

SUSCEPTIBILIDADE DAS ZONAS DE RECUPERAÇÃO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO À INVASÃO BIOLÓGICA POR ESPÉCIES ARBÓREAS EXÓTICAS

Guilherme Rodrigues Vigilato¹, Rafael Zampar²

RESUMO

Um local é considerado degradado quando sua integridade é afetada por sucessivas perturbações. Esses locais se tornam vulneráveis à invasão por espécies arbóreas exóticas, pois estas têm a capacidade de suprir algumas funções ecológicas não preenchidas. Desta forma, objetivou-se neste estudo fazer um levantamento das espécies arbóreas presentes nas zonas de recuperação do Parque Estadual Lago Azul (PELA), Paraná, Brasil, para verificar se as áreas são susceptíveis a invasão por espécies arbóreas exóticas, além de quantificar o valor de importância das ocorrentes, mensurar a diversidade e riqueza e avaliar se há ou não predominância das exóticas perante as nativas. O estudo foi realizado nas duas Zonas de Recuperação do PELA (ZR I e ZR II). Para o levantamento, nos dois locais de estudo, foram demarcadas 10 parcelas contínuas, cada uma com 100 m² e demarcadas os indivíduos com PAP (perímetro a altura do peito a 1,30 m do solo) maior que 15 cm. Não foi encontrada alguma espécie exótica na ZR I, porém as nativas invasoras herbáceas *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon. e *Merostachys multiramea* Hack. podem estar interferindo na recuperação do local. Já na ZR II a presença de algumas espécies arbóreas exóticas invasoras, como *Hovenia dulcis* Thunb. e *Eryobotria japonica* (Thunb.) Lindl., podem em longo prazo comprometer o local. Sendo assim, considerando a susceptibilidade da região em ser invadido é necessária a remoção imediata destas espécies que podem estar comprometendo a integridade das espécies nativas.

Palavras-chave: recuperação de áreas degradadas; manejo; Parque Estadual Lago Azul; *Hovenia dulcis*; *Eryobotria japonica*.

SUSCEPTIBILITY OF RECOVERY ZONES FROM A CONSERVATION UNIT TO THE BIOLOGICAL INVASION BY EXOTIC TREE SPECIES

ABSTRACT

A site is considered degraded when its integrity is affected by successive disturbances. These sites are vulnerable to invasion of exotic trees as they are able to supply some unfilled ecological functions. Thus, this research aimed to make a survey of tree species in areas of recovery of Parque Estadual Lago Azul (PELA), Paraná, Brazil, to verify their susceptibility to invasion by exotic trees. Besides, it was quantified the importance value, measured diversity and richness and evaluated whether or not there is a predominance of exotic species. The study was conducted in two Recovery Zones (ZR I and ZR II) of PELA. In the survey, both areas were marked with 10 continuous plots, each with 100 m² and individuals were demarcated with PBH (perimeter at breast height at 1.30 m above the ground) greater than 15 cm. Exotic species were not found in ZR I, but natives and invasives herbaceous *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon. and *Merostachys multiramea* Hack. may be interfering with the recovery site. In ZR II, the presence of some exotic invasive tree species such as *Hovenia dulcis* Thunb. and *Eryobotria japonica* (Thunb.) Lindl. may damage the place in a long-term. Thus, considering the susceptibility of the site to be invaded is required the immediate removal of these species that may be compromising the integrity of native species.

Keywords: recovery of degraded areas, management, Parque Estadual Lago Azul, *Hovenia dulcis*, *Eryobotria japonica*.

INTRODUÇÃO

Um determinado local é considerado degradado quando já foi submetido a impactos que diminuiriam ou impediram a capacidade de se restabelecer naturalmente através de processos sucessionais (1).

Esses impactos podem ocorrer de várias formas sendo uma delas as queimadas, que modificam a temperatura e a amplitude térmica do solo, expõem sua superfície devido à destruição da cobertura vegetal, aceleram o

escorrimento superficial da água e facilitam o processo de erosão. Além disso, causam a destruição da matéria orgânica, liberando e aumentando a disponibilidade dos nutrientes do solo em pouco tempo, podendo os mesmos ser transportados pelas enxurradas (2).

As queimadas trazem prejuízos irreparáveis à biodiversidade de um determinado local (3). Quanto menor a diversidade biológica e riqueza de um ecossistema, maior será a susceptibilidade de contaminação por espécies exóticas. Desta forma, as queimadas favorecem a invasão, já que o ambiente apresenta as



funções ecológicas não supridas e podem ser preenchidas por espécies exóticas (4).

Espécies exóticas invasoras são organismos que, introduzidos fora da sua área de distribuição natural, ameaçam ecossistemas, habitats ou outras espécies (5), podendo modificar sistemas naturais ocupando o espaço das nativas, levando-as a diminuir em abundância e extensão geográfica (6), ocasionando extinções e alterações negativas aos ecossistemas naturais e cultivados (7).

A presença dessas espécies em ambientes naturais é um problema grave trazendo preocupações quando estudos relacionados à invasão de espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação indicam que essa é a primeira causa de perda de biodiversidade nesses locais e em ilhas (8).

Estudos mostram que queimadas favorecem o processo de invasão por espécies exóticas como *Pinus* L. (9) e *Acácia mearnsii* De Wild. (10), sendo que esta perturbação expõe o solo e proporciona vantagem competitiva às mesmas, e ainda a intensidade da invasão pode estar relacionada ao grau de perturbação do ambiente.

