



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS



Francielly Oliveira da Silva

***Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit: impactos sobre a vegetação nativa do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe e modelagem de nicho climático**

Itabaiana – SE

2022

Francielly Oliveira da Silva

***Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit: impactos sobre a vegetação nativa do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe e modelagem de nicho climático**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da Universidade Federal de Sergipe, como requisito necessário para a obtenção do título de Mestre em Ciências Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Ricardo Fabricante.
(Universidade Federal de Sergipe)

Co-Orientador: Prof. Dr. João Tavares Calisto Júnior. (Universidade Regional do Cariri)

Itabaiana – SE

2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

S586l

Silva, Francielly Oliveira da

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit: impactos sobre a vegetação nativa do Parque Nacional da Serra de Itabaiana, Sergipe e modelagem de nicho climático / Francielly Oliveira da Silva ; orientação: Juliano Ricardo Fabricante. – Itabaiana, 2022.

81 f. ; il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Universidade Federal de Sergipe, 2022.

1. Ciências naturais. 2. Vegetação nativa. 3. Biodiversidade. 4. Nicho ecológico. 5. Impactos ambientais. I. Fabricante, Juliano Ricardo. (orient.). II. Título.

CDU 502.211

FOLHA DE APROVAÇÃO

***Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit: impactos sobre a vegetação nativa do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe e modelagem de nicho climático**

Francielly Oliveira da Silva

APROVADA pela banca examinadora composta por:

Prof. Dr. Juliano Ricardo Fabricante

Universidade Federal de Sergipe

Profa. Dra. Larissa Monteiro Rafael

Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Gilcean Silva Alves

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

Itabaiana – SE

2022

*Ao meus pais Catarina Oliveira da Silva e Valter Alves da
Silva, a quem sou eternamente grata pelo incentivo e
cada gesto de amor.*

Dedico

Agradecimentos

A Deus pelo dom da vida, a oportunidade de realizar sonhos e a chance de fechar mais um ciclo importante em minha vida!

Ao meu orientador o Prof. Dr. Juliano Ricardo Fabricante pela oportunidade de fazer parte do Laboratório de Ecologia e Conservação da Biodiversidade (LECoB) onde conheci um novo mundo dentro da Universidade e aprendi muito sobre a vida profissional. Muito obrigada pelos ensinamentos durante todos esses anos!

Aos meus colegas de laboratório que de alguma forma colaboraram para a minha dissertação e se disponibilizaram a ajudar mesmo em tempos de pandemia. Em especial a Anny Beatriz, Rony, Edineide, Kelianne, Francielle e Williane pela ajuda nos campos, vocês foram fundamentais para o sucesso do trabalho. E por fim, agradeço a Thieres pela ajuda nos campos, nas análises e nas dúvidas você é uma pessoa incrível e muito grande!

Aos meus pais Catarina e Valter e aos meus avós Cecília e João, por todo incentivo aos estudos desde o início da minha vida escolar. Sem vocês nada teria sido possível.

Em especial, a minha mãezinha pelo incentivo, companheirismo, preocupação e compreensão nesse processo. A senhora é minha força!

Aos meus irmãos, Rafael Oliveira e Ramon Oliveira pela cumplicidade e por vibrar junto comigo a cada vitória.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais (PPGCN) pela oportunidade de fazer parte da primeira turma de mestrado e, mesmo que de forma remota, conhecer pessoas e profissionais incríveis!

Aos meus colegas feitos no PPGCN em especial a Matheus, Tainara, Iasmin, Mércia, Jorge, Eric, Marcelo, Carol. Os momentos de descontração com vocês foram essenciais para o estímulo em cada conversa e a construção de um laço dentro do programa. Valeu pela amizade!

Por fim, agradeço aos colegas e amigos que fiz durante a vida acadêmica. Falo de todos vocês em nome de Letícia, Fátima, Talita e Jack que foram e são as amigas que carrego no peito! Obrigada pela cumplicidade e pelos bons momentos!

