



Semina: Ciências Agrárias
ISSN: 1676-546X
semina.agrarias@uel.br
Universidade Estadual de Londrina
Brasil

da Silva, Juliana Aparecida; Esteves da Silveira Reis, Teresinha; Reis, Luiz Carlos
Análise da infestação do amarelinho (*Tecoma stans*) na zona rural do município de
Bandeirantes - PR

Semina: Ciências Agrárias, vol. 29, núm. 1, enero-marzo, 2008, pp. 83-91
Universidade Estadual de Londrina
Londrina, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744087008>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Análise da infestação do amarelinho (*Tecoma stans*) na zona rural do município de Bandeirantes – PR

Analysis of *Tecoma stans* infestation in the rural area of Bandeirantes county, Paraná State, Brazil

Juliana Aparecida da Silva¹; Teresinha Esteves da Silveira Reis^{2*}; Luiz Carlos Reis²

Resumo

A exploração antrópica de áreas nativas e a introdução de espécies exóticas resultaram no processo de contaminação biológica, responsável por danos ambientais e econômicos. Invasões biológicas são consideradas a segunda maior ameaça a biodiversidade. Este estudo objetivou identificar o índice de infestação da planta exótica invasora, *Tecoma stans*, o amarelinho. Agressiva e de difícil controle, dissemelha-se por sementes aladas e via vegetativa. O trabalho foi realizado no município de Bandeirantes – PR, os pontos de infestação do amarelinho foram identificados por GPS por incursões a campo. As informações foram processadas no Sistema de Processamento de Informação Georreferenciadas - SPRING 4.1. Constatou-se 72 focos, predominantemente nas áreas de pastagens, matas ciliares e bordas de fragmentos florestais. Em dez das dezessete microbacias do município verificou-se focos de infestação. Nas com maior incidência, Água do Cateto, Água da Cabiúna, Ribeirão dos Índios, Água das Perobas e Água das Antas observou-se 20, 17, 11, 7 e 7 focos, respectivamente. A análise de distribuição espacial revelou que os focos apresentam tendência de agrupamento à distância de até 2.000 m. É preocupante a situação encontrada nas áreas estudadas, devido ao alto índice de infestação. A espécie está presente em áreas abandonadas colocando em risco remanescentes florestais próximos.

Palavras-chave: Sucessão secundária, espécie exótica, análise espacial

Abstract

The anthropic exploration of native areas and the introduction of exotic species resulted in the process of biological contamination, responsible for environmental and economical damages. Biological invasions are considered the second worst threat to biodiversity. This work had the objective of identifying the infestation index of the invader exotic species *Tecoma stans*. It is aggressive and hard to control and spreads easily by winged seeds and vegetative structures. The work was carried out in the county of Bandeirantes – PR, and the *T. stans* infestations patches were identified by GPS after field visits. The informations were processed in the Georeferenced Information Processing System - SPRING 4.1. There were identified 72 patches, predominantly in the pastures areas, river adjacent forests and forest fragments borders. Among the 16 microbasins of the county, infestation patches were identified in 10. There were 20, 17, 11, 7 and 7 patches with higher incidence, in Água do Cateto, Água da Cabiúna, Ribeirão dos Índios, Água das Perobas and Água das Antas, respectively. The analysis of spatial distribution revealed that the patches present the tendency to group up to 2.000 m away. The actual situation found in the analyzed areas is concerning, due to the high levels of *T. stans* infestations. The species is present in many of the neglect areas and puts in risk the forest remainders close to these areas.

Key words: Secondary succession, exotic species, spatial analysis

¹ Bacharel em Biologia. e-mail: ju2007silva@hotmail.com

² Professores da Faculdades Luis Meneghel - Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP – te.reis@uol.com.br

* Autor para correspondência

Introdução

A Floresta Atlântica é considerada a quinta área mais ameaçada e a mais rica em espécies endêmicas do mundo, restando apenas 7,3 % da área original (IBAMA, 2006). O Paraná encontra-se sob o domínio deste bioma. De acordo com Primack e Rodrigues (2001) o norte do Paraná mantém apenas 7,5% de suas florestas em fragmentos florestais.

