MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
PARQUE NACIONAL DA TIJUCA

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio

Relatório de Final
(2014-2015)

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTROLE DE UMA ESPÉCIE EXÓTICA INVASORA: DRACENA (*DRACAENA FRAGRANS*) NO PARQUE NACIONAL DA TIJUCA

Bianca Miranda de Oliveira

Orientador(a): Ernesto Castro

Rio de Janeiro
07/2015

Resumo

Espécies exóticas invasoras são uma das maiores ameaças a biodiversidade e devem ser manejadas com métodos adequados para cada espécie e ambiente. Uma das determinações do plano de manejo do Parque Nacional da Tijuca é a identificação da contaminação por espécies exóticas e invasoras que afeta a biodiversidade no parque.

Há alguns anos vem sendo realizado manejo de forma não sistemática e sem registro e monitoramento. O presente trabalho avaliou e comparou a eficácia de diferentes métodos de controle para a espécie *Dracaena fragrans*, que domina vastas áreas de sub-bosque, principalmente no Setor Floresta do Parque Nacional da Tijuca. Foram realizados experimentos comparativos de três métodos diferentes, um manual (remoção mecânica) e dois químicos (aplicação de herbicidas a base de Triclopir e Glifosato em baixas concentrações). Os resultados indicam que o manejo mecânico e o tratamento com o herbicida a base de triclopir foram igualmente eficientes, o que não aconteceu com o glifosato. Recomenda-se a utilização do manejo mecânico e novos experimentos com diferentes concentrações de triclopir.

Palavras chave: Exóticas, invasoras, manejo, Parque Nacional da Tijuca.

Abstract

Invasive exotic species are a major threat to biodiversity and should be managed based on control methods according to the condition. One of the determinations of the management plan of the Tijuca National Park is the identification of contamination by exotic and invasive species that affect biodiversity in the park.

A few years ago is being held management unsystematically and without registration and monitoring. This study evaluated and compared the effectiveness of different methods of control for Dracaena fragrans species, dominating vast areas of the understory, especially in Sector Forest of the Tijuca National Park. Comparative experiments were performed three different methods, a manual (mechanical removal) and two chemical (applying the herbicides glyphosate and triclopyr in low concentrations). The results indicate that the mechanical handling and treatment with the herbicide triclopyr base were equally efficient, which did not occur with the glyphosate. It is recommended the use of mechanical handling and new experiments with different concentrations of triclopyr.

Key words: Exotic, invasive, management.

Sumário

Introdução 5
Objetivos 7
Material e métodos 7
Resultados 10
Discussão e conclusão 16
Recomendações para o manejo 17

Lista de Figuras

Figura 1: Mapa da localização dos sítios. 8
Figura 2: Resultado da Análise de variância do sucesso no manejo pelo número de rebrotas após 8 meses. 12
Figura 3:Resultado da Análise de variância do sucesso no manejo pelo comprimento total das partes aéreas após 8 meses. 13
Figura 4: Resultado da Análise de variância da eficiência de cada tratamento após 8 meses. 14
Figura 5: Gráfico de rebrota por monitoramento. 15

Lista de Tabelas

Tabela 1: Índice de correlação de Spearman.. 10

Introdução

Invasões biológicas são consideradas uma das maiores e mais crescentes ameaças à diversidade biológica global (Williansom, 1996; 1999; GLOBAL INVASIVE SPECIES PROGRAMME, 2001).

Uma “espécie exótica” é toda espécie que se encontra fora de sua área de distribuição natural. "Espécie Exótica Invasora", por sua vez, é definida como sendo aquela que ameaça ecossistemas, hábitats ou espécies (Pimentel *et al*., 2001), . Espécies exóticas invasoras provocam impactos diretos e indiretos sobre a biodiversidade, afetando indivíduos, populações e comunidades, seja por meio de alterações nas interações existentes entre espécies ou por alterações químicas e físicas no meio (Verfeld &Van Wilgen, 1986; Vitouesk, 1990; Mack *et al*., 2000; Richardson *et al*., 2000; Shea & Chesson, 2002; Van Vilgen, 2004). O processo de invasão de habitats por espécies exóticas desencadeia-se em estágios marcados pela introdução, estabilização, dispersão, colonização e dominância da espécie invasora (Pivello, 2008).

Nos séc. XVIII e XIX, a área onde fica o Parque Nacional da Tijuca, foi em sua grande parte devastada pela extração de madeiras e cultivo de café, milho, mandioca e outros. A partir de 1860, essa área foi reflorestada e recuperada, mas nesse processo foram utilizadas diversas espécies exóticas de caráter invasor, com destaque para a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) (Abreu & Rodrigues, 2010), a dracena (*Dracaena fragrans*) (Ribeiro & Zaú, 2007) e o capim-colonião, espécies indicadas como prioritárias no Plano de Manejo do Parque (ICMBio, 2008).