A susceptibilidade de um ecossistema à invasão biológica não se refere apenas a presença de espécies exóticas ou à sua capacidade de sobrevivência, mas sim às características dos ecossistemas influenciadas pelo clima, pela capacidade de competição das espécies nativas e sua resistência às perturbações, pelo nível de perturbação e pela resistência do ecossistema à invasão (11).

A hipótese do presente estudo foi a de que áreas em recuperação no Parque Estadual Lago Azul (PELA) após queimadas são susceptíveis à invasão biológica por espécies exóticas. A realização deste estudo justificou-se pelo conteúdo da portaria nº 192 do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) (12), que enfatiza a obrigatoriedade de um planejamento estratégico para a erradicação de espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação de Proteção Integral, podendo fornecer informações técnicas sobre a situação do local, a fim de melhorar sua reconstituição.

Considerando o exposto, o objetivo do presente estudo foi realizar o levantamento das espécies arbóreas presentes nas zonas de recuperação do PELA, para verificar a

susceptibilidade desses locais à invasão por espécies arbóreas exóticas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Parque Estadual Lago Azul (PELA) é uma Unidade de Conservação Estadual de Proteção Integral criada pelo decreto estadual nº 3.256 de 30 de junho de 1997. Possui uma área total de 1.749,01 hectares, sendo que mais de 2/3 desta área compreende o reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) Mourão. Está localizado entre os municípios de Campo Mourão e Luiziana, estado do Paraná, a aproximadamente 24°00' e 24°06' de latitude Sul e 52°18' e 52°22' de longitude Oeste (13).

A vegetação do PELA se apresenta em uma região de ecótono, transição entre florestas, onde podem ser observados três tipos distintos de vegetação segundo a classificação do IBGE (14): Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista e manchas de Cerrado.

Segundo levantamento de solos do Paraná expedido por EMBRAPA/IAPAR (15), o tipo de solo predominante no PELA é o Latossolo Vermelho Alítico, possuindo excelentes características físicas, sendo pobres no aspecto químico, encontrado em toda extensão das margens do rio do Campo (que abastece o reservatório da Usina Hidrelétrica Mourão) e em grande parte da área florestal do parque. O relevo é considerado em sua grande maioria suave ondulado, apresentando altitudes em torno de 600 metros (13).

Quanto ao comportamento climático da região, há uma transição entre o clima do tipo Cfa para Cfb (16), com exceção para o microclima que proporciona transição de temperaturas no verão entre 22°C e 24°C e as de inverno de 17°C a 19°C (17), constatando-se temperatura média anual de 21°C, ao passo que a sensação térmica seja menor em função do sombreamento da grande porção pertencente ao lago.

A área atualmente ocupada pelo parque pertenceu a Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL) e já foi alvo de perturbações, sendo que um dos episódios foi à própria criação da UHE Mourão em 1964. Além disso, na década de 80 uma área de cerca de 200 hectares foi atingida por um incêndio que

destruiu toda a vegetação existente. Esta área passou por uma recuperação induzida onde foram implantadas ações proativas à sua regeneração, sobretudo o plantio de mudas (13).

O presente estudo foi realizado nos locais atingidos pelo fogo, denominados pelo plano de manejo do PELA como Zonas de Recuperação (ZR), que são constituídos por áreas em regeneração, tanto natural como induzida. Essas áreas são divididas em Zona de Recuperação I (ZR I) e Zona de Recuperação II (ZR II).

A ZR I possui em torno de 17 hectares, divididos em três pontos distintos dentro do PELA. O ponto escolhido para a coleta de dados do presente estudo está localizada em uma das extremidades do parque, sob efeito da borda do fragmento, em contato com uma matriz de agricultura. Foi atingida por fogo no início da

década de 90 e em 1997 iniciou-se o plano de recuperação da área coordenado pelo IAP.

A ZR II representa aproximadamente 20% de toda área vegetal do parque e o ponto escolhido para coleta está localizado próximo a um aceiro onde foi feito o plantio em linha da exótica *Eryobotria japonica* (Thunb.) Lindl. que servindo como centro de dispersão para a espécie. A área passou por queimada na década de 70 e o plano de recuperação foi coordenado pela COPEL.

Para realizar a amostragem das espécies presentes nos locais de estudo, foram delimitadas 10 parcelas contínuas de 100 m² cada (10 m x 10 m) em cada uma das áreas de estudo (ZR I e ZR II), partindo da borda em direção ao centro da mata (Figura 1).

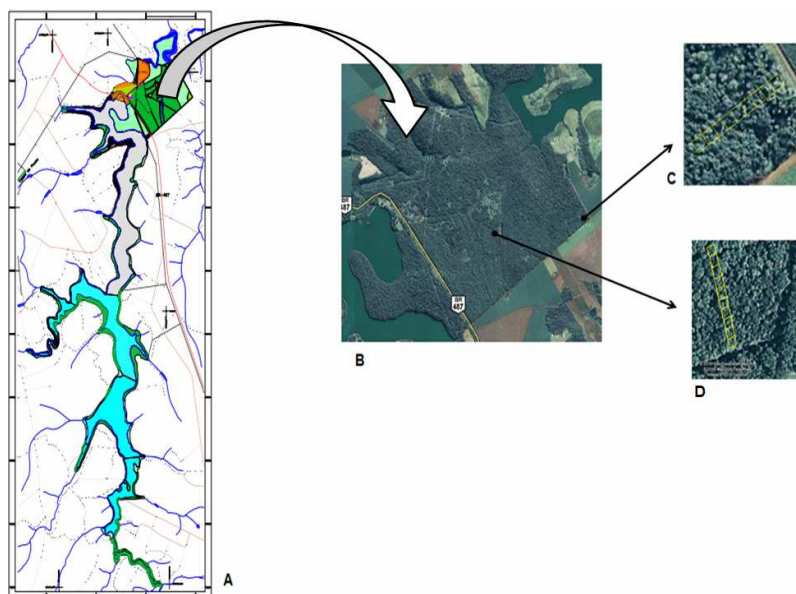


Figura 1. Localização da área de estudo. A – Mapa do Parque Estadual do Lago Azul. B - Visão geral do trecho onde está localizada a maior área florestal, e onde estão as Zonas de Recuperação. C e D – Zonas de Recuperação I e II, com desenho das parcelas de amostragem. Mapa Plano de Manejo, Imagens Google Earth®.

