

BAMBUSA VULGARIS E OUTRAS ESPÉCIES EXÓTICAS NO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE MATA DO JUNCO, SERGIPE: UMA PREOCUPAÇÃO COM INVASÃO BIOLÓGICA

BAMBUSA VULGARIS AND OTHER EXOTIC SPECIES AT THE MATA DO JUNCO WILDLIFE REFUGE, SERGIPE:
A CONCERN WITH BIOLOGICAL INVASION

BAMBUSA VULGARIS Y OTRAS ESPECIES EXÓTICAS EN EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MATA DO
JUNCO, SERGIPE: UNA PREOCUPACIÓN POR LA INVASIÓN BIOLÓGICA

Diego Lobo da Silva¹
Robério Anastácio Ferreira²
Dráuzio Correia Gama³

Resumo

A descaracterização de ambientes naturais e perda da biodiversidade, mediante invasões biológicas têm sido motivo de preocupação em diversos biomas, por promover prejuízos econômicos e ameaças ao patrimônio genético. Esse trabalho foi realizado com objetivo de identificar e mapear espécies vegetais exóticas invasoras, em área de Mata Atlântica, no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, Capela (Sergipe, Brasil). Os dados foram levantados utilizando-se de caminhadas por transecto. As áreas inventariadas foram georreferenciadas e mapeadas com auxílio de GPS e programas da plataforma SIG. Identificou-se 09 espécies, sendo sete exóticas e duas alóctones à região. Duas espécies exóticas apresentam caráter invasor: *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C. Wendl e *Elaeis guineensis* Jacq., com densidade de 9.675 e 750 ind.ha⁻¹, respectivamente, distribuídas em 36,22 ha (6,17% da área total). Esta investigação foi pioneira na referida unidade de conservação, verificando-se significativa colonização, tendenciosamente ameaçadora à biodiversidade local.

Palavras-chave: *Elaeis guineensis*, biodiversidade, monitoramento, invasão biológica, unidades de conservação.

Abstract

The decharacterization of natural environments and loss of biodiversity, through biological invasions have been cause for concern in several biomes, as they promote economic losses and threats to the genetic patrimony. This work was carried out with the objective of identifying and mapping invasive alien species in the Atlantic Forest area of Mata do Junco Wildlife Refuge in the municipality of Capela (Sergipe, Brazil). Data were collected using transect walking. The inventoried areas were geo-referenced

¹ Instituto Nacional de Colonização Agrária - Incra. E-mail: diego_floresta@yahoo.com.br

² Professor do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Sergipe-UFS. E-mail: roberioaf@yahoo.com.br

³ Mestre em Ciências Florestais. E-mail: drauziogama@hotmail.com

and mapped using GPS and GIS platform programs. It was identified 09 species, being seven exotic and two allochthonous to the region. Two exotic species are invasive: *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C. Wendl and *Elaeis guineensis* Jacq., with density of 9,675 and 750 ind.ha⁻¹, respectively, distributed in 36.22 ha (6.17% of the total area). This research was a pioneer in this conservation unit, with significant colonization, tendentiously threatening the local biodiversity.

Key words: *Elaeis guineensis*, biodiversity, monitoring, biological invasion, conservation units.

Resumen

La caracterización errónea de los entornos naturales y la pérdida de biodiversidad a través de invasiones biológicas han sido motivo de preocupación en varios biomas, por promover daños económicos y amenazas al patrimonio genético. Este trabajo se llevó a cabo con el objetivo de identificar y mapear especies de plantas exóticas invasoras en un área de Mata Atlántica, en el Refugio de Vida Silvestre Mata do Junco, Capela, Sergipe, Brasil. Los datos se recopilieron mediante caminatas transversales. Las áreas inventariadas fueron georreferenciadas y mapeadas con la ayuda de programas de plataforma GPS y GIS. Se identificaron 09 especies, siete exóticas y dos alóctonas a la región. Dos especies exóticas tienen un carácter invasor: *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C. Wendl y *Elaeis guineensis* Jacq., con densidad de 9,675 y 750 ind.ha⁻¹, respectivamente, distribuidas en 36.22 ha (6.17% del área total). Esta investigación fue pionera en la mencionada unidad de conservación, con una importante colonización, tendiente a amenazar la biodiversidad local.

Palabras clave: *Elaeis guineensis*, biodiversidad, monitoreo, invasión biológica, unidades de conservación.

INTRODUÇÃO

A biodiversidade global tem sido, constantemente alvo de ameaças, principalmente, pela degradação e mudanças de *habitats*, comércio de animais silvestres, mudanças climáticas e aumento de ocorrência de espécies exóticas invasoras (ZILLER e DECHOUM, 2013; LEMES e LOYOLA, 2014; FARIA et al., 2016; DINIZ, 2017; TESTA et al., 2020), além da perda do conhecimento tradicional associado ao uso dos recursos naturais.

Quanto às bioinvasões, como sendo as espécies exóticas naturalizadas que produzem descendentes reprodutivos, competindo por espaço e nutrientes com as espécies nativas e livres de controle biológico (RICHARDSON et al., 2000; SANTOS e CALAFATE, 2018), estas podem causar impactos ambientais negativos em diversos níveis, incluindo-se efeitos sobre os indivíduos, genéticos, efeitos sobre a dinâmica de populações e comunidades vegetais e efeitos sobre os processos ecossistêmicos.

Podem, ainda, provocar perdas econômicas nas culturas agrícolas e prejuízos à saúde humana, quando consideradas pragas e vetores de doenças (COSTA JÚNIOR et al., 2013; GAMA et al., 2019; SANTOS e FABRICANTE, 2020).

