

Ocorrência de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. (Apocynaceae) como espécie invasora de restinga

Elisângela de Sousa Rangel¹ e Marcelo Trindade Nascimento^{1,2}

Recebido em 6/05/2010. Aceito em 29/06/2011

RESUMO

(Ocorrência de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. (Apocynaceae) como espécie invasora de restinga). Apesar de possuírem grande importância ao nível de conservação ambiental, existe no Brasil uma acentuada escassez de trabalhos relacionados às invasões biológicas em ambientes terrestres. As restingas, sobretudo, são ambientes extremamente susceptíveis a este tipo de ameaça. Este estudo teve como objetivo avaliar a ocorrência e a estrutura populacional da espécie exótica *Calotropis procera* na Restinga do Xexé, Farol de São Thomé, Campos dos Goytacazes, RJ. Uma varredura que abrangeu uma área de 126 ha (1400m x 900m) foi realizada, sendo amostrado um total de 475 indivíduos, ou seja, uma média de 3,8 indivíduos por hectare. Para a avaliação da distribuição dos indivíduos num gradiente interior-praia, foram alocados três transectos (300m x 10m) nesta direção. A amostragem nos transectos indicou a ocorrência de 28 indivíduos com altura > 50 cm e nenhum com altura ≤ 50 cm, sendo sua ocorrência restrita às áreas com vestígios de perturbação e não tendo sido constatado nenhuma relação com a distância da praia. A ausência de plântulas e jovens na amostragem ao longo dos transectos sugere o rápido desenvolvimento dos indivíduos após a germinação. Os resultados indicaram que *Calotropis procera* possui grande potencial invasor de áreas perturbadas de restinga. Um plano de ações para seu controle e erradicação deve ser urgentemente implementado pelos órgãos ambientais responsáveis.

Palavras-chave: algodão da praia, espécie exótica, espécie introduzida, vegetação costeira

ABSTRACT

(Occurrence of *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. (Apocynaceae) as an invasive species in *restinga* vegetation). Although invasive species are one of the main reasons for the loss of biodiversity, in Brazil there is little information about biological invasions in terrestrial ecosystems. Sandy coastal plain forests (*restinga*) and shrubby vegetation are places extremely susceptible to this kind of threat. The goal of this work was to evaluate the occurrence of the exotic species *Calotropis procera* in the Restinga do Xexé, Farol de São Tomé, Campos dos Goytacazes, RJ, Brazil. A survey covering an area of 126 ha (1400 m x 900 m) was carried out, where a total of 475 individuals were sampled (mean of 3.8 indiv.ha⁻¹). To assess the spatial distribution and population structure of this species, three transects (300 m x 10 m) were created, which were perpendicular to the vegetation *gradient* from interior to shoreline, and all individuals of *C. procera* were sampled. A total of 28 individuals > 50 cm tall were sampled, and no individuals < 50 cm tall were found in the three transects. The plants were restricted to areas with vestiges of human disturbance. The absence of seedling samples within the transects is probably related to the fast growth of this species after germination. The results showed that *C. procera* has a great potential of invading disturbed areas in *restinga* vegetation. A plan to control and eradicate this species should be considered by the Brazilian environmental agency.

Key words: coastal vegetation, exotic species, invasive species, rooster tree

Introdução

A maior parte da biodiversidade global está inserida na região tropical. Região esta que vem sofrendo diferentes formas de intervenções humanas tais como desmatamento, queimadas, caça, introdução de espécies exóticas, entre outros. As invasões biológicas são atualmente consideradas como a segunda maior ameaça à biodiversidade ambiental,

perdendo apenas para a destruição de habitats pela exploração humana direta (Instituto Horus 2008). No contexto brasileiro, de acordo com a Portaria IAP (Instituto Ambiental do Pará 2007), as espécies exóticas invasoras produzem mudanças e alterações nas propriedades ecológicas do solo, na ciclagem de nutrientes, nas cadeias tróficas, na estrutura, dominância, distribuição e funções de um dado ecossistema, na distribuição da biomassa, na taxa de decomposição, nos

¹ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Laboratório de Ciências Ambientais, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

² Autor para correspondência: mtn@uenf.br

processos evolutivos e nas relações entre polinizadores. Neste sentido o termo contaminação biológica refere-se aos danos causados por espécies que não fazem parte, naturalmente, de um dado ecossistema, mas que se naturalizam, passam a se dispersar e provocam mudanças em seu funcionamento, não permitindo sua recuperação natural (Ziller 2001). Segundo Barbieri & Melo (2006) a introdução de espécies exóticas encontra-se tipicamente vinculada às atividades de interesse socio-econômico.