Coleta e Organização dos Dados

O levantamento foi realizado em quatro visitas durante os meses de julho até setembro de 2010. Foram amostrados os indivíduos cujo PAP (perímetro a altura do peito a 1,30 m do solo) fosse igual ou superior a 15 cm. O nome, ou número para as indeterminadas, juntamente com a altura estimada e o perímetro foram anotados em ficha de campo.

Pelo menos um exemplar em estágio reprodutivo ou vegetativo (quando não foi possível coleta de flores) de cada espécie foi

coletado, herborizado conforme as técnicas usuais (14) e incorporadas ao acervo do herbário da Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão - Paraná (HI). A identificação foi realizada por meio de consulta bibliográfica especializada (18, 19) e por comparação ao acervo do HI e do herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus de Campo Mourão (HCF) e seguiu o sistema de classificação de APG II (20).

Os dados obtidos em campo foram organizados em uma tabela, constando a família, espécie, nome vulgar e abundâncias para cada zona de recuperação.

Análise de dados

Foram calculados os parâmetros fitossociológicos de densidade (número de indivíduos), frequência (número de vezes que determinada espécie foi encontrada em um dado número de amostras) edominância (área basal), cujos valores relativos (em porcentagem) formam somados e constituíram o Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies (21). Estes parâmetros foram calculados pelo programa FITOPAC® 1.0 (22) que também forneceu dados de riqueza e o Índice de Diversidade de Shannon-Weaver para cada área de coleta.

Com o intuito de comparar a riqueza estimada em cada uma das áreas de amostragem (ZR I e ZR II) foi elaborada uma curva de rarefação para a riqueza estimada versus o número de indivíduos coletados com auxílio do programa Ecosim®. As curvas de

rarefação consistem na média de repetidas re-amostragens de todos os indivíduos. A avaliação do componente riqueza da diversidade deve ser feita com o mesmo número de indivíduos amostrados, desta forma todas as amostras terão um tamanho padrão (23).

RESULTADOS

No levantamento realizado no PELA foram amostrados 263 indivíduos, pertencentes a 41 espécies e 26 famílias. Deste total, foram identificadas 40 espécies, havendo três exóticas e as demais nativas. Uma espécie não pôde ser identificada por não conter folhas no momento da amostragem. As famílias com maior número de espécies por ordem decrescente foram Fabaceae com cinco, seguida de Myrtaceae com quatro e Bignoniaceae com três. Foram encontradas espécies exóticas apenas na ZR II (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de famílias, espécies e respectivos nomes vulgares e abundâncias amostrada(s) nas Zonas de Recuperação I e II (ZR I e ZR II) do Parque Estadual Lago Azul, Paraná, Brasil.

Família/Espécie	Nome vulgar	Abundância	
		ZR I	ZR II
ANACARDINACEAE			
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira-pimenteira	-	3
ANNONACEAE			
<i>Annona cacans</i> Warm.	ariticum-cagão	3	1
APOCYNACEAE			
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	peroba	2	1
AQUIFOLIACEAE			
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	erva-mate	-	1
ARAUCARIACEAE			
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	pinheiro-do-paraná	8	2
ARECACEAE			
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	-	4
ASTERACEAE			
<i>Vernonanthura petiolaris</i> (A.DC.) H.Rob.	vassourão	1	-
BIGNONIACEAE			
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex DC.) Standl.	ipê-amarelo	-	1
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	ipê-roxo	6	-
BORAGINACEAE			
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Steud.	louro-pardo	6	-
EUPHORBIACEAE			
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	jangada	9	33
FABACEAE			
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	-	2
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	sibipiruna	-	1
<i>Inga vera</i> Willd.	ingá	8	-
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	gurucaia	-	3
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) H.S.Irwin&Barneby	aleluia	-	3

continua...

...continuação Tabela 1

Família/Espécie	Nome vulgar	Abundância	
		ZR I	ZR II
HAMAMELIDACEAE			
* <i>Liquidambar styraciflua</i> L.	liquidambar	-	1
LAMIACEAE			
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	papagaio	1	3
LAURACEAE			
<i>Nectandra megapotamica</i> Mez	canelinha	1	9
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	6	39
MALVACEAE			
<i>Chorisia speciosa</i> A.St.-Hil.	paineira	-	1
<i>Pachira glabra</i> Pasq.	boleira	-	1
MELIACEAE			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjarana	1	1
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	2	-
MYRTACEAE			
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg in Mart.	gabirola	-	6
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess. in A.St.-Hil.	uvaia	-	4
<i>Eugenia uniflora</i> O.Berg	pitanga	-	1
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	piúna	-	2
RHAMNACEAE			
* <i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	uva-do-japão	-	5
ROSACEAE			
* <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	nêspera	-	8
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	pessegueiro-bravo	-	3
RUTACEAE			
<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.	pau-marfim	9	1
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	-	1
SALICACEAE			
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	espeteiro	1	12
SAPINDACEAE			
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Niederl.	vacum	-	2
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	maria-preta	-	2
STYRACACEAE			
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	canela-seiva	-	1
URTICACEAE			
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	urtigão	1	-
INDETERMINADA			
	-----	-	1
MORTA			
	-----	6	13

