

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ANÁLISE AMBIENTAL

Avaliação fitossociológica do estrato arbóreo em área de preservação permanente da nascente do córrego Mandacaru, oito anos após plantio de restauração – Maringá, PR.

CURITIBA

2016

ANGELA MARIA DALLA TORRE FREGONEZI

AVALIAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA EM ESTUDOS DE
IMPACTO AMBIENTAL DE PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS NO
PARANÁ.

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Curso de Especialização em
Análise Ambiental da Universidade Federal do
Paraná, como requisito parcial para obtenção
do título de Especialista em Análise Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Christopher
Thomas Blum

CURITIBA

2016

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição e estrutura da vegetação arbórea da área de preservação permanente da nascente do córrego Mandacaru no município de Maringá – PR, oito anos após plantio de restauração. A amostragem da vegetação foi feita por meio de 10 parcelas de 10x10m, tendo como critério de inclusão indivíduos com PAP \geq 15 cm. Foram amostrados 151 indivíduos, distribuídos em 25 espécies e 11 famílias. As famílias Fabaceae, Euphorbiaceae e Malvaceae destacaram-se pela riqueza de espécies. As espécies nativas *Gallesia integrifolia*, *Peltophorum dubium*, *Albizia niopoides*, *Parapiptadenia rigida*, *Rauvolfia sellowii*, *Ceiba speciosa* e *Croton urucurana* apresentaram os maiores valores de importância (VI). Destacou-se também a espécie exótica invasora *Psidium guajava*, 5^a. colocada em VI. A área restaurada se assemelha em composição florística com a Floresta Estacional Semidecidual. Ela também se aproxima quanto à composição de ambientes ripários, apresentando aproximadamente 36% de espécies frequentemente encontradas em matas ciliares. Foram amostradas quatro espécies exóticas invasoras que, embora em baixa densidade, devem ser eliminadas por oferecerem risco de invasão. Pode-se dizer que a área encontra-se em estágio inicial de regeneração, visto que as espécies pioneiras se sobrepõe às não-pioneiras. Contudo, recomenda-se a futura análise do estrato regenerante para obter informações quanto à direção do processo sucessional. Com este trabalho espera-se contribuir com o monitoramento da regeneração das APPs do município, permitindo traçar novas metas para estas áreas.

Palavras-chave: restauração; monitoramento, Floresta Estacional Semidecidual.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the composition and structure of arboreal vegetation in a permanent preservation area (PPA) in Mandacaru's stream spring, (Maringá – PR), eight years after restoration planting. The sampling was made using 10 plots of 10x10m, where were included trees with with PAP \geq 15 cm. Were sampled 151 individuals belonging to 25 species and 11 families. The families Fabaceae, Euphorbiaceae and Malvaceae were notable in species richness. The native species *Gallesia integrifolia*, *Peltophorum dubium*, *Albizia niopoides*, *Parapiptadenia rigida*, *Rauvolfia sellowii*, *Ceiba speciosa* and *Croton urucurana* had the highest importance value (VI). Also notable was the invasive alien species *Psidium guajava*, 5th. placed in VI. The restored area is similar in floristic composition to the semideciduous forest. It also approaches regarding the composition of riparian environments, with approximately 36% of species often found in riparian forests. Four invasive alien species were sampled which, although in low density, must be eliminated by offering risk of invasion. It can be said that the area is in early stage of regeneration, as the pioneer species predominate on non-pioneer in density and VI. However, it is recommended further analysis of the regenerative stratum for information of the direction of the succession process. With this work is expected to have contributed to the monitoring of the PPA's regeneration, allowing set new goals for these areas.

Keywords: restoration; monitoring; Semideciduous Tropical Forest

1. INTRODUÇÃO

A mata ciliar é a vegetação característica das margens de corpos d'água e, segundo a Lei 12.651/2012, tem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e da flora, assim como proteger o solo e o bem estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

A retirada ou a degradação das matas ciliares contribui de forma importante no processo de deterioração dos corpos d'água e da comunidade aquática, pois, de forma geral, este tipo de vegetação contribui para a retenção de parte dos sedimentos (prevenção dos processos erosivos e do assoreamento) e de poluentes que seriam transportados para os cursos d'água (VOGEL *et al.*, 2009).

Posto sua função essencial para a preservação dos corpos d'água estas áreas são protegidas por lei desde 1965 pelo “antigo código florestal” (Lei nº 4.771/65) e foram incluídas desde então na categoria de Área de Preservação Permanente (APP) (BRASIL, 1965). Segundo a nova lei florestal (Lei nº 12.651/2012), estas APPs protetoras das águas são concebidas e dimensionadas nas margens em que devem estar implantadas levando em conta a dimensão dos cursos de água (BRASIL, 2012).

