

IMPACTO E MANEJO DA INVASORA EXÓTICA *TRADESCANTIA ZEBRINA* HEYNH. EX BOSSE (COMMELINACEAE) SOBRE PLANTAS NATIVAS EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA NO SUDESTE DO BRASIL

Anne Sophie de Almeida e Silva¹
Julio Cesar Voltolini²

Recebido em 03.08.2016; Aceito 21.10.2016

Abstract

Biological invasions are among the main causes of global biodiversity loss, causing significant economic and ecological impacts. Frequently, Commelinaceae species, as *Tradescantia zebrina* Heynh. ex Bosse, are in invasive species lists, altering the natural regeneration. The objectives of this study were: (1) compare the number of native seedlings and saplings in an area with *T. zebrina*, before and after its mechanical removal, and in other area without *T. zebrina* (control); (2) evaluate the relationship between the number of seedlings and saplings of Atlantic rainforest, with the number of *T. zebrina* individuals. The study was carried out in a forest fragment in Tremembé, SP, and 30 quadrats (1x1m) were assembled in areas with and without *T. zebrina*. In each quadrat the number of seedlings and saplings of native species and of *T. zebrina* individuals were counted. Seedlings were considered as the individuals with two cotyledons, and saplings the individuals with complete expansion of the first eophyll until the appearance of the first metaphyll. After, the invase species was removed and in the three subsequent months, the native seedlings and saplings were counted. The number of seedlings and saplings, respectively, was higher in the control area (mean/parcel=9.53; 5.36) than in the area with the exotic (mean=1.96; 1.96). Two months after the remotion of *T. zebrina*, there was no more difference between the number of native seedlings per parcel, between both areas. The number of plants of *T. zebrina* explained 62% the seedlings number, and 67% the saplings number, both with negative association. The results suggest that *T. zebrina* is a potential competitor, and negatively impacts native seedlings and saplings in the Atlantic rainforest. Therefore, management of this invasive exotic species is necessary.

Keywords: Commelinaceae; Exotic species; Biological Invasion.

Resumo

As invasões biológicas estão entre as principais causas de perda da biodiversidade mundial, causando significativos impactos econômicos e ecológicos. Frequentemente, as espécies das Commelinaceae, como *Tradescantia zebrina* Heynh. ex Bosse, encontram-se em listas de espécies invasoras, alterando a regeneração natural. Os objetivos deste estudo foram: (1) comparar o número de plântulas e jovens nativos, em uma área com *T. zebrina*, antes e depois de remoção mecânica, e outra área sem *T. zebrina* (controle); (2)

1 Mestre. Laboratório de Bioecologia, Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Prédio 17, Avenida Roraima nº 1000, Camobi, CEP 97105900, Santa Maria – RS, Brasil. annesophie.as@hotmail.com

2 Doutor. Departamento de Biologia, Universidade de Taubaté/ECOTROP – Grupo de Pesquisa e Ensino em Biologia da Conservação, Praça Marcelino Monteiro, 63, Bom Conselho, CEP 12030-010, Taubaté – SP, Brasil. jcvoltol@uol.com.br

avaliar a relação entre o número de plântulas e jovens nativos com o número de indivíduos de *T. zebrina*. O estudo foi realizado em um fragmento florestal em Tremembé, SP, e 30 parcelas (1x1m) foram colocadas em áreas com e sem *T. zebrina*. Em cada parcela, foi contado o número de plântulas e jovens de espécies nativas e de *T. zebrina*. Foram consideradas plântulas os indivíduos com dois cotilédones, e jovens os indivíduos com completa expansão do primeiro eófilo até o surgimento do primeiro metafilo. Posteriormente, a espécie invasora foi removida e nos três meses seguintes, as plântulas e jovens de espécies nativas foram contadas. O número de plântulas e jovens, respectivamente, foi maior na área controle (média/parcela=9,53; 5,36) do que na área com a exótica (média=1,96; 1,96). Dois meses após a remoção de *T. zebrina*, não houve mais diferença entre o número de plântulas nativas por parcela, entre as duas áreas. O número de plantas de *T. zebrina* explicou 62% do número de plântulas e 67% do número de jovens, ambos com relação negativa. Os resultados sugerem que *T. zebrina* é potencial competidora e impacta negativamente plântulas e jovens nativos de Floresta Atlântica, sendo, portanto necessário o seu manejo.