Planícies costeiras arenosas e tipos vegetacionais associados ao bioma Mata Atlântica encontrados ao longo da costa brasileira representam um ecossistema bastante diversificado em fisionomia, florística e estrutura (Assis *et al.* 2004). Estas planícies litorâneas incluem áreas representativas de diferentes unidades fitoecológicas, como a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (região da Floresta Ombrófila Densa) e as Formações Pioneiras com Influência Marinha, Flúvio-marinha ou Fluvial/lacustre (sistemas edáficos de primeira ocupação) (Veloso *et al.* 1991). Formações pioneiras estas, que compõem um tipo vegetacional exuberante e diversificado, denominado restinga que, geomorfologicamente, corresponde ao resultado de mudanças quaternárias no nível do mar (Martin *et al.* 1993). Assis *et al.* (2004) salientam o fato de que a maioria absoluta das espécies da restinga ocorre na Mata Atlântica, o que justifica a inclusão deste ecossistema nos projetos de conservação e manejo da Mata Atlântica. Segundo Scherer *et al.* (2005), entre os ecossistemas brasileiros, o de restinga é um dos mais impactados e estudos que retratem o estado de conservação destes ambientes são de grande importância. Entretanto, poucos são os estudos que abordam a ocorrência de espécies exóticas e/ou invasoras em ambiente de restinga. Entre eles, podemos destacar os de Ziller & Galvão (2003), Sanches *et al.* (2007) e CEPAN (2009). Estes estudos demonstraram a ocorrência do pinheiro (*Pinus elliotti* Engel. e *P. taeda* L.) da amendoeira (*Terminalia catappa* L.) e da casuarina (*Casuarina equisetifolia* L.) como exóticas invasoras em áreas de restinga no Brasil.

No norte fluminense tem sido observada a ocorrência da espécie exótica, *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. (Apocynaceae), em áreas litotâneas. Esta planta ocorre naturalmente na África e Ásia (Brandes 2005), e possui hoje uma ampla distribuição geográfica, se disseminando com muita facilidade por regiões áridas e semi-áridas onde a dispersão é favorecida por apresentar sementes aladas envolta por uma plumagem que facilita seu transporte pelo vento (Joly 1997; Souto *et al.* 2008), sendo comum na região nordeste do Brasil. Sua introdução, em 1900, no Estado do Recife, teve objetivos inicialmente ornamentais (Instituto Horus 2008), porém hoje outras atividades econômicas são conhecidamente atribuídas à utilização deste arbustos a produção de ração e extração de madeira para lenha, por exemplo, são algumas das atividades descritas na literatura (Abbas *et al.* 1992, Barbosa *et al.* 2007, Andrade *et al.* 2008, Souto *et al.* 2008).

Calotropis procera é um arbusto popularmente conhecido por ciuemeira ou saco de velho, produz grande quantidade de látex, que é facilmente coletado de suas partes quando a planta sofre algum dano. O aspecto de sua secreção natural lembra a secreção da árvore da borracha *Hevea brasiliensis* (Willd. ex Ait.) Müll. Arg. (Euphorbiaceae). A abundância de látex nas partes verdes da planta reforça a idéia de que o látex é produzido e acumulado como uma estratégia de defesa contra organismos como, por exemplo, fungos e insetos (Larhshini *et al.* 1997). Trabalhos de cunho ecológico para esta planta são escassos, a grande maioria dos estudos visa às propriedades químicas de seu látex (Fleurentin e Pelt, 1982; Akinloye *et al.* 2001; Ramos *et al.* 2006 e Oliveira *et al.* 2009).

Considerada uma espécie ruderal, esta planta ocupa áreas modificadas pelo homem. No entanto, seu rápido estabelecimento, formando densamentos, faz com que ela seja considerada como uma invasora, frequentemente dominante em áreas abandonadas e/ou degradadas física e quimicamente, assumindo um papel de planta indicadora desse tipo de perturbação (Souto *et al.* 2008; CEPAN 2009). *C. procera* é dotada de crescimento rápido, requerendo apenas 90 dias após sua germinação para alcançar altura superior à 50 cm e produzir suas primeiras flores, sendo classificado portanto como adulto reprodutivo (Andrade *et al.* 2005).

Este trabalho teve por objetivo determinar a ocorrência e a estrutura populacional de *Calotropis procera* na Restinga do Xexé, Farol de São Tomé, Campos dos Goytacazes, RJ, com o intuito de avaliar seu potencial invasor na região e fornecer subsídio para a elaboração de um plano de manejo para a erradicação desta espécie na região.

Material e métodos

Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido na restinga do Xexé localizada no distrito de Farol de São Tomé, litoral do município de Campos dos Goytacazes, região Norte do Estado do Rio de Janeiro (Fig 1). O clima predominante na região é o tropical úmido, apresentando duas estações, uma seca (inverno) e outra chuvosa (verão), além de uma precipitação anual média variando de 800 a 1.200mm (Assumpção & Nascimento 2000).

Esta restinga ocupa uma área pouco estudada em seu aspecto florístico e ecológico, sendo um dos últimos remanescentes de restinga do município de Campos, RJ. Dados de diversidade e/ou abundância de espécies para o local ainda são raros. Um levantamento florístico realizado em 2008 na região revelou a ocorrência de 40 famílias de plantas. O mesmo estudo apontou para a presença de três unidades fisionômicas, nesta região, na direção do mar para o interior, sendo elas: Formação Praial Graminóide, Formação Praial com Moitas e Formação de Mata de Restinga (Mazurek *et al.* 2008).