*Espécies Exóticas Invasoras

Em relação às 41 espécies encontradas no presente estudo, 11 ocorreram em ambas às áreas de coleta, somente seis ocorreram exclusivamente na ZR I e 24 na ZR II. Nesta última foi constatada a presença de três exóticas: *H. dulcis* (uva-do-japão), *E. japonica*

(nêspera) e *Liquidambar styraciflua* L. (liquidambar), sendo que as duas primeiras se destacaram por se encontrarem, respectivamente, na 7ª e 8ª posição em relação ao IVI (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos calculados a partir dos levantamentos realizados nas Zonas de Recuperação (ZR I e ZR II) do Parque Estadual Lago Azul, Paraná, Brasil. DR = Densidade Relativa, DoR = Dominância Relativa, FR = Frequência Relativa e IVI = Índice de Valor de Importância.

Espécies	ZR I				ZR II			
	DR	DoR	FR	IVI	DR	DoR	FR	IVI
<i>Aegiphila sellowiana</i>	1.39	1.43	1.85	4.67	1.57	1.11	2.11	4.79
<i>Alchornea triplinervia</i>	12.50	30.72	7.41	50.62	17.28	20.58	8.4	46.28
<i>Allophylus edulis</i>	-	-	-	-	1.05	0.28	2.11	3.44
<i>Anadenanthera colubrina</i>	-	-	-	-	1.05	5.81	2.11	8.96
<i>Annona cacans</i>	4.17	0.39	5.56	10.11	0.52	1.28	1.05	2.85
<i>Araucaria angustifolia</i>	11.11	11.41	11.11	33.63	1.05	1.79	2.11	4.94
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	2.78	0.67	1.85	5.30	0.52	0.35	1.05	1.92
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	12.50	22.07	11.11	45.68	0.52	0.35	1.05	1.92
<i>Cabralea canjerana</i>	1.39	0.11	1.85	3.35	0.52	0.35	1.05	1.92
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	-	-	-	-	0.52	0.57	1.05	2.14
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	-	-	-	-	3.14	1.11	4.21	8.46
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1.39	0.12	1.85	3.36	6.28	4.15	7.37	17.80
<i>Cedrela fissilis</i>	2.78	1.80	3.70	8.29	-	-	-	-
<i>Chorisia speciosa</i>	-	-	-	-	0.52	0.80	1.05	2.38
<i>Cordi atrichotoma</i>	8.33	6.28	9.26	23.87	-	-	-	-
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	-	-	-	-	1.05	1.62	2.11	4.77
* <i>Eriobotrya japonica</i>	-	-	-	-	4.19	1.82	3.16	9.17
<i>Eugenia pyriformis</i>	-	-	-	-	2.09	1.91	3.16	7.16
<i>Eugenia uniflora</i>	-	-	-	-	0.52	0.06	1.05	1.63
* <i>Hovenia dulcis</i>	-	-	-	-	2.62	4.13	3.16	9.90
<i>Ilex paraguariensis</i>	-	-	-	-	0.52	0.80	1.05	2.38
Indeterminada	-	-	-	-	0.52	0.57	1.05	2.14
<i>Inga vera</i>	11.11	7.32	11.11	29.54	-	-	-	-
<i>Jacaranda puberula</i>	1.39	0.21	1.85	3.46	0.52	0.14	1.05	1.72
* <i>Liquidambar styraciflua</i>	-	-	-	-	0.52	0.80	1.05	2.38
Morta	8.33	8.22	11.11	27.67	6.81	4.19	7.37	18.37
<i>Nectandra megapotamica</i>	1.39	0.	1.85	3.30	4.71	5.50	4.21	14.42
<i>Ocotea puberula</i>	8.33	1.31	5.56	15.20	20.42	20.55	9.47	50.44
<i>Pachira glabra</i>	-	-	-	-	0.52	0.57	1.05	2.14
<i>Parapiptadenia rigida</i>	-	-	-	-	1.57	0.69	2.11	4.36
<i>Plinia rivularis</i>	-	-	-	-	1.05	0.47	2.11	3.62
<i>Prunus sellowii</i>	-	-	-	-	1.57	0.79	3.16	5.51
<i>Rapanea ferruginea</i>	-	-	-	-	9.42	12.33	9.47	31.23
<i>Schinus terebinthifolius</i>	-	-	-	-	1.57	1.01	2.11	4.68
<i>Senna macranthera</i>	-	-	-	-	1.57	1.11	2.11	4.79
<i>Styrax leprosus</i>	-	-	-	-	0.52	0.57	1.05	2.14
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	-	-	-	-	2.09	0.51	2.11	4.71
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	-	-	-	-	0.52	0.80	1.05	2.38
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	8.33	5.32	9.26	22.91	-	-	-	-
<i>Urera baccifera</i>	1.39	0.12	1.85	3.36	-	-	-	-
<i>Vernona nthurapetiolaris</i>	1.39	2.45	1.85	5.69	-	-	-	-
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	-	-	-	0.52	0.57	1.05	2.14

*Espécies Exóticas Invasoras

No levantamento realizado na ZR I, *A. triplinervia* e *B. riedelianum* se destacaram por estarem presentes na maioria das parcelas e apresentarem o maior IVI. *A. triplinervia* também

se destacou na ZR II, ficando atrás somente de *O. puberula*, ambas possuindo os maiores IVI (Figura 2).