O controle biológico clássico é altamente recomendado para controlar populações estabelecidas em grande escala, mantendo-as em níveis aceitáveis. Quando bem sucedido, apresenta uma ótima relação custo-benefício, é permanente, sustentável e ecologicamente seguro devido à alta especificidade dos agentes utilizados (Wittemberg & Cock, 2001). Métodos de controle mecânico envolvem a remoção manual de plantas por meio de técnicas como arranquio, corte e roçada. São mais recomendados para invasões iniciais e de pequena escala ou para o controle da densidade e da abundância da espécie-alvo, tendo em vista que são sempre muito trabalhosos e de alto custo, pois devem ser repetidos por muitos anos até que todos os indivíduos sejam removidos (Wittemberg & Cock, 2001).

A dracena é uma monocotiledônea da família Asparagaceae originária da África tropical. Ocorre geralmente em sub-bosque de florestas, atingindo entre 3 e 6m de altura (Lorenzi &

Souza, 1995). A espécie é listada entre as invasoras presentes em unidades de conservação brasileiras (Ziller & Dechoum, 2013).

Antes do presente trabalho, o PNT iniciou o manejo da dracena (*Dracaena fragrans*), porém de forma não sistemática e com poucos resultados efetivos. O manejo mecânico realizado demandou grande esforço e observou-se que algum tempo depois a espécie rebrotava, por isso observou-se a necessidade de manejar de outra forma mais eficaz. Ribeiro & Zaú (2007) compararam dois métodos de remoção física da espécie (corte raso e arranquio), não encontrando diferença significativa entre eles e constatando a ineficiência de ambos. Mantovanelli e colaboradores (2009) avaliaram a regeneração após a remoção física de *Dracaena fragrans*, utilizando diferentes tratamentos com plantio de uma espécie competidora, plantio misto ou regeneração natural e também não encontraram diferença significativa entre os mesmos, além de constatar rebrotas de *Dracaena fragrans* em todos os tratamentos. Os estudos realizados limitaram-se a comparar diferentes métodos de remoção física e destacaram a dificuldade de remoção total dos indivíduos e a alta capacidade de rebrota da espécie. Observações diretas da equipe do PNT reforçam esta percepção, destacando-se ainda a grande dificuldade e o alto custo para realização da completa remoção da espécie. A rede temática de espécies exóticas da IABIN – Rede Inter Americana de Informação sobre Biodiversidade recomenda que seja testado o controle químico, mas não há registro de que tenha sido efetivado (I3N, 2014).

O controle químico de plantas utiliza principalmente o uso de herbicidas. Herbicidas diminuem o crescimento, a produção de sementes e a competitividade de plantas exóticas invasoras, consequentemente disponibilizando mais recursos para a comunidade vegetal nativa (Bussan & Dyer, 1999). Herbicidas são ferramentas efetivas para o controle de espécies exóticas invasoras, tendo em vista que, na maioria dos casos, os métodos mecânicos não são suficientes para a maioria das espécies (Sigg, 1998; TU et al., 2001; Wittemberg & Cock, 2001; Simberloff, 2008).

Objetivos

O presente trabalho teve por objetivo testar e comparar três métodos de controle da espécie, a remoção física e dois tratamentos químicos com uso de herbicidas, e então analisar variáveis como tempo de manejo e número e rebrotas para se identificar o método mais eficiente e orientar futuras ações de manejo.

Material e métodos

O trabalho foi realizado no setor "A" - Floresta da Tijuca, do Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ (22° 25' e 23° 01' S e 43° 12' e 43° 19' W). Foi feito um levantamento da ocorrência da espécie e a partir de informações prévias foram percorridas estradas e trilhas do PNT para identificação de áreas de maior ocorrência da espécie *D. fragrans* e seleção das áreas de manejo.

Foram demarcados e georreferenciados dez sítios (áreas) com três parcelas de $25m^2$ cada, sempre em áreas com sub-bosque dominado pela espécie, para comparação dos três tratamentos. A demarcação começou em agosto de 2014 e durou três semanas. Houve a preocupação em espaçar os sítios e manter uma distância de, no mínimo, 10m entre as parcelas de cada sítio para que não houvesse interferência (no controle químico) de um sítio para outro ou de uma parcela para outra (figura 1).

A localização de cada sítio encontra-se no mapa abaixo. Em vermelho estão ilustrados todos os sítios e em amarelo alguns pontos de referência do parque.

