

## LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO EXÓTICA INVASORA DAS MATAS CILIARES URBANAS DE VOTUPORANGA/SP

GISELE HERBST VAZQUEZ<sup>1</sup>, AMALIA LUIZA POIANI GOMES BERARDI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dra. em Agronomia, Professora-Pesquisadora, Universidade Brasil, Fernandópolis/SP, gisele-agro@uol.com.br;

<sup>2</sup>Mestre em Ciências Ambientais, Arquiteta, Universidade Brasil, Fernandópolis/SP, ma.poiani@gmail.com

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
Palmas/TO – Brasil  
17 a 19 de setembro de 2019

**RESUMO:** Espécies vegetais exóticas invasoras são plantas introduzidas em um novo ambiente, que se adaptam e se estabelecem passando a se reproduzir e exercer dominância, desencadeando impactos negativos, como o afastamento ou a extinção de espécies nativas e a perda da biodiversidade. As espécies invasoras são consideradas a segunda maior causa de ameaça à perda da biodiversidade mundial, ficando apenas atrás da destruição dos habitats. O objetivo neste trabalho foi diagnosticar a situação das matas ciliares da microbacia do Marinheirinho em Votuporanga/SP quanto ao seu estado físico de conservação, bem como identificar e quantificar as espécies exóticas e as exóticas invasoras, a fim de caracterizar um possível quadro de invasão biológica. Com o auxílio de imagens satélites, GPS e levantamento local, concluiu-se que as matas ciliares da microbacia do Marinheirinho se encontram em estado de degradação, com erosão do solo, assoreamento dos córregos, presença de animais, resíduos sólidos e assentamentos indevidos. Além disso, duas espécies exóticas, a leucena (*Leucaena leucocephala*) e o ipê de jardim (*Tecoma stans*) demonstraram ter grande potencial invasor, já que foram encontradas em 90% das áreas, caracterizando a perda da biodiversidade, o que torna necessário a implantação de políticas públicas e a atuação dos órgãos competentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** biodiversidade; degradação; ipê de jardim; leucena

## SURVEY OF INVASIVE EXOTIC VEGETATION OF URBAN RIPARIAN FORESTS OF VOTUPORANGA/SP

**ABSTRACT:** Invasive exotic species are plants introduced into a new environment that adapt and establish themselves by reproducing and being dominant, triggering negative impacts such as the removal or extinction of native species and the loss of biodiversity. Invasive species are considered the second major cause of threat to the loss of world biodiversity, losing only to the destruction of habitats. The objective of this work was to diagnose the situation of the riparian forests of the Marinheirinho microbasin in Votuporanga/SP regarding its physical state of conservation, as well as to identify and quantify exotic and exotic invasive species, in order to characterize a possible biological invasion. With the aid of satellite imagery, GPS and local survey, it was concluded that the riparian areas of the Marinheirinho microbasin are in a state of degradation, with soil erosion, silting of streams, presence of animals, solid residues and undue settlements. In addition, two exotic species, leucena (*Leucaena leucocephala*) and the ipê de jardim (*Tecoma stans*), have shown to have great potential for invasion, since they were found in 90% of the areas, characterizing the loss of local biodiversity, it becomes necessary the implementation of public policies and the acting of the competent bodies.

**KEYWORDS:** biodiversity; degradation; ipê de jardim; leucena

## INTRODUÇÃO

As espécies exóticas são aquelas que ocorrem além de suas fronteiras geográficas natural, de forma intencional ou não (Matos & Pivello, 2009). Já as espécies exóticas invasoras proporcionam um

considerável impacto ao ecossistema, a biodiversidade e a saúde humana, uma vez que após sua introdução promovem alterações em processos ecológicos como mudança na estrutura, dominância e diferenças nas características básicas do ambiente (Ziller, 2006). O impacto gerado por elas é tão grave, que as espécies invasoras são consideradas a segunda maior causa de ameaça à perda de biodiversidade mundial, ficando apenas atrás da destruição dos habitats (Simberloff et al., 2013).

A região noroeste de São Paulo é composta por Florestas Estacional Semidecidual e Cerrado, mostrando grande potencial para o estudo de invasão biológica, onde apenas 9% da cobertura vegetal é nativa, colocando a região como a mais desmatada do Estado (Kronka et al., 1993).