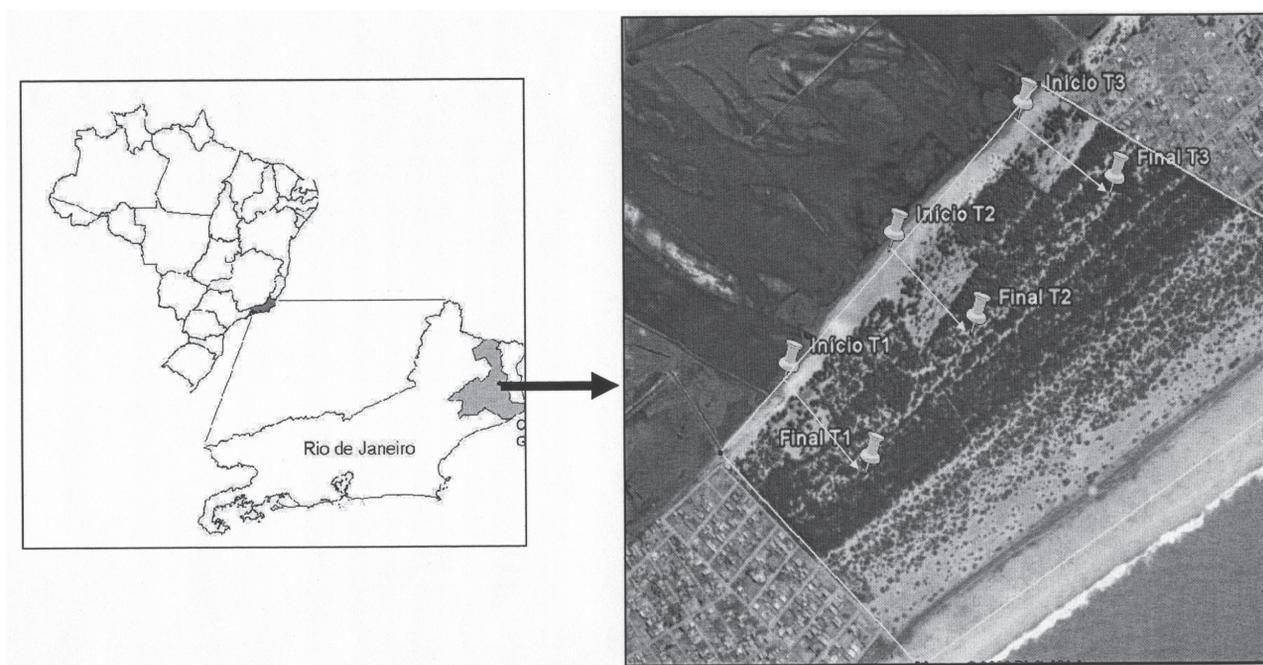


Figura 1. Localização da área de estudo, evidenciando os transectos (setas) e área de varredura (delimitação em linha branca), na restinga do Xexé, Farol de São Tomé, Campos dos Goytacazes, RJ. Fonte: Google Earth.

Metodologia de Amostragem

As primeiras visitas à região foram realizadas em janeiro de 2008 onde varreduras visando o registro de *Calotropis procera* foram realizadas. Estas varreduras abrangeram uma área de 126 ha (1400m x 900m) (Fig 1) e todos os indivíduos encontrados de *C. procera* com altura superior à 50 cm foram marcados com auxílio de um GPS.

Para a avaliação da distribuição de *C. procera* ao longo de um gradiente de distância da linha da maré, foram alocados três transectos de forma perpendicular à linha da costa. Todos com início na região próxima a um brejo distante cerca de 900 m da praia e adentrando 300 m em direção ao mar, com uma largura de 10 m. De forma a abranger faixas abertas e fechadas da restinga, um transecto foi alocado no início, outro no meio e um terceiro no final da área de varredura, com distância de *c.* 400 m um do outro (Fig.1).

A cada 10 m do transecto foi estabelecido um ponto de coleta, totalizando 30 pontos. Afim de garantir a aleatoriedade das coletas foram sorteados o lado do ponto (esquerdo ou direito) a ser alocada uma parcela de 5 m x 5 m objetivando à amostragem dos indivíduos jovens (plantas com altura total superior à 10 cm e inferior à 50 cm) e adultos (> 50 cm de altura). Já em relação às plântulas (indivíduos com até 10 cm de altura), parcelas de 1m x 1m foram alocadas dentro dos quadrados de 5m x 5m de forma sistemática, sempre em no canto esquerdo do mesmo. Em cada ponto de coleta todos os indivíduos de *C. procera* encontrados foram medidos quanto ao comprimento total, diâmetro na base (DAB) e diâmetro à altura do peito (DAP).

Para comparação da densidade média de indivíduos de *C. procera* entre os transectos foi utilizado o teste de

Mann –Whitney (U) em nível de significância de 95% (Zar 1984).