RESUMO

As invasões biológicas (IB) são uma das principais ameaças à biodiversidade global e são responsáveis por gerar prejuízos econômicos substanciais à agricultura e à pecuária. Diante da gravidade dos efeitos das IB e da baixa disponibilidade de informações sobre a maioria das espécies que causam esse efeito, o presente estudo teve como objetivo avaliar os impactos da exótica invasora *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit sobre a flora autóctone do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe e avaliar a distribuição potencial atual e futura para a espécie por meio da modelagem de nicho climático. Para aferir os impactos de *L. leucocephala* sobre a vegetação nativa do local de estudo foram plotadas 20 parcelas, sendo metade em sítios invadidos pela espécie e a outra metade em sítios não invadidos. No interior dessas unidades amostrais, os indivíduos de todas as espécies lenhosas foram contabilizados e com esses dados foram realizadas as análises estatísticas. Para avaliar a distribuição potencial da espécie, foram obtidos pontos de ocorrência georreferenciados nas bases de dados SpeciesLink e GBIF. As análises foram realizadas para o momento presente e futuro usando variáveis bioclimáticas obtidas no Worldclim 2.0. Para a realização da modelagem utilizou-se diferentes algoritmos para gerar um modelo consensual. Foram amostradas 41 espécies no ambiente invadido e 18 no ambiente não invadido. Segundo as análises realizadas, há diferenças significativas na composição, riqueza e diversidade entre os ambientes estudados. Os resultados da análise de modelagem indicaram alta susceptibilidade de ocorrência para a espécie em todo o território brasileiro. Os resultados também sugerem que sua área de ocorrência potencial poderá aumentar caso as previsões de mudanças no clima para os próximos anos se concretizem.

Palavras-chaves: Invasão biológica; Impactos ambientais; Perda de biodiversidade; Modelagem de nicho.

ABSTRACT

Biological invasions (BI) are one of the main threats to global biodiversity and are responsible for generating substantial economic damage to agriculture and livestock. Given the seriousness of the effects of BI and the low availability of information about most species that cause this process, this study aimed to evaluate the impacts of the exotic invasive *Leucaena leucocephala* (Lam.) by Wit about the autochthonous flora of the National Park Serra de Itabaiana, Sergipe and to evaluate the current and future potential distribution for the species through climate niche modeling. To assess the impacts of *L. leucocephala* on the native vegetation of the study site, 20 plots were plotted, half in sites invaded by the species and the other half in non-invaded sites. Within these sampling units, individuals of all woody species were counted and with these data statistical analyzes were performed. In order to assess the potential distribution of the species, georeferenced occurrence points were obtained in the SpciesLink and GBIF databases. Analyzes were performed for the present and future time using bioclimatic variables obtained from Worldclim 2.0. In order to carry out the modeling, different algorithms were used to generate a consensual model. Forty-one species were sampled in the invaded environment and 18 in the uninvaded environment. According to the analyzes carried out, there are significant differences in composition, richness and diversity among the studied environments. The results of the modeling analysis indicated high susceptibility of occurrence for the species throughout the Brazilian territory. The results also suggest that its area of potential occurrence could increase if predictions of climate change for the next years materialize.

Keywords: Biological invasion; Environmental impacts; Loss of biodiversity

Lista de figuras

- Figura 1. Visão geral de alguns de alguns sítios estudados do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe..... 22
- Figura 2. Aferição das medidas das manchas para a plotagem de parcelas para o estudo do impacto causado pela exótica invasora *Leucaena leucocephala* sobre a flora nativa no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe..... 23
- Figura 3. Esquema de plotagem de parcelas no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe..... 24
- Figura 4. Curva de acumulação de espécies nas parcelas estudadas em uma de área Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: AI = ambiente invadido por *Leucaena leucocephala*; ANI = ambiente não invadido por *Leucaena leucocephala*..... 30
- Figura 5. Perfil de diversidade (0 - riqueza de espécies; 1 - Índice de Shannon; 2 - Índice de Simpson; 3 e 4= índice de Berger-Parker) para os ambientes estudados em uma de área Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: AI = ambiente invadido por *Leucaena leucocephala*; ANI = ambiente não invadido por *Leucaena leucocephala*..... 31
- Figura 6. Curva de rarefação para as parcelas estudadas em uma área de Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: AI = ambiente invadido por *Leucaena leucocephala*; ANI = ambiente não invadido por *Leucaena leucocephala*..... 32
- Figura 7. Cluster produzido pela análise de similaridade de Jaccard para as parcelas estudadas em uma de área Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: números em vermelho = parcelas invadidas pela exótica invasora; números em verde = parcelas não invadidas pela exótica invasora..... 32
- Figura 8. Cluster produzido pela análise de dissimilaridade de Bray-Curtis para as parcelas estudadas em uma de área Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: números em vermelho = parcelas invadidas