Segundo o Relatório de Situação de Recursos Hídricos na UGRHI 15 Turvo/Grande, (IPT, 2008), o remanescente florestal da microbacia do Marinheirinho em Votuporanga/SP, localizada na região noroeste do Estado de São Paulo, é de 3,7% em relação à superfície total e, portanto, encontra-se em situação crítica, resumindo-se a desconectados fragmentos florestais dentro da malha urbana.

O objetivo neste trabalho foi diagnosticar a situação das matas ciliares urbanas da microbacia do Marinheirinho em Votuporanga/SP, bem como identificar e quantificar as espécies exóticas e as exóticas invasoras, a fim de gerar um relatório do processo de invasão biológica.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em Votuporanga/SP, localizada no noroeste paulista, a 520 km da capital, no paralelo 20° 25' de Latitude Sul e a uma altitude de 525 m. A cidade está inserida na Bacia Hidrográfica Turvo/Grande (UGRHI 15) (Figura 1A) e possui sede na microbacia do Marinheirinho, sendo uma dentre as doze sub-bacias no noroeste paulista. Segundo Rodella (2015), a microbacia do Marinheirinho possui área total de 139.570 ha, constituindo o principal sistema produtor de água para o abastecimento público do município.

Foram selecionadas nove glebas de mata ciliar na microbacia do Marinheirinho contidas no perímetro urbano de Votuporanga/SP (Figura 1B). Para isso foi realizado um levantamento de todos os córregos da cidade por meio de imagens de satélite do Google Earth de 2016.

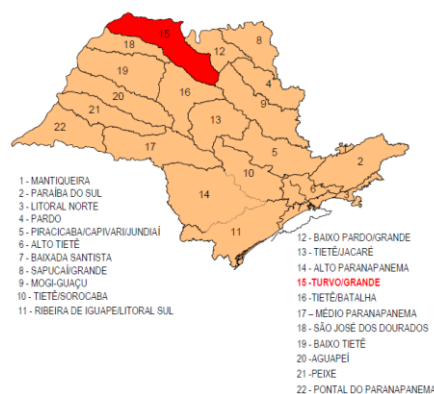


Figura 1A. Mapa com as 22 UGRHI do Estado de São Paulo com destaque para a Bacia Turvo/Grande. Votuporanga/SP, 2016.

Fonte: CBH-TG, 2012.

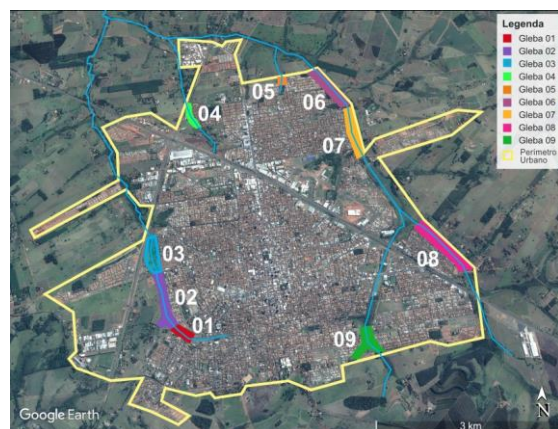


Figura 1B. Localização das glebas e perímetro urbano da cidade, Votuporanga/SP, 2016. 20° 25' S / 49° 58' O

Fonte: Google Earth (adaptado pelas autoras), 2016.

### Determinação da dimensão amostral

Em cada gleba foi definida uma malha de 50 x 50 m sobre as imagens de satélite aonde foram locadas amostras circulares com raio de 25 m e 1963,5 m<sup>2</sup>, equidistantes 50 m entre si, variando-se a quantidade de amostras de acordo com a dimensão da gleba. No interior de cada amostra circular, sobre a imagem, foi fixado um ponto central de onde se irradiaram retas de 45° até a borda, totalizando oito subamostras de 245 m<sup>2</sup> (exemplo na Figura 2A). A soma das nove glebas avaliadas foi de 60,608 ha, sendo amostrados 10,99 ha em 56 amostras, ou seja, 18% do total da área. Em um computador, por meio do aplicativo Base Camp, todas as amostras e as subamostras foram desenhadas sobre um mapa e posteriormente transferidas para um GPS (Global Position System) da marca Garmim modelo Etrex de forma a facilitar a ida as glebas a serem avaliadas.

Na Tabela 1 estão apresentadas as glebas avaliadas quanto a sua área total, área de amostras, número de amostras e subamostras, bem como a porcentagem da área total estudada.