Embora as matas ciliares tenham sua preservação assegurada legalmente há mais de 50 anos, isso nem sempre garantiu a manutenção destas áreas nas devidas dimensões exigidas por lei. Nesta situação irregular podem ser enquadradas muitas das APPs do município de Maringá (NEVES e SOUZA, 2013).

Estando localizada na região noroeste do Paraná, onde a topografia e os solos são extremamente favoráveis à agricultura, o município de Maringá teve um histórico de ocupação baseado no rápido e extenso desmatamento da sua cobertura florestal original (Floresta Estacional Semidecidual - FES). Seguindo o histórico de ocupação de toda a região noroeste, o qual foi responsável por desflorestar mais de 90% da FES, caracterizando-a como a formação da Mata Atlântica mais reduzida do estado (GUBERT FILHO, 2010).

Em função deste histórico, atualmente Maringá se encontra entre os municípios paranaenses com menor área florestal, remanescendo apenas 3% da sua cobertura original (SAMPAIO, 2013). Tal conjuntura, somada às características pedológicas da região e ao grande número de córregos e ribeirões no território municipal (62), gera dois dos principais problemas ambientais enfrentados pelo município: erosão e assoreamento de seus corpos d'água (MAROSTICA, 2010, NEVES e SOUZA, 2013).

Na intenção de reverter este quadro de degradação das matas ciliares e das demais áreas verdes em 2011 a Secretaria do Meio Ambiente de Maringá lançou o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica. Dentre os vários objetivos deste plano estavam contempladas a restauração das áreas de APP, com o intuito de frear os processos erosivos e de assoreamento dos córregos, e a criação de corredores verdes conectando os fragmentos florestais remanescentes (parques e bosques da cidade) (MARINGÁ, 2015).

A restauração é a ciência e a prática que visa recuperar a estabilidade e integridade biológica dos ecossistemas naturais por meio do manejo e monitoramento humano, a fim de recriar comunidades ecologicamente viáveis que tenham a capacidade de se autorregenerar (*THE SOCIETY OF ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL SCIENCE AND POLICY WORKING GROUP*, 2015). Este processo abrange metas de curto, médio e longo prazo e, portanto, o sucesso de cada etapa depende do monitoramento das comunidades das áreas restauradas, para o delineamento de novas estratégias e a identificação de barreiras que podem estar impedindo a regeneração natural (ENGEL e PARROTTA, 2008).

O monitoramento da restauração pode ser realizado avaliando, além de outros aspectos, parâmetros estruturais e funcionais da vegetação, tais como: densidade, riqueza de espécies, diversidade, dominância e regeneração natural (RODRIGUES e GANDOLFI, 2000). Assim, a partir destes dados se tem um delineamento do estado atual da área e base para a definição de metas a serem atingidas nos projetos de restauração.

Sendo assim, o estudo teve como objetivo avaliar aspectos florísticos e estruturais da vegetação arbórea em uma APP de nascente, situada no município de Maringá, Paraná, onde houve plantio de restauração há oito anos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Localização e caracterização da área de estudo

O córrego Mandacaru possui quatro nascentes localizadas na área urbana do município de Maringá, contudo para este estudo optou-se em realizar as amostragens para vegetação dentro dos limites da área de preservação permanente (APP) da segunda nascente, pois esta era de mais fácil acesso e o processo de reflorestamento da APP foi realizado pela mesma empresa que ainda hoje é proprietária do lote.

A segunda nascente está localizada na latitude 23°24'44,599" S e longitude 51°56'59,991" O, na área urbana do município de Maringá (região noroeste do estado do Paraná), próximo a Avenida Colombo e sua APP correspondendo a parte do lote imobiliário da empresa Bus – Administração e participação LTDA (FIGURA 1).



Figura 1: Localização da área de estudo no estado do Paraná e no município de Maringá.

A área de estudo está enquadrada no bioma mata Atlântica, na região fitoecológica da Floresta Estacional Semidecidual do estado do Paraná (IBGE, 2012).

O clima da região é do tipo Cfa - clima subtropical úmido segundo a classificação de Köppen, caracterizado por temperaturas superiores a 22°C no verão com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco (IAPAR, 2014).