Vale salientar que nem todas as espécies exóticas se tornam invasoras e nem todas as invasoras causam grandes problemas ambientais (MORO et al., 2012), sendo que a invasão de comunidades sucessivamente maduras e não perturbadas geralmente requer que a espécie exótica supere a resistência representada por uma categoria diferente de fatores (RICHARDSON et al., 2000). Entretanto, quando ocorrem, constituem uma das maiores ameaças à diversidade biológica do planeta, perdendo apenas para a destruição de habitats, pela exploração humana direta (MACK et al., 2000).

Nota-se que a maioria dos países, mesmo conhecendo o problema das bioinvasões e suas consequências, ainda carece de medidas de prevenção e controle para o estabelecimento de prognósticos efetivos (RANDALL, 1996; HEGER e TREPL, 2003; ESPINOLA e JULIO, 2007).

No Brasil, a introdução de espécies exóticas de forma intencional ou acidental, que adquiriram caráter de bioinvasoras, têm gerado grandes preocupações ambientais (RODOLFO et al., 2008; MATOS e PIVELLO, 2009; ZILLER e DECHOUM, 2013). Essas invasões têm ocorrido em todos os biomas, onde as espécies são introduzidas com as mais diversas finalidades. Conforme dados de Ziller e Dechoum (2013), as ocorrências no Brasil têm se apresentado em maior número nas regiões Sudeste e Sul, que juntas correspondem a 81,54% do total levantado, seguidas das regiões Nordeste (10,6%), Centro-Oeste (5,13%) e Norte (2,73%).

Em particular, nas Unidades de Conservação (UC), segundo Martins et al. (2004), Eston et al. (2006) e Sampaio e Schmidt (2013), a ocorrência de espécies exóticas, que podem tornar-se invasoras, foi registrada quase sempre por meio de introdução de forma intencional em cultivos de plantas de valor comercial em locais adjacentes às UC (RICHARDSON e PYSEK, 2012; COSTA JUNIOR et al., 2013). Só na Região Sul do Brasil, foram identificadas 87 espécies exóticas invasoras ocorrendo em 770 UC, das quais 54% e 46% foram espécies de plantas e animais, respectivamente (JUSTO et al., 2019).

As espécies vegetais bioinvasoras em UC registradas no Brasil, pertencem a 14 famílias botânicas, predominando, em riqueza e abundância, as famílias Poaceae, Pinaceae e Fabaceae (ZILLER e DECHOUM, 2014). Na Região Nordeste essas bioinvasões têm ocorrido em maior frequência em ecossistemas da Mata Atlântica, tanto em ambientes florestais (Floresta Ombrófila Densa e Estacional) quanto em ecossistemas de restingas (Formações Pioneiras de Origem Marinha). Nesses ecossistemas, o gênero *Bambusa* spp. (Poaceae) tem se destacado por número de espécies invasoras (ZILLER e DECHOUM, 2014).

O impacto mais frequente na dispersão de plantas exóticas em UC é a dominância do meio invadido implicando na exclusão de espécies nativas, redução de populações naturais e, por vezes, risco de extinção local ou regional, significando perda no patrimônio genético. De acordo com Costa Júnior et al. (2013), a Estratégia Nacional

sobre Espécies Exóticas Invasoras (Resolução Conabio nº. 5/09) reconhece a necessidade de ações de monitoramento e erradicação de espécies exóticas invasoras nas UC. Devendo, por meio de controles rigorosos, avaliar, principalmente, a relação dos vetores de introdução e propagação de espécies, uma vez que essa susceptibilidade tem sido grande (FRANÇA et al., 2020).

Nesse sentido, entende-se que as espécies exóticas dentro de UC devem ser prevenidas, controladas, evitadas ou eliminadas, em favor da proteção à biodiversidade, em conformidade com a legislação ambiental brasileira, principalmente à Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC (BRASIL, 2000) e a Lei nº 9.965, de fevereiro de 1998, conhecida Lei de “Crimes Ambientais” (BRASIL, 1998).

Um dos biomas brasileiros com perdas significativas de biodiversidade é a Mata Atlântica, cuja exploração ocorre desde os tempos da colonização e os desmatamentos aí realizados reduziram a 12,4% de sua cobertura florestal original, segundo o último relatório do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica do Período 2016-2017 (SOS MATA ATLÂNTICA, 2018). Ressalta-se, ainda, que esse bioma apresenta grande biodiversidade endêmica ameaçada, sendo considerado um dos “*hospots*” mundiais, com alta prioridade para sua conservação (TABARELLI et al., 2005).

Quanto ao Estado de Sergipe, a Mata Atlântica está reduzida a 6,8% de sua cobertura vegetal original (SOS MATA ATLÂNTICA, 2018), tendo alguns remanescentes protegidos por UC em especial o Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco (RVSMJ). Este se encontra localizado no município de Capela, reunindo uma flora significativa, com 380 espécies, incluídas em 244 gêneros, pertencentes a 80 famílias botânicas (OLIVEIRA et al., 2016).

No entanto, a temática sobre invasões biológicas no Brasil ainda necessita de pesquisa e não é amplamente conhecida por grande parte dos gestores das UC (ROCHA e ROCHA, 2019). Considerando-se a importância desses estudos no Bioma Mata Atlântica, especialmente em UC, o presente trabalho foi realizado com objetivo de identificar e mapear espécies vegetais exóticas invasoras, em área de Mata Atlântica, no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, Capela-SE, com o intuito de subsidiar planos de manejo e políticas públicas destinadas ao controle dessas espécies evitando ou reduzindo potenciais ameaças ao patrimônio genético original da área.