	pela exótica invasora; números em verde = parcelas não invadidas pela exótica invasora.....	33
Figura 9.	Análise de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) por Jaccard para uma de área Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: cruzes vermelhas = unidades amostrais do ambiente invadido por <i>Leucaena leucocephala</i> ; cruzes verdes = unidades amostrais do ambiente não invadidos.....	34
Figura 10.	Análise de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) por Bray-Curtis para uma de área Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: cruzes vermelhas = unidades amostrais do ambiente invadido por <i>Leucaena leucocephala</i> ; cruzes verdes = unidades amostrais do ambiente não invadidos.....	34
Figura 11.	Modelagem de nicho climático de <i>Leucaena leucocephala</i> no território brasileiro.....	38
Figura 12.	Projeção de ocorrência para espécie <i>Leucaena leucocephala</i> no território brasileiro através da modelagem de nicho climático.....	39

Lista de tabelas

Tabela 1.	Espécies amostradas e suas respectivas abundâncias em uma área de Mata Atlântica no Parque Nacional Serra de Itabaiana, SE. Sendo: AI = ambiente invadido por <i>Leucaena leucocephala</i> ; ANI = ambiente não invadido por <i>Leucaena leucocephala</i>	27
-----------	---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	INVASÃO BIOLÓGICA: DEFINIÇÕES E CNCEITOS.....	15
2.2	IMPACTOS CAUSADOS PELAS INVASÕES BIOLÓGICAS.....	15
2.2.1	Meio Ambiente.....	18
2.2.3	Econômico.....	19
2.3	<i>Leucaena leucocephala</i>	21
3	METODOLOGIA.....	21
3.1	ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA.....	21
3.2	IMPACTOS DA EXÓTICA INVASORA <i>Leucaena leucocephala</i> SOBRE A COMPOSIÇÃO, RIQUEZA E DIVERSIDADE AUTÓCTONE DO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABIANA, SERGIPE.....	21
3.2.1	Área de estudo.....	21
3.2.2	Coleta e análise dos dados.....	22
3.3	DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL PRESENTE E FUTURA PARA <i>Leucaena leucocephala</i> NO BRASIL.....	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1	IMPACTOS DA EXÓTICA INVASORA <i>Leucaena leucocephala</i> SOBRE A COMPOSIÇÃO, RIQUEZA E DIVERSIDADE AUTÓCTONE DO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABIANA, SERGIPE.....	27
4.2	DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL PRESENTE E FUTURA PARA <i>Leucaena leucocephala</i> NO BRASIL.....	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	42
	APÊNDICE.....	64

1 INTRODUÇÃO

As invasões biológicas (IB) são uma das principais ameaças à biodiversidade global (WILLIAMSON, 1999; GAERTNER et al., 2009; POWELL et al., ; VILÀ et al., 2011; PAGAD et al., 2018). As IB ocorrem quando organismos não-nativos são introduzidos, pela ação humana, em um novo ambiente e passam a se dispersar e causar impactos ambientais, econômicos, dentre outros (PARKER et al., 1999; WILLIAMSON, 1996; WILLIAMSON, 1999; MACK et al., 2000; ZILLER, 2001; ZALBA; ZILLER, 2007; FABRICANTE et al., 2012).

Esse processo é cada vez mais comum e isso se deve as inúmeras e contínuas mudanças que os ambientes vem sofrendo ao longo dos anos (KOLAR; LODGE, 2001; PIMENTEL et al., 2001; CHAFFIN et al., 2016). Com a degradação dos ambientes naturais, formam-se nichos vagos, favorecendo, assim, as espécies exóticas invasoras (ZILLER, 2001a). Contudo, as invasões biológicas não estão restritas a ambientes que estão sob contínuas modificações antrópicas. Unidades de Conservação (UC) também são atingidas por esse problema (GISP, 2007; ZILLER; DECHOUM, 2013; SANTOS; FABRICANTE; 2018; SANTOS; FABRICANTE, 2019; SILVA; FABRICANTE, 2019; ARAUJO; FABRICANTE, 2020). Esse fato é preocupante, já que o objetivo dessas áreas é preservar o patrimônio genético autóctone (SNIF, 2020).