O crescimento populacional resultou no aumento de áreas de agricultura e pecuária, causando impactos ambientais resultantes da má utilização do solo e da fragmentação de áreas florestais. Muitas das áreas utilizadas por essas atividades foram posteriormente abandonadas por desinteresse ou por improdutividade do solo (SIQUEIRA, 2002).

Áreas abandonadas, fragmentadas e degradadas estão vulneráveis à invasão de espécies exóticas. Espécies exóticas invasoras não são nativas de um ambiente natural e uma vez ali introduzidas, têm o potencial para se adaptar, reproduzir-se e se dispersar além do ponto de introdução.

Após perturbação contínua de uma área pode ocorrer o esgotamento do banco de sementes, impedindo o estabelecimento de espécies mais exigentes, dando lugar a sementes de espécies exóticas invasoras, o que compromete a regeneração natural e os fragmentos florestais próximas ao local.

As maiores concentrações de espécies exóticas são freqüentemente encontradas em habitats que foram em grande parte alterados pela atividade humana, pois estas se adaptam mais rápido em áreas degradadas do que as espécies nativas.

A bioinvasão é responsável pela contaminação biológica (ZILLER, 2001), sendo causa de danos ambientais, econômicos e sociais. Os danos à biodiversidade podem levar até a extinção de espécies e os danos econômicos a inviabilidade de várias áreas.

Dentre as espécies já consagradas como invasoras no Brasil está o *Tecoma stans* (L.) Jussieu ex. Kunth (BIGNONIACEAE), usada largamente para fins ornamentais. Planta invasora muito agressiva e de difícil

controle. Atualmente é um dos maiores problemas no norte do Paraná e na região da Serra Gaúcha.

A infestação do amarelinho em áreas de pastagens tornou-se um dos maiores problemas desta atividade, cuja intensa formação de sombra elimina por esgotamento as plantas forrageiras sob as copas. Sua facilidade de dispersão também a tornou uma planta invasora em borda de fragmentos florestais, como pode ser constatado por Silva (2007). Essa invasão causa interferência na sucessão natural e sufoca a vegetação nativa por formar densos aglomerados, com perda de biodiversidade nestas áreas (ZILLER, 2006).

De acordo com Dislich *et al.* (2002), ainda não existe um consenso sobre os métodos de quantificação do impacto causado pelas espécies exóticas invasoras, porém um dos fatores, segundo Parker *et al.* (1999) para medir o impacto é a determinação do padrão de distribuição espacial da espécie exótica e da densidade de sua população.

Este estudo tem por objetivo analisar o índice de infestação do *T. stans* na zona rural do município de Bandeirantes – PR.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no município de Bandeirantes, Paraná, localizado no retângulo compreendido pelas coordenadas 50° 29' 44" a 50° 09' 43" W e 23° 17' 5" a 23° 00' 59" S. Pela classificação de Köeppen o clima é Cfa, precipitações médias anuais de 1.300 mm, média de 30 mm no mês mais seco e geadas menos freqüentes.

Os fragmentos florestais e o uso do solo de 2001, foram obtidos a partir da imagem do Landsat 7 ETM+, bandas 2, 3, 4 e 5. A base cartográfica foi obtida a partir das cartas do IBGE, escala 1:50.000. Este banco de dados foi cedido pelo projeto de pesquisa “Caracterização das microbacias hidrográficas do município de Bandeirantes, através de técnicas de geoprocessamento”, registrado sob o nº 2010/03 na CODEP, da Faculdades “Luiz Meneghel”, UENP (Universidade Estadual do Norte

do Paraná). As informações foram processadas no Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING), versão 4.1, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 1999).

Os pontos de infestação do amarelinho foram obtidos por incursões a campo, cujas coordenadas foram registradas com receptor de GPS GARMIN, modelo map 765. Os dados obtidos a partir deste procedimento foram exportados para o SPRING e em seguida processados.

A distribuição e análise espacial dos pontos amostrados foram avaliados através das ferramentas de estatística espacial inseridas no SPRING.

Resultados e Discussão

Nas incursões a campo, pode-se constatar 72 focos de amarelinho, distribuídos principalmente em áreas de pastagem, de regeneração natural e matas ciliares.

A figura 1 demonstra a distribuição destes focos nas diferentes microbacias do município.

Na Tabela 1 tem-se o número de focos de infestação do amarelinho nas diferentes microbacias de Bandeirantes – PR.