MATERIAL E MÉTODOS

O Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco (RVSMJ), com uma área total de aproximadamente 894,76 ha, situado a 10°29'/10°37' S; 36°58'/37°01' W, na porção sul do município de Capela, a 67 km da capital sergipana Aracaju, conserva um dos maiores remanescentes de cobertura vegetal original de Mata Atlântica do Estado (Figura 1).

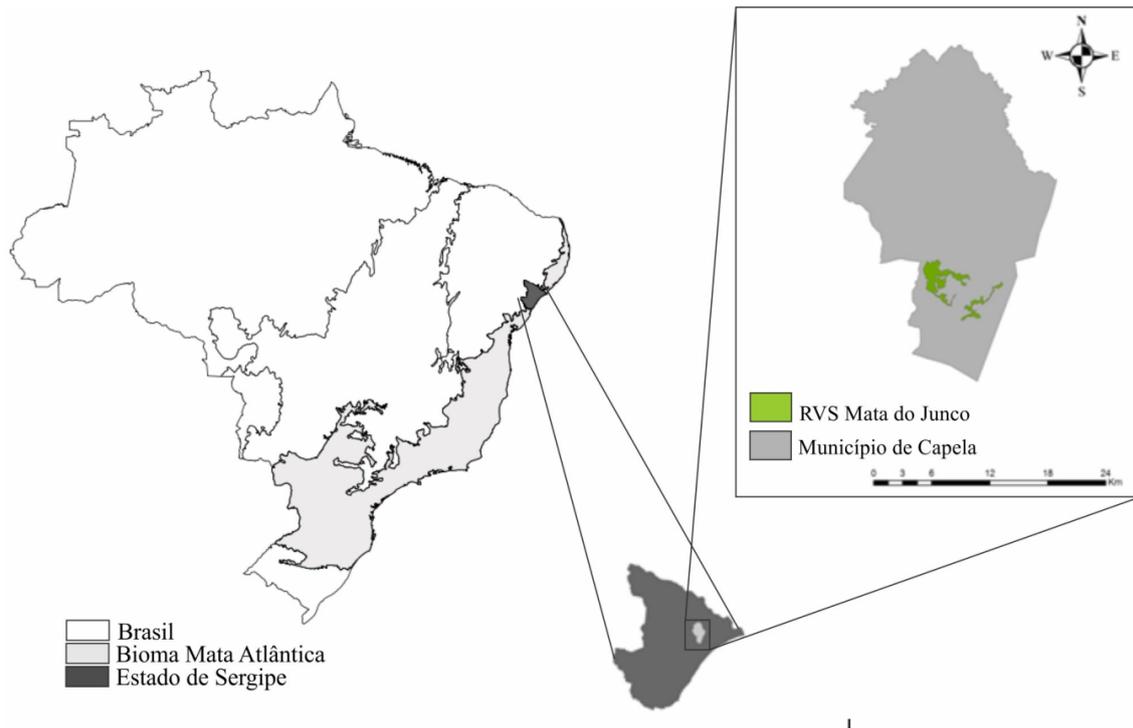


Figura 1: Mapa de localização do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, no município de Capela, SE.

Na região, predomina solos do tipo Argissolo Vermelho Amarelo (BRASIL, 2006). A altitude média é de 18 m e apresenta clima do tipo As, com chuvas concentradas entre os meses de abril a agosto, de acordo com a classificação climática de Köppen. A temperatura e pluviosidade média são $24,3^{\circ}\text{C}\cdot\text{ano}^{-1}$ e $1.229\text{ mm}\cdot\text{ano}^{-1}$, respectivamente (CLIMATE-DATE, 2012).

O RVSMJ compõe um conjunto de fragmentos de Mata Atlântica em diferentes níveis de alteração, identificados com distintos estratos arbóreos de arvoretas com lianas e trepadeiras a árvores, formando dossel com mais 15 m de altura (SANTOS et al., 2007).

O estudo foi realizado no fragmento de maior extensão (586,41 ha) na área florestada do RVSMJ. O levantamento das espécies vegetais exóticas foi realizado entre julho e outubro de 2009 através de incursões de campo percorrendo-se mais de 5 km de trilha por transecto. As caminhadas foram realizadas com o auxílio de mateiros experientes (moradores locais). O material foi identificado no local e confirmado, posteriormente, através da catalogação do Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2020). O georreferenciamento dos transectos realizados pode ser observado na Figura 2.

