

CONTAMINAÇÃO BIOLÓGICA VEGETAL EM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

Juliano Cordeiro*
William Antonio Rodrigues**
Leandro Paiola Albrecht***
Fabio Henrique Krenchinski****

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo analisar a contaminação biológica por plantas exóticas na Floresta Ombrófila Mista do Parque Municipal das Araucárias em Guarapuava (PR), e inferir como ocorreram os processos de invasão do ambiente. O resultado apontou a ocorrência de 12 espécies pertencentes a nove famílias botânicas. Do total, sete espécies apresentaram-se sob a forma biológica de árvores, duas arvoretas, duas ervas e uma liana. A liana *Lonicera japonica* Thunb. ex Murray teve maior expressão quantitativa em sociabilidade, atingindo escala IV e formando manchas grandes nas margens leste da floresta. Entre os representantes arbóreos, *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Hovenia dulcis* Thunb. e *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton são as que oferecem maior risco para as plantas nativas, pois, encontraram no sub-bosque florestal condições ideais para o seu desenvolvimento, fazem parte da estrutura horizontal e, com isso, da dinâmica da Floresta Ombrófila Mista do Parque. A principal via de invasão das espécies exóticas foi por dispersão de suas partes vegetativas e reprodutivas pelas águas do córrego Xarquinho que atravessa o Parque e também por via zoocórica e antrópica.

PALAVRAS-CHAVE: Abundância; Espécies Exóticas; Levantamento Quantitativo; Sociabilidade.

VEGETAL BIOLOGICAL CONTAMINATION IN A MIXED UMBROPHILE FOREST FRAGMENT

ABSTRACT: The biological contamination by exotic plants in the Mixed Umbrophile Forest of the Municipal Pine-tree Park in Guarapuava PR Brazil is analyzed to

* Doutor em Eng. Florestal (Conservação da Natureza) pela Universidade Federal do Paraná - UFPR; Biólogo; Docente do Departamento de Ciências Agronômicas - UFPR, Setor Palotina.

** Doutor em Biologia Vegetal pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP; Biólogo; Docente Sênior do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná - UFPR.

*** Doutor em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual de Maringá – UEM; Eng. Agrônomo; Docente da Universidade Federal do Paraná - UFPR, Setor Palotina.

**** Discente do Curso de Agronomia da Universidade Federal do Paraná – UFPR, Setor Palotina.

investigate the invasion processes of the environment. Results showed the occurrence of 12 species belonging to nine botanic families. Seven species were represented by trees, two by shrubs, two by grasses and by one liana. The liana *Lonicera japonica* Thunb. ex-Murray had the highest quantity in sociability, reaching scale IV, and formed large patches on the east margin of the forest. *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Hovenia dulcis* Thunb. and *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton were the trees that presented the highest risk for native plants since they encountered the best conditions in the forest undergrowth for their development. In fact, they participated in the horizontal structure and thus in the dynamics of the park's mixed umbrophile forest. The dispersion of the vegetal and reproductive parts by the waters of the stream Xarquinho that crosses the park and zoocoric and anthropic manners were the main invasion pathway of the exotic species.

KEY WORDS: Abundance; Exotic Species; Quantitative Survey; Sociability.

INTRODUÇÃO

A flora brasileira é conhecida internacionalmente pela sua exuberância e grande quantidade de espécies. Essa biodiversidade sem igual tem por corolário o desenvolvimento biológico e as interações diretas das espécies com as mais variadas características ambientais encontradas em todo o território nacional. Diante deste contexto, essa riqueza florística se distribui ao longo das unidades da federação em seis biomas (MMA, 2013a).

Um dos tipos de vegetação característica do Paraná é a Floresta Ombrófila Mista – FOM (IBGE, 2012), tipologia pertencente ao bioma Mata Atlântica, sendo reconhecida pela presença da emergente *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, o Pinheiro-do-Paraná, também considerada como a espécie caracterizadora desta unidade fitogeográfica (CORDEIRO; RODERJAN; RODRIGUES, 2011). Além do Pinheiro-do-Paraná, a FOM pode conter mais de 300 espécies de plantas em seus estratos verticais (LEITE, 1995). Contudo, essa riqueza de espécies passou a sofrer interferências (competição e extinção) com a introdução de espécies exóticas invasoras (ZILLER, 2000) desde o início da colonização do território paranaense.

Atualmente, as espécies exóticas invasoras, de acordo com o MMA (2013b), são reconhecidas como uma das maiores ameaças biológicas ao meio ambiente. Os

danos das espécies exóticas aos ambientes naturais fazem com elas sejam consideradas a segunda maior causa de extinção de espécies nativas, as quais acarretam prejuízos diretos à biodiversidade, economia e saúde humana (BRASIL, 2006).

A Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (CDB, 2000) define como sendo exótica toda espécie que é registrada fora do ambiente normal de sua distribuição. Quando essas espécies ameaçam a integridade das espécies nativas, habitats ou de ecossistemas são denominadas de espécies exóticas invasoras.

Para Cattaneo (2005), o processo de invasão de um ambiente por uma determinada espécie exótica começa quando, depois de introduzida, esta se naturaliza sendo capaz de se dispersar por grandes áreas, ocasionando graves alterações ao ambiente invadido. A contaminação biológica pode ser entendida como a introdução de espécies que, após adaptadas a esses novos ambientes, podem-se neutralizar ou provocar alteração no funcionamento de um ecossistema.

Fernandez (2004) trata a contaminação biológica como consequência da ação humana quando colocam em contato, e com uma frequência cada vez maior, espécies que não estão adaptadas a coexistirem juntas, porque evoluíram independentemente umas das outras por milhões de anos.

Para Ziller (2004), o conhecimento sobre as invasões biológicas tem sido motivo de preocupação de estudiosos de vários países desde a metade do século XX. No Brasil, começou a ganhar espaço com a presença de espécies que vêm causando prejuízos econômicos em pastagens e em hidrelétricas. Diante da realidade nacional, o conhecimento de quais espécies são exóticas em determinados ambientes deve ter início com estudos florísticos os quais, conforme Martins, citado por Weiser e Godoy (2001), devem gerar uma lista de espécies ali instaladas. Estes dados servem como ponto de partida para planos de erradicação dos focos de invasão (IBGE, 2004).

No Estado do Paraná, o trabalho pioneiro sobre o problema da contaminação ambiental por espécies exóticas é o de Ziller (2000), que fez o diagnóstico ambiental envolvendo áreas de Estepe Gramíneo-Lenhosa e de Floresta Ombrófila Mista localizadas no segundo planalto paranaense. No levantamento florístico, foram registradas 595 espécies de plantas, sendo 81 (13,6%) exóticas.

Isernhagen (2001), analisando trabalhos sobre a flora e a estrutura dos remanescentes das diferentes unidades fitogeográficas paranaenses, elaborou

uma listagem com 14 espécies exóticas arbóreas, sendo: *Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke, *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle, *Citrus aurantium* L., *Citrus limon* (L.) Burm. f., *Citrus sinensis* Osbeck, *Cupressus sempervirens* L., *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Hovenia dulcis* Thunb., *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton, *Melia azedarach* L., *Mangifera indica* L., *Morus nigra* L., *Persea americana* Mill. e *Platanus x acerifolia* (Aiton) Willd. Estas espécies, segundo o autor, podem ser encontradas com maior frequência nos ambientes naturais do Paraná.

A partir da análise da vegetação das margens da represa Vossoroça, em Guaratuba, Blum et al. (2005) identificaram *Pittosporum undulatum* Vent., *Pinus elliottii* Engelm., *Hedychium coronarium* J. König. E *H. gardnerianum* Roscoe como as espécies de maior potencial invasor na referida localidade, podendo posteriormente alterar o ambiente e comprometer as espécies nativas.

Através do uso de técnicas de sensoriamento remoto, Vibrans, Fistarol e Vitorino (2005) conseguiram identificar e monitorar áreas invadidas e contaminadas biologicamente por *Tecoma stans* (L.) Juss ex Kunth na região norte do Paraná.

Nos ambientes de Refúgios Vegetacionais Altomontanos ou campos de altitude, localizados acima dos 1200m na Serra do Mar, Zenni (2005) relatou a invasão de plantas do gênero *Pinus*. Nestes locais, 15 das 40 elevações analisadas apresentavam-se contaminadas.

Cordeiro, Roderjan e Rodrigues (2011) ao analisarem a composição florística de plantas lenhosas no remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Parque Municipal das Araucárias, em Guarapuava, identificaram 107 espécies de plantas lenhosas pertencentes a 77 gêneros e 41 famílias botânicas. Do total, sete espécies (6,5% da riqueza) eram exóticas.

A ocorrência de espécies exóticas em ambientes florestais também foi registrada nos levantamentos florísticos de Cervi et al. (1989), Imaguire (1980), Pasdiora (2003) e em estudos fitossociológicos de Durigan (1999), Kozera et al. (2006a) e Kozera et al. (2006b), Pizzato (1999), Rondon Neto et al. (2002), Sanquetta et al. (2001), Seger et al., (2005).