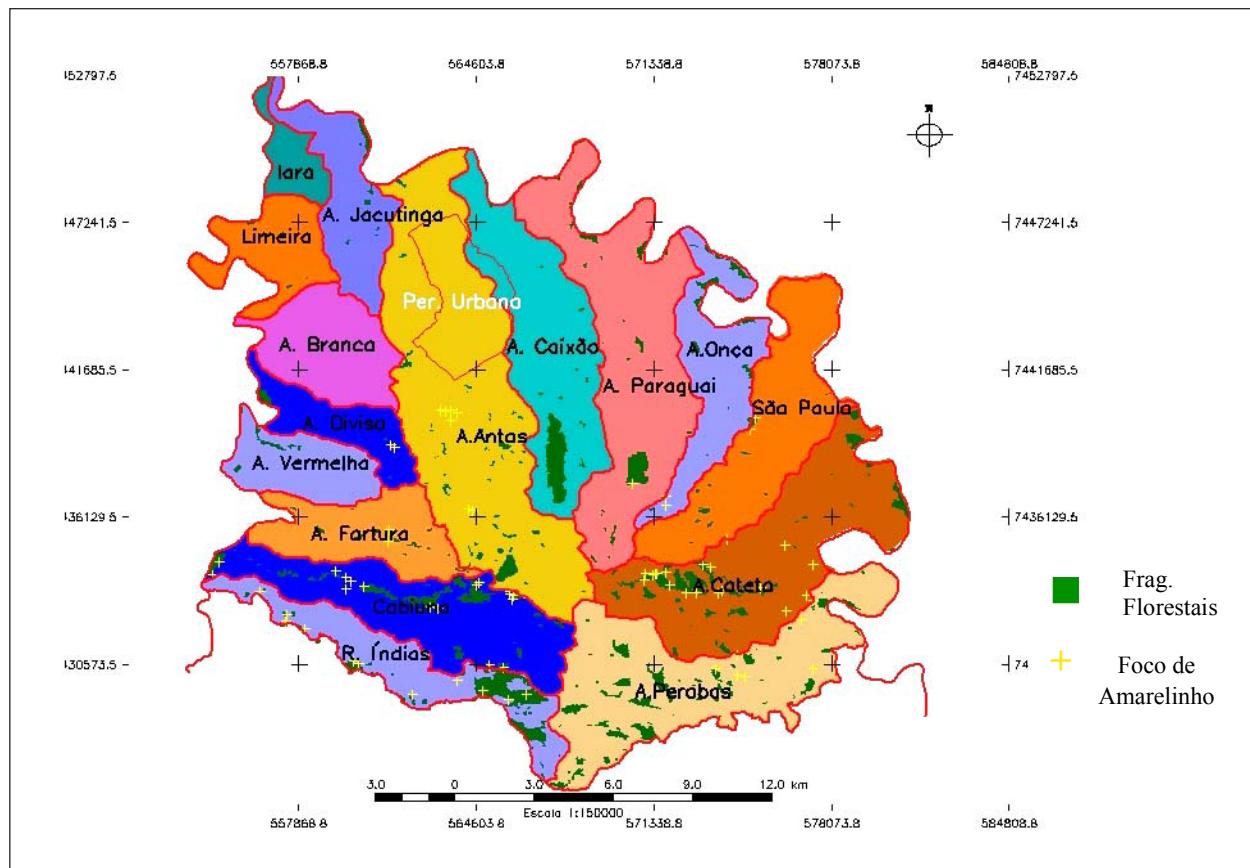


Figura 1. Distribuição dos focos de amarelinho (*Tecoma stans*) nas microbacias hidrográficas do município de Bandeirantes - PR.