Palavras-chave: Commelinaceae; Espécies exóticas; Invasão Biológica.

Introdução

Toda espécie de distribuição não natural, com capacidade de estabelecer-se, reproduzir-se e dispersar-se rapidamente no local em que é introduzida, interferindo nas relações ecológicas do ecossistema, pode ser definida como exótica (Ziller, 2001). Essas espécies podem ser introduzidas de forma acidental ou intencional (Rodolfo *et al.*, 2008) para fins paisagísticos, agrícolas ou florestais (Biondi; Pedrosa-Macedo, 2008). Por não estarem inseridas nos processos ecológicos locais, as espécies introduzidas não possuem predadores e são menos suscetíveis a parasitas e doenças, proliferando-se de forma mais eficaz que as espécies nativas, o que resulta na ocupação dos mais diversos habitats (Ziller, 2001; Rodolfo *et al.*, 2008) e na uniformização da biodiversidade mundial (Sampaio; Schmidt, 2013).

Em particular, para espécies vegetais, características como alta taxa de crescimento relativo, grande número de produção de sementes, elevada taxa de germinação e longo período de floração, favorecem algumas espécies como competidoras, quando introduzidas fora de sua área de ocorrência natural (Santana; Encinas, 2008). A competição com as espécies nativas ocorre por meio de restrições de espaço, luz (Santos; Lamonica, 2008), limitações por recursos, tais como nutrientes e água presentes no solo (Vital, 2007), e em algumas espécies por alelopatia (Maraschin-Silva; Aquila, 2006).

No Brasil, entre as principais espécies vegetais invasoras, estão o pinheiro-americano (*Pinus elliottii* Engelm.) (Ziller; Galvão, 2002), a uva-japão (*Hovenia dulcis* Thunberg) (Rodolfo *et al.*, 2008), a maria-sem-vergonha (*Impatiens walleriana* Hook.) (Boeger *et al.*, 2009), o eucalipto (*Eucalyptus* spp.) (Vital, 2007), as espécies de *Eragrostis* Wolf, *Melinis* P. Beauv. e *Brachiaria* (Trin.) Griseb. (Ziller, 2001) e a trapoeraba-roxa (*Tradescantia zebrina* Heynh. ex Bosse) (Mantoani, 2013).

A trapoeraba-roxa ou lambari *Tradescantia zebrina* é uma planta de porte herbáceo, rastejante, com até 25 cm, de folhas verde-arroxeadas, glabras, com duas faixas longitudinais prateadas na superfície adaxial e roxa na abaxial, com flores pequenas e pouco vistosas de tom róseo (Souza; Lorenzi, 2012). Essa espécie provavelmente originária do México e de países do norte da América Central, foi trazida ao Brasil para fins de ornamentação (Mantoani *et al.*, 2013) e pode ser encontrada em remanescentes de fragmentos florestais e em áreas urbanas em diversas regiões do país (Pedrosa-Macedo *et al.*, 2007; Biondi; Pedrosa-Macedo, 2008).

Embora o efeito da introdução de espécies exóticas seja reconhecidamente negativo, e venha sendo nos últimos anos mais estudado (Rodolfo *et al.*, 2008; Sampaio; Schmidt, 2013), pesquisas que quantifiquem o impacto de *T. zebrina* em espécies nativas ainda são escassas, e há poucas publicações referentes a esse tema, para essa espécie, no Brasil.

Assim, os objetivos deste estudo foram: (1) comparar o número de plântulas e jovens nativos de Floresta Atlântica, em uma área sem *T. zebrina* e uma área com, antes e após a remoção da exótica; (2) avaliar a relação entre o número de plântulas e jovens nativos com o número de indivíduos de *T. zebrina*.