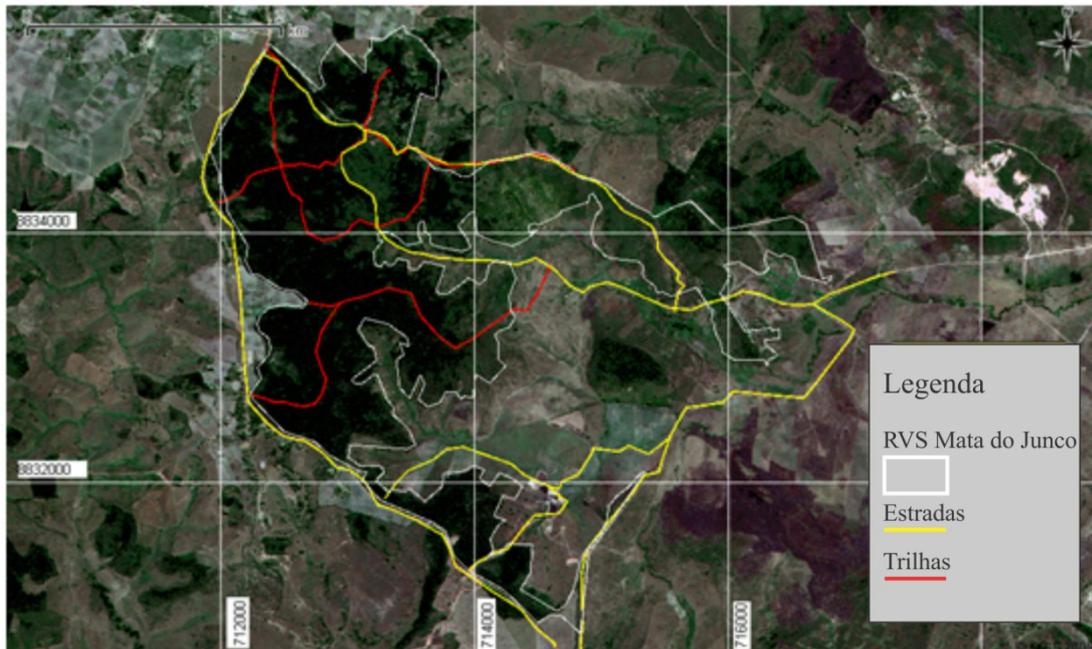


Figura 2: Distribuição dos transectos no fragmento florestal no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, município de Capela, SE.

Foram determinadas as áreas de ocorrência das espécies, plotando um mapa final com as espécies a servir de base para futuros estudos e monitoramento do processo de invasão e manejo destas, em caso de se efetuar medidas de controle.

Para a identificação das trilhas (transectos), localização de pontos de invasão e dimensionamento das áreas invadidas, coletou-se as coordenadas com auxílio de aparelho GPS. No processamento das informações foi empregado o programa Quantum Gis versão 10.2, sendo os pontos plotados numa imagem SPOT.

Após a realização de contagem por transecto, realizou-se o cálculo da densidade de indivíduos das espécies que mais se destacaram na RVSMJ através da demarcação de parcelas de 20 m x 20 m (0,04 ha) no interior das áreas de suas ocorrências. A densidade de indivíduos, foi estimada a partir da contagem de todos os indivíduos das espécies consideradas invasoras para o fragmento estudado do RVSMJ presente dentro das parcelas demarcadas e esta medida foi expressa em indivíduos por hectare.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas nove espécies exóticas pertencentes a oito famílias botânicas, das quais três espécies apresentam estipes. Algumas das espécies são frutíferas e bem conhecidas da população (Tabela 1).

Tabela 1: Lista das espécies exóticas vegetais registrados para o Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, município de Capela-SE.

Família botânica	Espécie	Nome popular
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	dendê
	<i>Cocos nucifera</i> L.	coqueiro
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	amendoeira
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	sabiá
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	jaqueira
Myrtaceae	<i>Syzygium jambolanum</i> Lam.	jamelão
Musaceae	<i>Musa</i> sp.	bananeira
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C.Wendl.	bambu

Entretanto, as espécies *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira), *Mangifera indica* (mangueira), *Syzygium jambolanum* (jambolão), *Mimosa caesalpiniiifolia* (sabiá) e *Terminalia catappa* (amendoeira), foram consideradas como naturalizadas no RVSMJ, permanecendo no RVSMJ com pouca expressão na paisagem. Tais espécies podem comportar-se como exóticas casuais, que eventualmente se reproduzem no ambiente no qual foi introduzido, mas não são capazes de manter uma população autônoma em longo prazo, pelo menos em uma década, como uma regra prática para classificação (MORO et al., 2012). Ou ainda, não são capazes de estabelecer uma população autoperpetuante sem a necessidade da intervenção humana direta tornando-se naturalizadas, mas sem dispersar-se para longe do local de introdução (MORO et al., 2012). Nesse sentido, espécies exóticas naturalizadas não se tornam imediatamente invasoras e partes delas nem se quer adquirem este caráter (RICHARDSON et al., 2000).

Deve-se entender que mesmo não se comportando como espécies exóticas invasoras, elas devem ser monitoradas, a fim de evitar consequências negativas futuras, pois a situação observada não isenta o meio de riscos de invasão, pois determinados ambientes têm elevada suscetibilidade à contaminação biológica.

Dentre as espécies potenciais com este caráter, destaca-se *Mimosa caesalpiniiifolia*, endêmica do Brasil e, comumente, presente nas regiões de Caatinga nordestina, como no Estado em Sergipe (CARVALHO, 2007). Entretanto, a espécie pode, ainda, ser considerada como exótica alóctone à Mata Atlântica de Sergipe e, principalmente, no RVSMJ.

Artocarpus heterophyllus que possui características ecológicas bastante favoráveis a naturalizar-se em ambientes naturais apresenta grande capacidade de tornar-se invasora (ABREU e RODRIGUES, 2010; FABRICANTE et al., 2012). Segundo Fabricante (2013), em uma Área de Preservação Permanente (APP) de Mata Atlântica no município de Areia-PB foram encontradas 44 espécies e duas morfoespécies nativas associadas

à esta exótica invasora (*A. heterophyllus*), podendo essas espécies possivelmente estarem ameaçadas pela sua plasticidade ecológica. Outra espécie também considerada importante neste aspecto é *Mangifera indica*, que é muito frequente e presente em unidades de conservação (SAMPAIO e SCHMIDT, 2013).

Conforme a Flora do Brasil (2020) *Bambusa vulgaris* e *Elaeis guineensis* são descritas como naturalizadas no Brasil, porém sem ocorrências confirmadas no Estado de Sergipe, mas se destacaram no RVSMJ pelo grande número de indivíduos e ampla distribuição, indicando uma grande capacidade de dispersão biológica.

Elaeis guineensis pode chegar até 15 m (BRAZILIO et al., 2012), porém no RVSMJ foi observada a sua ocorrência no sub-bosque, com indivíduos atingindo até 3 m de altura, mesmo assim provocando adensamento e impossibilitando a regeneração de outras espécies. Já *B. vulgaris* encontrou condições ecológicas favoráveis no RVSMJ, o que facilitou a sua adaptação, além de possuírem altas taxas de crescimento e pouco ou nenhum inimigo natural, caracterizando-se como forte competidora com as espécies nativas.