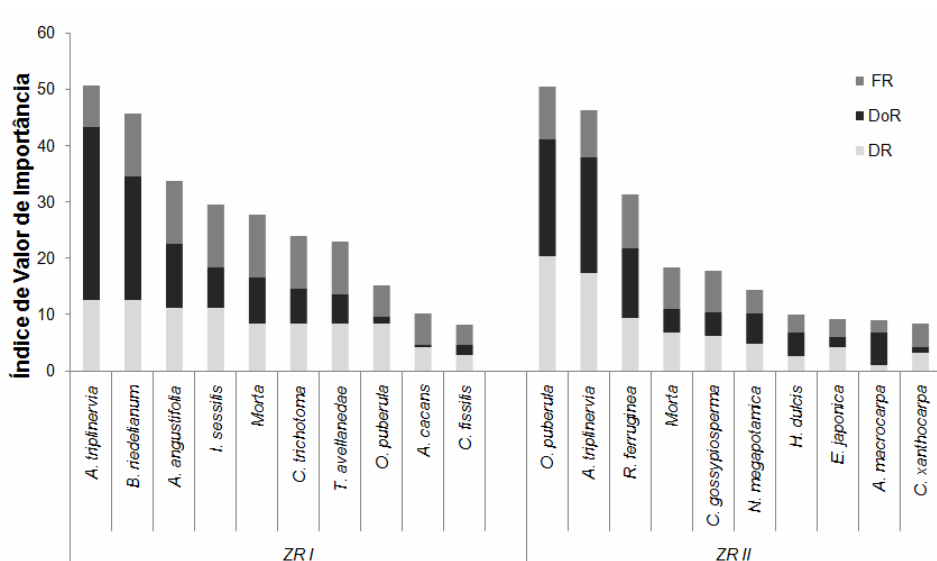


Figura 2. Espécies que apresentaram os maiores Índices de Valor de Importância nos levantamentos realizados nas Zonas de Recuperação I e II (ZR I e ZR II) do Parque Estadual Lago Azul, Paraná, Brasil. DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FR = Frequência Relativa.

Ao longo das parcelas da ZR II, foram observados oito indivíduos de *E. japonica*. Estes se localizam a até 70 metros da faixa denominada como centro de dispersão da espécie que foi anteriormente plantada com *E. japonicae* ocorre em um aceiro localizado próximo às parcelas. Também foi possível observar a presença de cinco indivíduos de *H. dulcise* um de *L. styraciflua*, sendo que

ambos também foram utilizados no projeto de reflorestamento do local.

Houve maior número de indivíduos na ZR II quando comparada com ZR I, 191 e 72 respectivamente. A figura 3 mostra o número de indivíduos amostrados nas parcelas das duas áreas. Há uma redução visível dos números a partir da quarta parcela que segue até a nona, para ambas as áreas.

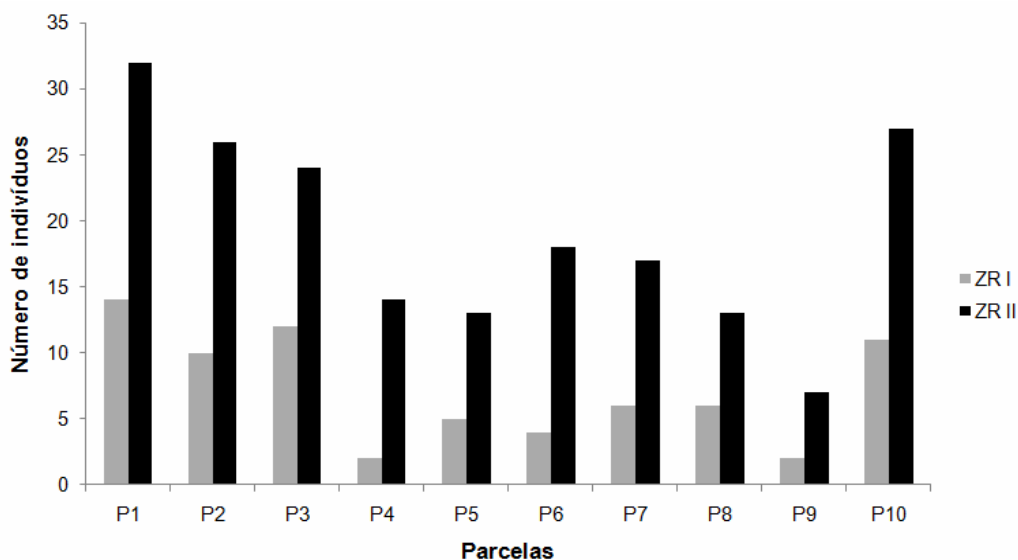


Figura 3. Número de indivíduos por parcela nas Zonas de Recuperação I e II (ZR I e ZR II) do Parque Estadual Lago Azul, Paraná, Brasil.

A diversidade de espécies foi maior na ZR II quando comparado com a ZR I como foi demonstrado pelo índice de Shannon-Weaver de 2.827 e 2.584 respectivamente. Com relação ao componente riqueza da diversidade, a ZR II superou a ZR I como

mostra a curva de rarefação apresentada na figura 4, por apresentar maior riqueza estimada comparando-se o mesmo número de indivíduos.