Resultados

O levantamento dos indivíduos de *C. procera* pelo método de varredura totalizou 475 indivíduos nos 126 ha amostrados, ou seja, uma média de 3,8 indivíduos ha⁻¹. Entretanto, como pode ser observado na figura 2 sua distribuição não é uniforme, se concentrando em alguns trechos da área demarcada. Nenhum indivíduo foi observado na região que abrange moitas ou áreas de vegetação mais densa.

Em relação à amostragem nos três transectos, um total de 28 indivíduos foi registrado, sendo que a média de indivíduos amostrados por parcela (25 m²) para o transecto 1 foi de 0,4 indivíduos (Tab.1). Este transecto contribuiu com 12 indivíduos para o total amostral, apresentando o maior número de exemplares de *C. procera*. O segundo transecto ocupou a segunda colocação em número de indivíduos, onde foram amostrados 9 plantas, com uma média de 0,3 indivíduos por parcela. No transecto 3 ocorreram apenas 7 indivíduos nas 30 parcelas amostradas (Tab.1), uma média de 0,23 indivíduos por parcela.

A representação gráfica da distribuição dos indivíduos de *C. procera* (Fig. 3) indica que os indivíduos do transecto 1 ocupavam, em sua maioria, os primeiros 100 m do transecto. No transecto 2 as plantas amostradas estavam localizadas do meio para o final do mesmo (entre 140 e 240 m). Já no transecto 3 seus indivíduos estavam mais concentrados na parte intermediária do transecto (entre 120 e 210 m). Ou seja, sua distribuição ao longo do transecto parece não possuir uma relação direta com a distância do mar.

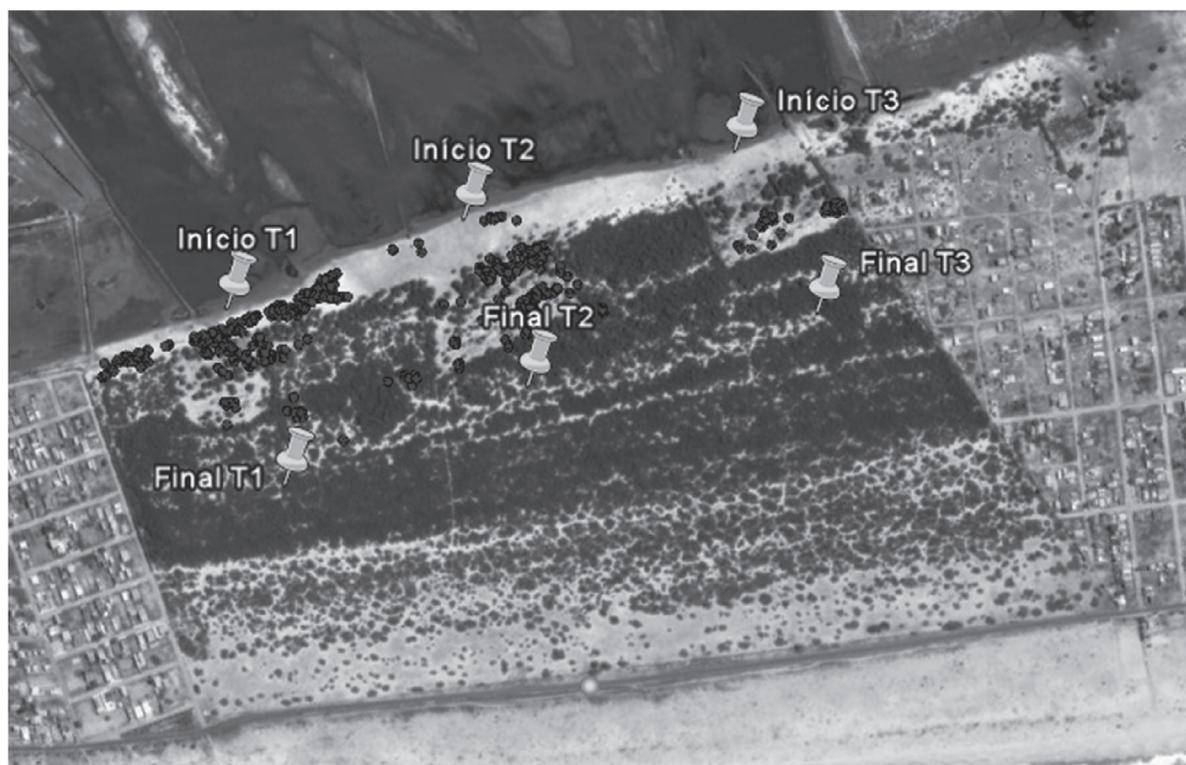


Figura 2. Transectos e pontos representando os indivíduos de *Calotropis procera* registrados nos 126 há amostrados na Restinga do Xexé, Farol de São Tomé, Campos dos Goytacazes, RJ.. Fonte: Google Earth.

Os valores encontrados para densidade não diferiram significativamente entre os transectos estudados ($U = 433,0$; $p = 0,8015$), embora tenha ocorrido uma tendência do transecto 1 apresentar um maior número de indivíduos.