Tabela 1. Número de focos de infestação do amarelinho nas microbacias do município de Bandeirantes – PR.

| Microbacias Hidrográficas | Nº focos de infestação |
|---------------------------|------------------------|
| Água do Cateto | 20 |
| Água da Cabiúna | 17 |
| Ribeirão dos Índios | 11 |
| Água das Perobas | 7 |
| Água das Antas | 7 |
| Água da Divisa | 2 |
| Água da Fartura | 3 |
| Água do Paraguai | 1 |
| Água da Onça | 2 |
| Água São Paulo | 2 |

Observou-se que as microbacias com maior incidência do *T. stans* foram Água do Cateto, Água da Cabiúna, Ribeirão dos Índios e Água das Perobas e Água das Antas com 20, 17, 11, 7 e 7 dos focos observados, respectivamente. Das 16 microbacias hidrográficas do município, constatou-se focos desta planta invasora em 10. Naquelas cujo uso do solo é mais intensivo, não se observou incidência de infestação, concordando com Vitorino *et al.* (2005) que define a espécie como invasora de áreas de pastagem e áreas abandonadas e degradadas, não sendo característico de solos produtivos, sendo que o uso freqüente de herbicidas, preparo do solo e limpezas periódicas neste locais, dificulta a germinação das sementes (IAPAR, 2006; INSTITUTO HÓRUS, 2006).

Nas figuras 2 e 3 visualizam-se focos de infestação em áreas de abandono e de pastagem, respectivamente.

Nas microbacias com infestação do *T. stans* as áreas se caracterizam pelo abandono (Figura 2) ou pela baixa produtividade do solo, em consequência de um passado de intensa agressão, como é o caso de áreas de pastagens. Isso pode ser confirmado nos estudos de Vitorino *et al.* (2005), que associa o amarelinho a áreas com alto grau de antropização, como margens de rodovias e terrenos baldios, chegando a áreas agrícolas abandonadas ou submetidas a um regime de manejo inadequado.

Segundo Dias-Filho (2004) a regeneração de espécies nativas nesses locais são impedidas pela invasão de plantas exóticas, pois estas se adaptam com mais facilidade a áreas degradadas, dispersam facilmente, são agressivas, possuem alta taxa de crescimento e não apresentam inimigos naturais (ZILLER, 2006). Os focos de amarelinho formam sombra bastante intensa que elimina por esgotamento as plantas forrageiras sob as copas (IAPAR, 2006), constatado na figura 3, onde a gramínea, de uma área de pastagem, está comprometida devido ao sombreamento gerado pelo amarelinho.

Nas figuras 4 e 5, pode-se constatar a tendência de infestação ao longo das matas ciliares e bordas de remanescentes florestais.

A presença desses focos pode ser explicada pela proximidade dessas áreas com áreas que apresentam o amarelinho, pois são fácies de dispersão, podendo ocorrer tanto por via vegetativa ou por sementes (IAPAR, 2006). Mariano *et al.* (1998) ao estudar a regeneração natural de uma área atingida por um incêndio em 1975 e recuperado pelo plantio de 22 espécies exóticas e nativas, constatou esse fato, pois o *T. stans* não estava incluído na recuperação, porém após 20 anos a espécie se instalou no local, possuindo um alto número de árvores por hectares, sendo explicado pela proximidade de uma mata natural à área de estudo, que funcionou como fonte de propágulos, e também à dispersão por anemocoria característica da espécie.

Matas ciliares em processo de regeneração e remanescentes florestais fragmentados estão mais sujeitos ao aparecimento da espécie. Devido ao seu potencial invasor o amarelinho germina com facilidade neste locais e de acordo com o Instituto Hórus (2006), retarda a sucessão natural e sufoca a vegetação nativa por formar densos aglomerados, causando perda de biodiversidade em áreas naturais. Para Siqueira (2002) a invasão de espécies exóticas impede o recrutamento de novas espécies e alteram o processo de sucessão vegetal.



Figura 2. Infestação em áreas de abandono

Foto: Juliana Aparecida da Silva **Local:** Microbacia Hidrográfica Água do Cateto



Figura 3. Esgotamento da gramínea da pastagem devido à sombra do *Tecoma stans*

Foto: Juliana Aparecida da Silva **Local:** Microbacia Hidrográfica Água das Perobas



Figura 4. Infestação em matas ciliares

Foto: Juliana Aparecida da Silva Local: Microrregião Hidrográfica Água das Perobas



Figura 5. Focos do amarelinho na borda e inserido no remanescente florestal

Foto: Juliana Aparecida da Silva

Na figura 5 constata-se o amarelinho inserido no remanescente florestal. Segundo Vitorino *et al.*, (2005) este caso era observado somente no Estado do Rio Grande do Sul, onde além de áreas antropizadas, a espécie encontra-se também em processo de infestação da floresta nativa da região da Serra Gaúcha. Até o atual trabalho, considerando as bibliografias consultadas, não havia sido encontradas situações onde o amarelinho estava associado aos poucos remanescentes de vegetação nativa da região do Paraná. Enquanto a maior parte dos problemas ambientais são absorvidos com o tempo e têm seus impactos amenizados, as invasões biológicas agravam-se à medida que as espécies exóticas ocupam o espaço das nativas.