Quanto ao substrato geológico o local está inserido no Terceiro Planalto Paranaense, cuja origem se deu na era Mesozóica dos períodos Jurássico e Cretáceo, tendo como evento marcante os derrames basálticos (MAACK, 2012). Da intemperização destes basaltos surgiram os solos característicos da região, tais como: Latossolo Vermelho e Nitossolo Vermelho, que apresentam facilidade para o desenvolvimento de processos erosivos e assoreamentos, considerados um dos principais problemas ambientais do município (MAROSTICA, 2010).

2.2 Reflorestamento da APP

O levantamento sobre o processo de reflorestamento da APP na área de estudo foi feito junto à Secretaria de Meio Ambiente de Maringá em outubro de 2015. Em 2007 a prefeitura entrou com um pedido de reflorestamento das APPs do córrego Mandacaru a todas as propriedades que estivessem em desacordo com a metragem exigida por lei. As exigências foram cumpridas e as mudas utilizadas vieram em parte dos viveiros do Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Não foi possível ter acesso à lista de espécies utilizadas no plantio, pois esta não constava nem na prefeitura e tampouco com o proprietário.

2.3 Avaliação do estrato arbóreo

Para se avaliar o estrato arbóreo optou-se pelo método de múltiplas parcelas, amplamente utilizado em trabalhos com espécies arbóreas (MORO e MARTINS, 2011). Seguindo esta metodologia, foram alocadas 10 parcelas com tamanho de 10 x 10 m (100 m²), totalizando uma área amostral de 1000 m². As parcelas foram distribuídas de modo aleatório ao redor da nascente, estando restritas aos limites para APP em áreas de nascente (raio de 50 m a partir da nascente) conforme foi estabelecido pela Lei 12.651/2012, art. 4º, IV (BRASIL, 2012).

Dentro de cada parcela foram identificados e medidos todos os indivíduos com PAP (perímetro à altura do peito) igual ou superior a 15 cm. As medições efetuadas nas parcelas foram: altura total (estimada) e perímetro à altura do peito (PAP).

Parte da identificação das espécies foi realizada em campo. Contudo, alguns indivíduos geraram dúvidas e se fez necessária a coleta do material botânico destes. Este material foi separado, prensado e secado para posteriormente ser identificado com a ajuda dos profissionais botânicos da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e para comparação com o material já identificado presente no acervo da Coleção Especial da Vegetação Ripária da UEM.

A classificação dos indivíduos em grupos ecológicos (pioneira e não-pioneira) foi elaborada por meio de revisão bibliográfica, considerando os trabalhos de Lorenzi (2008, 2009a e 2009b) e Souza *et al.* (2012). Ficando classificadas no grupo de pioneiras (PI) as espécies mais iniciais da sucessão, heliófitas de crescimento rápido, sendo incluídas as ditas pioneiras típicas e secundárias iniciais. No grupo das não-pioneiras (NP) foram incluídas as espécies classificadas como secundárias tardias e as clímacicas (KAGEYAMA e GANDARA, 2000).

As espécies exóticas foram classificadas de acordo com a Portaria nº 59 DE 15/04/2015 do Instituto Ambiental do Paraná, que reconhece as espécies exóticas invasoras no estado do Paraná (PARANÁ, 2015a). Esta portaria classifica as espécies em três categorias: i) espécies com risco iminente de introdução/invasão; ii) categoria I, invasoras que tem proibido seu transporte, criação, translocação, reprodução e aquisição; iii) categoria II, invasoras que podem ser utilizadas em condições controladas, sujeitas a regulamentação específica (PARANÁ, 2015b).

Foram calculados empregando o programa Fitopac 2.0 (SHEPHERD, 2011) os seguintes descritores fitossociológicos: densidade, dominância, frequência, valor de importância (VI) e o índice de diversidade de Shannon & Weaver (H').

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Florística e estrutura da comunidade arbórea

Foram amostrados 151 indivíduos pertencentes a 25 espécies, distribuídas em 24 gêneros e 11 famílias (TABELA 1). Dentre os indivíduos amostrados, seis estavam mortos, o que inviabilizou sua identificação. O índice de diversidade de Shannon foi de 2,72 nats, a densidade absoluta foi 1510 ind./ha e a dominância absoluta foi de 27,93 m²/ha.

Tabela 1: Relação de famílias, gêneros e espécies amostradas na Área de Preservação Permanente do córrego Mandacaru, Maringá, PR, Brasil. Exo. Inv. = espécies classificadas como exóticas invasoras.