Material e Métodos

Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido em um fragmento florestal urbano (22°98'22"S e 45°55'44"W) de 10 ha, localizado em uma área residencial no município de Tremembé, interior do estado de São Paulo. Segundo a classificação climática de Köppen, a região apresenta clima Cwa, temperado úmido, com verões quentes e invernos secos (Peel *et al.*, 2007).

Com vegetação de Floresta Atlântica, o local no qual a pesquisa foi realizada apresentava intensa ocupação por *T. zebrina*, e, ao mesmo tempo, coexistia no fragmento uma área sem a exótica que, portanto, foi utilizada como controle.

Planejamento da Amostragem

O estudo foi desenvolvido entre dezembro de 2012 e março de 2013. Foram estabelecidas no fragmento três fileiras de 10 parcelas de 1X1 m, distantes 5 m entre si na área com *T. zebrina* e três fileiras de 10 parcelas iguais na área controle, totalizando 60 parcelas. As áreas distavam 100 m e tanto a área controle quanto a área com *T. zebrina* possuíam vegetação no estágio inicial de sucessão, diferindo entre elas apenas a presença da exótica. Em dezembro, em cada uma, contabilizou-se o número de plântulas e jovens de espécies nativas e, para as parcelas com presença de *T. zebrina*, também se contabilizou o número destas.

Foram consideradas plântulas os indivíduos com dois cotilédones e jovens os indivíduos com completa expansão do primeiro eófilo (primeira folha após os cotilédones) até o surgimento do primeiro metafilo (folha semelhante à folha da planta adulta). A definição empregada na descrição de plântulas e jovens foi adaptada de Mourão *et al.* (2007).

As espécies nativas amostradas foram: araçá-amarelo (*Psidium cattleianum* Sabine), aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi), goiaba (*Psidium guajava* Linnaeus), pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth.) e sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides* Benth.). A escolha das espécies nativas foi baseada na precisão da identificação, de modo que plântulas e jovens cuja identificação em nível de espécie não era possível não foram considerados.

Em seguida, houve a remoção da exótica e em janeiro, fevereiro e março, houve a recontagem das plântulas e jovens nativos em todas as 60 parcelas. A remoção foi feita por meio de controle mecânico, utilizando o arranquio manual e ferramentas como a enxada, de modo que, as chances de rebrotamento da exótica fossem mínimas. A fim de não interferir no desenvolvimento das espécies nativas e minimizar o impacto em ambiente florestal, optou-se por não utilizar o controle químico.

Para comparar o número de plântulas e jovens ao longo dos meses, nas parcelas em que havia a exótica, antes e após a remoção, e nas parcelas controle, utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes, após a realização do teste de normalidade e homocedasticidade dos dados. Para obter a relação entre o número de indivíduos de *T. zebrina* e o número de indivíduos nativos nos diferentes estágios de

desenvolvimento, utilizou-se a regressão linear simples. Ambas as análises foram conduzidas no programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al.*, 2005).

Resultados

Antes da remoção de *T. zebrina*, em dezembro, o número de plântulas nativas por parcela na área com a exótica (média±erro padrão; $1,96 \pm 0,22$) foi menor ($t = -16,57$; $p < 0,0001$) que o número médio/parcela de plântulas na área controle ($9,53 \pm 0,76$). Um mês após a remoção, o número médio de plântulas nativas na área com *T. zebrina* ($5,16 \pm 0,22$) continuou menor ($t = -10,01$; $p < 0,0001$) que na área controle ($9,76 \pm 0,76$). Em fevereiro, não houve mais diferença entre as duas áreas ($t = -1,33$; $p = 0,25$), assim como em março ($t = -2,58$; $p = 0,06$) (Figura 1).

Quanto ao número médio de jovens nativos por parcela, em dezembro, a área com *T. zebrina* apresentou um número menor ($t = 9,58$; $p < 0,0001$; $1,96 \pm 0,23$) do que na área controle ($5,36 \pm 0,57$). Após a remoção, em janeiro, não houve diferença entre o número de jovens/parcela entre as duas áreas ($t = -2,31$; $p = 0,08$), no entanto, em fevereiro ($t = -3,73$; $p = 0,02$) e março ($t = -4,16$; $p = 0,01$), o número médio de jovens voltou a diferir entre as duas áreas (Figura 2).