O padrão de distribuição dos focos de infestação foi realizado através da análise dos dados espaciais, que consiste em observar dados disponíveis no espaço e através de métodos e modelagem, descrever e explicar o comportamento do processo espacial e suas relações com algum outro fenômeno espacial.

No caso da análise de “padrões pontuais” os dados são pontos relacionados a algum evento. O objetivo

básico da análise de padrões pontuais é verificar se os eventos observados em uma dada região de estudo apresentam comportamento sistemático, como por exemplo, agrupamento, regularidade ou aleatoriedade.

Para analisar o comportamento da distribuição dos focos de infestação, a técnica utilizada foi do vizinho mais próximo. Neste método é feita a estimativa da função de distribuição cumulativa baseado nas distâncias (“ h ”) entre eventos em uma região de análise.

A plotagem dos resultados desta função de distribuição pode ser usada como um método exploratório para se verificar se existe evidência de interação entre os eventos. Se esta plotagem apresentar um crescimento rápido para pequenos valores de distância, esta situação aponta para interação entre os eventos caracterizando agrupamentos nestas escalas. Se esta plotagem apresentar valores pequenos no seu início, e só crescer rapidamente para valores maiores de distância, esta situação aponta para uma distribuição mais regular (CÂMARA; CARVALHO, 2006).

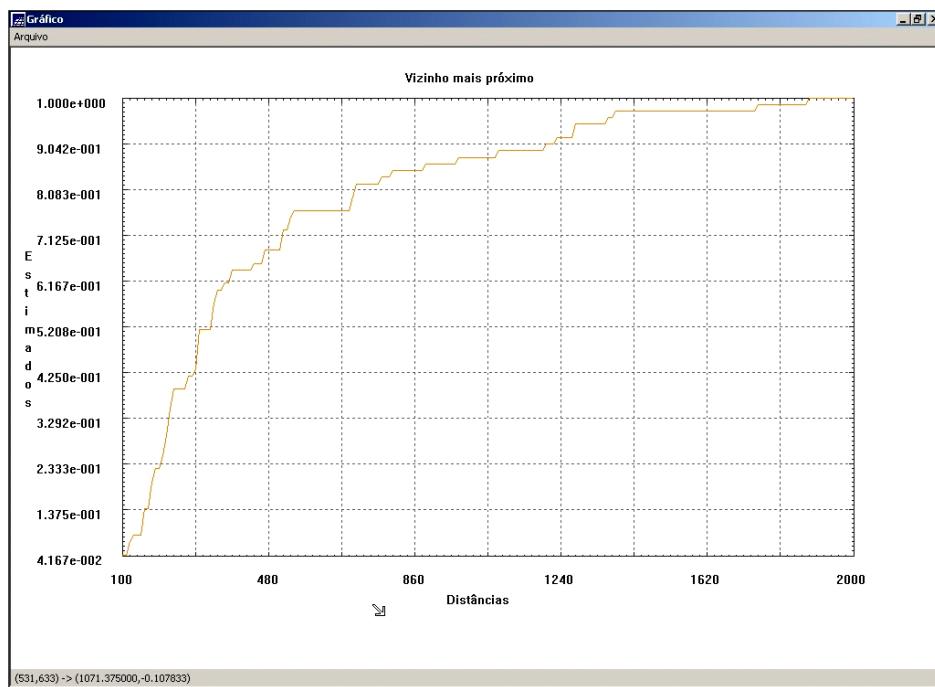


Figura 6. Comportamento da distribuição dos focos de infestação do *Tecoma stans*

Na figura 6, observa-se a tendência de distribuição dos focos de infestação, analisados pelo método do vizinho mais próximo. O gráfico cresce rapidamente no início e depois se estabiliza em um dado valor, significando interação entre os eventos ou agregação (clustering). Pode-se observar, pelo comportamento da curva que os focos apresentam correlação espacial a distâncias próximas a 2.000m. Isto reflete o potencial de disseminação das sementes através do vento. De acordo com Caldato *et al.* (1996), um dos principais meios de regeneração é através da chuva de sementes, que pode ser provocada tanto por agentes bióticos, como a fauna, ou abióticos, como o vento e a água (DALMOLIN, 2005). As sementes do *T. stans* são aladas, muito leves, podendo o vento transportar por grandes distâncias (IAPAR, 2006).