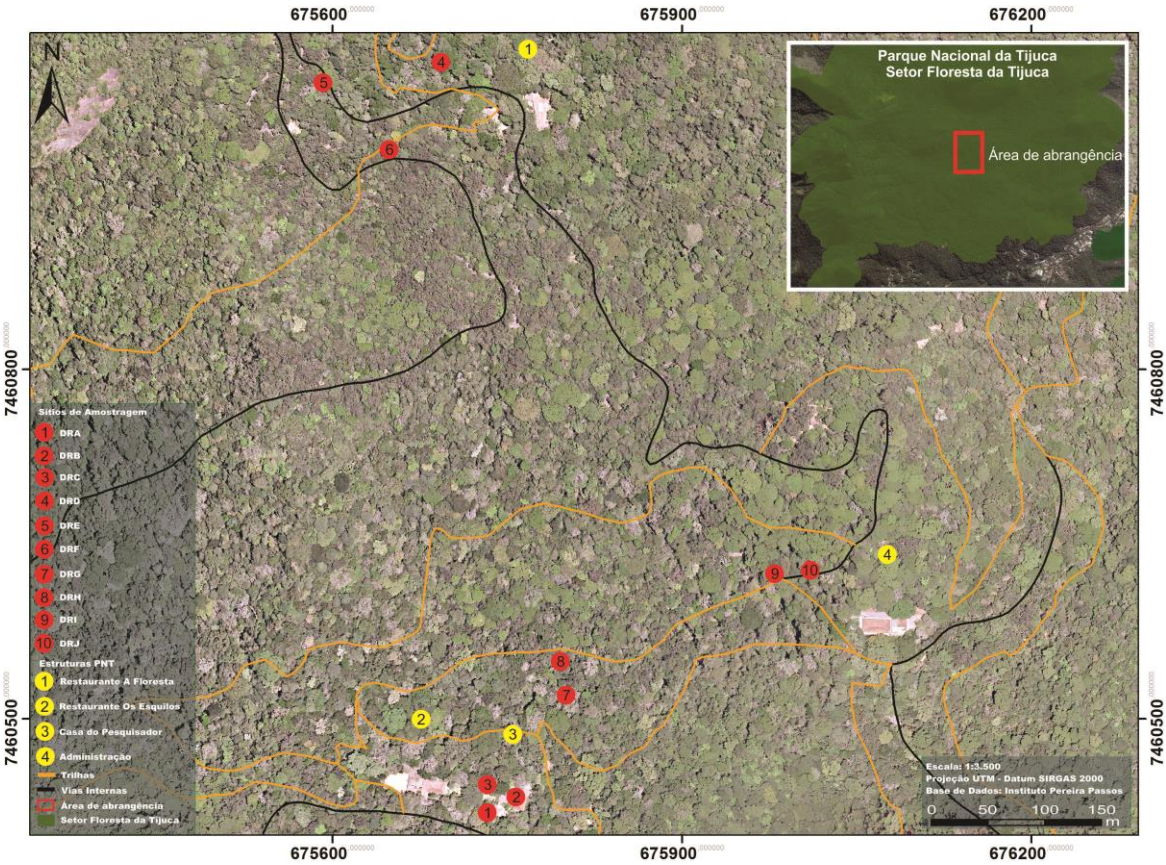

Figura 1: Mapa da localização dos sítios.

O manejo, que inclui o recenseamento das parcelas e remoção dos exemplares começou no dia 9/09/2014 e terminou no dia 7/10/2014, seguindo o cronograma do Plano de trabalho. O ambiente de cada sítio e parcela foi caracterizado antes do início do manejo, registrando-se a declividade, a presença de árvores de médio e grande porte (altura >5m). Cada parcela foi fotografada a partir de cada vértice, além de ser feita a caracterização do entorno, registrando a dominância ou não da espécie em um raio aproximado de 5 m. A dominância foi estimada com base em senso visual, estabelecendo-se os seguintes níveis: 0 para inexistente, 1 a 20% pouca, 20 a 50% média e mais de 50% muita.

Em cada sítio as parcelas foram aleatorizadas para definição do tratamento a ser aplicado (um mecânico e dois químicos diferentes, com herbicidas a base de Triclopir e Glifosato). Durante a remoção foram registrados o número e o comprimento de todos os brotos e partes aéreas da espécie alvo manejados em cada parcela, assim como o tempo necessário para o manejo e o número de pessoas. A remoção física foi executada com corte e remoção total dos rizomas com enxadas e picaretas e exame detalhado para certificação de retirada de todo o material. No controle químico foram testados os herbicidas a base de Glifosato (*Roundup*®) e Triclopir

(*Garlon*®). O glifosato é um herbicida utilizado com sucesso em monocotiledôneas de acordo com o fabricante *Roundup*® normalmente a aplicação se dá por aspersão no caule. O Triclopir é um herbicida utilizado para dicotiledôneas. Apesar de não haver registro de teste com a espécie no Brasil, a Rede Temática de Espécies Exóticas da IABIN recomenda o uso experimental de Triclopir (I3N, 2014).