Informações relevantes sobre a origem dessas espécies e impactos negativos conhecidos em áreas invadidas em outras localidades no mundo e aspectos relevantes são descritas na Tabela 2.

Tabela 2: Informações sobre origem, impactos conhecidos e aspectos relevantes das espécies vegetais exóticas encontradas no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, município de Capela-SE.

Nome científico	Nome popular	Origem/ Distribuição Natural	Impactos	Observações
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	jaqueira	Índia e Península da Malásia	Ocupa áreas florestais com alta capacidade de substituição da vegetação nativa por seus indivíduos, inibe a germinação de sementes de espécies nativas por alelopatia.	Alta plasticidade ambiental em sub-bosque de florestas. Serve de alimentos à fauna, o que dificulta ou inviabiliza o controle.
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Ásia	Invasora em ambiente ciliar, gerando alteração do pH da água por apodrecimento das folhas e frutos.	Invade áreas ciliares do Semiárido do Nordeste brasileiro.
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	sabiá	Espécie endêmica do bioma Caatinga, na formação de Savana Estépica do Brasil.	Domina formações florestais em regeneração, eliminando por completo a sucessão natural. Possível potencial alelopático, promovido pelas folhas verdes recém-caídas.	Ocorre exclusivamente em ambientes abertos e com alta taxa de insolação.

Nome científico	Nome popular	Origem/ Distribuição Natural	Impactos	Observações
<i>Terminalia catappa</i> L.	amendoeira	Áreas litorâneas do leste de Índia, Indochina, Malásia, Austrália, Filipinas e Taiwan	Compete com a vegetação nativa no processo de sucessão natural. E pode prejudicar o desenvolvimento da regeneração natural em função de sombreamento.	Invasora em regiões costeiras, restingas e em diversas ilhas do Pacífico, entre elas Havaí, Ilhas Mariana, Manu, Cook e Arquipélago de Galápagos.
<i>Syzygium jambolanum</i> Lam.	jamelão	Índia	Forma coberturas densas e elimina as outras espécies.	Sem informações.
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad.ex J.C.Wendl.	bambu	África e Ásia	Forma aglomerados monoespecíficos que excluem as espécies nativas.	Invasora em margens de rios, beiras de estradas e áreas abertas. Invasora no Caribe, Estados Unidos (Havaí), Ilhas Cook, Fiji, Niue, Palau, Tonga, Nova Zelândia, França (ilhas Reunião) e do Pacífico.
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	dendê	Costa ocidental da África (Golfo de Guiné), nas florestas tropicais da costa da Libéria até Angola.	Invade florestas, causando adensamentos e dominância sobre espécies nativas.	Invasora nos Estados Unidos (Havaí), Polinésia Francesa, Ilhas Cook, Micronésia, Guam, Palau.

Fonte: Instituto Hórus (2010).

Em UC e APP, a contaminação por espécies exóticas tem sido um problema de difícil solução, principalmente quando se tornam invasoras onde, em uma fisionomia aberta e sem inimigos naturais, tende a favorecer o seu estabelecimento (PIVELLO, 2005).

Em Pernambuco, tem-se registrado a introdução de 23 espécies exóticas já consideradas de alto risco, dentre elas *Bambusa vulgaris*, *Artocarpus heterophyllus* e a *Mangifera indica*, tidas como potenciais invasoras, destacando-se a presença de *M. indica* no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (RECIFE, 2009).

Na extremidade norte do RVSMJ, local da principal fonte de abastecimento de água do município de Capela, foi observada a maioria das espécies frutíferas (jaqueiras, mangueiras e jamelão). Ressalta-se que este local constitui-se também como um centro de lazer para as comunidades humanas do município, existindo uma intensa utilização pública.

O emprego de uma imagem SPOT foi bastante útil como guia no trabalho de campo, mas limitou a confecção de um mapa detalhado dos focos de invasão biológica. Porém, forneceu uma base geográfica de parâmetros ambientais comprovando os pontos coletados e facilitando a visualização dos fragmentos isolados de *Bambusa vulgaris*. A visualização da espécie *Elaeis guineensis* não foi possível, pois a mesma encontra-se abaixo do dossel.

Bambusa vulgaris encontra-se amplamente distribuída pela UC, desde as áreas no interior da mata (*B. vulgaris* I) como em áreas abertas e nas bordas em direção ao interior (*B. vulgaris* II), ocupando no total uma área de 34,72 ha em que, juntamente com a espécie *E. guineensis* (1,5 ha), foram as que apresentaram maior abundância e densidade.

Conforme se nota na Figura 3, populações de *B. vulgaris*, representadas por *B. vulgaris* II, ocupam grande área de dispersão, distribuídas em quatro locais dentro da UC e áreas próximas, estendendo-se por 30,89 ha (5,26% do fragmento estudado) com densidade de 11.550 ind.ha⁻¹. E pela forma como essa população se apresenta, tende a favorecer maior dispersão com fortes impactos ambientais e paisagísticos.