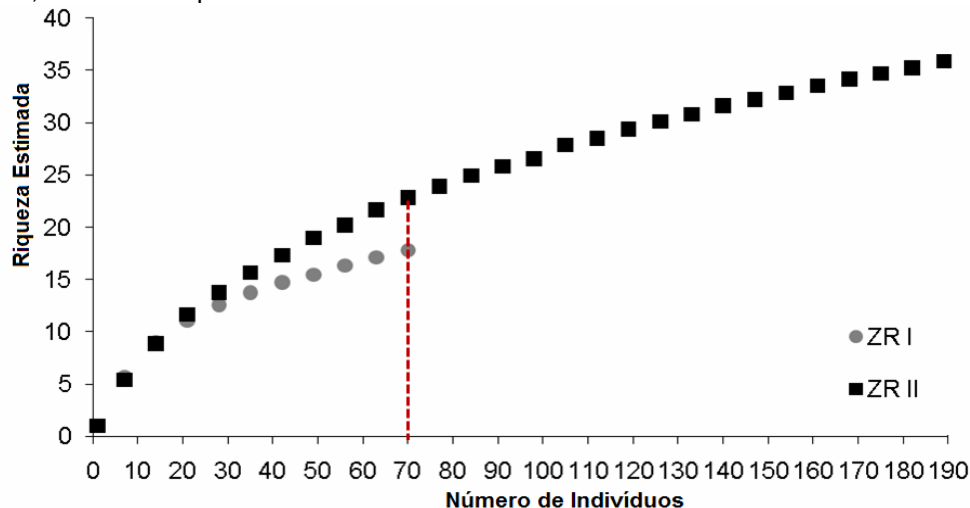


Figura 4. Curvas de rarefação da riqueza estimada versus o número de indivíduos amostradas nas Zonas de Recuperação I e II (ZR I e ZR II) do Parque Estadual Lago Azul, Paraná, Brasil.

DISCUSSÃO

A espécie nativa *A. triplinervia* apresentou o maior IVI na ZR I e o segundo maior na ZR II. Esta espécie ocorre espontaneamente no local, não tendo sido utilizada nos reflorestamentos. Segundo Carvalho (24) essa espécie é encontrada em associações subclímax, vegetação arbustiva em meio de florestas que já foram degradadas, preferindo clareiras e bordas, como é o caso da ZR I. De acordo com Oliveira et al. (25) esta é uma espécie de boa regeneração natural após roçada, encontrada ativa em locais devastados e com presença de espécies invasoras.

Na ZR II foi verificada a presença de *E. japonica* (nêspera) e *H. dulcis* (uva-do-japão), ambas espécies exóticas invasoras que estão figurando entre as 10 principais espécies em relação ao IVI, demonstrando grande representatividade das mesmas na área, podendo inclusive ocupar os nichos de espécies nativas.

A dispersão das sementes de *E. japonicae* *H. dulcis* é do tipo zoocórica, por aves e pequenos animais (26, 27). Sendo assim, a presença de aves e de outros animais potencializa a dispersão dessas espécies tornando o processo invasivo muito mais agressivo.

A presença de quatro indivíduos de *E. japonica* a 70 metros do centro de dispersão, demonstra sua facilidade de propagação, comportando-se como uma ameaça para as espécies nativas, pois seu IVI de 9,17 é superior ao de diversas outras nativas. A presença destes indivíduos próximos ao centro de dispersão mostra a facilidade de propagação da espécie e a susceptibilidade deste local em ser contaminado por exóticas invasoras.

A nêspera tolera tanto condições de pouca quanto de muita luz durante o seu desenvolvimento (28), tendo o potencial de invasão de áreas florestadas e áreas abertas, degradadas ou não. Está inserida em um grupo consagrado de espécies invasoras de ambientes naturais (5), ocupando o espaço de espécies nativas, devido maior dispersão de sementes. Com isso as espécies naturais são prejudicadas, pois há uma redução gradativa de sua população (26).

Segundo o Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental (27) *H. dulcis* é considerada invasora por ocupar florestas ciliares e, além disso, possuir inúmeros indivíduos nas florestas aluviais do Paraná, ocupando o espaço de diversas espécies nativas.

Em estudo realizado por Noernberg (29) objetivando avaliar o impacto de *H. dulcis* em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Canoinhas (SC), o autor concluiu através de fitossociologia que devido a grande importância que a espécie tem no local, pode atrapalhar os processos de heterogeneidade da floresta e a diversidade ecológica.

Apesar da presença de somente um indivíduo de liquidambar (*L. styraciflua*), em longo prazo, põe em ameaça a integridade das florestas, pois de acordo com Shimizu (30) 96% de suas sementes são encontradas a 61 metros da matriz. Além disso, no Brasil não existem predadores que possam reduzir a quantidade de sementes lançadas ao chão, conferindo à espécie alto potencial invasivo, sendo que as plântulas podem germinar e se desenvolver em grande escala. A ocorrência de somente um indivíduo de uma espécie exótica pode a médio e longo prazo ser suficiente para a disseminação da espécie em ambientes naturais (31, 32).

Além dos possíveis prejuízos que as espécies exóticas encontradas trazem ao local, foi observado que tanto na ZR I como na ZR II havia no sub-bosque das florestas a presença de *Pteridium arachnoideum* (samabaião) e *Merostachys multiramea* (taquara-comum), ambas inseridas em algumas clareiras ao longo das parcelas. Ambas são nativas do Brasil, sendo que a primeira tem sua distribuição geográfica do Norte até o Sul, com exceção de alguns estados (33) e a segunda pode ser encontrada em alguns estados do Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (34).