A maioria dos indivíduos amostrados apresentou múltiplos troncos (indivíduos perfilhados). No transecto 1 do total de 12 indivíduos amostrados, oito eram perfilhados, o que representa 67% do total de indivíduos amostrados. O transecto 2 teve um total de nove indivíduos amostrados, sendo quatro deles perfilhados (44%). Enquanto o transecto 3 apresentou um número total de sete indivíduos, dos quais 4 eram perfilhados.

A altura máxima dos indivíduos de *C. procera* na restinga do Xexé foi de 4,5 m (Fig. 4). O transecto 2 teve em sua maioria indivíduos menores (até 1,5 m), enquanto que o transecto 3 foi o único transecto, onde a presença de indivíduos de mais de 4m foi observada. O primeiro transecto diferentemente dos outros, apresentou a maioria de seus indivíduos distribuídos na classe de altura entre 2,6 e 3,5 m.

A distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados (Fig. 5) indicou que as plantas do transecto 1 apresentaram valores bastante variados, em sua maioria entre 6 e 17 cm. Sendo que o DAB máximo (Tab.1) encontrado foi de 16 cm. Os transectos 2 e 3 tiveram a maioria de seus indivíduos com valores de diâmetro entre 6 e 11 cm. No transecto 3, foi registrado o indivíduo com tronco de maior calibre (18 cm de DAB).

Discussão

A ocorrência de *Calotropis procera* na vegetação de restinga de forma agrupada e em áreas abertas e com evidências de perturbação, tais como retirada parcial da vegetação, pisoteio por gado e vestígio de fogo corrobora com dados da literatura que citam esta espécie como um arbusto preferencialmente de áreas abertas e/ou abandonadas (Melo *et al.* 2001; Souto *et al.* 2008).

A presença do gado e, assim, o pastoreio por parte destes animais sobre *C. procera* é uma variável a ser considerada, visto que a ocorrência destes animais pode estar interferindo nas taxas de crescimento e mortalidade da espécie. O pastoreio e/ou pisoteio de *C. procera* por gado é algo que requer estudos mais detalhados, visto que durante as coletas de campo foram observados plantas com sinais de danos em suas folhas por animais de grande porte. Depoimentos provenientes da população local atribuem óbitos de gados associados a pastoreio do gado no algodão da praia. De acordo com a literatura esta planta é tóxica tanto para o gado quanto para o homem (Ulhôa *et al.* 2007).

Segundo Brandes (2005), a altura máxima encontrada para *C. procera* reportada na literatura é de 5,5 m enquanto a circunferência máxima gira em torno de 57,5 cm. Nosso estudo apontou para a presença de indivíduos relativamente menores, com altura máxima de 4,5 m, porém com valor de circunferência máxima muito similar à citada na literatura (circunferência máxima encontrada 57 cm).

Tabela 1. Número médio de indivíduos por parcela, distribuição dos indivíduos em metros nos transectos (300 m), diâmetro à altura da base (DAB) médio e máximo por transecto dos indivíduos amostrados na restinga do Xexé, Farol de São Tomé, Campos dos Goytacazes, RJ.

Transectos	Nº médio de indivíduos por parcela (25m ²)	Distribuição dos indivíduos no transecto	DAB médio	DAB máximo
1	0,40	Até 180 m	8,3	16
2	0,30	Entre 150 e 250 m	8,3	16
3	0,23	Entre 120 e 210 m	10	18

