

**Distribuição espacial da *Terminalia catappa* L. em área de restinga no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP**

Joyce Helena Sanches  
Teresa Cristina Magro  
Demóstenes Ferreira da Silva  
ESALQ/USP

Caixa Postal 9 – CEP: 13418-900 – Piracicaba – SP, Brasil  
{jsanches, tecmagro, dfsilva}@esalq.usp.br

**Abstract:** This work motivation is the spatial distribution of the tree specie, *Terminalia catappa* L., in Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. *Terminalia* is an Alien Specie and it is present in this protect area on quota 0 meters. Using aerial photogrammetric and ArcView software 3.2<sup>®</sup>, the spatial distribution of the specie was visualized. The research was developed in a 21,87ha area, using the systematic sampling method and geographic information systems of all the specie individuals. The results indicate that in 46,15% of the studied area didn't have specie's individuals or seeds. In 53,84%, 27 adult and 9 young individuals and 10 seedlings were found, suggesting that the specie is propagating and occupying the other native habitat. Management actions involving the *Terminalia* evacuation in PESM area must be based in the specie behavior knowledge.

**Palavras chaves:** aliens species, *Terminalia catappa*, geographic information systems, aerial photogrammetric, biological contamination, Parque Estadual da Serra do Mar, georreferenciamento, aerofotogrametria.

## 1. Introdução

O tema contaminação biológica tem sido uma das novas abordagens na proteção dos recursos naturais. Poorter e Ziller (2004) enfatizam que invasões biológicas constituem uma das maiores ameaças para a conservação dos ecossistemas, sendo atualmente a segunda causa mundial de perda de diversidade biológica estando somente atrás da destruição de habitat pelo homem. O ponto importante no estabelecimento de espécies invasoras é que elas podem ser em pequeno número, porém a amplitude dos impactos é de grandes proporções. A agravante das invasões biológicas é o não desaparecimento por conta própria em médio ou longo prazo, ao contrário de outros impactos ambientais comuns, como derramamentos de produtos tóxicos que apenas se agravam ao longo do tempo e somente são reversíveis ou controláveis com interferência humana (Sobrade, 2005).

No Brasil estima-se que os prejuízos de espécies exóticas invasoras à produção agrícola estejam em 42 bilhões de dólares ao ano (Pimentel e Tabarelli, 2004). Essa cifra não envolve valores referentes a controle de invasões biológicas em ambientes naturais, pois esse tipo de trabalho ainda é raro no país. Nos Estados Unidos, a área tomada por espécies invasoras aumenta em cerca de 2.000 hectares por dia e estima-se em 137 bilhões de dólares anuais. Na Austrália estima-se de 3 a 4 bilhões e mais de meio bilhão na Nova Zelândia. Na África do Sul, depende-se 1,2 bilhões de dólares ao ano somente em esforços de controle de espécies exóticas invasoras (Poorter e Ziller, 2004).

Áreas Naturais Protegidas não estão seguras, mesmo que sejam designadas como regiões de conservação da biodiversidade. Invasões biológicas não causam rápida mortalidade, mas distribuem-se e reproduzem-se rapidamente quebrando a resiliência dos ecossistemas (Poorter e Ziller, 2004). Para as autoras, a rápida detecção e resposta quanto ao potencial invasor de espécies exóticas são cruciais para obter sucesso contra a invasão biológica.

Através da parceira do Instituto Hórus e da The Nature Conservancy, desde 2003 onde foi iniciado um levantamento de espécies exóticas invasoras no país, pode-se dizer que já existem evidências que mostram o aumento de espécies invasoras em áreas protegidas (Poorter e Ziller, 2004). Para colaborar com o levantamento da contaminação biológica é imprescindível a aplicação de geotecnologias, incluindo os Sistemas de Informação Geográfica (SIG's) e o Sensoriamento Remoto que atualmente encontram-se em estágio avançado de desenvolvimento, permitindo grande acessibilidade de recursos, a custos relativamente baixo.