Família	Espécie	Nome popular
---------	---------	--------------

Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá
Apocynaceae	<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll.Arg.	casca d'anta
	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	leiteiro
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê-roxo
	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	caroba
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	tamanqueiro
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui
	<i>Croton urucurana</i> Bail.	sangra d'água
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	farinha-seca
	<i>Inga vera</i> Willd	ingá
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit ^{exo inv}	leucena
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	sapuva
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	gurucaia
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafístula
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau jacaré
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	paineira
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutambo
	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc	açoita-cavalo
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L. ^{exo inv}	cinamomo
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L. ^{exo inv}	goiabeira
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton ^{exo inv}	alfeneiro
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	pau d'alho

Dentre as famílias encontradas, destacou-se Fabaceae pela maior riqueza (8 espécies) com 32%, seguida por Euphorbiaceae e Malvaceae, cada qual com 3 espécies, além de Apocynaceae e Bignoniaceae, cada uma com 2 espécies. Somadas, estas famílias abrangem 72% da riqueza do local.

Segundo a *SER International* (THE SOCIETY OF ECOLOGICAL RESTORATION, 2004) um dos atributos que fornecem uma base para determinar o sucesso da restauração é a semelhança da estrutura e diversidade à de um ecossistema natural. Neste caso, o padrão de riqueza da

área amostrada se aproxima ao padrão florístico descrito para a Floresta Estacional Semidecidual (FES), pois 48,3% das espécies amostradas também são consideradas as mais comuns em Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, sendo elas: *Gallesia integrifolia*, *Peltophorum dubium*, *Parapiptadenia rigida*, *Astronium graveolens*, *Croton floribundus*, *Luehea divaricata* e *Machaerium stipitatum* (SHEER e BLUM, 2011).

Além disso, o elevado número de indivíduos da família Fabaceae (Tabela 2) é um fator positivo deste reflorestamento, pois pode contribuir para o avanço da restauração na área, uma vez que este grupo contribui na melhoria do solo através da fixação de nitrogênio a partir das interações simbióticas com os microorganismos e, assim, predispondo o local para o estabelecimento de outras espécies mais exigentes (NOGUEIRA *et al.*, 2012).

Contudo, embora a família Myrtaceae seja extremamente característica na composição da FES paranaense e tenha algumas espécies recomendadas pelo IAP para restaurar áreas degradadas, nenhuma espécie nativa deste grupo foi encontrada (SHEER e BLUM, 2011; PARANÁ, 2015c). Sabendo que esta família é representada por muitas espécies não-pioneiras, ou seja, apresentam crescimento mais lento beneficiadas por sombreamento parcial, é provável que as variáveis tempo e condições ambientais do local não tenham ainda favorecido o desenvolvimento deste grupo.

Tabela 2: Espécies organizadas em ordem decrescente de valor de importância (IVI) e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, grupo ecológico e origem. Área de Preservação Permanente da nascente do córrego Mandacaru, Maringá, PR, Brasil. (Ni = número de indivíduos, DA = densidade absoluta, FA = frequência absoluta, DoA = dominância absoluta, VI = valor de importância, GE = grupo ecológico, P = pioneira, NP = não-pioneira, O = origem, N = nativa, CI = exótica invasora categoria I, CII = exótica invasora categoria II, Ind. = indeterminado. * frequentes em matas ciliares (Rodrigues e Nave, 2000)

Espécies	Ni	DA (ind/ha)	FA	DoA (m ² /ha)	VI (%)	GE	O
<i>Gallesia integrifolia</i> *	36	360	90	5,27	18,09	P	N
<i>Peltophorum dubium</i> *	16	160	70	5,74	13,38	P	N
<i>Albizia niopoides</i>	13	130	60	2,68	8,63	P	N
<i>Parapiptadenia rigida</i>	12	120	70	1,37	7,27	P	N
<i>Psidium guajava</i>	9	90	40	0,91	4,78	P	CII
<i>Rauvolfia sellowii</i>	6	60	40	1,25	4,52	NP	N
<i>Ceiba speciosa</i>	4	40	20	2,21	4,37	P	N
<i>Croton urucurana</i> *	9	90	20	1,09	4,14	P	N