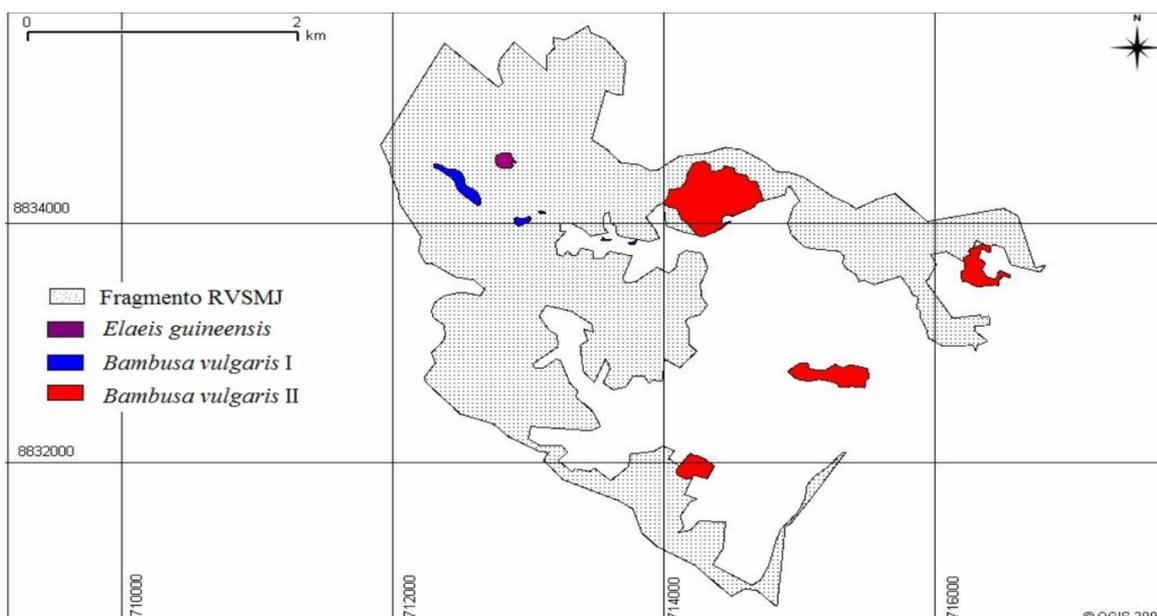


Figura 3: Áreas invadidas por espécies exóticas no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, no município de Capela, SE.

Outras populações de *B. vulgaris*, nesse caso representada por *B. vulgaris* I, apresentaram uma área de distribuição menor, porém significativa por se localizar no interior da mata. Especificamente distribuídas em três localidades próximas, povoando áreas úmidas e adjacentes às nascentes e riachos, correspondendo a 3,83 ha (0,65% do fragmento estudado) de área invadida com densidade de 9.675 ind.ha⁻¹.

Elaeis guineensis caracterizou-se por colonizar uma área de sub-bosque de 1,5 ha (0,25% do fragmento) e, apesar de se configurar uma área pequena, a mesma encontra-se bastante adensada (750 ind.ha⁻¹). Nessas condições, portanto, é possível

uma contínua disseminação e ocupação dessas espécies em mais áreas acarretando sérios impactos ecológicos.

Para França et al. (2020), é importante a manutenção de remanescentes de vegetação nativa no entorno das UC a fim de se evitar a invasão local e o controle de atividades que potencialmente possam facilitar a ocorrência e propagação de Espécies Exóticas Invasoras (EEI) nas UC. Nesse caso, as Zonas de Amortecimentos (ZA), como áreas demarcadas no entorno das UC com a finalidade de reduzir impactos negativos externos a elas (BRASIL, 2000), assumem importante papel inibitório de possíveis vetores de espécies exóticas. Para tanto, os diversos atores sociais (como moradores locais) devem ter participação nesse processo de gestão, uma vez que, as ZA devem ser prioritárias entre os programas de gestão para as UC (MORAES et al., 2015).

Estudando a espécie *Bambusa vulgaris* em reserva de Mata Atlântica no Parque Municipal de Maceió, Silva et al. (2011) observaram o impacto ambiental dessa espécie invasora suprimindo o desenvolvimento da vegetação nativa, ao impedir que a luz solar chegue até a vegetação mais baixa. Os autores ainda notaram que o bambuzal, sem predador natural e nem concorrência compatível, alastraram-se com facilidade, causando um desequilíbrio neste ecossistema de Mata Atlântica.

Já em uma Floresta Estacional Semidecidual em regeneração na Reserva Biológica Guaribas, estado da Paraíba, os autores observaram que além do impacto direto causado por *Elaeis guineensis* na área, também indiretamente a ocorrência dessa espécie tem ocasionado impacto ecológico sobre o comportamento da mirmecofauna nativa, ao favorecer espécies como *Wasmania auropunctata* Roger, 1863 que, considerada formiga oportunista agressiva, é capaz de deslocar a mirmecofauna, podendo gerar, dentre outros desequilíbrios ambientais, danos a diversidade de espécies vegetais (MUNIZ-ARAÚJO et al., 2021).

Por meio das observações experimentais realizadas, verificou-se que a área total invadida por espécies exóticas no RVSMJ foi de 6,17% representando uma perda de biodiversidade considerável com a ocupação de 36,22 ha.

Nesse sentido, nota-se que a presença de espécies exóticas é incompatível com a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais e devem ser foco de erradicação (MACK et al., 2000). Isto é, ainda mais necessário, em unidades de conservação de proteção integral onde se deve ter atenção especial, pois são refúgios naturais a ser salvaguardados em regime de perpetuidade. Horowitz et al. (2013) assinalam que os Planos de Manejo das UC devem estabelecer programas cujas normas e atividades visem à prevenção, erradicação, contenção, controle e monitoramento dessas espécies, em consonância com a legislação.

Por outro lado, invasões biológicas tendem a crescer indefinidamente ao longo do tempo caso nenhuma medida de controle seja realizada, principalmente com ocorrência de espécies com distribuição associada à fragmentação e à antropização, a exemplo de *B. vulgaris* com distribuição das áreas no entorno e interior da mata observado no presente estudo, devido à crescente pressão de propágulos existentes.