Diante da crescente constatação da invasão de espécies exóticas em ambientes naturais pelos estudos já realizados, faz-se necessária ampliação do conhecimento sobre quais são essas espécies e de quais mecanismos elas se utilizam

durante os processos de invasão dessas áreas. Assim, este trabalho objetivou identificar as espécies exóticas do remanescente de Floresta Ombrófila Mista do Parque Municipal das Araucárias, em Guarapuava (PR), e fazer inferências sobre os processos de invasão dessas espécies no ambiente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O Parque Municipal das Araucárias (PMA) está localizado no município de Guarapuava-PR (Figura 1), possui área total de aproximadamente 104 ha e tem como coordenadas 25° 20' 44" / 25° 21' 35" S e 51° 27' 31" / 51° 28' 16" W.

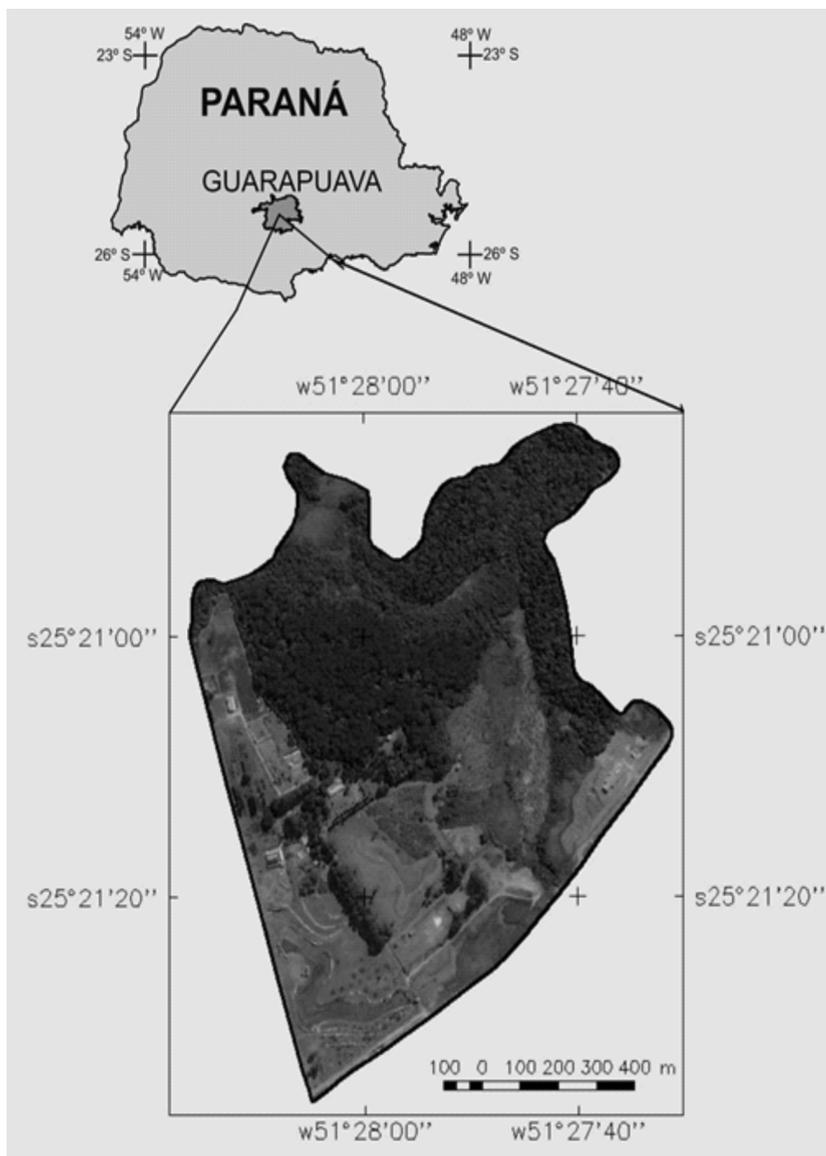


Figura 1. Localização do Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava - PR.
Fonte: Adaptado Google Earth. "Parque das Araucárias" 25°21' 00"S e 51°28'00"O.