<i>Inga vera</i> Willd	3	30	30	1,41	3,63	P	N
Árvore morta	6	60	40	0,33	3,42	Ind.	Ind.
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	4	40	40	0,56	3,26	P	N
<i>Leucaena leucocephala</i>	6	60	30	0,49	3,20	P	CI
<i>Melia azedarach</i>	1	10	10	2,05	3,10	P	CI
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	4	40	30	0,77	3,09	NP	N
<i>Astronium graveolens</i> *	5	50	40	0,21	3,06	NP	N
<i>Jacaranda micrantha</i>	4	40	30	0,11	2,29	NP	N
<i>Ligustrum lucidum</i>	2	20	20	0,77	2,21	P	CI
<i>Senegalia polyphylla</i> *	2	20	20	0,21	1,55	P	N
<i>Alchornea glandulosa</i> *	2	20	20	0,14	1,46	P	N
<i>Croton floribundus</i> *	2	20	10	0,14	1,04	P	N
<i>Luehea divaricata</i> *	1	10	10	0,08	0,74	P	N
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	10	10	0,07	0,73	P	N
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	1	10	10	0,03	0,68	NP	N
<i>Machaerium stipitatum</i> *	1	10	10	0,02	0,67	P	N
<i>Vitex megapotamica</i> *	1	10	10	0,02	0,67	P	N
Total	151	1510	-	27,93	100,00		

Com relação às espécies, a área também se aproximou da composição encontrada em ambientes ripários, uma vez que pouco mais de um terço (36%) das espécies amostradas na área de estudo foram altamente frequentes em levantamentos florísticos e fitossociológicos de florestas ciliares, segundo consta no trabalho realizado por Rodrigues e Nave (2000). Neste estudo os autores compilaram levantamentos florísticos e fitossociológicos de florestas ciliares do Brasil extra amazônico, e elaboraram uma lista com as espécies arbustivo-arbóreas amostradas em mais de um quarto dos levantamentos. Dentre elas estavam as seguintes espécies que também ocorrem na APP do córrego Mandacaru: *Luehea divaricata*, presente em 50% dos levantamentos realizados pelos autores, *Alchornea glandulosa* (41,3% dos levantamentos), *Croton urucurana* (39,1%), *Croton floribundus* (37%), *Astronium graveolens* 32,6%, *Peltophorum dubium* (30,4%), *Senegalia polyphylla* (26,1%), *Machaerium stipitatum* (23,9%) e *Vitex megapotamica* (23,9%). Somados, os índices de valor de importância deste grupo corresponde à aproximadamente 26,71% (TABELA 2).

A análise dos parâmetros fitossociológicos mostrou que as oito espécies de maior valor de importância (VI) perfizeram aproximadamente

65,19% deste índice (TABELA 2). As espécies *Gallesia integrifolia*, *Peltophorum dubium*, *Parapiptadenia rigida* e *Albizia niopoides* destacaram-se pela combinação de elevado número de indivíduos na área, altos valores de frequência nas parcelas e elevada área basal (dominância absoluta), indicando serem espécies numerosas e com ampla distribuição na área de estudo. *Psidium guajava* e *Rauvolfia sellowii* apresentaram valores baixos para dominância relativa (indivíduos de menor porte), porém ocorreram com altas frequências e densidades relativas, elevando seus valores de importância. Por outro lado, apesar das espécies *Ceiba speciosa* e *Croton urucurana* apresentarem da baixa distribuição na área de estudo (baixos valores de frequência absoluta), estas obtiveram alto VI, em função do elevado volume de seus poucos indivíduos, no caso de *C. speciosa*, e da alta densidade de indivíduos, no caso de *C. urucurana*.

Nesta área de restauração de aproximadamente oito anos, prevaleceram as espécies classificadas no grupo das pioneiras. Enquanto que estas tiveram um VI total de aproximadamente 82,93%, o grupo das espécies classificadas como não-pioneiras perfizeram aproximadamente 13,65% (FIGURA 2).