Para este estudo, foi possível estimar a problemática da invasão biológica por espécies vegetais exóticas no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco. Algumas delas

estão presentes no entorno e dentro da UC, mas nem todas apresentam risco atual de invasão, sendo indicado o monitoramento dessas espécies para que no futuro elas não se apresentem como invasoras. Ademais, cuidados redobrados devem ser tomados, no sentido de prevenir ou impedir a entrada de mais espécies exóticas invasoras.

CONCLUSÕES

Foi possível localizar a existência de espécies vegetais exóticas em estado de propagação no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco em Capela, Sergipe. Porém, nem todas apresentam risco atual à unidade de conservação.

Mesmo não se constatando caráter invasor, recomenda-se o monitoramento das espécies para que no futuro não se apresentem como invasoras. Dentro desse grupo, pode-se citar *Bambusa vulgaris* e *Elaeis guineensis*. Ambas as espécies exigem um acompanhamento em longo prazo, devendo ser estudadas e controladas com prioridade, pois representam um risco emergencial, devido à grande área atingida, podendo tornar-se potenciais invasoras.

Mesmo considerando a importância econômica da maioria das espécies exóticas, deve-se ressaltar o princípio de proteção ao bioma e a sua biodiversidade local e regional dentro de uma unidade de conservação.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. C. R. de.; RODRIGUES, P. J. F. P. Exotic tree *Artocarpus heterophyllus* (Moraceae) invades the Brazilian Atlantic Rainforest. *Rodriguésia*, v. 61, n. 4, p. 677-688, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201061409>

BRASIL, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária – EMBRAPA. Solos do Nordeste: Mapa exploratório. Reconhecimento de Solos do Município de Capela-SE. Embrapa Solos: UEP Recife, 2006. Disponível: <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/se/capela.pdf>. Acesso: 12 de julho de 2018.

BRASIL, Lei nº 9.965, de fevereiro de 1998, Dispõe das Sanções Penais Sobre Condutas e Atividades lesivas ao Meio Ambiente. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm. Acesso: 25 de agosto de 2018.

BRASIL, Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acesso: 25 de agosto de 2018.

BRAZILIO, M.; BISTACHIO, N. J.; SILVA, V. D. C.; NASCIMENTO, D. D. D. Dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.): Revisão. Bioenergia em Revista: Diálogos, v. 2, n. 1, p. 27-45, 2012.

CARVALHO, P. E. R. Sabiá - *Mimosa caesalpinifolia*. Circular Técnica, Embrapa Florestas - Colombo-PR, 2007, 10p.

CLIMATE-DATA. Dados climáticos para cidades mundiais - Capela, SE, Brazil 1982 - 2012. Disponível: <https://pt.climate-data.org/location/42979/>. Acesso: 12 de julho de 2018.

COSTA JÚNIOR, J. E. V.; NOGUEIRA, C. D. O. G.; COIMBRA L. A. B. Impacto Ambiental em Unidades de Conservação Ocasionado por Espécies Exóticas. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, n. 3, p. 179-182, 2013.

DINIZ, M. H. Defaunação: a atual crise da biodiversidade. Revista Brasileira de Direito Animal, v. 12, n. 1, p.15-52, 2017.

ESPINOLA, L. A.; JULIO, H. F. Especies invasoras: conceptos, modelos y atributos. Interciencia. Revista de Ciencia y Tecnología de América, v. 32, n. 9, p. 580-585, 2007.

ESTON, M. R. D.; MENEZES, G. V.; ANTUNES, A. Z.; SANTOS, A. S. R. D.; SANTOS, A. M. R. D. Espécie invasora em unidade de conservação: *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) no Parque Estadual Carlos Botelho Sete Barras, SP, Brasil. Revista do Instituto Florestal, v. 1, n. único, p. 173-179, 2006.

FABRICANTE, J. R. Sociabilidade de espécies da mata atlântica com a exótica invasora *Artocarpus heterophyllus* Lam. Revista de Biologia Neotropical, v. 10, n. 2, p. 18-25, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5216/rbn.v10i2.26725>

FABRICANTE, J. R.; ARAÚJO, K. C. T.; ANDRADE, L. A.; FERREIRA, J. V. A. Invasão biológica de *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) em um fragmento de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil: impactos sobre a fitodiversidade e os solos dos sítios invadidos. Acta Botanica Brasilica, v. 26, n. 2, p. 399-407, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000200015>

FARIA, E. A. S.; FERREIRA, R. M.; PEIXOTO, J. D.C.; LIMA, R. E. D. V.; MORAES, C. G.O Desmatamento e a Lei Ambiental. Revista Jurídica, v. 15, n. 2, p.100-116, 2016.

FRANÇA, A. D. C; SILVA, R. G; MATRICARDI, E. A. T; SAMPAIO, A. B; GUIMARÃES, T. C. S. Susceptibilidade à invasão das Unidades de Conservação federais por espécies

exóticas invasoras da flora terrestre. **Agropecuária Científica No Semiárido**, v. 16, n. 3, p. 126-133, 2020.

GAMA, D. C.; OLIVEIRA, F. F.; NASCIMENTO JÚNIOR, J. M.; JESUS, J. B., AGUILAR, J. M. R. E.; FERNANDES, M. M. Ocorrência da espécie exótica *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758) (Aves, Ardeidae) no município de Ribeira do Pombal, Bahia, Brasil. *Acta Biológica Catarinense*, v. 6, n. 4, p. 95-104, 2019.

HEGER, T.; TREPL, L. Predicting biological invasions. *Biological Invasions*, v. 5, n. 4, p. 313-321, 2003.