O número de indivíduos de *T. zebrina* explicou 62% o número de plântulas nativas e 67% para o número de jovens nativos, ambos com associação negativa ($p < 0,0001$) (Figura 3).

Discussão

Ambientes em estágios iniciais de sucessão mostram-se mais vulneráveis à ocupação por exóticas, conforme observado para *Tradescantia* (Standish, 2002), o que pode ser explicado pelo fato de que áreas com menor biodiversidade apresentam funções ecológicas não ocupadas, facilitando a invasão (Ziller, 2001). Adicionalmente, as espécies desse gênero apresentam grande tolerância a elevados níveis de radiação, adaptando-se facilmente em locais de dossel mais aberto (Maule *et al.*, 1995) e proliferando-se com o aumento da degradação de remanescentes florestais, e a consequente diminuição da cobertura de dossel, como citado para *T. fluminensis* Vell. (Kelly; Skipworth, 1984; Standish, 2002). De forma semelhante, a vegetação da área de estudo apresenta-se em estágio inicial de sucessão com árvores predominantemente de médio porte e dossel aberto, favorecendo a ocupação e a proliferação de *T. zebrina* no remanescente.

Quanto à relação entre o número de indivíduos nativos e indivíduos de *T. zebrina*, pode-se inferir, neste estudo, a existência de um impacto negativo no desenvolvimento de plântulas, uma vez que o número destas diminuiu com a presença da exótica. Esse resultado concorda com o obtido por Standish (2002), no qual a sobrevivência de plântulas nativas diminuiu de 84%, em áreas sem *T. fluminensis*, para 6% em áreas com a espécie exótica. Em outro estudo realizado na Floresta Atlântica fluminense, os autores encontraram que a ocupação do estrato arbóreo por *T. zebrina* reduziu a diversidade e a riqueza de espécies nativas (Matos *et al.*, 2014), reforçando o impacto negativo da espécie também encontrado neste estudo. A diminuição do número de plântulas observada na área de estudo pode ser explicada, (1) pela diminuição do nível de luz abaixo dos indivíduos de *T. zebrina*, dificultando a germinação das sementes e o desenvolvimento das plântulas; (2) pela possível competição por espaço, nutrientes e água entre a espécie exótica e as plântulas nativas.

As cinco espécies nativas consideradas neste estudo são classificadas como heliófitas (Lorenzi, 2002), ou seja, dependem de luz para o seu desenvolvimento, o que sugere que o sombreamento das plântulas por *T. zebrina* pode ter um efeito negativo na sobrevivência e no recrutamento dessas espécies. No entanto, para espécies como o pau-ferro cujas sementes são classificadas como fotoblásticas neutras, portanto que não são dependentes de luz para a germinação (Crepaldi *et al.*, 1998), é provável que a

redução da incidência de luz por *T. zebrina* não tenha efeito determinante sobre a germinação. Outros fatores como competição por recursos, tais como nutrientes e água presentes no solo ou uma possível competição alelopática podem influenciar a germinação e reduzir o número de plântulas em áreas com a exótica (Mantoani *et al.*, 2013).

Corroborando com essa hipótese, estudos sugerem que *T. zebrina* apresenta compostos aleloquímicos, tais como saponinas e flavonas, que em grandes concentrações podem inibir o crescimento de outras espécies de plantas, por meio de alelopatia (Pérez; Iannacone, 2004; Martins *et al.*, 2014). Como exemplo, sementes e plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) e de tomate (*Solanum lycopersicum* L.), tiveram sua germinação e crescimento inicial prejudicados, com o aumento da concentração de extratos de folhas frescas e secas de *T. zebrina* (Martins *et al.*, 2014).