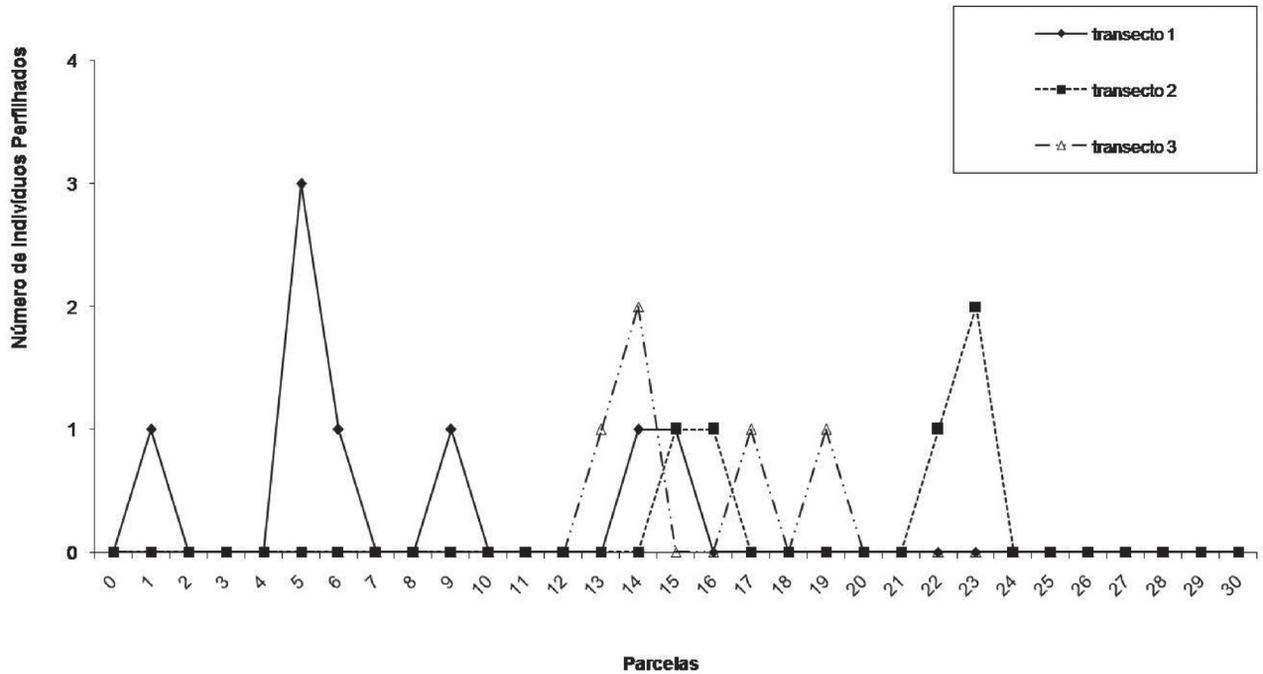


Figura 3. Número de indivíduos amostrados de *Calotropis procera* por parcela em cada um dos transectos amostrados na restinga do Xexé, Farol de São Tomé, Campos dos Goytacazes, RJ.

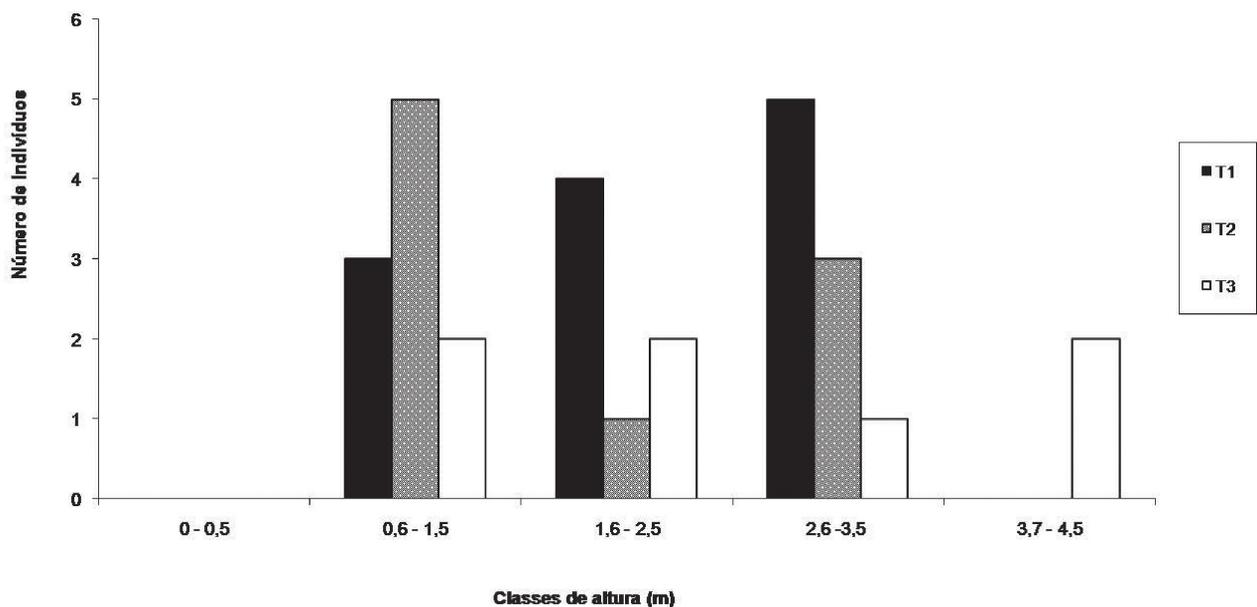


Figura 4. Classe de altura dos indivíduos amostrados em cada um dos transectos, na restinga do Xexé, Farol de São Tomé, Campos dos Goytacazes, RJ.