Quando na presença dessas espécies, seja uma delas, ou em associação, foi possível observar que o número de espécies arbóreas foi menor (Figura 3). Possivelmente, isso pode ter ocorrido devido às mesmas produzirem grande quantidade de biomassa, cobrindo o solo e não permitindo a entrada de luz para que as sementes de outras espécies germinem.

Objetivando avaliar a influência de *M. multiramea* em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, Sanquetta et al. (35) concluíram que esta espécie atrapalha o processo de recomposição e influencia negativamente na regeneração natural de florestas degradadas.

Em estudo realizado por Silva-Mattos e Belinato (36), verificou-se que *P. arachnoideum* age negativamente sobre a

germinação de sementes e morfologia de algumas espécies pioneiras e secundárias, utilizadas para projetos de reflorestamento.

Como observado na figura 3, a redução na quantidade de indivíduos na ZR I entre a quarta e a nona parcelas pode estar relacionada à presença destas espécies, pois as mesmas interferem nos processos de recomposição de florestas degradadas como relatam os autores supracitados.

A presença de indivíduos de *P. arachnoideum* e *M. multiramea* na ZR II pode estar parcialmente relacionada à redução no número de indivíduos arbóreos a partir da quarta parcela. A influência dessas espécies ocorre provavelmente até meados da sétima parcela, onde o solo ainda é coberto pelas mesmas.

Ainda na ZR II, próximo às parcelas oito e nove observou-se a presença de indivíduos arbóreos adultos de *Syzygiumcumini* (jambolão) fora das parcelas, porém exercendo ação sobre as espécies nativas de dentro das parcelas. No local os indivíduos de *S. cumini* produzem grande quantidade de cobertura do solo por suas folhas, o que pode inviabilizar a ocorrência de qualquer outra espécie.

Mairesse et al. (37), testaram 28 extratos de plantas em sementes e plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.), e concluíram que dentre as espécies testadas *S. cumini* inibe o desenvolvimento de plântulas de alface, comprovando sua alelopatia. Assim, pode-se supor que esta espécie na ZR II exerce efeito de alelopatia sobre as espécies nativas, havendo ainda a possibilidade de invasão por outras espécies exóticas, devido à tolerância destas as condições adversas.

A maior diversidade de espécies na ZR II em relação a ZR I comprovada pelo Índice de Shannon-Weaver, pode estar relacionada ao maior número de indivíduos amostrados na área, o que indica que os processos de recomposição e reestruturação do local foram mais bem sucedidos. Mesmo se compararmos a riqueza de espécies de ambas as áreas com o uso do método de rarefação (figura 4) para um mesmo número de indivíduos coletados (cerca de 70) a riqueza da ZR II é maior que da ZR I.

O fato da ZR I ter menor riqueza e diversidade de espécies pode estar relacionado à maior presença de *P.*

arachnoideum e *M. multiramea*, conforme já discutido, que podem estar impedindo ou dificultando a recuperação da vegetação.

Com relação à ZR II a maior riqueza apresentada mostra a melhor capacidade de recuperação da área. Entretanto como na época do reflorestamento foi feito o plantio de espécies exóticas, as mesmas já se apresentam como potenciais problemas ambientais. Isso evidencia a necessidade de um planejamento estratégico na erradicação das exóticas invasoras que já trazem prejuízos ao local e para aquelas que em pouco tempo poderão agravar ainda mais este problema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do presente estudo permitiu concluir que a ZR I ainda não foi suscetível à invasão biológica por espécies arbóreas exóticas, enquanto que a ZR II apresentou susceptibilidade à invasão, com a presença de *Hovenia dulcis*, *Eriobotrya japonica* e *Liquidambar styraciflua*.

Além disso, foi observado que a ZR I apresenta menor riqueza de espécies em comparação com a ZR II, o que pode estar relacionado à presença de *P. arachnoideum* e *M. multiramea* no sub-bosque, influenciando negativamente a regeneração natural da vegetação. A presença destas espécies no sub-bosque pode explicar a não ocorrência de exóticas no local.

O fato é que se faz necessária a tomada de decisão imediata com relação às espécies exóticas invasoras, no sentido de retirá-las, pois a presença destas comprova a susceptibilidade do local em ser invadido, o que está comprometendo a integridade das espécies nativas.