O desenvolvimento e aplicação de ferramentas adequadas à gestão ambiental e ao controle de espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação é de grande importância, no entanto, poucas pesquisas são realizadas nessa área.

Os SIG's têm papel relevante na gestão ambiental por facilitarem o gerenciamento de informações espaciais que permitem a elaboração de diagnósticos e prognósticos, subsidiando a tomada de decisões. Já o Sensoriamento Remoto, devido à rapidez e periodicidade na obtenção de dados primários sobre a superfície terrestre constitui-se numa das formas mais eficazes de monitoramento ambiental em escalas locais e globais.

## 2. Objetivo

O objetivo do trabalho é o diagnóstico da distribuição espacial da espécie *Terminalia catappa* L. na formação vegetacional de restinga no PESM - Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. Os resultados são importantes para auxiliar na verificação da hipótese de risco de contaminação biológica da *Terminalia* na área estudada.

## 3. Área de estudo

A área de pesquisa está localizada no PESM/Núcleo Picinguaba (**Figura 1**), município de Ubatuba, SP, Brasil, (23°20'-20°22'S e 44°48'-44°58'W) (Talora, 1996).

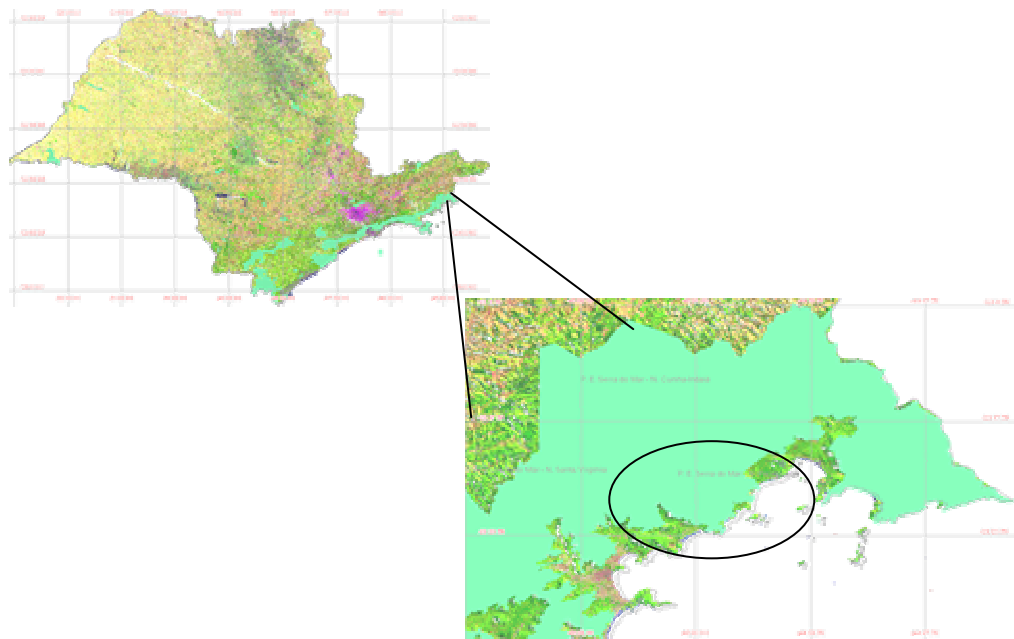


Figura 1. Mapa da localização do PESM-Núcleo Picinguaba no Estado de São Paulo.

Fonte: Biota Adaptado, 2006.

#### 4. Descrição da espécie

De acordo com Francis (1989), a espécie, *Terminalia catappa* L. (**Figura 2**), família Combretaceae, é uma planta ornamental, encontrada em vários países tropicais, muito utilizada em arborização urbana e está presente em áreas litorâneas com função de sombreamento. Conhecida popularmente como chapéu-de-sol, amendoeira ou sete-copas é originária das áreas litorâneas do leste da Índia, Indochina, Malásia, norte da Austrália, Oceania, Filipinas e Taiwan, localizadas entre 23°N e 20° S de latitude e 85°L e 170°L longitude.