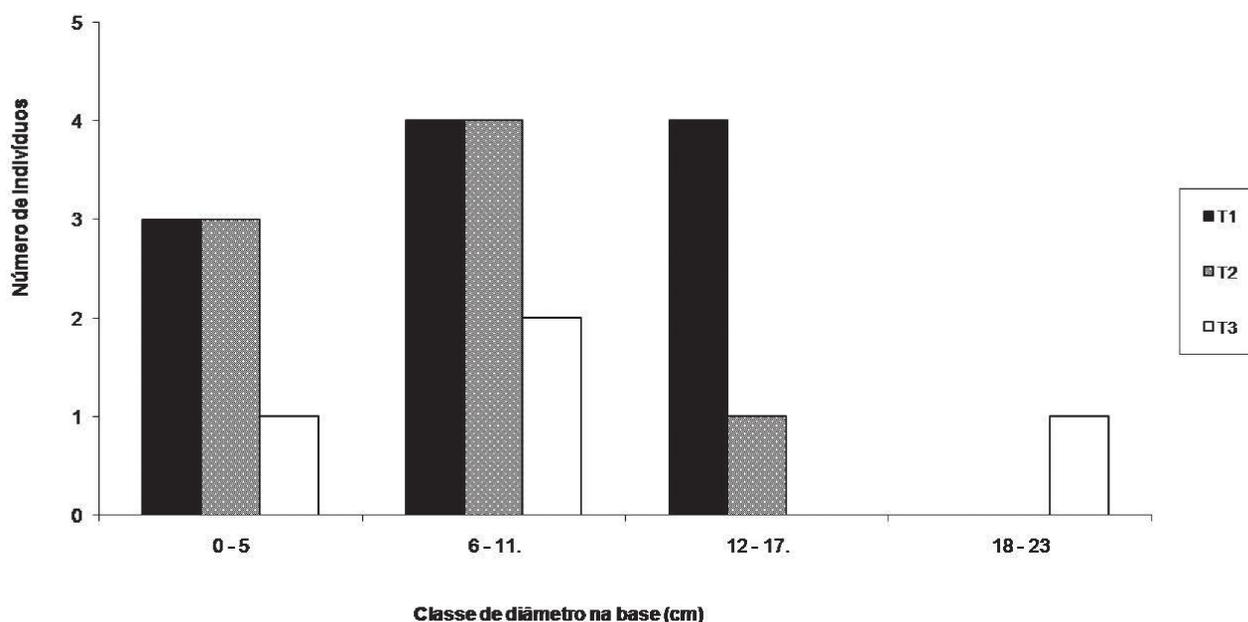


Figura 5. Classe de diâmetro dos indivíduos amostrados em cada um dos transectos, na restinga do Xexé, Farol de São Tomé, Campos dos Goytacazes, RJ.

A restinga da praia do Farol de São Tomé, principalmente na região do Xexé, possui um histórico de perturbação muito pronunciado. O tamanho reduzido e a extração não sustentável de recursos naturais são fatores complicadores à regeneração desta restinga. O potencial de rebrota, que segundo alguns autores (Sá 1996; Carvalhaes & Mantovani 1998; Assumpção & Nascimento 2001) várias espécies de restinga possuem, pode ser um fator chave ao processo de estabelecimento de algumas espécies neste ambiente. *C. procera* também possui poder de rebrota, e isso pode ser evidenciado através dos altos índices de indivíduos perfilhados encontrados ao longo dos transectos. Fato este, que pode possibilitar o sucesso no estabelecimento desta espécie em locais perturbados.

A ausência de plântulas na amostragem dos transectos em janeiro de 2008 parece estar relacionada ao seu rápido desenvolvimento, atingindo mais de 50 cm em apenas 90 dias (Andrade *et al.* 2005). Registros do Herbário UENF apontam para um período de floração em dois picos um em maio-junho e outro em outubro-dezembro, estando assim em janeiro com frutos verdes.

A aparente eficiência da síndrome dispersiva (anemocoria), o mecanismo de regeneração facilitado pelo poder de rebrota acentuado e o bom desempenho desta espécie em local perturbado são características de vida que contribuem para o potencial invasor que esta planta exótica aparenta ter.

Para um entendimento mais aprofundado sobre o potencial invasor de *C. procera* em ambientes naturais é necessário o desenvolvimento de estudos detalhados acerca das interações entre esta planta e as populações animais e vegetais presentes. O que é altamente requerido para fins de elaboração de plano de manejo para esta espécie em áreas de restinga.

Na restinga do Farol de São Tomé *C. procera* se encontra restrita à áreas abertas e impactadas, não ocorrendo em faixas preservadas. Os mecanismos facilitadores à sua dispersão indicam que estas áreas preservadas uma vez perturbadas serão locais susceptíveis ao estabelecimento desta planta. Portanto, políticas públicas de interferência visando controlar essa planta na região e ações de fiscalização para minimizar a ação antrópica nesta área são tão imprescindíveis, quanto urgentes.

Agradecimentos

À Fenorte/Tecnorte pela concessão de bolsa ao primeiro autor e ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa a Marcelo Trindade Nascimento. À Alex Masurec, Marcela Matella Fraga e Andreia Almeida pelo apoio no campo e pelas valiosas sugestões para a realização deste trabalho.

Referências

- Abbas, B.A.E.; Tayeb, E.; Sulleiman, Y.R. 1992. *Calotropis procera*: feed potential for arid zones. **Veterinary Record** 131(6):132.
- Andrade, M.V.M.; Silva, D.D.; Andrade, A.P.; Medeiros, A.N. & Pinto, M.S.C. 2005. Fenologia da *Calotropis procera* Ait R.Br., em função do sistema e da densidade de plantio. **Archivos de Zootecnia** 54(208): 632.
- Andrade, M.V.M.; Silva, D.S.; Andrade, A.P.; Medeiros, A.N.; Pimenta Filho, E.C.; Cândido, M.J.D. & Pinto, M.S.C. 2008. Produtividade e qualidade da flor-de-seda em diferentes densidades e sistemas de plantio. **Revista Brasileira de Zootecnia** 37: 1-8.
- Akinloye, A.K.; Abatan, M.O.; Onwuka, S.K.; Alaka, O.O. & Oke, O.O. 2001. Lipolytic effect of *Calotropis procera* in the skin of wistar rats. **African Journal of Biomedical Research** (4): 143- 145.