Apesar do tema IB ser retratado por vários naturalistas em suas obras desde o século XIX (eg. Charles Darwin, Alfred Russel Wallace, Alphonse de Candolle, Chales Lyell e Joseph Hooker) (VITULE; PRODOCIMO, 2012), foi a obra de Elton, publicada no final dos anos de 1950, que chamou a atenção da academia para a questão (RICHARDSON; PYSEK, 2008). Mesmo os relatos sobre IB e seus impactos serem antigos (ELTON, 1958) e estarem crescendo ao longo dos anos (BYERS, 2002; BAIS et al., 2003; AHYONG; YEO, 2007; RICHARDSON et al., 2008; ANDRADE et al., 2010; ANDONIAN; HIERRO, 2011; FABRICANTE; SIQUEIRA-FILHO, 2012; SILVA; FABRICANTE, 2019; NOVOA et al., 2020; WRÓBEL et al., 2021), muitas espécies exóticas invasoras ainda são pouco estudadas. A espécie *Leucaena leucocephala*, é um exemplo.

Apesar de ser reconhecida como uma das espécies exóticas invasoras mais agressivas do planeta (LOWE et al. 2000) e de estar presente em praticamente todo o território brasileiro (FABRICANTE, 2014; MELLO, 2014; MICHELETTI, 2020), há poucos estudos ecológicos sobre *L. leucocephala* no país (CASTRO; SOARES, 2010; COSTA; FONSECA; BIANCHINI, 2015; MELLO; OLIVEIRA, 2016; MARTELLI; SÁ; SAMUDIO, 2020). A maioria das pesquisas são voltadas para outros aspectos da planta, como por exemplo, os aspectos

fisiológicos (TELES et al., 2000; FONSECA et al., 2011; FONSECA; JACOBI, 2011; MEDEIROS et al., 2018; BICHOFF et al., 2018; MEDEIROS et al., 2020), agronômicos (CARVALHO; STAMFORD, 1999; PEREIRA et al., 2004; PEREIRA JUNIOR et al., 2013; SILVA et al., 2020, CUBILLOS-HINOJOSA; SILVA-ARAUJO; SÁ, 2021) e como vermicida em animais (ALMEIDA et al., 2006; SOARES et al., 2015). A espécie é considerada como uma das piores exóticas invasoras do mundo (LOWE et al., 2000) e não há registros de estudos no Brasil sobre seus impactos sobre a flora nativa e nem como as mudanças no clima poderão afetar sua ocorrência.

Diante da gravidade dos efeitos das IB e da baixa quantidade de estudos sobre a espécie no Brasil, o presente trabalho buscou responder as seguintes perguntas: (i) Quais os impactos causados pela exótica invasora *Leucaena leucocephala* sobre a flora autóctone do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe? (ii) Qual a área de distribuição potencial de *L. leucocephala* no Brasil e como as mudanças climáticas previstas podem influenciar na sua distribuição potencial futura?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INVASÃO BIOLÓGICA: DEFINIÇÕES E CONCEITOS

O processo de invasão biológica ocorre quando espécies não-nativas são introduzidas em um novo local e passa a se adaptar, se dispersar e causa modificação no funcionamento do novo ambiente (WILLIAMSON, 1999; RICHARDSON, 2000; ZILLER, 2001a; CDB, 2021). Esse fenômeno é considerado uma das maiores causas de perda de biodiversidade no mundo e fica atrás apenas de atividades como o desmatamento e a fragmentação de habitat, que são de responsabilidade da ação antrópica (WILLIAMSON, 1999; ZENNI; ZILLER, 2011; PAGAD et al., 2018).