Guilherme Rodrigues Vigilato, Rafael Zampar

Endereço para correspondência: Rafael Zampar

Rodovia BR 158 KM 207

Campo Mourão-PR

87300-970

E-mail: rzampar@grupointegrado.br

Recebido em 17/12/2010

Revisado em 30/03/2011

Aceito em 18/07/2011

REFERÊNCIAS

- (1) REIS, A.; ZAMBONIN, R. M.; NAKAZONO, E. M. Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. **Cadernos da Biosfera**, São Paulo, v. 3, n. 14, 1999.
- (2) SILVA, G. R.; REIS, A. Recuperação da resiliência ambiental em áreas degradadas: a relevância do hábito, floração e frutificação no processo. **Revista Saúde e Ambiente**, Joinville, v. 1, n. 1, p. 68-72, nov. 2000.
- (3) MESQUITA, A. G. G. Impactos das queimadas sobre ambiente e biodiversidade Acreana. **Revista Ramal de Idéias**, Rio Branco, v.1, n.1, 2008
- (4) ZILLER S. R. Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras. Disponível em: <<http://www.institutohorus.org.br/download/midia/ambbr2.htm>>. Acesso em: 17.nov.2010.
- (5) MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Espécies Exóticas Invasoras: Situação Brasileira**. Brasília: MMA, 2006.
- (6) ZILLER, S.R. Espécies exóticas da flora invasoras em unidades de conservação. In: Campos, J.B., Tossulino, M.G.P. & Muller, C.R.C. (org.). **Unidades de Conservação: Ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 34-52.
- (7) CBD – Convention on Biological Diversity. The 2010 Biodiversity Target: Establishing Current Trends. Global Biodiversity Outlook 2. Disponível em: <www.biodiv.org/GBOD2>. Acesso: 20.dez. 2009.
- (8) CAMPOS, J. B.; RODRIGUES, L. S. R. Eliminação de Espécies Exóticas nas Unidades de Conservação Estadual do Paraná. In: CAMPOS, J. B., TOSSULINO, M. G. P.; MÜLLER, C. R. C. (Org.). **Unidades de conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 120-125.
- (9) ZILLER, S. R.; GALVÃO, F. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*. **Floresta**, Curitiba, v. 32, n. 1, 2001.
- (10) MOCHIUTTI, S.; HIGA, A. R.; SIMON, A. A. Susceptibilidade de Ambientes Campestres à Invasão de Acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) no Rio Grande do Sul. **Floresta**, Curitiba, v.37, n.2, p.239-253, mai/ago, 2007.
- (11) LONSDALE, W.M. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. **Ecology**, Washington, v. 80, n.5, p.1522-1536, jul.1999.
- (12) PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná. Portaria IAP nº 192, de 02 de dezembro de 2005. Normatiza o processo de eliminação e controle de espécies vegetais exóticas invasoras em Unidades de Conservação de Proteção Integral sob administração do IAP. Disponível em: <http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=1222> Acesso em: 06 ago. 2010.

- (13) PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná, Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas. **Plano de Manejo do Parque Estadual Lago Azul**. Curitiba: IAP/DIBAP, 2005.
- (14) IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.
- (15) EMBRAPA/IAPAR. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos: Levantamento e reconhecimento dos solos do Estado do Paraná**. Curitiba: EMBRAPA – SNLCS, 1984.
- (16) MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3^o ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.
- (17) ITCG/SIMEPAR – **Mapeamento sistêmico: clima**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2005.
- (18) LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992.
- (19) LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003.
- (20) THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v. 141, p. 399-436, 2003.
- (21) MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.
- (22) SHEPHERD, G. J. FITOPAC1. **Manual de usuário**. Campinas: UNICAMP, 2005.
- (23) GOTELLI, N.; COLWELI, R. K.. Quantifying biodiversity: Procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters** n.4, p 379-391, 2001.
- (24) CARVALHO, P. E. R. **Tapiá – Alchornea triplinervia**. Colombo: EMBRAPA, 2004
- (25) OLIVEIRA, A. S. de; SILVA, I. M. da; ALVES, M. V. da S. Estudos taxonômicos sobre a família Euphorbiaceae Juss. II. *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Muell. Arg. Var. *triplinervia* *Alchornea triplinervia* var. *janeirensis* (Casar). **Sellowia**, Itajaí, n.40, p.32-62, 1988.
- (26) Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental / The Nature Conservancy, Espécies Exóticas Invasoras: Fichas técnicas. 2004. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/index.php?modulo=inf_ficha_eribotrya_japonica>. Acesso em: 10 Set. 2010.
- (27) Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental / The Nature Conservancy, Espécies Exóticas Invasoras: Fichas técnicas. 2007. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/index.php?modulo=inf_ficha_hovenia_dulcis>Acesso em: 10 Set. 2010.
- (28) BARBOSA, W. et al . Distribuição geográfica e diversidade varietal de frutíferas e nozes de clima temperado no Estado de São Paulo. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p.341-344, ago. 2003 .
- (29) NOERNBERG, S. **Avaliação e Quantificação da Regeneração de Hoveniadelphus em um Remanescente de Floresta Ombrófila Mista**. Canoinhas: Universidade do Contestado, 2009.
- (30) SHIMIZU, J. Y. Liquidambar para Produção de Madeira no Sul e Sudeste do Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal Colombo**, n.50, p.127-138, jan/jun. 2005.
- (31) KOLAR. C. S.; LODGE. D. M. Ecological Predictions and Risk Assessment for Alien Fishes in North America. **Science**. v.298, n.5596, p. 1233-1236, 2002.
- (32) LEUNG. B.; LODGE. D. M.; FINNOFF. D.; SHOGREN. J. F.; LEWIS. MARK. A.; LAMBERTI. G. An ounce of prevention or a pound of cure: bioeconomic risk analysis of invasive species. **Proc. Roy. Soc. B**. v.269, p.2407-2413, jul/aug. 2002.
- (33) SHIRASUNA, R.T. 2010. Merostachys in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB013339>>. Acesso: 20 out. 2010.

(34) SCHWARTSBURD, P.B. 2010. Dennstaedtiaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB013339>. Acesso: 20 out. 2010.

(35) SANQUETTA, C. R.; CÔRTE, A. P. D.; SALZMANN, A. M.; VULCANITS, L. Dinâmica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Sul do Paraná sob Influência de taquaras. **Ambiência**, Guarapuava, v. 3, n. 1, Jan./Abr. 2007.

(36) SILVA MATOS, D.M; BELINATO, T. A. Interference of *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon. (Dennstaedtiaceae) on the establishment of rainforest trees. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 70, n. 2, maio, 2010

(37) MAIRESSE, L. A. S.; COSTA, E. C.; FARIAS, J. R.; FIORIN, R. A. Bioatividade de extratos vegetais sobre alface (*Lactuca sativa* L.). **FZVA**. Uruguaiana, v.14, n.2, p. 1-12, 2007.