Figura 2. Árvore adulta de Chapéu-de-Sol no litoral paulista.

Fonte: Joyce Helena Sanches, 2005.

Existem duas correntes sobre a chegada da espécie no continente americano. A primeira, segundo Henry Blossfold, supõe que as sementes tenham chegado misturadas às areias tomadas na Ásia e utilizadas como lastro dos navios portugueses (Biblioteca do estudante, 2006 <http://fotolog.terra.com.br/astramundo:419>). A segunda supõe que as árvores da espécie eram cortadas e utilizadas também como lastro nos navios. As árvores eram alocadas no lastro com a copa, folhas e frutos (comunicação pessoal<sup>1</sup>). Por ser uma espécie típica de praias marítimas, suas sementes suportam longos períodos de imersão nas águas do maré onde permanecem boiando nas ondas por dias e dias até serem jogadas, pela maré, à beira da praia. Sendo de fácil germinação, espalhou-se pela costa brasileira e hoje é utilizada em arborização urbana para fornecer sombra.

#### 5. Material e Métodos

O Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), tem grande importância para a proteção da Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa) do Estado de São Paulo. Devido às dimensões do Parque e sua situação geográfica, ele é constituído por oito Núcleos Administrativos.

Com uma área de 317 mil hectares, o PESH abriga diversos ecossistemas, com altitude variando de 0 a 1300 m (São Paulo, 1991), sendo que somente o Núcleo Picinguaba, com área total de 47 mil ha, possui ambientes na cota 0m, ao nível do mar.

---

<sup>1</sup> Profª Drª. Maria Esmeralda Ematê

Diante da necessidade de proteger este ecossistema, utilizando geotecnologias para produzir informações espaciais, foi desenvolvido o seguinte trabalho a fim de diagnosticar a distribuição espacial da espécie exótica, *Terminalia catappa* L., na formação vegetacional de restinga no PESH - Núcleo Picinguaba.

Para o desenvolvimento da pesquisa utilizou-se como ferramenta uma foto aérea contato, ano 2005, com escala de 1:25000, da empresa Base Aerofotogrametria S/A.

A Fotogrametria permite executar medições precisas utilizando de fotografias métricas, onde pode-se determinar a forma, dimensões e posição dos objetos contidos numa fotografia, através de medidas efetuadas sobre a mesma.

Assim, através desta ferramenta de sensoriamento remoto é possível visualizar a distribuição espacial da *Terminalia catappa* L. na área de estudo.

A pesquisa foi desenvolvida na planície litorânea arenosa da Praia da Fazenda (**Figura 3**). Na foto aérea, a rodovia BR101, conhecida como Rodovia Rio-Santos, é bem visível, mostrando a fragmentação na área do Parque, o que facilita a ocupação por espécies exóticas invasoras.



Figura 3. Foto aérea da Praia da Fazenda com a área de estudo em destaque.

Fonte: Base Aerofotogrametria S/A, 2006.

A análise da foto aérea possibilitou a seleção do método mais adequado para as condições de acesso da área. Utilizou-se a amostragem sistemática na coleta dos dados, com transectos a cada 50 metros, a partir da estrada de acesso à Praia da FAzenda, no sentido restinga-litoral (**Figura 4**).



Figura 4. Área e transectos na Praia da Fazenda, para coleta de dados da ocorrência da *Terminalia Catappa* L.

Fonte: Joyce Helena Sanches, 2005.

Em cada transecto foram coletados os dados de todos indivíduos de *Terminalia*, sendo: Diâmetro à Altura do Peito, Diâmetro à Altura do Solo, Altura; Classificação em plântulas, jovens e adultos (**Tabela 1**) e georreferenciamento dos indivíduos utilizando o GPS Garmin 12<sup>®</sup>.

Tabela 1. Classificação dos indivíduos de *Terminalia*.