O aplicador utilizou roupa de segurança com máscara, óculos, chapéu e luva desde a diluição do herbicida. Segundo os fabricantes a diluição adequada do *Roundup* varia entre 3,5 e 7% e a do Garlon entre 2% e 7,5%. Moura (2011) utilizou diluição a 4% do Triclopir em estudo para controle de jaqueiras no Parque Estadual da Ilha Grande. Considerando o princípio da precaução, optou-se por utilizar a diluição a 4% de ambos os herbicidas. Os produtos foram aplicados diretamente nos indivíduos após corte do caule rente ao solo com serra manual ou motosserra e borrifamento direcionado na seção remanescente para minimizar o risco de contaminação do solo. Todas as informações do manejo foram catalogadas numa planilha de campo. Além das informações descritas acima foram descritas também a condição climática do dia, o número e o nome das pessoas que realizaram o manejo em cada parcela e o tempo de trabalho.

A cada dois meses as parcelas foram recenseadas para avaliação do sucesso e eficiência de cada tratamento, registrando-se o número de rebrotas e o comprimento total das rebrotas identificadas. A cada intervalo, o sucesso relativo do método foi calculado com base na proporção de rebrotas em relação ao número de indivíduos antes do manejo. Da mesma forma foi calculado o sucesso pelo comprimento total das rebrotas em relação ao comprimento total das partes aéreas presentes em cada parcela antes do manejo. No primeiro acompanhamento foram contabilizadas as rebrotas de cada parcela, e cada rebrota foi enumerada. Nos acompanhamentos seguintes além da contagem foi feita a medição dos espécimes. Essas informações foram registradas em uma planilha.

A fim de avaliar se as características ambientais de cada parcela influenciaram no sucesso dos tratamentos foi testada a relação entre a declividade, o número de árvores de médio e grande porte e a densidade de dracenas dentro e no entorno das parcelas com o sucesso do manejo em cada parcela, utilizando o índice de correlação não paramétrico de Spearman (Zar, 1999).

A análise de variância simples (ANOVA *oneway*) foi utilizada para comparar o sucesso relativo de cada tratamento, tanto para o número de rebrotas quanto para o comprimento total. Da mesma forma, a eficiência dos diferentes métodos foi comparada utilizando-se o produto do sucesso pelo tempo necessário para manejo de cada parcela.

Resultados

A verificação sobre eventual influência de outros fatores sobre o sucesso de cada tratamento indicou que nenhum dos fatores avaliados influenciou significativamente o resultado. A declividade, a presença de árvores de médio e grande porte e a quantidade de dracenas dentro e no entorno da parcela não apresentaram correlação significativa com o sucesso de cada tratamento (tabela 1).

Variável	**Correlação com o sucesso do controle**
Declividade	**-0.107408**
Presença de arvores	**-0.316661**
Dracenas entorno	**-0.011098**
Dracenas manejadas	**0.181413**

Tabela 1: Índice de correlação de Spearman. *Nenhum resultado foi significativo ao nível de 5% (p<0,05).

O método de controle mecânico apresentou sucesso de 73%, enquanto o controle químico com o herbicida triclopir teve 70%, não havendo diferença significativa entre os dois. Já o herbicida glifosato apresentou apenas 9% de sucesso, sendo significativamente menos eficaz ($F = 43.260$, $p > 0,00001$ – figura 2).

Quando considerado o sucesso pelo comprimento total das partes aéreas, o sucesso foi bem maior, uma vez que o pequeno intervalo de tempo decorrido (8 meses) não foi suficiente para crescimento significativo das rebrotas. A resposta a cada tratamento foi similar. O controle mecânico teve 95% de sucesso, o controle químico com triclopir teve 93% e o controle com glifosato 83%, apresentando também diferença significativa em relação aos outros dois tratamentos (F = 8,2271, p= 0,00162 – figura 3).

Na figura 5, observa-se o índice de rebrota a cada monitoramento, o gráfico mostra uma queda no número de rebrota no 3º monitoramento em todos os tratamentos. Em todos os monitoramentos as parcelas em que foi aplicado o glifosato tiveram um maior número de rebrotas.

Quando considerado o tempo de manejo, o tratamento mecânico se mostrou mais eficiente, porém não houve diferença significativa para o triclopir. O tratamento com glifosato mostrou-se significativamente menos eficiente em relação aos demais (F=7,9512, p=.00193).