Segundo Vitoriano *et al.* (2004), por ser de dispersão anemocórica dominam áreas degradadas com mais facilidade do que as de dispersão zoocórica. Plantas analisadas em Porto Rico apresentaram 208.000 sementes/Kg com germinação de 97% (VITORINO *et al.*, 2005), considerando que quanto menor a massa da semente, em espécies anemocóricas, maior a capacidade de invasão (REJMÁNEK, 1996).

Silva-Junior *et al.* (2004), constata que o simples abandono de áreas antropizadas não é o suficiente para a restauração da diversidade de espécies da regeneração natural próximo a florestas nativas.

É importante ressaltar que a grande quantidade de áreas abandonadas com infestação do amarelinho, pode ser devido ao simples abandono, sem manejo adequado, uma vez que as técnicas tradicionais de controle no Brasil não apresentam bons resultados ou apresentam elevado custo. Algumas áreas estudadas são pequenas propriedades, onde o produtor opta pelo abandono, e de difícil mecanização, o que eleva ainda mais o custo para o manejo adequado.

A intensa infestação de *T. stans* no sul do Brasil pode ser explicado pelo clima da região, sendo verão ameno e úmido. Esta espécie não apresenta caráter

invasor em algumas regiões, principalmente onde o verão é mais quente ou mais seco, não havendo estabelecimento das plântulas após a dispersão, apresentando-se somente de forma isolada como ornamental. A presença de esterilidade em *T. stans* foi detectada na Índia em áreas com temperaturas entre 34 a 44 °C no verão, apresentando esterilidade sazonal naquele País. Apresenta sensibilidade a solos ácidos, boa resposta a calagem e boa adaptação ao alumínio (VITORINO *et al.*, 2005).

Conclusão

A alta infestação do amarelinho no sul do município de Bandeirantes é preocupante, pois são várias as áreas abandonadas ou sem manejo adequado, prejudicando tanto áreas de regeneração natural quanto áreas de pastagens, que com a infestação perde o valor econômico.

A proximidade de áreas infestadas á remanescentes florestais, resultou em bordas totalmente infestadas, podendo ocorrer a disseminação de suas sementes para o interior dos fragmentos, agravando ainda mais o processo de invasão biológica.

O melhor a fazer é evitar a introdução dessa espécie na propriedade. Porém, já com a presença da infestação, é preciso introduzir práticas de manejo e evitar a propagação, antes que essa domine os remanescentes florestais próximos e deixem o solo das áreas infestadas totalmente comprometidos, impedindo tanto a produção agropecuária quanto a regeneração natural.

Não há até o momento trabalhos que demonstrem o real impacto de *T. stans* na biodiversidade nacional. Embora dados confiáveis sobre os impactos causados na biodiversidade não existam, é provável que a presença desta espécie deva estar influenciando algumas relações ecológicas. É necessário maiores conhecimento para analisar a interferência do *T. stans* nos remanescentes florestais e avaliar os impactos causados às espécies nativas na

recuperação de áreas degradadas, próximas a locais de infestação.