O sucesso de plantas invasoras em novos ambientes está ligado a vários motivos. Essas espécies produzem ao longo de todo o ano um grande número de sementes viáveis com dispersão eficiente (MCGEOCH; LATOMBE, 2016), possuem rápido desenvolvimento (crescimento e reprodução precoce) (CAPDEVILA-ARGÜELLES et al., 2013) e uma floração mais longa quando comparado a espécies autóctones (CADOTTE et al., 2006). Também são desagradáveis aos herbívoros, ou seja, estão livres de predadores (KEANE; CRAWLEY, 2002), são capazes de se regenerar através de propágulos (CAPDEVILA-ARGÜELLES et al., 2013) e de facilmente se hibridizar com outras espécies (CASTRO-DÍES et al., 2004). Essas características permitem que essas espécies sobrevivam e se estabeleçam no ambiente e passe a provocar impactos nas áreas invadidas (RICHADSOM, 2011).

A maioria das introduções de espécies fora do seu local de origem foi feita de forma intencional, para serem utilizadas com fins econômicos, na agricultura, forragem de animais e na ornamentação (ZILER; GALVÃO, 2002; HULME, 2009; MMA, 2013; NAVOA et al., 2017). No Brasil, estima-se que ocorram cerca de 481 espécies exóticas invasoras (INSTITUTO HORUS, 2022), sendo que 263 são encontradas no meio terrestre (INSTITUTO HORUS, 2022). As principais causas de introdução de táxons alóctones no território brasileiro estão relacionadas com a utilização na estabilização do solo e reflorestamento (4%), usos ornamentais (32%), na silvicultura (8%), no forrageamento de animais (12%), alimentação humana (24%), algumas também foram introduzidas de forma acidental (13,5%) e outras, as causas são desconhecidas (6,5%) (ZILLER, 2000; MMA, 2013).

Os estudos sobre as invasões biológicas e as espécies que a causam vem crescendo por todo mundo, mas ainda é possível observar uma inconsistência na compreensão dos processos que fazem parte deste fenômeno (VITULE; PROCIMO, 2012). Esse problema pôde ser ilustrado quando Groves (1986) expos que o processo de invasão ocorria em três fases: (i) *introdução*: resultado da dispersão de plantas e propágulos para além da faixa geográfica

anterior e estabelecimento populações de plantas adultas, (ii) *colonização*: a população de plantas se reproduz e aumenta em número para formar uma colônia que se perpetua, (iii) *naturalização*: a espécie estabelece novas populações que conseguem se auto propagar, se dispersando de forma generalizada e se incorporando a população de plantas já existentes na área.

Para a classificação das espécies, alguns autores (RICHARDSOM et al., 2000; ZILLER, 2001; CDB, 2005; MORO et al. 2012) criaram terminologias padronizadas para classificar os táxons que participam do processo de invasão biológica: (i) *Espécies nativas/ indígenas/ autóctones*: espécie que ocorre de forma natural em uma determinada área e deve sua presença no ambiente a sua capacidade de dispersão e competência ecológica; (ii) *Espécies alienígenas/ exóticas/ não nativas/ não indígenas*: táxons que a presença depende da introdução humana seja de forma acidental ou intencional; (iii) *Espécies alienígenas casuais*: espécies que podem se reproduzir em uma área, mas não formam populações que se propagam e dependem de introduções repetidas para a sua persistência; (iv) *Naturalizadas*: espécies alienígenas que se reproduzem e podem ter um ciclo de vida longo, formando uma população viável, onde os indivíduos regenerantes são recrutados próximos a planta mãe; (v) *Espécies invasoras/ exóticas invasoras*: produzem populações com grande número de regenerantes que podem se reproduzir longe da planta mãe e podem se espelhar e invadir outros ambientes sem a ajuda humana; as espécies exóticas invasoras também são capazes de gerar impactos ambientais nas áreas invadidas, como a redução da flora e provocar a fuga da fauna; (vi) *Plantas daninhas*: são plantas que nascem em áreas indesejadas e que geralmente causam impactos econômicos e ambientais detectáveis. Podem ser nativas ou exóticas; (vii) *Plantas ruderais*: são plantas que nascem em ambientes que sofrem interferência humana direta. Podem ser nativas ou exóticas; (viii) *Transformadoras*: espécies que podem mudar o funcionamento do ecossistema invadido.