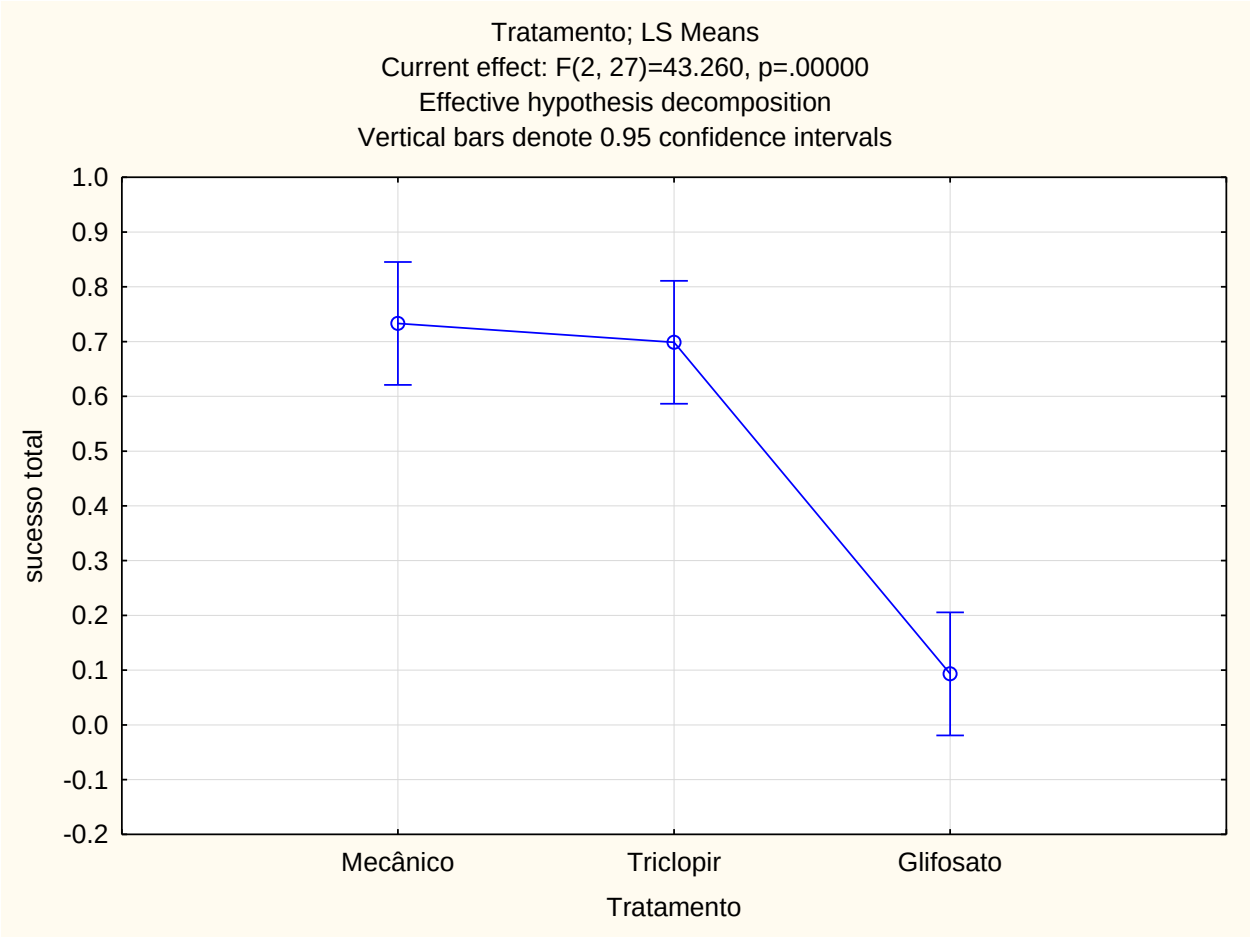

Figura 2: Resultado da Análise de variância do sucesso no manejo pelo número de rebrotas após 8 meses (F = 43.260, p> 0,00001). * Barras verticais representam o intervalo de confiança de 95%.