Tabela 1. Área total, área e número de amostras e de subamostras e porcentagem total da área estudada de cada gleba avaliada. Votuporanga/SP, 2016.

Gleba	Área total (ha)	Área das amostras (ha)	Nº Amostras	Nº total de subamostras	% Área estudada
1	2,62	0,59	3	24	22,4
2	11,04	1,76	9	72	16,0
3	3,41	0,78	4	32	23,0
4	3,90	0,80	4	32	20,1
5	0,60	0,40	2	16	64,8
6	13,30	1,80	9	72	13,3
7	8,58	2,00	10	80	22,9
8	8,64	1,76	9	72	20,4
9	8,50	1,80	6	48	13,8
<b>Total</b>	60,60	11,00	56	448	-
<b>Média</b>	-	-	-	-	18

### Execução em campo

Em 08/2016 foi realizada uma primeira visita às glebas a fim de diagnosticar o estado de conservação dos córregos, das matas ciliares e do solo (diagnóstico do meio físico - exemplo na Figura 2B). No período de 15/09 a 25/11/2016, outras visitas aconteceram e com o auxílio de um GPS, em cada gleba, localizaram-se as amostras e seu ponto central, no qual se fixou uma pessoa. Uma segunda pessoa munida do GPS caminhou até a borda da circunferência e determinou as oito subamostras, que foram demarcadas com uma corda. Em seguida, em cada subamostra procedeu-se a quantificação e identificação de todas as espécies vegetais existentes com altura superior a 2 m, além da presença ou não de braquiária. Por fim, em 01/2017 uma última visita foi realizada para um sobrevoo com um DRONE com o objetivo de checar áreas do interior das matas, aonde não se foi possível adentrar.



Figura 2A. Áreas amostrais da gleba 1 (Córrego Boa Vista do Alto).

Fonte: Google Earth (adaptado), 2016.

Estágio de regeneração	Inicial
Conservação do Solo	Erosões em sulco próximo ao leito do córrego.
Dinâmica Hídrica	Córrego assoreado no trecho estudado.
Fatores de Perturbação	Área de preservação invadida por construções e grande parte da gleba devastada tomada por braquiária ( <i>Urochloa brizantha</i> ).
Espécies exóticas encontradas	- Leucena ( <i>Leucaena leucocephala</i> ) - Ipê de Jardim ( <i>Tecoma stans</i> ) - Bananeira ( <i>Musa sp</i> )

Figura 2B. Diagnóstico meio físico da mata ciliar da gleba 1 Córrego Boa Vista do Alto, 2016.

### Classificação de espécies invasoras

Foi utilizado o modelo de Blackburn et al. (2011) com o intuito de qualificar a microbacia do Marinheirinho quanto a invasão biológica. De acordo com este modelo, para que uma espécie seja considerada invasora ela deve passar por quatro estágios fundamentais, sendo: transporte, já que são exóticas; introdução seja antrópica ou não; estabelecimento, ou seja, quando se observa espécies em estágio avançado de crescimento e por fim, sua dispersão pela área. Vencidas estas etapas a espécie é considerada invasora e a área biologicamente invadida.

### Análise de Riscos

Para a classificação do potencial invasor das espécies exóticas, foi utilizada a base de dados nacional de espécies exóticas invasoras, desenvolvida pelo Instituto Hórus (I3N Brasil, 2018).

### Densidade de indivíduos e porcentual de espécies exóticas, exóticas invasoras e nativas

Após a contagem foram calculadas as densidades de indivíduos e as % de espécies exóticas, exóticas invasoras e nativas por hectare presentes em cada gleba, além do desvio padrão das médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, o diagnóstico do meio físico apontou erosão do solo, assoreamento do córrego, invasão de terras, plantações e criação de animais, grandes manchas sem vegetação arbórea e

depósito de lixo e entulho. Foram identificadas duas espécies exóticas com alto poder invasor segundo o Instituto Hórus (2016), a leucena (*Leucaena leucocephala*) e o ipê de jardim *Tecoma stans*.