- Assis, A.M.; Thomaz, L.D. & Pereira, O.J. 2004. Florística de um trecho de floresta de restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. **Acta Botanica Brasileira** 18(1): 191-201.
- Assumpção, J. & Nascimento M. T. 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquiari, São João da Barra, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasileira** 14(3): 301-315.
- Barbosa, N.P.U.; Almeida-Cortez, J.S. & Fernandes, G.W. 2007. Uma estranha na paisagem. **Ciência Hoje** 41: 70-72.
- Barbieri, E. & Melo, G.A.S. 2006. Biodiversidade: ocorrência da espécie exótica *Litopenaeus Vannamei* (Boone, 1931) no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida. **O mundo da Saúde São Paulo**: 30(4): 654-659.
- Brandes, D. 2005. *Calotropis procera* on Fuerteventura. Germany, Technical University Braunschweig.
- Carvalhães, M.A. & Mantovani, W. 1998. Florística de mata sobre restinga na Juréia, Iguape-SP. Pp. 37-48. In: **Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros**. São Paulo, ACIESP v.2.
- Cepan, 2009. Contextualização sobre Espécies Exóticas Invasoras. **Dossiê Pernambuco**. Recife, Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste.
- Fleurentin, J. & Pelt, J.M. 1982. Repertory of drugs and Medicinal plants of Yemen J. **Ethnopharmacol** 5: 85-108.
- INSTITUTO HÓRUS – Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. **The Nature Conservancy**, www.institutohorus.org.br (Acesso em maio de 2008).
- Joly, A. B. 1997. **Botânica – Introdução à taxonomia vegetal**. 5 ed. São Paulo, Ed Nacional.
- Larhsini, M.; Bousaid, M.; Lazrek, H.B.; Jana, M. & Amarouch, H. 1997. Evaluation of antifungal and molluscicidal properties of extracts of *Calotropis procera*. **Fitoterapia** 68: 371-373.
- Martin, L.; Suguio, K & Flexor, J.M. 1993. As flutuações de nível do mar durante o quaternário superior e a evolução geológica de “deltas” brasileiras. **Boletim do Instituto de Geologia-USP** 15 (Publicação Especial): 1-186.
- Mazurec, A.P.; Thomé, M.M.; Nogueira, M.R.; Lima, L.M.; Fraga, M.M.A.C.; Bernini, E.; Raphael, D.M.L. & Rangel, E.S. 2008. **Diagnóstico de Ecossistemas Interessantes para Ampliação do Número de Unidades de Conservação em Campos dos Goytacazes, RJ: Restinga do Xexé**. Goiânia, Instituto Goitacá de Estudos Sócio Ambientais.
- Melo, M.M.; Vaz, F.A.; Gonçalves, L.C. & Saturnino, H.M. 2001. Estudo fitoquímico da *Calotropis procera* Ait., sua utilização na alimentação de caprinos: efeitos clínicos e bioquímicos séricos. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal** 2: 1520.
- Oliveira S.H.F.; Negreiros D.; Fernandes G.W.; Barbosa N.P.U.; Rocha R. & Almeida-Cortez J.S. 2009. Seedling growth of the invader *Calotropis procera* in ironstone rupestrian field and seasonally dry forest soils. **Neotropical Biology and Conservation** 4: 69-76.
- PORTARIA IAP (Instituto Ambiental do Paraná) de 19 de abril de 2007. **Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná**, nº074
- Ramos, M.V.; Bandeira, G. de P.; de Freitas, C.D.T.; Nogueira, N.A.P.; Alencar, N.M.N.; de Sousa, P.A.S. & Carvalho, A.F.U. 2006. Latex constituents from *Calotropis procera* (R. Br.) display toxicity upon egg hatching and larvae of *Aedes aegypti* (Linn.). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro** 101(5): 503-510.
- Sá, C.F.C. 1996. Regeneração em área de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema-RJ: I – Estrato herbáceo. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro** 34(1): 177-192.
- Sanchez, J.H.; Magro, T.C. & da Silva, D.F. 2007. Distribuição espacial da *Terminalia catappa* L. em área de restinga no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Pp. 1831-1838. In: **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Florianópolis, INPE.
- Scherer, A.; Maraschin-Silva, F. & Baptista, L.R.M. 2005. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de Restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasileira** 19(4): 717-726.
- Souto, P.C.; Sales, S.C.V.; Souto, J.S.; Santos, R.V. & Sousa, A.A. 2008. Biometria de Frutos e Número de Sementes de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br no Semi-Árido da Paraíba. **Revista Verde** 3: 108-113.
- Veloso, H.P., Rangel Filho, A.L. & Lima, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE.
- Ziller, S.R. 2001. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. **Ciência Hoje** 30(178): 77-79.
- Ziller, S.R. & Galvão, F. 2003. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no paraná por contaminação biológica de *Pinus elliotti* e *P. taeda*. **Revista Floresta** 32(1): 41-47.