Na área do Parque é possível reconhecer as formações vegetais de Estepe Gramíneo-Lenhosa, Formação Pioneira de Influência Flúvio-Lacustre, Floresta Ombrófila Mista Aluvial e Floresta Ombrófila Mista Montana, sendo que esta última ocupa uma extensão equivalente a 42,7% da área total (MILANO et al., 1990). Quanto à conservação, pode-se classificar o remanescente florestal em bom estado, uma vez que não são observados sinais de perturbações como desmatamentos ou retirada seletiva de espécies arbóreas. Os relatos de funcionários alegam que entre 15 e 20 anos a área foi utilizada para manejo extensivo de equinos, oriundos do Posto Agropecuário Municipal (CORDEIRO; RODRIGUES, 2007).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb, sem estação seca (MAACK, 1981). Os dados climáticos médios referentes aos últimos 32 anos coletados da região pela Estação Meteorológica do IAPAR (2013) mostram que a temperatura média anual do ar é de 17,1°C, sendo a maior média de 20,8°C e a menor 12,8°C. A umidade relativa do ar teve médias mínimas e máximas em torno de 72 e 81%, respectivamente. Para velocidade e direção dos ventos, a maior média registrada foi de 3,4 m/s e a menor 2,6 m/s NE. A precipitação média anual situa-se em 1915 mm/ano, com 92,1 mm para o mês mais seco e 207,8 mm para o mais chuvoso, e um mínimo de 8 e máximo de 16 dias/mês de chuva. Em relação à evaporação, o menor registro foi de 54,5 mm e o maior 87,4 mm mensais. O número de horas de brilho solar variou entre 174,4 a 208,8 horas/mês.

Segundo Tratz e Hauck (2009), o município de Guarapuava está inserido geologicamente no domínio dos derrames vulcânicos, de maioria básica, da Província Magmática do Paraná. As rochas estão enquadradas no Grupo São Bento dentro da subdivisão do Membro Nova Prata, separadas nas litotípias Palmas e Chapecó. Quanto à geomorfologia, Mineropar (2006) classificou a região dentro da subunidade morfoescultural Planalto de Palmas/Guarapuava. O relevo se alterna desde plano, na parte inferior do Parque que margeia o rio Xarquinho, e suave a ondulado na parte média e superior da área. A altitude está em torno dos 1070 m s.n.m. (CORDEIRO; RODRIGUES, 2007).

Quanto à classificação pedológica, o tipo de solo predominante é o Latossolo Bruno Ácrico Húmico - LBw (GHIDIN et al., 2006), ocorrendo associações de Latossolo Bruno Álico + Cambissolo Álico e Neossolo Regolítico nas vertentes mais

íngremes. Na planície colúvio-aluvial ocorre o Gleissolo Húmico e Organossolos (MILANO et al., 1990).

Com relação às coletas do material botânico, foram realizadas no período entre jun/2010 e jul/2012 por meio de caminhadas, visando atingir a totalidade da área, seguindo as técnicas propostas por IBGE (2012). Também foram relacionadas às plantas coletadas por Cordeiro e Rodrigues (2005) do estudo realizado no mesmo local. O material coletado foi herborizado, identificado e depositado no Laboratório de Botânica do Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná - UFPR. A circunscrição das famílias e gêneros acompanha Souza e Lorenzi (2012) e a nomenclatura das espécies foi verificada nos arquivos do Missouri Botanical Garden (MOBOT, 2013). O enquadramento das formas biológicas seguiu a classificação proposta por Vidal e Vidal (2000) quanto ao desenvolvimento do caule - árvore, arvoreta, arbusto, subarbusto e liana.

Para a análise quantitativa foi adaptado o método de Braun-Blanquet (1950) cada vez que era registrada a ocorrência de uma espécie exótica durante o levantamento florístico. Os critérios considerados foram: a) Abundância das espécies exóticas: Grau 1 – quando a ocorrência é muito rara; 2 – rara; 3 – pouco frequente; 4 – abundante; e 5 – muito abundante. b) Sociabilidade: a escala I indica que cada indivíduo cresce isolado; II – que as plantas crescem em grupos ou moitas; III – que as plantas formam pequenas manchas ou almofadas; IV – que as plantas em colônias formam manchas maiores; V – que plantas formam populações puras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de floresta do Parque Municipal das Araucárias foram encontradas 12 espécies de plantas exóticas, sendo 11 espécies de angiospermas e uma de gimnospermas, nove gêneros e nove famílias botânicas. Do total, sete espécies apresentaram-se sob a forma biológica de árvores, duas arvoretas, duas ervas e uma liana. A classificação das espécies por família, nome vulgar, grau de abundância e sociabilidade, forma biológica e número do coletor estão na Tabela 1.

Tabela 1. Espécies exóticas do Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava (PR). A - Abundância, S - Sociabilidade, FB - Forma biológica (Ar - arbórea, At – arvoreta, Hb – herbácea e L – liana).