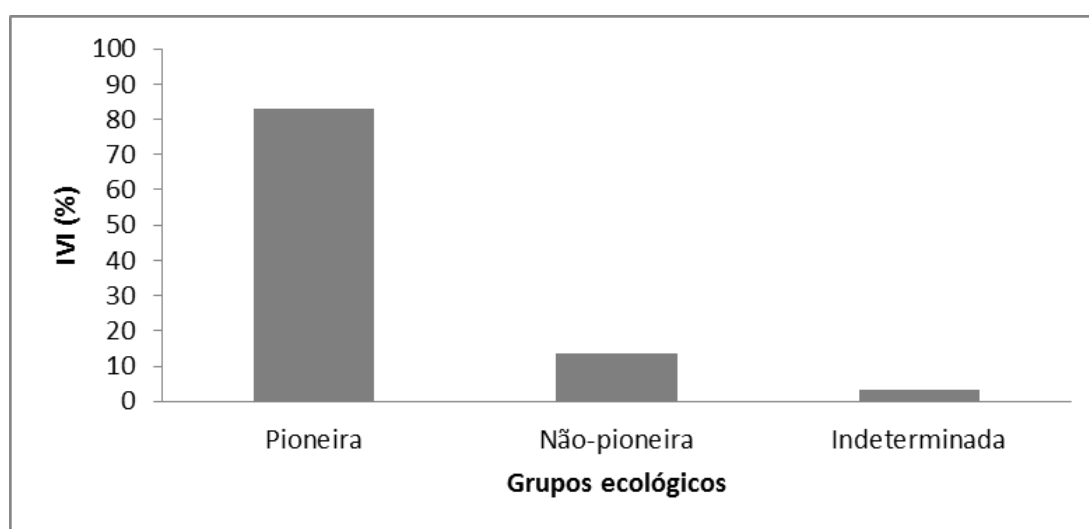


Figura 2: Somatório dos valores de importância (VI%) dos grupos ecológicos das espécies arbóreas amostradas na área de preservação permanente da nascente do córrego Mandacaru, Maringá, PR, Brasil.

Além da metodologia aplicada, outro fato que poderia justificar a proporção entre os grupos ecológicos é a idade da restauração. Sabendo-se que o tempo de vida médio das espécies pioneiras varia de 10 a 25 anos (FERRETI, 2002), pode-se inferir que o período de oito anos não foi suficiente para o início do autodesbaste ou senescência das espécies pioneiras e a consequente substituição destas por espécies não pioneiras. Neste caso, é provável que as espécies não-pioneiras estejam mais concentradas no sub-bosque e, assim, um futuro levantamento do estrato regenerante poderia fornecer dados que apontassem a direção desta regeneração.

Quanto à origem, as espécies nativas predominam e seus VI somados totalizam aproximadamente 83% (FIGURA 3). Dentro da área amostrada foram registradas quatro espécies classificadas como exóticas invasoras segundo o Instituto Ambiental do Paraná (2015) e aqui apresentadas em ordem decrescente de VI: *Psidium guajava*, *Leucaena leucocephala*, *Melia azedarach* e *Ligustrum lucidum*. Somadas estas espécies representavam 11,76% (18 indivíduos) do total de indivíduos amostrados e o somatório de seus VI perfazem aproximadamente 13,3% (FIGURA 3).

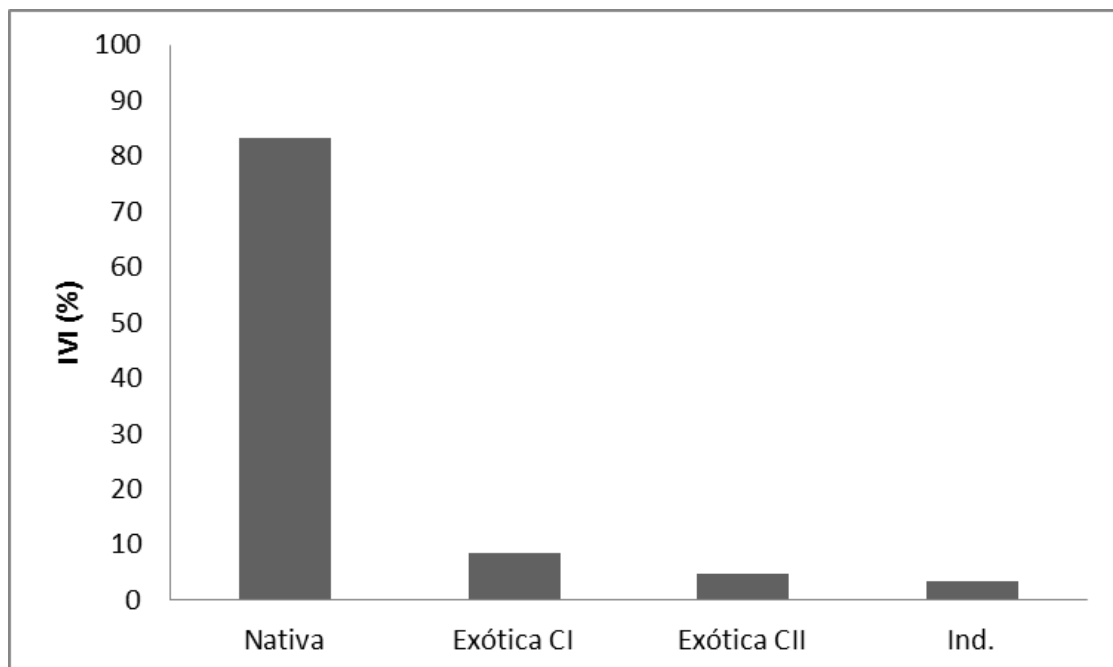


Figura 3: Somatório dos valores de importância (VI) das classes de espécies nativas, exóticas classe I, exóticas classe II e indeterminadas amostradas na área de preservação permanente da nascente do córrego Mandacaru, Maringá, Paraná, Brasil.