INDIVÍDUOS	ALTURA
Plântulas	Da semente emergente até 50 cm
Jovens	De 50 cm até 2 metros
Adulto	Acima de 2 metros

Concomitantemente, também foram georreferenciados todos os indivíduos não inseridos nos transectos. Nesta fase, não foi coletado nenhum atributo do indivíduo, classificados de acordo com a **Tabela 1**.

Para processamento dos dados utilizou-se como ferramenta o software ArcView 3.2<sup>®</sup>. Desta maneira, foi possível visualizar a distribuição espacial dos indivíduos na área de restinga estudada.

## 6. Resultados

A partir da análise dos dados observou-se que:

- Nenhum exemplar da espécie *Terminalia catappa*, bem como sementes foram encontrados nos transectos localizados no interior da mata de restinga;
- Foram encontrados indivíduos da espécie em 14 transectos, do total de 26;
- Foram identificados 46 indivíduos: 27 adultos, 9 jovens e 10 plântulas;
- Os indivíduos adultos apresentaram altura média: de 10,63 m e diâmetro médio de 0,19 m;
- Os indivíduos jovens apresentaram altura média de 1,33 m e as plântulas de 0,33 metros (**Figura 6**);
- Foram encontrados 133 indivíduos localizados fora da área amostral definida pelos transectos (**Figura 5**).



Figura 5. Distribuição espacial dos 130 indivíduos na área de pesquisa.

Fonte: Joyce Helena Sanches, 2006.



Figura 6. Ocupação de indivíduos jovens em área de dunas.

Fonte: Joyce Helena Sanches, 2006.

Na **Figura 5** pode-se observar grande número de indivíduos próximos à foz do Rio Fazenda (lado direito da figura 4), pois esta área representa um estágio inicial da restinga possibilitando a entrada de luz, o que favorece o desenvolvimento da *Terminalia*. Esta ocupação da área pela espécie exótica pode prejudicar o desenvolvimento de espécies nativas, prejudicando a biodiversidade local.

No levantamento de campo foram observados alguns indivíduos adultos de *Terminalia catappa* no mangue que foram dispersos, possivelmente, pela água. Todavia, provavelmente estes indivíduos não se propagarão neste ecossistema, pois as condições edafoclimáticas não são ideais para a espécie.

O mais preocupante é o grande número de indivíduos (133) em 21,87 hectares, o que indica a ocupação e possível invasão da espécie no local.

Esta espécie, hoje ornamental, pode já estar naturalizada e, através de uma facilitação, ocasionada pelo homem ou pelo ecossistema natural, pode favorecer a invasão da espécie (Figura 7).

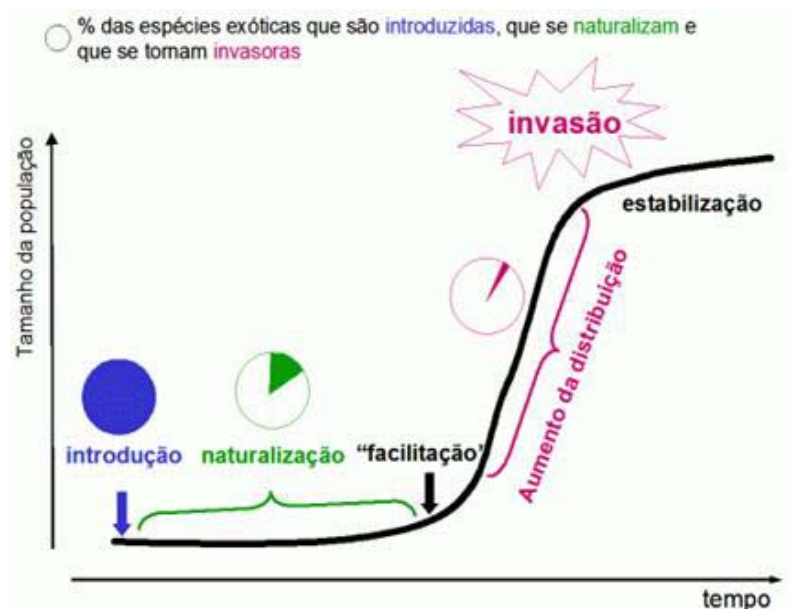


Figura 7. Esquema dos estágios de ocupação de espécies exóticas invasoras.