Neste estudo, houve uma associação negativa entre o número de *T. zebrina* e o número de jovens. No mês subsequente à remoção das plantas da espécie exótica, o número de jovens aumentou. No entanto, em fevereiro e em março, o número destes diminuiu, sugerindo a existência de outros fatores que influenciam também a sobrevivência dos jovens. Convém ressaltar que apesar dessa diminuição observada nos meses de fevereiro e março, o número de jovens nativos manteve-se maior na área controle do que na área anteriormente ocupada pela exótica. Esse resultado pode indicar que mesmo após a remoção da espécie invasora, compostos aleloquímicos poderiam continuar presentes no solo, dificultando o estabelecimento de outras espécies vegetais como o observado para o aleloquímico sorgoleone (Santos *et al.*, 2012).

Não obstante, o impacto da invasão pode ter seus efeitos amplificados em longo prazo, uma vez que com a diminuição de plântulas e jovens nativos, diminuiu também a regeneração de indivíduos adultos. É esperado que o estabelecimento de espécies exóticas possa diminuir o recrutamento em áreas invadidas, uma vez que há restrição na reposição da mortalidade de árvores adultas e alta competição de plântulas no sub-bosque (Mantoani *et al.*, 2013). Em um estudo com *T. fluminensis*, os autores encontraram uma grande quantidade de plântulas, porém poucos regenerantes jovens em áreas com a presença da exótica, evidenciando a alta taxa de mortalidade nas fases iniciais do desenvolvimento das espécies nativas (Kelly; Skipworth, 1984). Esse resultado corrobora os resultados deste estudo, no qual o número médio de jovens por parcela manteve-se sempre menor do que o número de plântulas nas parcelas com a exótica, antes e após a remoção, mostrando a elevada mortalidade entre plântulas nativas.

Desse modo, podemos inferir que o impacto da invasão está diretamente relacionado com as características da espécie invasora, sendo uma consequência de vários fatores, que não podem ser considerados isoladamente. Em um estudo sobre espécies exóticas e jovens nativos foi encontrado um impacto negativo não apenas da exótica, como também dos jovens nativos na ocupação das invasoras, dificultando o processo de invasão (Both *et al.*, 2012). Esse resultado evidencia a complexidade dos processos de invasão e demonstra a importância de uma análise conjunta para a elucidação dos mecanismos de interferência nas espécies nativas, a fim de não subestimar ou superestimar o efeito das invasões nos ambientes (Hejda *et al.*, 2009).

Conclusão

Tradescantia zebrina mostrou-se eficiente competidora ao causar impacto negativo no número de jovens e plântulas das espécies nativas consideradas neste estudo. Após a remoção da exótica, em poucos meses, o número de plântulas aumentou significativamente, demonstrando que o manejo dessa espécie se faz essencial, para reposição das árvores adultas e para a conservação das espécies nativas da Floresta Atlântica.