HOROWITZ, C.; OLIVEIRA, A. D. S.; SILVA, V. D.; PACHECO, G.; SOBRINHO, R. I. Manejo da flora exótica invasora no Parque Nacional de Brasília: contexto histórico e atual. *Biodiversidade Brasileira*, v. 2, p. 217-236, 2014. DOI: <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v%025vi%025i.354>

INSTITUTO HÓRUS - Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental/ The Nature Conservancy, 2010. Disponível: www.institutohorus.org.br/. Acesso: 29 de abril de 2013.

JUSTO, F. M.; HOFMANN, G. S.; ALMERÃO, M. P. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação na região Sul do Brasil. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 13, n. 3, p. 57-76, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.18316/rca.v13i3.6233>

LEMES, P.; LOYOLA, R. D. Mudanças climáticas e prioridades para a conservação da biodiversidade. *Revista de Biologia Neotropical*, v. 11, n. 1, p. 47-57, 2014.

MACK, R. N.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W. M.; EVANS, H.; CLOUT, M.; BAZZAZ, F. A. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological applications*, v. 10, n. 3, p. 689-710, 2000.

MARTINS, C. R.; LEITE, L. L.; HARIDASAN, M. Capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.), uma gramínea exótica que compromete a recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação. *Revista Árvore*, v. 28, n. 5, p. 739-747, 2004.

MATOS, D. M. S.; PIVELLO, V. R. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres: alguns casos brasileiros. *Ciência e Cultura*, v. 61, n. 1, p. 27-30, 2009.

MORAES, M. C. P. D.; MELLO, K. D.; TOPPA, R. H. Análise da paisagem de uma zona de amortecimento como subsídio para o planejamento e gestão de unidades de conservação. *Revista Árvore*, v. 39, p. 1-8, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-67622015000100001>

MORO, M. F.; SOUZA, V. C.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. D.; QUEIROZ, L. P. D.; FRAGA, C. N. D.; RODAL, M. J. N.; ARAÚJO, F. S. D.; MARTINS, F. R. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia. *Acta Bot. Brasilica*, v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000400029>

MUNIZ-ARAUJO, R. D. K; BERNINI, E.; LAGE-PINTO, F. Efeitos da espécie vegetal exótica invasora *Elaeis guineensis* Jacq. sobre a fauna de formigas em uma Floresta Estacional Semidecidual em regeneração. *Cadernos UniFOA*, v. 16, n. 46, p. 1-16. DOI: <https://doi.org/10.47385/cadunifoa.v16.n46.3522>

OLIVEIRA, L. S. B.; ANDRADE, L. A. D.; FABRICANTE, J. R.; GONÇALVES, G. S. Structure of a *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. population established in a temporary riverbed in the Microregion of Cariri in the State of Paraíba. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 33, n. 5, p. 1769-1777, 2012. DOI: [10.5433/1679-0359.2012v33n5p1769](https://doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n5p1769)

PIVELLO, V. R. Invasões biológicas no cerrado brasileiro: efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a biodiversidade. *Ecologia.info*, v. 33, 2005.

RANDALL, J. M. Weed control for the preservation of biological diversity. *Weed Technology*, v. 10, n. 2, p. 370-383, 1996.

RECIFE. Contextualização sobre espécies exóticas invasoras: Dossiê Pernambuco. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste – CPAN: Recife, 2009, 63p.

REFLORA - Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso: 07 de agosto de 2018.

RICHARDSON, D. M. et al. Naturalization and Invasion of Alien Plants: Concepts and Definitions. *Diversity and Distributions*, v. 6, n. 2, p. 93-107, 2000.

RICHARDSON, D. M.; PYŠEK, P. Naturalization of introduced plants: ecological drivers of biogeographical patterns. *The New Phytologist*, v. 196, n. 2, p. 383-96, 2012.

ROCHA, R. D. O.; ROCHA, M. B. Levantamento de Espécies Exóticas em Unidades de Conservação: o Caso do Estado do Rio de Janeiro. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 10, p. e408101406, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i10.1406>

RODOLFO, A. M.; CÂNDIDO JÚNIOR, J. F.; TEMPONI, L. G.; GREGORINI, M. Z. *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. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 6, n. S1, 2008.

SAMPAIO, A. B.; SCHMIDT, I. B. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v. 2, p. 32-49, 2013.

SANTOS, A. I.; CALAFATE, L. Espécies Invasoras. *Revista de Ciência Elementar*, v. 6, n. 1, p. 1-5, 2018. DOI: <http://doi.org/10.24927/rce2018.004>

SANTOS, G. D.; FABRICANTE, J. R. Potencial de invasão biológica do Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) no Nordeste Brasileiro. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 14, n. 3, p. 07-12, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.18316/rca.v14i3.5093>

SANTOS, M. J.; SOUZA, H. T. D.; MELO, R. Biomonitoramento através de indicadores ambientais abióticos – Mata do Junco (Capela/SE). *Scientia Plena*, v.3, p.142-150, 2007.

SILVA, I. F.; PEREIRA, D. S.; SILVA, S. R. F. Estudos morfológicos do bambu (*Bambusa cf. vulgaris* L.), uma espécie invasora em área de mata atlântica no parque municipal de Maceió-Alagoas. *Revista Semente*, v. 6, n. 6, p. 99-109, 2011.

SOS MATA ATLÂNTICA - Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2016-2017. Relatório Técnico. SOS Mata Atlântica/INPE: São Paulo, 2018, 63p. Disponível: https://www.sosma.org.br/link/Atlas_Mata_Atlantica_20162017_relatorio_tecnico_2018_final.pdf. Acesso: 25 de agosto de 2018.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M. M.; BEDÊ, L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

TESTA, P. A.; DE ROSA, K. R.; FAVERO, L. Biodiversidade: principais ameaças e alertas. *Revista de Tecnologias*, v. 13, n. 1, p. 29-34, 2020.