Referências

- CALDATO, S. L.; FLOSS, P. A.; CROCE, D. M. D.; LONGHI, S. J. *Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética florestal de Caçador, SC*. Ciência Florestal, Santa Maria, v.6, n.1, p.27-38, 1996.
- CÂMARA G., CARVALHO M. S.; GONÇALVEZ CRUZ, O.; CORREA, V. Análise Espacial de Áreas. In: FUKS, S. D.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G. MONTEIRO, A. M. V. (Ed.) *Análise Espacial de Dados Geográficos*. Disponível em :<<http://www.dpi.inpe.br/cursos/livro>>. Acesso em: out. 2006.
- DALMOLIN, M. F. S. Dispersão e germinação de leucaena leucocephala (lam.) de wit no município de Santa Helena – Paraná. 2005. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual do oeste do Paraná - Marechal Cândido Rondon.
- DIAS FILHO, M.B. Competição e sucessão vegetal em pastagens. In: PEREIRA, O.G.; OBEID, J.A.; FONSECA, D.M. de; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do (Ed.). *2º Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem*. Viçosa: UFV; DZO, 2004, p.251-287.
- DISLICH, R.; KISSER, N.; PIVELLO, V. R. *A invasão de um fragmento florestal em São Paulo (SP) pela palmeira australiana Archontophoenix cunninghamiana H. Wendl. & Drude*. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v.25, n.1, p.55-64, 2002.
- FERREIRA, B. G. A., PEDROSA-MACEDO, J. H., BREDO, E. A., VITORINO, M. D. *Ipê-mirim Tecoma stans (L.) Kunth (Bignoniaceae): um paradoxo nacional?* 2003. Disponível em: <http://www.cemac-ufla.com.br/trabalhos/pdf/trabalhos%20voluntarios/Protoc%2098.pdf#search=%22%22Tecoma%20stans%22%20amarelinho%22>. Acesso em: 20 ago. 2006.
- IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. *Amarelinho: uma planta invasora de pastagem*. Londrina-PR, 2006. Disponível em: <http://www.iapar.br/zip_pdf/amarelinho.pdf>. Acesso: 01 mar. 2006.
- IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Mata atlântica*. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/ecossistemas/mata_atlantica.htm>. Acesso: 15 abril 2006.
- INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. *Tecoma stans*. Brasil.
- Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/download/fichas/Tecoma_stans.htm>. Acesso: 24 abril 2006.
- INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Tutorial do Spring*: Versão Windows. São José dos Campos, 1999.
- MARIANO, G.; CRESTANA, C. de S. M.; BATISTA, E. A.; GIANNOTTI, E.; COUTO, H. T. Z. *Natural regeneration in the area of the dam banks, in the municipality of Piracicaba, SP*. Revista do Instituto Florestal, São Paulo, v.10 n.1, jun. 1998
- PARKER, I.M.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W.M.; GOODELL, K.; WONHAM, M.; KAREIVA, P.M.; WILLIAMSON, M.H.; VON HOLLE, B.; MOYLE, P.B.; BYERS, J.E.; GOLDWASSER, L. *Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders*. Biological Invasions, Dordrecht, v.1 p.3-19, 1999.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. *Biologia da conservação*. Londrina: E. Rodrigues, 2001. 328p.
- REJMÁNEK, M. *A theory of seed plant invasiveness: the first sketch*. Biological Conservation, Essex, n. 78, p.171-181, 1996.
- SILVA-JUNIOR, W. M.; MARTINS, S. V.; SILVA, A. F.; MARCO JUNIOR, P. *Natural regeneration of trees and shrubs species in two sites of a tropical semideciduous forest, Viscosa, MG, Brasil*. Revista Scientia Forestalis, Piracicaba, n.66, p.169-175, dez. 2004.
- SIQUEIRA, L.P. *Monitoramento de áreas restauradas no interior do estado de São Paulo, Brasil*. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2002.
- VITORINO, M.D.; ANDREAZZA, C. J.; AYRES, O. M. JR.; BREDO, E. A.; PEDROSA-MACEDO, J. H.; SIMÕES, H. C. *Proposta de plano de manejo para a espécie Tecoma stans: estudo de agentes para o controle biológico e Tecoma stans – amarelinho*. Blumenal: FURB, 2005.
- SILVA, J. A. *Análise de infestação do amarelinho (Tecoma stans) na zona rural do município de Bandeirantes – PR*. 2007. Monografia (graduação). Faculdades Luiz Meneghel, Universidade do Norte do Paraná – Bandeirantes – PR.
- ZILLER, S. R. *Plantas exóticas invasoras: A Ameaça da Contaminação biológica*. Revista Ciência Hoje, São Paulo, v. 30, n.178, p.77-79, 2001.
- _____. *Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras*. Revista Ciência Hoje, São Paulo, n. 178, dez. 2001. Disponível em: <<http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/Ciencia%20Hoje.pdf>>. Acesso: 15 mar. 2006.