A leucena é um arbusto/árvore com até 10 m de altura, o fruto é seco tipo vagem, com grande número de sementes pequenas. Pode regenerar-se rapidamente depois de queimadas ou cortadas. Possui uma vida média de 20 a 40 anos e o banco de sementes entre 10 a 20 anos. Cada planta pode produzir até 2.000 sementes/ano (I3N Brasil, 2018). Castro & Soares (2010) avaliando impactos após estabelecimento da leucena no Parque Municipal Santa Luzia em Uberlândia/MG, concluíram que existiam cerca de 2.300 indivíduos em 28 ha e que a leucena foi introduzida acidentalmente por moradores, causando supressão de espécies nativas no parque, sendo necessária sua eliminação. O ipê de jardim, é utilizado para projetos de arborização, urbanização e paisagísticos (I3N BRASIL, 2018). Apesar de ser bastante vistosa, esta espécie exótica abafa a vegetação nativa por formar aglomerados densos, retardando a regeneração natural em áreas degradadas, diminuindo a biodiversidade e inutilizando pastos. Segundo Carpanezzi et al. (1990), o ipê de jardim apresentou comportamento invasor em terrenos bem drenados em locais abertos, rurais e urbanos em Piracicaba/SP e vizinhanças.

A espécie bambu (*Bambusa vulgaris*) ocorreu em três diferentes glebas, enquanto o jambolão (*Syzygium cumini*) em quatro, apontando para um processo de invasão biológica ainda não consolidado, uma vez que tais espécies não conseguiram se dispersar e se estabelecer na maioria das matas ciliares da cidade. Já a leucena e o ipê de jardim foram as mais agressivas das espécies identificadas, ocorrendo, as duas, em oito das nove glebas, indicando um processo de invasão biológica em estado avançado nas matas ciliares do perímetro urbano de Votuporanga/SP.

A Tabela 2 apresenta o número de indivíduos, densidade média por ha e a porcentagem das espécies encontradas em cada gleba, sendo as glebas 3 e 5 as com maiores processos de invasão biológica, visto a instalação e a grande proliferação de espécies exóticas e exóticas invasoras, levando provavelmente a desequilíbrios na comunidade local, já que a espécie invasora passa a competir fortemente com as nativas, levando-as à extinção. Invasões biológicas afetam processos ecológicos, o meio físico, a biota e podem trazer danos econômicos, sendo o homem o principal causador.

Tabela 2. Relação das espécies encontradas em cada gleba. Votuporanga/SP, 2016-2017.

Área	Nº de indivíduos	Densidade/ha	% Nativas	% Exóticas	% Invasoras
<b>Gleba 1</b>	194	329	37	16	47
<b>Gleba 2</b>	700	396	41	18	41
<b>Gleba 3</b>	209	266	31	7	62
<b>Gleba 4</b>	350	446	37	13	50
<b>Gleba 5</b>	63	160	27	10	63
<b>Gleba 6</b>	726	411	74	1	25
<b>Gleba 7</b>	691	352	64	3	33
<b>Gleba 8</b>	542	307	46	10	44
<b>Gleba 9</b>	411	349	64	4	32
<b>Média</b>	432	335	47	9	44
<b>Desvio padrão</b>	-	-	17	6	13

Dentre todas as glebas avaliadas constatou-se que 47% ( $\pm 17\%$ ) dos indivíduos identificados são nativos, 9% ( $\pm 6\%$ ) exóticos e 44% ( $\pm 13\%$ ) das espécies foram consideradas invasoras.

Assim, sugere-se que o poder público, bem como as autarquias responsáveis pelas questões ambientais do município realizem medidas visando a erradicação e o controle de espécies vegetais exóticas invasoras das matas ciliares, além de privilegiar as espécies nativas em projetos de reflorestamentos e florestamentos locais de forma a reverter este quadro já consolidado.

O Brasil é signatário da Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (Brasil, 1994), e como tal, tem obrigações que deveriam ser cumpridas, dentre elas, seu Artigo 8º, que determina: “[...] controlar e erradicar espécies exóticas que possam interferir nos ecossistemas naturais e diminuir a biodiversidade local, além da adoção de medidas preventivas”. Além disso, segundo as metas de Aichi estabelecidas na Convenção de Diversidade Biológica em 2010, “em 2020, espécies exóticas invasoras e vias de dispersão estarão identificadas e priorizadas, espécies prioritárias terão sido controladas ou erradicadas e haverá medidas estabelecidas para o manejo de vias de dispersão com vistas a prevenir a introdução e o estabelecimento de espécies exóticas invasoras” (CDB, 2011).