Família / Espécie	FB	A	S	Nº Coletor - J. Cordeiro
Cupressaceae				
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Ar	1	III	659
Balsaminaceae				
<i>Impatiens walleriana</i> Hook. f.	Hb	2	III	266
Caprifoliaceae				
<i>Lonicera japonica</i> Thunb. ex Murray.	L	3	IV	011
Fabaceae				
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Ar	1	I	658
Oleaceae				
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton	Ar	3	I	050
<i>Ligustrum sinense</i> Lour.	At	1	I	049
Rhamnaceae				
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Ar	1	II	264
Rosaceae				
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Ar	2	I	232
Rutaceae				
<i>Citrus lemon</i> March. ex Warb	At	2	II	161
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Ar	1	I	263
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Ar	2	II	262
Zingiberaceae				
<i>Hedychium coronarium</i> J. König.	Hb	1	1	181

A ocorrência do cedro-português ou *Cupressus lusitanica* foi observada na porção sul da área de floresta, próximo ao centro de educação ambiental do Parque, com abundância classificada como rara e sociabilidade em grupos. Provavelmente, esta espécie foi introduzida com fins ornamentais no limite da área de vegetação natural. Com o passar do tempo, pelo avanço da vegetação nativa sobre os indivíduos de *C. lusitanica* estes foram sendo progressivamente incorporados à floresta.

As margens do córrego Xarquinho foram os locais de ocorrência da *Impatiens walleriana* ou beijinho. Esta espécie encontra-se restrita a este ambiente e se desenvolve em pequenos agrupamentos. A rota de dispersão deve ter sido

pelas partes vegetativas e sementes da planta que foram trazidas pelas águas fluviais durante o período de chuvas, uma vez que o curso d'água sofre influência direta do perímetro urbano à montante do Parque. Esta espécie também foi registrada por Kozera (2006a) em área de floresta urbana. Como é cultivada para fins ornamentais nas proximidades das áreas urbanas, tem grande poder de propagação vegetativa e de dispersão das suas sementes. Com relativa facilidade atinge áreas naturais próximas (LORENZI; SOUZA, 2004).

O quadro de invasão da *Lonicera japonica* é bem expressivo, pois foi observada em vários locais da bordadura da floresta. Quanto à abundância, os indivíduos desta espécie são pouco frequentes, mas com alta sociabilidade e formando manchas grandes. Essa espécie provavelmente teve seu ponto de dispersão a partir da área de formação pioneira de influência flúvio-lacustre, localizada na porção leste do remanescente florestal que recebe água e sedimentos provenientes do córrego Xarquinho. O hábito trepador recobre e impede o desenvolvimento da vegetação herbácea do local além de avançar sobre as árvores da bordadura. Sua invasão pode ter ocorrido via propagação vegetativa iniciada pela mesma via descrita para a *Impatiens walleriana*.

O registro do *Enterolobium contortisiliquum* (abundância muito rara e indivíduos isolados) se deve a quatro indivíduos que foram plantados em ambos os lados na trilha de acesso ao Parque, possivelmente com objetivos paisagísticos. Aqueles que ficaram do lado direito da trilha atualmente encontram-se mesclados à paisagem florestal misturados à vegetação nativa juntamente com as árvores de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze e suas espécies companheiras.

A principal espécie de invasão dentre as arbóreas é *Ligustrum lucidum*. A espécie, apesar de ocorrer na forma isolada teve sua abundância registrada com grau 3, ou seja, pouco frequente. Os indivíduos desta espécie estão integrando a estrutura horizontal da floresta como confirmado por Cordeiro e Rodrigues (2007). Estes autores apresentaram o ranking de 46 espécies arbóreas identificadas e classificadas pelo valor de importância (VI) e o *L. lucidum* ficou no 29º lugar. No estudo conduzido por Roseira (1990) em Curitiba, a mesma espécie foi registrada como a principal árvore na estrutura horizontal de uma floresta, dentre outras 68 espécies catalogadas.

Ligustrum sinense foi encontrado representado por apenas um indivíduo localizado na margem da trilha 1 do Parque. Sua forma de dispersão provavelmente deve ter sido por zoocoria.

As plantas da *Hovenia dulcis*, conhecidas como uva-do-japão, ocorrem em locais específicos na área e de forma agrupada. Os indivíduos foram encontrados em um lugar da floresta onde o dossel estava mais aberto e o terreno possuía marcas que apontavam a existência de um antigo caminho desativado. Outros sinais de alteração do entorno sugeriam que o local pode ter abrigado uma antiga moradia, ficando, assim, a ocorrência desta espécie associada à interferência humana. Esta espécie obteve o 10º lugar em importância entre as 68 espécies florestais estudadas por Roseira (1990), 14º lugar em valor de importância no ambiente de floresta aluvial, entre um universo de 29 espécies amostradas por Barddal et al. (2004), e em 16º lugar entre 35 espécies citadas por Seger et al. (2005). Também foi registrada compondo a estrutura horizontal de remanescentes florestais estudados por Durigan (1999), Kozera, Dittrich e Silva (2006b) e Rondon Neto (2002).