Referências bibliográficas

- AYRES, M.; AYRES J.R.M.; AYRES, D.L. & SANTOS, A.A.S. 2005. *BioEstat: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Bio-médicas*. Belém, Sociedade Civil Mamirauá, MCT, Imprensa Oficial do Estado do Pará. 324 p.
- BIONDI, D. & PEDROSA-MACEDO, J. H. 2008. Plantas invasoras encontradas na área urbana de Curitiba (PR). *Floresta*, 38 (1): 129-144.
- BOEGER, M.R.; GARCIA, S.L.F.P. & SOFFIATTI, P. 2009. Arquitetura foliar de *Impatiens walleriana* Hook. f. (Balsaminaceae). *Acta Scientiarum. Biological Science*, 31 (1): 29-34.
- BOTH, S.; FANG, T.; BARUFFOL, M.; SCHMID, B.; BRUELHEIDE, H. & ERFMEIER, A. 2012. Effects of tree sapling diversity and nutrient addition on herb-layer invasibility in communities of subtropical species. *Open Journal of Ecology*, 2 (1): 1-11.
- CREPALDI, I.C.; SANTANA, J.R.F. & LIMA, P.B. 1998. Quebra de dormência de sementes de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. – Leguminosae, Caesalpinioideae). *Sitientibus*, 18: 19-29.
- HEJDA, M.; PYSEK, P. & JAROSIK, V. 2009. Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. *Journal of Ecology*, 97 (3): 393-403.
- KELLY, D. & SKIPWORTH, J. P. 1984. *Tradescantia fluminensis* in a Manawatu (New Zealand) forest: I. Growth and effects on regeneration. *New Zealand Journal of Botany*, 22 (3): 393-397.
- LORENZI, H. 2012. *Árvores Brasileiras: Manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. São Paulo, 2ª Ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 368p.
- MANTOANI, M.C.; DIAS, J.; ORSI, M.L. & TOREZAN, J.M.D. 2013. Efeitos da invasão por *Tradescantia zebrina* Heynh. sobre regenerantes de plantas arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual secundária em Londrina (PR). *Biotemas*, 26 (3): 63-70.
- MARASCHIN-SILVA, F. & AQUILA, M.E.A. 2006. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). *Acta Botanica Brasilica*, 20 (1): 61-69.
- MARTINS, B.A.; PASTORINI, L.H. & ROBERTO, B.A.C. 2014. Extratos foliares de *Tradescantia zebrina* Heynh. prejudicam a germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicum* L.? *Enciclopédia Bioesfera*, 10 (19): 1097-1107.
- MATOS, W.R; MATOS, C.M.J. & SANTOS, G.S. 2014. Características foliares e Impacto da espécie exótica *Tradescantia zebrina* Hort. ex Bosse. (Commelinaceae) na diversidade e na riqueza do estrato herbáceo no Parque Natural Municipal da Taquara, Duque de Caxias, RJ. *Almanaque Multidisciplinar de Pesquisa*, 1(2): 100-111.
- MAULE, H.G.; ANDREWS, M.; MORTON, J.D.; JONES, A.V. & DALY, G.T. 1995. Sun/shade acclimation and nitrogen nutrition of *Tradescantia fluminensis*, a problem weed in New Zealand native forest remnants. *New Zealand Journal of Ecology*, 19(1): 35-46.
- MOURÃO, K.S.M.; DOMINGUES, L. & MARZINEK, J. 2007. Morfologia de plântulas e estádios juvenis de espécies invasoras Morfologia de plântulas e estádios juvenis de espécies invasoras. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 9(3): 261-268.
- PEDROSA-MACEDO, J.H.; WEIGERT, J.K.; SCAPINI, L.A.; NIEDERHARTMANN, D.; BEBIANO, D.R.; FOWLER, S. & WAIPARA, N. 2007. Estudos bioecológicos sobre *Tradescantia fluminensis* (Commelinaceae) e seus inimigos naturais associados, no Paraná. *Floresta*, 37(1): 31-41.
- PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L. & MCMAHON, T. A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11(5): 1633-1644.
- PÉREZ, D. & IANNACONE, J. 2004. Efecto insecticida de sacha yoco (*Paullinia clavifera* var. *bullata* Simpson) (Sapindaceae) y oreja de tigre (*Tradescantia zebrina* Hort ex Bosse) (Commelinaceae) em el control de *Anopheles benarrochi* Gabaldon, Cova García y López, 1941, principal vector de malaria em Ucayali, Perú. *Ecología Aplicada*, 3(1-2): 1-9.
- RODOLFO, A.M. CÂNDIDO JÚNIOR, J.F.; TEMPONI, L.G. & GREGORINI, M.Z. 2008. *Citrus aurantium* L. (laranja-apepu) e *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão): espécies exóticas invasoras da trilha do Poço Preto no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. Nota científica. *Revista Brasileira de Biociências*, 6(1): 16-18.
- SAMPAIO, A.B. & SCHMIDT, I.B. 2013. Espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação. *Biodiversidade Brasileira*, 3(2): 32-49.
- SANTANA, O.A. & ENCINAS, J.I. 2008. Levantamento das espécies exóticas arbóreas e seu impacto nas espécies nativas em áreas adjacentes a depósitos de resíduos domiciliares. *Biotemas*, 21(4): 29-38.

SANTOS, J.G.A.S. & LAMONICA, M.N. 2008. Água de lastro e bioinvasão: introdução de espécies exóticas associada ao processo de mundialização. *Vértices*, 10(1-3): 142-152.