Fonte: Invader, 2006.

## 7. Conclusão

O levantamento de campo fez surgir novas dúvidas sobre o comportamento da espécie na área estudada. Assim sugerimos novos estudos sobre:

- O potencial de germinação das sementes;
- Banco de plântulas da espécie;
- Influência do sombreamento da *Terminalia* em plântulas de espécies nativas.

Em suma, conclui-se que na área estudada, a espécie está se estabelecendo de maneira gradativa. Contudo não podemos ainda afirmar que ela possa ser classificada como invasora agressiva na região da Praia da Fazenda do PESH – Núcleo Picinguaba.

Um dos fatores de preocupação é que se comprovado o potencial invasor da espécie, ela pode representar uma ameaça à conservação do ecossistema natural local. Poderá intensificar a ocupação em áreas de vegetação de dunas, onde já se observa que a espécie está se expandindo em direção à areia (praia).

Sob uma análise mais antropocêntrica no manejo da área do Parque, podemos dizer que a espécie apresenta 3 fatores positivos: alimento para morcegos, pacas e cotias; proteção contra ressacas e sombreamento para espécies não-pioneiras. Esta condição ligada principalmente à fatores culturais relacionados ao uso de áreas de praia, poderão dificultar iniciativas de manejo da espécie que impliquem na retirada dos indivíduos após a comprovação de seu potencial invasor. Assim, o monitoramento do desenvolvimento da espécie é indicado para que se assegure que a *Terminalia* não causará maiores danos ao local.

## 8. Agradecimento

Agradeço ao IPEF (Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais) pelo apoio financeiro e à diretoria do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba que autorizou o desenvolvimento na pesquisa no local.

## 9. Referências Bibliográficas

- Francis, J.K. 1989. Terminalia catappa. **Rio Piedras: Institute of Tropical Forestry**. 4p.
- Pimentel, D.S.; Tabarelli, M. 2004. Seed dispersal of the palm *Attalea oleifera* in a remnant of the Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica** 36 (1): 74-84.
- Poorter, M; Ziller, S.R. 2004. Biological contamination in protected areas: the need to act and turn the tide of invasive alien species. IV Congresso de Unidades de Conservação **Anais**: 118-128.
- São Paulo (Estado). 1991. Educação ambiental em unidades de conservação e de produção. **Secretaria do Meio Ambiente - Coordenadoria de Educação Ambiental**: 100.
- Talora, D.C. 1996. Fenologia das espécies de árvores em florestas de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Dissertação - Universidade Estadual Paulista**: 76.
- Tassara, Helena. 1996. Frutas no Brasil. **Biblioteca Virtual do Estudante Brasileiro**. Disponível em [www.bivirt.futuro.usp.br/especiais/frutasnobrasil/amendoeira.html](http://www.bivirt.futuro.usp.br/especiais/frutasnobrasil/amendoeira.html). Acesso em 25/11/2006.
- Ziller, Silvia. 2006. Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras. **Ciência Hoje**.
- Ziller, Silvia. Espécies exóticas invasoras e restauração de áreas degradadas. **SOBRADE**. Disponível em [www.sobrade.com.br/textos/trabalhos/especies\\_exoticas\\_invasoras.htm](http://www.sobrade.com.br/textos/trabalhos/especies_exoticas_invasoras.htm). Acesso 12/04/2005.
- Ziller, Silvia. Notícias – Entrevista. **Ambiente Brasil**. Disponível em [www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./noticias/index.php3&conteudo=./noticias/entrevista/ziller.html](http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./noticias/index.php3&conteudo=./noticias/entrevista/ziller.html). Acesso em 15/03/2005.