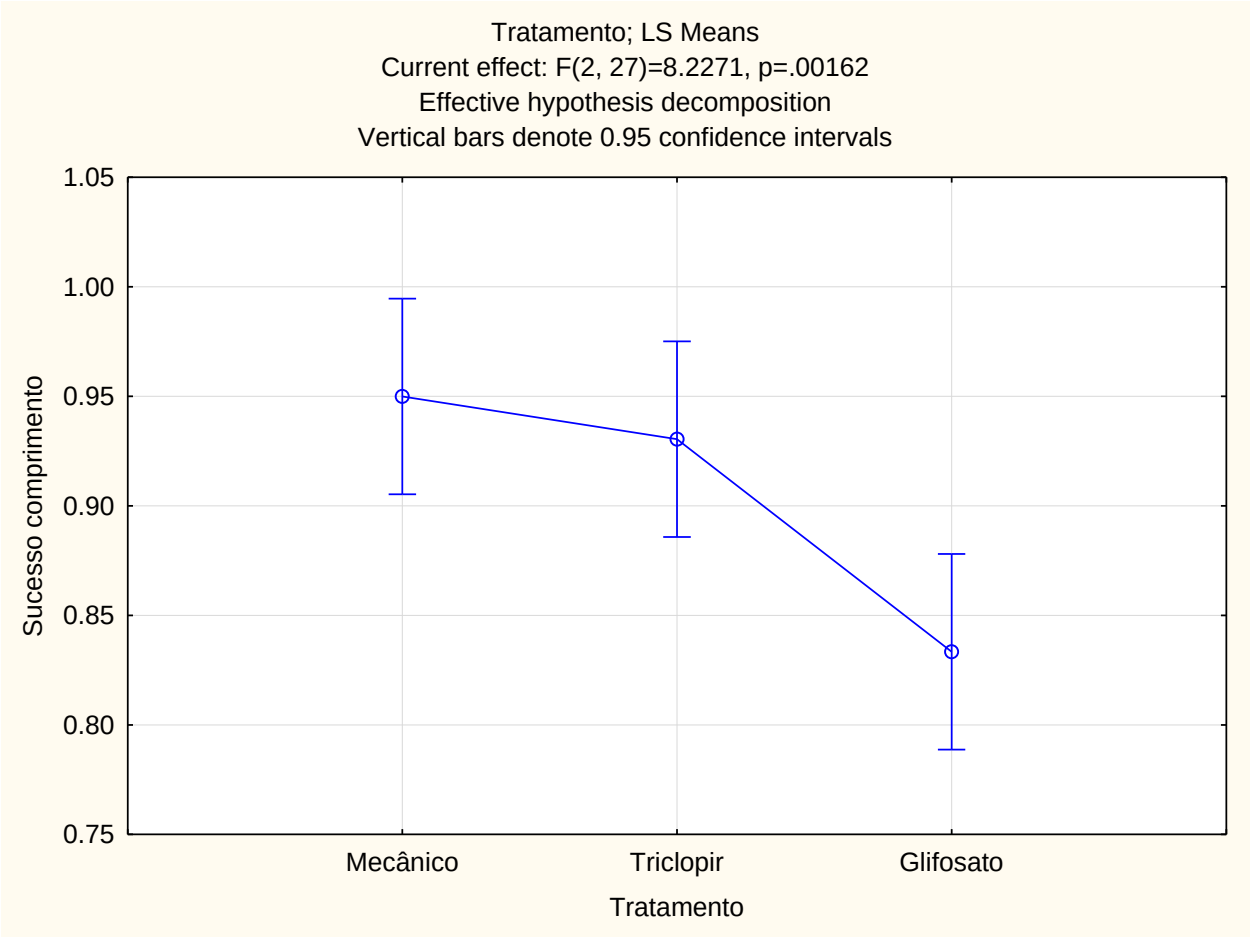

Figura 3:Resultado da Análise de variância do sucesso no manejo pelo comprimento total das partes aéreas após 8 meses (F = 8,2271, p= 0,00162). * Barras verticais representam o intervalo de confiança de 95%.