SANTOS, I.L.V.L.; SILVA, C.R.C.; SANTOS, S.L. & MAIA, M.M.D. 2012. Sorgoleone: Benzoquinona lipídica de sorgo com efeitos alelopáticos na agricultura como herbicida. *Arquivos do Instituto Biológico*, 79(1): 135-144

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2012. *Botânica Sistemática: guia ilustrado para a identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas do Brasil, baseado em APG III*. São Paulo, 3ª Ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 768p.

STANDISH, R.J. 2002. Experimenting with methods to control *Tradescantia fluminensis*, an invasive weed of native forest remnants in New Zealand. *New Zealand Journal of Ecology*, 26(2): 161-70.

VITAL, M.H.F. 2007. Impacto ambiental de florestas de Eucalipto. *Revista do BNDES*, 14(28): 235-276.

ZILLER, S.R. 2001. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. *Revista Ciência Hoje*, 20(178): 77-79.

ZILLER, S.R. & GALVÃO, F. 2002. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*. *Floresta*, 32(1): 42-47.

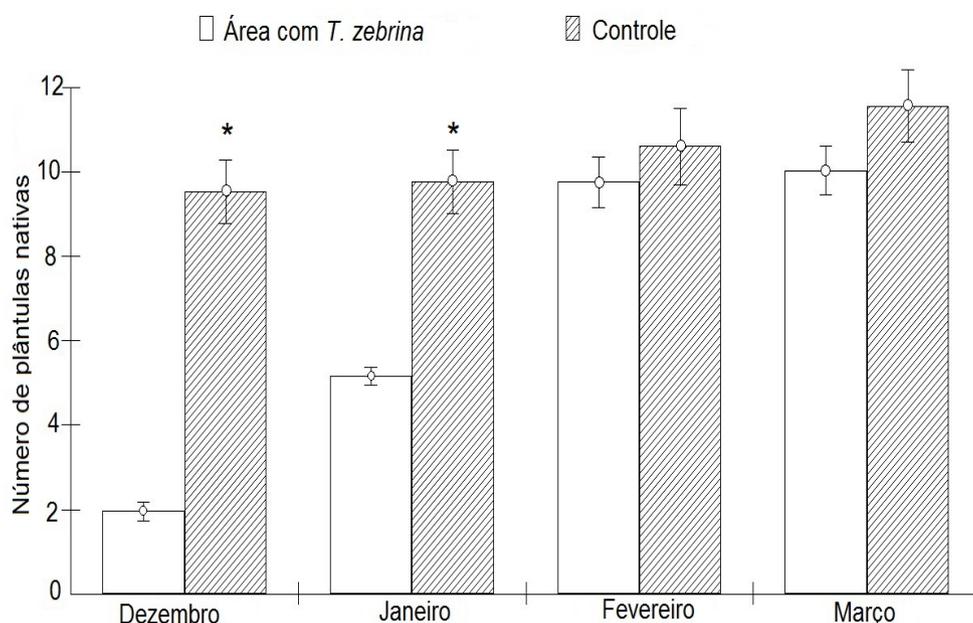


Figura 1 - Comparação entre o número de plântulas nativas de Floresta Atlântica na área controle e na área com *T. zebrina*, antes (dezembro de 2012) e depois da remoção da exótica (janeiro a março de 2013) em um fragmento em Tremembé, SP. O asterisco indica os valores de p com significância estatística.