## CONCLUSÃO

Todas as áreas de mata ciliar dos córregos pertencentes à microbacia do Marinheirinho, dentro do perímetro urbano de Votuporanga/SP, encontram-se em estado de degradação devido a ocorrência de erosão do solo, assoreamento dos córregos, animais, resíduos sólidos e assentamentos indevidos. Além destes, duas espécies exóticas, a leucena (*Leucaena leucocephala*) e o ipê de jardim (*Tecoma stans*), encontradas em 90% da área, indicaram a existência de um processo de invasão biológica consolidado, caracterizando a perda da biodiversidade e possível redução de recursos genéticos disponíveis ao desenvolvimento sustentável. Tais constatações indicam que as espécies são altamente competitivas e agressivas, provocando o deslocamento de espécies nativas. Assim, torna-se necessário o adequado manejo das espécies invasoras e a implantação de políticas públicas e atuações efetivas dos órgãos competentes para o enfrentamento do combate às invasões biológicas dentro das APPs.

## REFERÊNCIAS

- Blackburn, T. M.; Pyšek, P.; Bacher, S.; Carlton, J. T.; Duncan, R. P.; Jarošík, V.; Wilson, J. R.; Richardson, D. M. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 26, n. 7, p. 333-339, 2011.
- Brasil. Decreto Legislativo nº 02, de 03 de fevereiro de 1994. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica. *Diário do Congresso Nacional*, Brasília, DF. 1994, Seção II, p. 500-510.
- Carpanezzi, A. A.; Costa, L. G. S.; Kageyama, P. Y.; Castro, C. F. A. Funções múltiplas das florestas: conservação e recuperação do meio ambiente. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6., 1990, Campos do Jordão. *Anais ... Campos do Jordão: SBS/SBEF*, 1990. p. 266-277.
- Castro, W. S.; Soares, A. M. Impactos Ambientais de *Leucaena leucocephala* no parque municipal Santa Luzia, Uberlândia/MG. *Interações: Cultura e Comunidade*, v. 2, p. 1-11, 2010.
- CDB - Convention of Biological Diversity. Aichi Biodiversity Targets. 2011. Disponível em: <[www.cbd.int/sp/targets](http://www.cbd.int/sp/targets)>. Acesso em: 19 dez. 2018.
- CBH-TG - Comitê da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande. Fundamentos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos dos usuários urbanos e industriais. 2012. Disponível em: <[http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7406/fundamentacao-cobranca\\_cbhtg\\_versao-final.pdf](http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7406/fundamentacao-cobranca_cbhtg_versao-final.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- Google Earth. Disponível em: <<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- I3N Brasil. 2018. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis/SC. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www>>. Acesso em: 20 nov. 2018.
- Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis/SC. Análise de risco para plantas exóticas. 2016. Disponível em: <[http://www.institutohorus.org.br/index.php?modulo=inf\\_analise\\_risco\\_plantas\\_horus](http://www.institutohorus.org.br/index.php?modulo=inf_analise_risco_plantas_horus)>. Acesso em: 13 out. 2018.
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Plano de bacia da unidade de gerenciamento de recursos hídricos da bacia do Turvo/Grande (UGRHI 15). Comitê da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande. São José do Rio Preto: Fundo Estadual de Recursos Hídricos, 2008. p. 119-121. (Relatório Técnico CPTI, 397/08).
- Kronka, F. J. N.; Matsukuma, C. K.; Nalon, M. A.; Cali, I. H. del; Rossi, M.; Mattos, I. F. A.; Shing-Ike, M.S.; Pontinhas, A. A. S. Inventário florestal do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto Florestal, 1993. 199 p. il.
- Matos, D. M.; Pivello, V. R. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres: alguns casos brasileiros. *Ciência e Cultura*, v. 61, p. 27-30, 2009.
- Simberloff, D.; Martin, J. L.; Genovesi, P.; Maris, V.; Wardle, D. A.; Courchamp, F.; Galil, B.; García-Berthou, E.; Pascal, M.; Pyšek, P.; Sousa, R. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trend in Ecology and Evolution*, v. 28, n. 1, p. 58-66, 2013.
- Rodella, S. N. Projeto Vida ao Marinheirinho. In: XIX Exposição de Experiências Municipais em Saneamento, Poços de Caldas, MG, 2015. Disponível em: <<http://www.trabalhosasemae.com.br/sistema/repositorio/2015/1/trabalhos/70/65/t65t5e1a2015pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2018.
- Ziller, S. R. Espécies exóticas da flora invasoras em unidades de conservação. In: Campos, J. B.; Tossulino, M. G. P.; Muller, C. R. C. Unidades de conservação: ações para a valorização da biodiversidade. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná (IAP), 2006. p. 34-52.