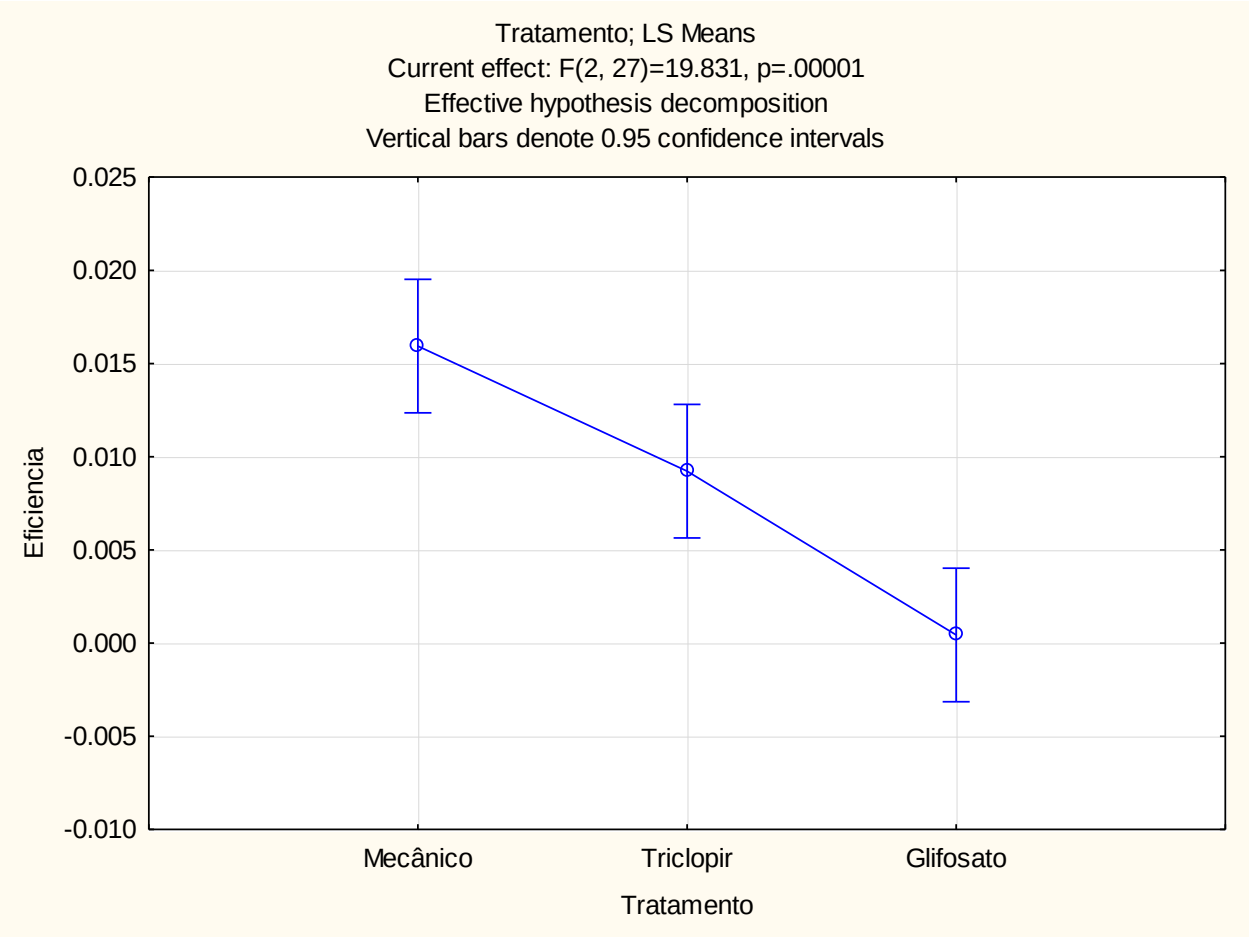

Figura 4: Resultado da Análise de variância da eficiência de cada tratamento após 8 meses (F = 19,831, p= 0,00001). * Barras verticais representam o intervalo de confiança de 95%.

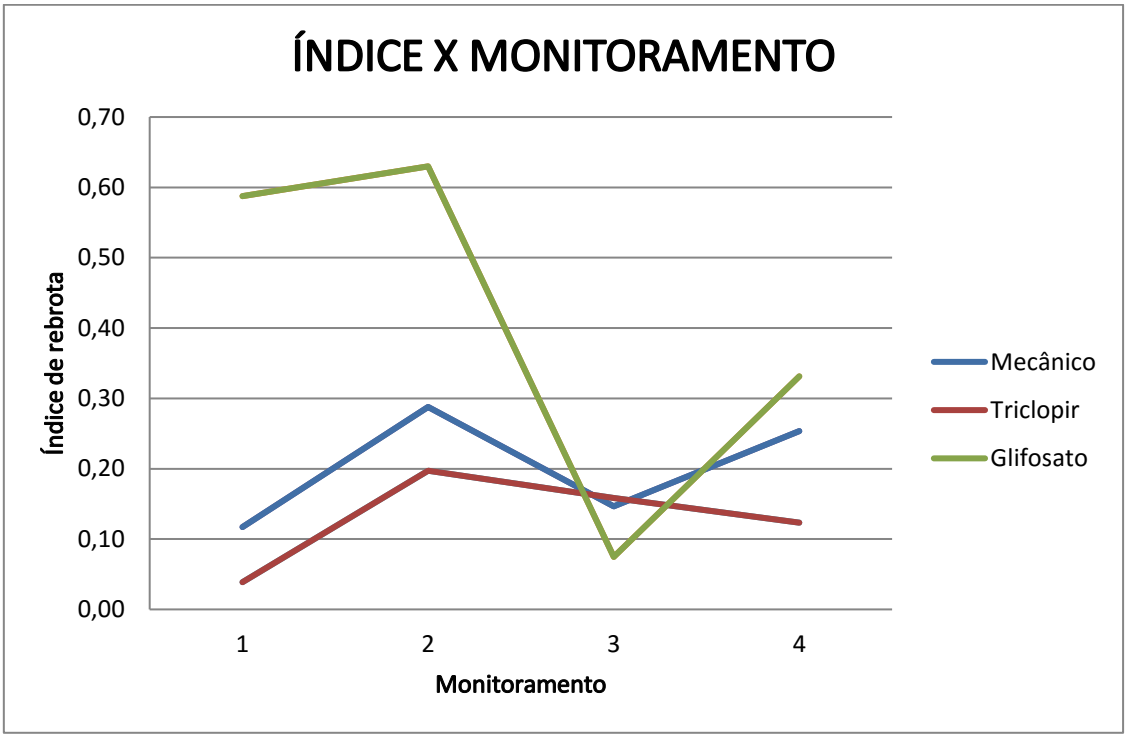

Figura 5: Gráfico de rebrota por monitoramento.

Discussão e conclusão

O teste de correlação não detectou associação entre as características ambientais das parcelas e o sucesso do controle de dracenas, indicando que o desenho amostral foi adequado para detectar eventuais diferenças entre os métodos de controle.

A partir dos resultados observou-se que o método mecânico e o método químico com triclopir obtiveram resultados semelhantes na eficiência, sendo significativamente mais eficientes do que o glifosato.

A diferença nos resultados entre os tratamentos com herbicidas conflita com as recomendações dos fabricantes, que indicam o glifosato para monocotiledôneas e o triclopir para dicotiledôneas. Aparentemente outros aspectos da biologia da espécie são mais importantes do que essa divisão taxonômica, como a largura das folhas e estrutura do caule.

