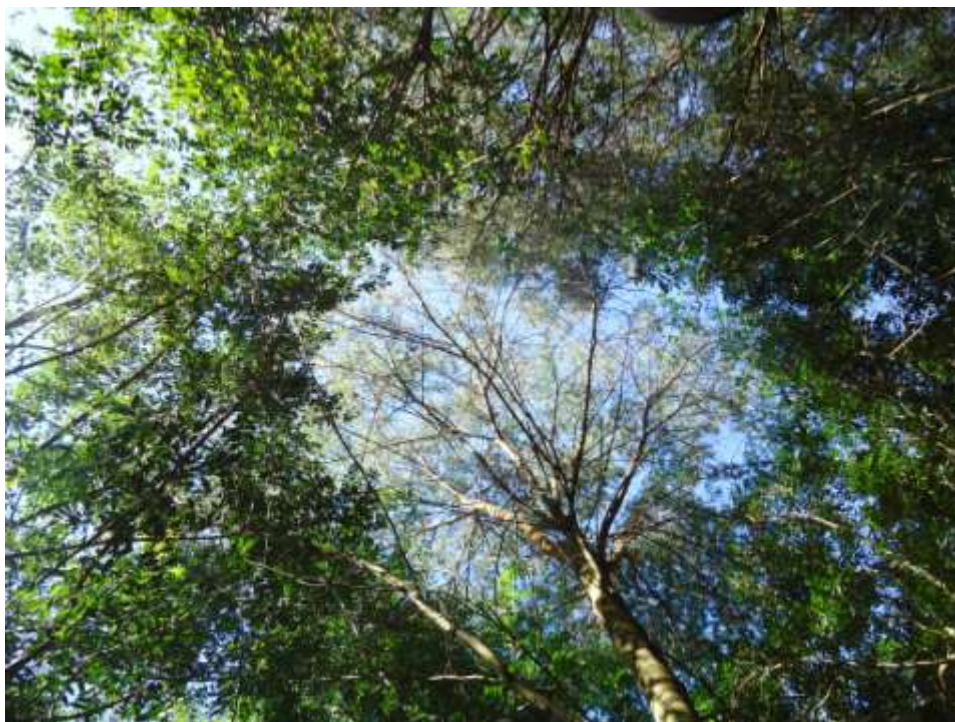
8 ANEXOS



ANEXO 1 - ESQUEMA DE DIVISÃO DA ÁREA DE TRABALHO EM TRÊS COMPARTIMENTOS: CAPOEIRINHA ESPONTÂNEA (CAP-E), CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P) E ÁREA ABERTA COM PLANTIO.

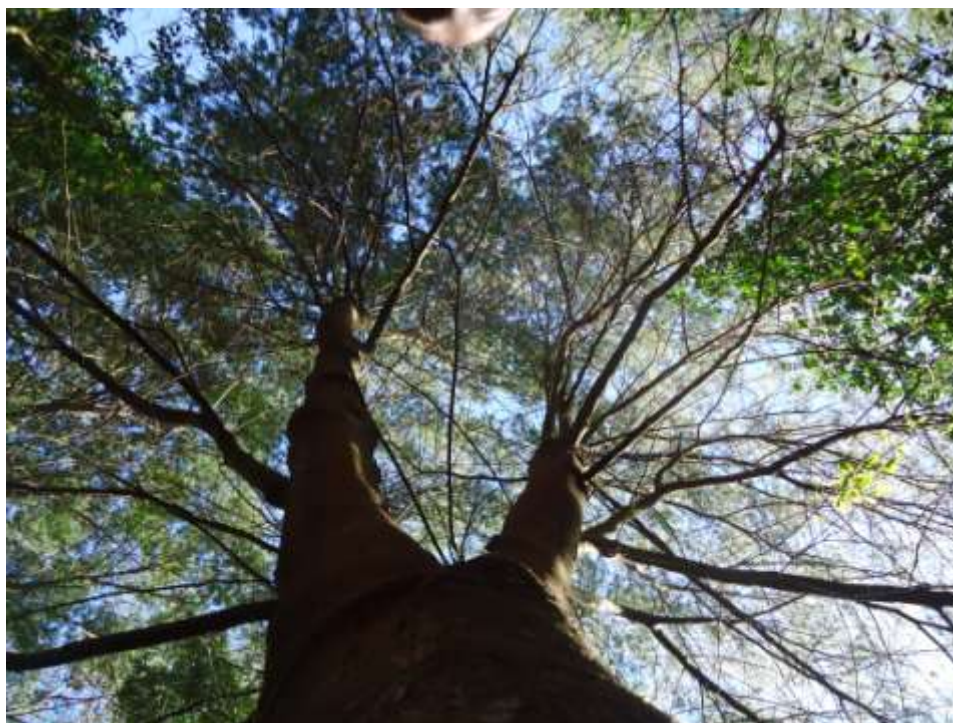


ANEXO 2 - ESQUEMA DOS PLANTIOS: CAPOEIRA ESPONTÂNEA (CAP-E) FOI ABANDONADA, CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P) E ÁREA ABERTA COM PLANTIO (AA-P) – FORAM ENRIQUECIDAS COM PLANTIO DE 5 ESPÉCIES NATIVAS.



ANEXO 3 - COBERTURA DO DOSSEL – VISTA INTERNA DA CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P).

Fonte: Autor (2011).



ANEXO 4 - *Mimosa scrabella*, INDIVÍDUO BEM DESENVOLVIMENTO – PERTENCENTE À CAPOEIRINHA COM PLANTIO (CAP-P)

Fonte: Autor (2011).