Dentre todas as espécies amostradas na APP, a espécie *P. guajava* apresentou o quinto maior VI, principalmente pelo elevado número de indivíduos e frequência. Apesar de ser classificada como exótica invasora classe II, ou seja, uma espécie que pode ser utilizada sob condições controladas (PARANÁ, 2015b), sua população deve ser monitorada, uma vez que ela já se apresenta em alta frequência na área. Embora *Leucaena leucocephala* e *Melia azedarach* estejam em baixa frequência no local de estudo, estas são espécies invasoras altamente agressivas devido à facilidade na dispersão de sementes e a velocidade de colonizar os ambientes (INSTITUTO HÓRUS, 2015a; INTITUTO HÓRUS, 2015b). Por tais características sugere-se a retirada total dos indivíduos desta espécie, assim como das demais exóticas invasoras presentes.

Segundo os critérios estabelecidos pela resolução CONAMA nº 02/1994, a qual define formações vegetais primárias e estágios sucessionais da vegetação nativa do estado do Paraná, a área pode ser enquadrada num estágio inicial maduro. A área pode ser assim enquadrada por suas características típicas de estágio inicial, tais como: alta densidade de pioneiras, pequena amplitude diamétrica dos indivíduos, ausência de lianas lenhosas e epífitas. Contudo, pode-se considerar maduro pelo sub-bosque em formação, pelo número de espécies (superior ao determinado para estágio inicial), pela área basal e a altura das espécies lenhosas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A restauração da APP do córrego Mandacaru se mostrou condizente com a composição florística da Floresta Estacional Semidecidual, apresentando famílias e espécies típicas desta fitorregião. Esta composição é um fator positivo da restauração feita, pois espécies nativas e típicas de determinados ambientes têm maior probabilidade de se desenvolverem plenamente permitindo, assim, a continuidade da regeneração sem a necessidade da intervenção humana.

Contudo, a ausência de mirtáceas, uma família importante na FES, sugere ações de enriquecimento na área. O enriquecimento da área também

pode vir a favorecer a evolução para estágios sucessionais mais avançados uma vez que, estando enquadrada no estágio inicial, há um elevado número de espécies pioneiras.

De certa forma o plantio de restauração vem cumprindo com a função de reestabelecer o processo sucessional, podendo ser inclusive observada a formação de um sub-bosque regenerante, cujo levantamento florístico futuro poderá fornecer mais dados sobre a direção sucessional da área. Embora a vegetação esteja progredindo, medidas de erradicação das espécies exóticas invasoras devem ser tomadas, uma vez que estas foram classificadas como de alto risco e podem comprometer a evolução da cobertura nativa.

A execução deste trabalho forneceu dados que podem contribuir na definição de metas para a continuidade dos projetos do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e permitiu uma visão geral do estado da APP da nascente do córrego Mandacaru.

5. REFERÊNCIAS

BRANCALION, P.H.S.; ISERHAGEN, I.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R.R. Plantio de árvores nativas brasileiras fundamentado na sucessão florestal. In: RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, P.H.S; ISERNHAGEN, I. (Org.). **Pacto para a restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. 1 ed. São Paulo: Instituto BioAtlântica, 2009, v.1, p. 14-23.

BRASIL. Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal. Brasília, DF, 15 set. 1965.

CARMO, M.R.B.C; MORELLATO, L.P.C. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da bacia do rio Tibagi, estado do Paraná, Brasil. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Ed.) **Matas ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000. Cap. 8, p. 125 – 141.

ENGEL, V.L.; PARROTA, J.A. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.; ENGEL, V.L.; GANDARA, F.B. (Eds.) **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2008, p. 01-26.

FERRETI, A.R. Fundamentos ecológicos para o planejamento da restauração florestal. In: GALVÃO, A.P.M.; MEDEIROS, A.C. de S. (Ed.) **Restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2002, p. 21-26.

GUBERT FILHO, S.A. O desflorestamento do Paraná em um século. In: SONDA, C.; TRAUZYNSHI, S.C. (Orgs.) **Reforma agrária e meio ambiente: teoria e prática no estado do Paraná**. Curitiba: Kairós. 2010. p. 15-25.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR). **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <http://iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>>. Acesso em: 17 out. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2.ed., ver. Ampl. Rio de Janeiro: IBGE. 275 p. 2012

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. **Leucaena leucocephala**. 2008. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/download/AR%20Plantas%20I3N/AR%20Leucaena%20leucocephala%20I3N.pdf>>. Acesso em 07 dez 2015a.