A nêspira ou *Eriobotrya japonica* apresentou abundância classificada como rara e como apenas foram encontrados indivíduos isolados desta espécie, sua sociabilidade foi classificada como II. Os indivíduos desta espécie suportam bem o ambiente umbrófilo do sub-bosque da floresta e à medida que se desenvolvem estão conseguindo atingir a fase reprodutiva. Os seus frutos são apreciados por pássaros e morcegos o que caracteriza desta forma a dispersão zoocórica. A ocorrência de *E. japonica* também foi registrada em trabalhos sobre a estrutura florestal como em Rondon Neto (2002), e compondo o rol florístico como em Kozera, Dittrich e Silva (2006a) e Sanquetta et al. (2000).

As espécies do gênero *Citrus* ocorrem no interior da floresta, permanecendo no 1º estrato arbóreo inferior. Quanto à abundância, *C. lemon* e *C. sinensis* foram enquadradas como sendo pouco frequentes e *C. reticulata* como rara. A sociabilidade das três espécies se deu na forma de plantas isoladas. A forma de dispersão dessas espécies está associada, principalmente, aos hábitos alimentares humanos que, ao utilizarem seus frutos, acabam ingerindo também as sementes, ou mesmo descartando-as no ambiente, e assim acabam se tornando seus dispersores.

A ocorrência de *Hedychium coronarium* é pouco peculiar, pois, ao invés de ocupar os ambientes hidromórficos das margens do córrego que atravessa a área do Parque, foi encontrada em local de solo bem drenado nas porções elevadas do relevo. Sua presença pode ser explicada pela umidade do solo mantida pela cobertura homogênea da vegetação herbácea junto ao chão da floresta. Soma-se a ainda a esta condição, a pouca iluminação e menor ventilação proporcionada pela cobertura das copas das árvores, principalmente pela densidade das araucárias que em alguns pontos chegam a se tocar, potencializado o efeito do sombreamento.

Pela ocorrência em estudos florísticos e fitossociológicos realizados em áreas da Floresta Ombrófila Mista (BARDDAL et al., 2004; CERVI, 1989; IMAGUIRE, 1980; ISERNHAGEN, 2001; PIZATTO, 1999; RONDON NETO et al., 2002; ROSEIRA, 1990) em diversas regiões do estado do Paraná, pode-se inferir que as espécies *Eriobotrya japonica*, *Hovenia dulcis* e *Ligustrum lucidum* são aquelas que melhor se adaptam às condições do sub-bosque florestal.

Na visão de Cattaneo (2005), após o aparente sucesso de invasão, estas espécies atingem a fase reprodutiva e com isto aumentam suas populações, resultando em graves alterações na diversidade do ecossistema. No caso do PMA, considerando valores percentuais, as oito espécies arbóreas encontradas na área representam 11,7% da diversidade total das árvores conforme o levantamento florístico de Cordeiro, Roderjan e Rodrigues (2011).

A invasão de espécies exóticas constitui um problema real para a conservação dos recursos naturais, pois, segundo Ziller (2009), isso se deve ao fato de este fenômeno ocorrer de forma lenta e gradativa sem causar alterações iniciais graves ao ambiente. Contudo, com o passar do tempo os impactos podem acarretar o pior cenário desse processo, caracterizado pela eliminação de espécies nativas de maneira irreversível.

Para que o processo de controle e eliminação de espécies exóticas seja eficiente é necessário que o poder público constituído estabeleça normas legais de acordo com critérios validados pela pesquisa científica. Como exemplo, a Portaria IAP n° 192 normatizou o processo de eliminação e controle de espécies vegetais invasoras em Unidades de Conservação de Proteção Integral sob a responsabilidade administrativa do Instituto Ambiental do Paraná, órgão vinculado ao governo paranaense (PARANÁ, 2005).

A partir da regulamentação oficializada pelas vias legais, Campos e Rodrigues (2006) destacaram que várias ações foram empregadas para o controle e erradicação de espécies exóticas nas Unidades de Conservação Estadual do Paraná, bem como a prevenção de novas invasões nessas áreas.

O enfrentamento direto ao problema da contaminação biológica vem de encontro conforme colocado por Ziller (2004) em que a recomendação técnica mais frequente em outros países é a remoção imediata das espécies exóticas de maneira a garantir a integridade ecológica dos ecossistemas. A ausência de controle das invasões biológicas pode permitir que estas aumentem exponencialmente ao longo do tempo, alterando a estrutura dos ecossistemas e proporcionando perdas à biodiversidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto ao processo de invasão, é provável que as espécies exóticas presentes na área do Parque tenham-se instalado por dispersão de suas partes vegetativas/reprodutivas pelas águas do córrego Xarquinho ou por via zoocórica ou antrópica.