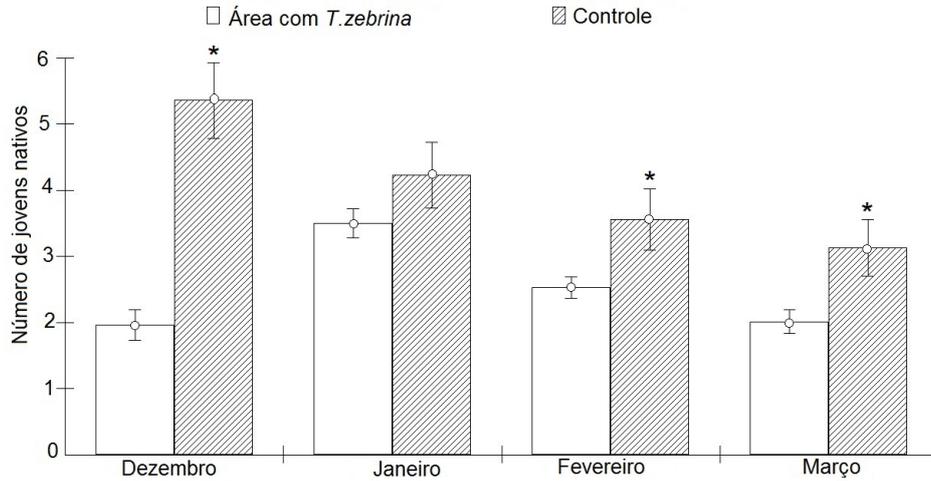


Figura 2 - Comparação entre o número de jovens nativos de Floresta Atlântica na área controle e na área com *T. zebrina*, antes (dezembro de 2012) e depois da remoção da exótica (janeiro a março de 2013) em um fragmento em Tremembé, SP. O asterisco indica os valores de p com significância estatística.

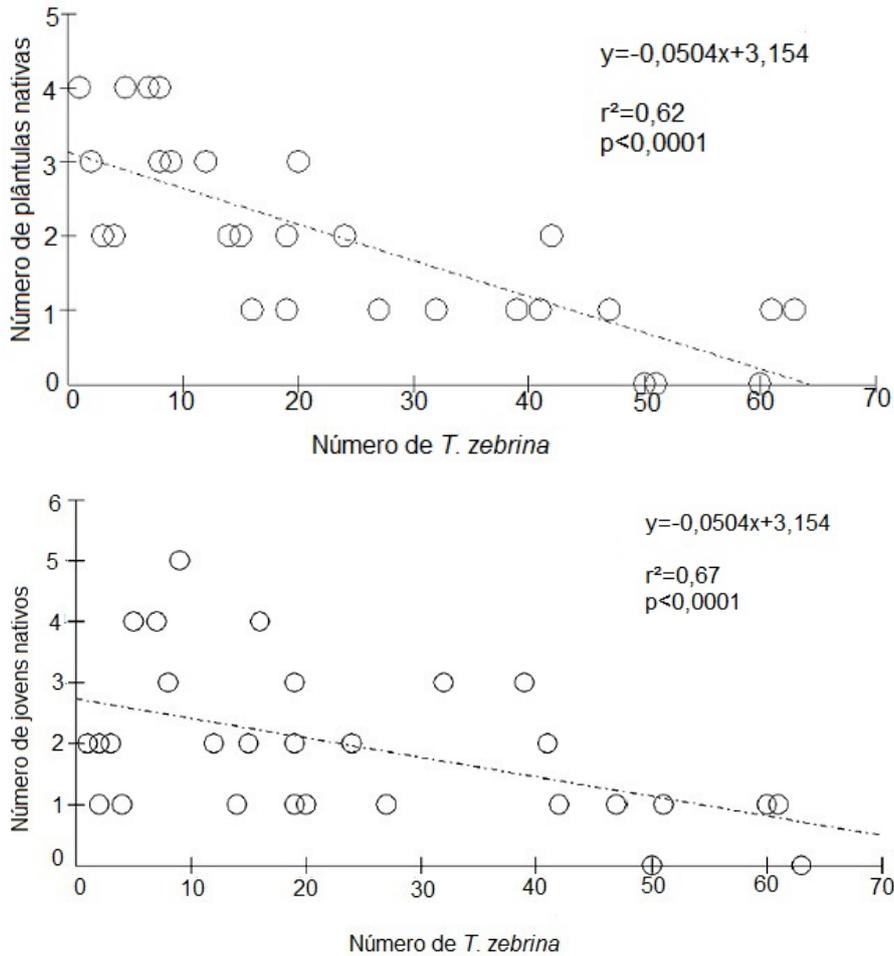


Figura 3 - Associação entre o número de plântulas e de jovens nativos de Floresta Atlântica com o número de indivíduos de *Tradescantia zebrina* (dezembro de 2012) para o fragmento estudado, Tremembé, SP.