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. **Melia azedarach**. 2008. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/download/AR%20Plantas%20I3N/AR%20Melia%20azedarach%20I3N.pdf>. Acesso em 07 dez 2015b.

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: Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000. Cap. 15.2, p. 249 – 269.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, v. 1, 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, v. 2, 2009.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, v. 3, 2009.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 4 ed., 513 p. 2012.

MARINGÁ. Secretaria de Meio Ambiente. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica**. Maringá, Paraná, 2011. Disponível em: <http://www.maringa.pr.gov.br/mata_atlantica/plano.pdf>. Acesso em 20 out. 2015.

MAROSTICA, L. M. F. **Gestão municipal sustentável**. Maringá: Clichetec, 2010.

MORIM, M.P. Leguminosae arbustivas e arbóreas da floresta atlântica do Parque Nacional do Itatiaia, sudeste do Brasil: padrões de distribuição. **Rodriguésia**. Rio de Janeiro, v. 57, n. 1, p. 27 – 45, 2006.

MORO, M. F.; MARTINS, F. R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: FELFILI, J. M. [et.al.](Org.). **Fitossociologia no Brasil**: métodos e estudos de casos. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. Cap. 6, p.174-212.

NEVES, P. D. M.; SOUZA, M. L. Caracterização geoambiental da área de preservação permanente das nascentes do curso superior da bacia do córrego Mandacaru do município de Maringá – PR: aspectos legais. **Geo UFRJ**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 24, p 386-406, 2013.

NOGUEIRA, N.O.; OLIVEIRA, O.M.; MARTINS, C.A.S.; BERNARDES, C.O. Utilização de leguminosas para recuperação de áreas degradadas. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.8, n.14; p.121– 131, 2012.

PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná. **Lista de Espécies Exóticas Invasoras é atualizada no Paraná**. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=705>>. Acesso em: 17 dez. 2015a.

PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná. **Lista de Espécies Exóticas Invasoras do estado do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/uploads/0a0fca82-a800-ee6d.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2015b.

PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná. **Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas – PRAD: espécies produzidas nos viveiros do IAP**. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1353>> . Acesso em 16 dez 2015c.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25 mai. 2012.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações par a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Ed.) **Matas ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000. Cap. 15.1, p. 235-247.

RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; FILHO, H.F.L. (Ed.) **Matas ciliares: Conservação e**

Recuperação. São Paulo: Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000. Cap. 4, p. 45 – 71.

SAMPAIO, A.C.F. **O processo de degradação e o estado de conservação da flora nos fragmentos florestais da área rural do município de Maringá, Paraná.** Tese (Doutorado em Gerografia), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

SANTOS, R. M.; GOMES, M. F.; PAIVA, R. G.; GONÇALVES JUNIOR, F. A. Mapeamento da evolução do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do córrego Mandacaru, Maringá – PR. In: **12º Encontro de Geógrafos da América Latina (EGAL)**, 2009, Montevideu. 12 ° Encontro de Geógrafos da América Latina (EGAL), 2009.

SCHEER, M.B.; BLUM, C.T. Arboreal Diversity of the Atlantic Forest of Southern Brazil: From the Beach Ridges to the Paraná River. In: GRILLO, O.; GIANFRANCO, V. (Ed.) **The dynamical processes of biodiversity – case studies of evolution and spatial distribution.** Rijeka: InTech, 2011. cap. 5, p. 109-134.

SHEPHERD, G.J. **FITOPAC 2.0:** Manual do usuário. Departamento de Botânica, Unicamp. 2011.

SILVA, A.S.; RIBEIRO, V.H. Fragilidade ambiental e impactos erosivos ao longo do córrego Mandacaru na área urbana do município de Maringá – PR. **Revista Percurso – NEMO.** Maringá, v.2, n.2, p. 21-45, 2010.

THE SOCIETY OF ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL SCIENCE AND POLICY WORKING GROUP. **The SER international Primer on ecological restoration.** Tucson: Society of Ecological Restoration International, 2004, p. 14. Disponível em: <<http://www.ser.org/resources/resources-detail-view/ser-international-primer-on-ecological-restoration#4>>. Acesso em: 18 nov. 2015.

VOGEL; H. F.; ZAWADZKI; C. H.; METRI, R. Florestas ripárias: importância e principais ameaças. **SaBios: Rev. Saúde e Biol.** Campo Mourão, v. 4, n. 1, p. 24-30, 2009.