Algumas espécies encontram no sub-bosque da Floresta Ombrófila Mista condições ideais para o seu desenvolvimento, como é caso da *E. japonica*, *H. dulcis* e *L. lucidum*, já presentes na estrutura horizontal e na dinâmica da floresta. O conhecimento da diversidade vegetal das áreas naturais é fundamental para embasar planos de manejo, visando à proteção contra possíveis invasões biológicas e no estabelecimento de formas de controle e de eliminação das espécies exóticas já instaladas.

REFERÊNCIAS

BARDDAL, M. L. et al. Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 37-50, 2004.

BLUM, C. T. et al. Espécies vegetais invasoras em comunidades florestais nativas nas margens da represa do Vossoroca, APA de Guaratuba, Paraná, Brasil. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS, 1., 2005, Brasília. **Anais...** Brasília: MMA, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/174/_arquivos/174_05122008112345.pdf>. Acesso em: 10 maio 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Espécies exóticas invasoras: situação brasileira**. Brasília: MMA, 2006. 24p.

BRAUN-BLANQUET, J. **Sociología vegetal: estudio de las comunidades vegetales**. Buenos Aires: ACME AGENCY, 1950, p. 26-79.

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.; MULLER, C. R. C. (Eds). **Unidades de conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: IAP, 2006. p. 120-125.

CATTANEO, M. **La dispersión de coníferas exóticas en áreas naturales: ejemplos de Nueva Zelanda**. 2005. Disponível em: <<http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/conifinvasorasNZ.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2011.

CERVI, A. C. et al. Espécies vegetais de um remanescente de floresta de araucária (Curitiba, Brasil): Estudo Preliminar I. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 1/2/3/4, n. 18, p. 73-114, 1989.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA. CDB. **SBSTTA 5 Recomendação V/4**. 2000. Disponível em: <<http://www.cbd.int/convention/results/?id=7021&l0=IAS&l7=%3CNONE%3E>>. Acesso em: 28 ago. 2013.

CORDEIRO, J.; RODRIGUES, W. A. Levantamento florístico de plantas exóticas do Parque Municipal das Araucárias – Guarapuava (Pr). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS, 1., 2005. Brasília. **Anais...** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 8p. Disponível em: > http://www.mma.gov.br/estruturas/174/_arquivos/174_05122008113124.pdf> Acesso em: 10 jul. 2013.

CORDEIRO, J.; RODRIGUES, W. A. Caracterização fitossociológica de um

remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, Pr. **Revista Árvore**, v. 31, n. 3, p. 545-554, 2007.

CORDEIRO, J.; RODERJAN, C. V.; RODRIGUES, W. A. Plantas lenhosas da Floresta Ombrófila Mista do Parque Municipal das Araucárias – Guarapuava (PR). **Ambiência**, v. 7, n. 3, p. 441-460, 2011.

DURIGAN, M. E. **Florística, dinâmica e análise proteica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo (PR)**. 1999. 83f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

FERNANDEZ, F. A. S. Invasores de outros mundos: perda de biodiversidade por contaminação biológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 4., 2004, Curitiba, **Anais...** Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, v. 2, p. 52-63.

GHIDIN, A. A. et al. Topossequências de Latossolos originados de rochas basálticas no Paraná: I - mineralogia da fração argila. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 2, abr. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832006000200010&lng=pt&nrm=isso>. Acesso em: 23 maio 2013.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. IAPAR. **Cartas climáticas: médias históricas**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=856>>. Acesso em: 10 maio 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Dimensão ambiental: biodiversidade; indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: IBGE. 2004. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/ibge_biodiversidade.PDF>. Acesso em: 15 abr. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Atlas geográfico**. Rio de Janeiro, FAE, 2004. 1 CD-ROM.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271p. (Série manuais

técnicos em geociências, n. 1)

IMAGUIRE, N. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 2- O porque da existência dos campos e matas no primeiro e segundo planaltos paranaenses. **Acta Biol. Par.**, Curitiba, v. 8/9, p. 42-72, 1980.

ISERNHAGEN, I. **A fitossociologia florestal no Paraná e os programas de recuperação de áreas degradadas: uma avaliação.** 2001. 134f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

KOZERA, K.; DITTRICH, V. A. O.; SILVA, M. S. Composição florística da floresta ombrófila mista montana do Parque Municipal do Barigüi, Curitiba, PR. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 36, n. 1, p. 45-58, jan./abr. 2006a.

KOZERA, K.; DITTRICH, V. A. O.; SILVA, M. S. Fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de floresta ombrófila mista montana, Curitiba, PR, BR. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 36, n. 2, p. 225-237, maio/ago. 2006b.