O manejo mecânico e a aplicação do herbicida triclopir se mostraram equivalentes neste experimento, sem diferenças significativas em sucesso e eficiência. Sendo assim, o manejo mecânico seria mais recomendado, uma vez que dispensa o uso de herbicidas e seus riscos associados. No entanto, o estudo foi bastante conservador ao utilizar concentrações muito baixas dos herbicidas. Estudos complementares testando concentrações mais elevadas de triclopir, preferencialmente acompanhados de avaliação sobre eventual contaminação do solo, poderiam resultar em aumento do sucesso e indicar a concentração ótima para o manejo da espécie. Independentemente da técnica de manejo utilizada, é importante destacar que em todos os tratamentos houve rebrotas, evidenciando a necessidade de monitoramento e ações periódicas de manejo até a completa eliminação da espécie.

O período de monitoramento (oito meses) não permite grandes inferências sobre o padrão de rebrotas, mas foi observado um índice menor de rebrotas no terceiro monitoramento (março de 2015) para todos os tratamentos. Esse decréscimo coincide com o período maior pluviosidade o que difere do esperado se considerarmos que Dracaena fragrans é uma espécie normalmente associada a corpos d’água. Esse aspecto mereceria estudo de mais longa duração.

Recomendações para o manejo

A partir desse estudo observa-se que é recomendável para o manejo da espécie *Dracaena fragrans* a demarcação de sítios para que haja a retirada controlada dos espécimes, com o plantio de mudas nativas logo após o manejo. É importantíssimo monitorar os locais manejados e retirar os brotos remanescentes. É recomendado o plantio de mudas de espécies nativas com a finalidade de restaurar os locais manejados, assegurando, o sucesso da erradicação das exóticas e a sustentabilidade do ambiente.

.

.

Referências bibliográficas

Abreu, R.C.R. & Rodrigues, P.J.F.P. 2010. Exotic tree *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) invades the Brazilian Atlantic Rainforest. Rodriguesia, v. 61, p. 677-688.

Bussan, A. J.; Dyer, W. E. Herbicides and rangeland. In: Sheley, R. L.; Petrof, J. K. (Ed.). **Biology and management of noxious rangeland weeds.** Corvallis: Oregon State University Press, 1999. p. 116-132.

ICMBio, 2008. Portaria ICMBio 40/2008. Aprova o Plano de Manejo do Parque Nacional da Tijuca

I3N. 2014. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras, I3N Brasil, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC. (disponível em: http://i3n.institutohorus.org.br, consulta em 11/05/2014).

Lorenzi, H. & Souza, H.M. 1995. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Editora Plantarum, Nova Odessa. 352p.

Mack, R. N.; Simberloff, D.; Lonsdale, W. M.; Evans, H.; Clout, M.; Bazzaz, F. A. Biological invasions: causes, epidemiology, global consequences and control. **Ecological Applications**, New York, v. 10, p. 689-710, 2000.

Ribeiro, M. O. & Zaú, A. S. 2007. Levantamento populacional e manejo da exótica *Dracaena fragans* Ker-Gawl (Angiospermae - Liliaceae), em um trecho de Floresta Atlântica sob efeitos de borda no Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ.. Revista Brasileira de Biociências (Impresso), v. 5, p. 21-23.

Richardson, D. M.; Pysek, P.; Rejmánek, M.; Barbour, F.; Panetta, F. R.; West, C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and Distributions**, Malden, v. 6, p. 93-107, 2000.

Richardson, D. M.; Van Wilgen, B. W. Invasive alien plants in South Africa: how well do we understand the ecological impacts? **South African Journal of Science**, Tygervalley, v. 100, p. 45-52, 2004.

Shea, K; Chesson, P. Community ecology theory as a framework for biological invasions. **Trends in Ecology and Evolution**, Cambrigde, v. 17, n. 4, p. 170-176. 2002.
SIGG, J. The role of herbicides on preserving biodiversity. **Journal of the California Native Plant Society**, Sacramento, v. 26, n. 4, p.

65-67, 1998.

Versfeld, D. B.; Van Wilgen, B. W. Impact of woody aliens on ecosystem properties. In: MACDONALD, I. A. W.; KRUGER, F. J.; FERRARA, A. A. (Ed.). **The ecology and management of biological invasions in southern Africa.** Cape Town: Oxford University Press, 1986. p. 239-246.

Vitousek, P. M. Biological invasions and ecosystem processes: towards an integration of population biology and ecosystem studies. **Oikos**, Lund, v. 57, p. 7-13, 1990.

Williamson, M. **Biological invasions.** London: Chapman & Hall, 1996. 244 p.

Wittemberg, R.; COCK, M. J. W. **Invasive alien species:** a toolkit of best prevention and management practices. Oxfordshire: CABI International, 2001. 228 p.

Ziller, S.R. & Dechoum, M.S. 2013. Plantas e Vertebrados Exóticos Invasores em Unidades de Conservação no Brasil. Biodiversidade Brasileira, 3(2): 4-31.