LEITE, P. F. As diferentes unidades fitoecológicas da região Sul do Brasil: proposta de classificação. **Cad. Geoc.**, Rio de Janeiro, n. 15, p. 73–164, 1995.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras.** 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2004. 1122p.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná.** 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: José Olympo, 1981. 450 p.

MILANO, M. S. et al. **Plano de manejo do Parque Municipal das Araucárias.** Guarapuava: Semaflor, 1990. 61p.

MINEROPAR. MINERAIS DO PARANÁ S.A. **Atlas geomorfológico do Estado do Paraná.** Curitiba: DNPM, MINEROPAR, 2006. 68p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. MMA. **Mapas de cobertura vegetal dos Biomas Brasileiros.** 2013a. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/>>

datadownload.htm> . Acesso em: 21 ago. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. MMA. **Ano internacional da biodiversidade: espécies exóticas invasoras**. 2013b. Disponível em: <<http://homolog-w.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=174>> . Acesso em: 21 ago. 2013.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. MOBOT. **Tropicos.org**. 2013. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Home.aspx> > . Acesso em: 01 jul. 2013.

PARANÁ. Portaria IAP n° 192, de 02 de dezembro de 2005. Normatiza o processo de eliminação e controle de espécies vegetais invasoras em Unidades de Conservação de Proteção Integral sob administração do IAP. Curitiba, 2005.

PASDIORA, A. L. **Florística e fitossociologia de um trecho de floresta ripária em dois compartimentos ambientais do Rio Iguaçu, Paraná, Brasil**. Curitiba, 2003. 48f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

PIZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma floresta ombrófila mista em São João do Triunfo - Pão do Triunfo – P: 1995 a 1998**. Curitiba, 1999. 172f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

RONDON NETO, R. M. et al. Caracterização florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, em Curitiba, PR – Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 1, n. 32, p. 3-16, 2002.

ROSEIRA, D. S. **Composição florística e estrutura fitossociológica do Bosque com *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Ktze no Parque Estadual João Paulo II, Curitiba, Paraná**. Curitiba, 1990. 110f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

SANQUETTA, R. S. et al. Dinâmica da composição florística de um fragmento de floresta ombrófila mista no Centro-Sul do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, n. 2, p. 77-88, 2000.

SANQUETTA, R. S. et al. Estrutura vertical de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Centro-Sul do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 3, n. 1, p. 59-73, jan./jun. 2001.

SEGER, C. D. et al. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista localizado no município de Pinhais, Paraná-Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 35, n. 2, p. 291-302, maio/ago. 2005.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2012. 768p.

TRATZ, E. B.; HAUCK, P. A. Análise vulcânica da Bacia do Paraná, de suas características de relevo e diferenciações na paisagem a partir de análises petrográficas e interpretação do modelo digital do Terreno (MDT), no município de Guarapuava, Paraná, Brasil. In: EGAL, 12., 2009, Montevideo. **Anais...** [s.l.: s.n.], p. 1-10. Disponível em: <http://egal2009.easyplanners.info/area04/4044_do_Belem_Tratz_Eliza.doc>. Acesso em: 10 maio 2013.

VIBRANS, A. C.; FISTAROL, O.; VITORINO, M. D. R. D. Uso de técnicas de sensoriamento remoto para identificação e monitoramento de áreas infestadas pelo amarelinho *Tecoma stans* (L.) Kunth, (Bignoniaceae) na região Norte do Paraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS, 1., 2005, Brasília. **Anais...** Brasília: MMA, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/174/_arquivos/174_05122008105117.pdf>. Acesso em: 10 maio 2013.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica**: organografia; quadros sinóticos ilustrados de fanerógamas. 4. ed. Viçosa: Ed. da UFV. 2000. 124p.

WEISER, V. L.; GODOY, S. A. P. Florística em um hectare de cerrado *stricto sensu* na ARIE – Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 15, p. 103-69, 2001.

ZENNI, R. D. Invasão biológica de árvores do gênero *Pinus* nos campos de altitude da Serra do Mar paranaense. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS

INVASORAS, 1., 2005, Brasília. **Anais...** Brasília: MMA, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/174/_arquivos/174_05122008113703.pdf>. Acesso em: 10 maio 2011.

ZILLER, S. R. **A estepe gramíneo-lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica.** 2000. 242f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

ZILLER, S. R. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 4, 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, v. 2, p. 74-77.

ZILLER, S. R. Como estabelecer prioridades para ações de controle de espécies exóticas invasoras em escala estadual. **Cadernos da Mata Ciliar**, v. 3, p. 12-16. 2009. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/sma/7-MatasCiliares.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2013.

Recebido em: 19 de setembro de 2013

Aceito em: 04 de dezembro de 2013