2.2 IMPACTOS CAUSADOS PELAS INVASÕES BIOLÓGICAS

2.2.1 Meio Ambiente

As espécies exóticas invasoras causam sérios impactos nos ambientes onde são introduzidas, esses táxons influenciam no fluxo, disponibilidade e absorção de nutrientes (EHRENFELD, 2010; ZHANG et al. 2021), alteram a abundância de espécies nativas dentro da comunidade invadida (ROCHE et al., 2021). As espécies bioinvasoras também causam a homogeneização da comunidade vegetal (DAR; RESHI, 2015) pois elas se adaptam as condições ambientais e dominam a vegetação nativa (VAN KLEUNEN et al., 2010; SOL et al., 2012; MORRI et al., 2019) mudando assim a composição da comunidade (OTTE;

MAUL 2005; THIELE et al. 2010; HEJDA 2013; HANSEN et al., 2021). Em áreas com a presença desses táxons são observadas que a diversidade nativa é reduzida quando comparada com áreas não invadidas (FABRICANTE et al, 2017; HANSEN et al., 2021). Isso porque elas impedem que espécies autóctones se regenerem de forma natural ou que se estabeleçam na área que está sendo invadida, isso acontece graças a eficiência que as espécies invasoras têm de aproveitar os recursos presentes no ambiente, como água e luz (CALLAWAY; ASCHEHOUG, 2000; OTTE; MAUL,2005; DRENOVSKY et al., 2012; CHAFFIN et al., 2016) ou por apresentarem substâncias alelopáticas e fitotóxicas em suas estruturas (BAIS et al., 2003; CALLAWAY et al., 2005; PERDOMO; MAGALHÃES, 2007; BONI et al., 2009; RICKLI et al., 2011; MORO et al., 2013; KALISZ et al., 2021).

Além desses impactos citados, as IBs podem alterar o regime de ciclagem de nutrientes, prejudicar e impactar alguns serviços ecossistêmicos que são prestados pela natureza como por exemplo, a espécie *Azadirachta indica* A. Juss. (Nim) que causa a morte de polinizadores (UNAL; AKKUZU, 2009; FABRICANTE, 2014; XAVIER et al., 2015). Algumas espécies (*p.e.*, *Artocarpus heterophyllus*) também são capazes de alterar o pH do solo (LEÃO et al., 2011; FABRICANTE et al., 2012), impedindo que espécies nativas se estabeleçam na área, o que impacta seriamente no processo de sucessão ecológica natural do ambiente. Também pode ocorrer a formação de maciços, ou seja, ocorrer uma homogeneização do ambiente e alteração na composição da comunidade vegetal, sendo esse fenômeno provocado por espécies invasoras que possuem dispersão e crescimento eficientes, à exemplo da *Leucaena leucocephala* (YOSHIDA; OKA, 2004), *Opuntia ficus-indica* (TESFAY; KREILING, 2021), *Lupinus polyphyllus* (HANSEN et al., 2021), *Prunus serotina*, *Quercus rubra* e *Robinia pseudoacacia* (DYDERSKI; JAGODZINSKI, 2020). Ainda, podem aumentar a ocorrência de distúrbios ambientais assim como ocorreu no arquipélago havaiano devido à introdução de gramíneas inflamáveis que se espalharam na vegetação nativa e aumentou a extensão do fogo de incêndios que atingem a área (CHAFFIN, 2016).

Além disso, alguns ambientes são mais susceptíveis a invasão que outros (ZILLER, 2001b) e esses comumente possuem características que colaboram e agravam esse processo (WOLFE, 2002; BØHN et al., 2004) como exemplo podem ser citados ambientes degradados e que possuem pouca riqueza e diversidade de espécies (WILLIAMSON, 1999; ZILLER, 2001a). O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e do Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) define os ambientes degradados como áreas que são impossibilitadas de retornar de forma natural, a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro que poderia ser esperado (Instrução Normativa nº4/2011 do IBAMA, p. 2). A degradação e a

transformação dos ambientes naturais são resultado da ação antrópica (LAMB et al., 2005; TYAGI et al., 2014) que altera a paisagem e compromete as funções ecológicas (DÍAZ et al., 2006; BIRKHOFER et al., 2018). Os ecossistemas tropicais são os mais afetados pela degradação, pois são os mais explorados e ameaçados do planeta (SINGH, 1998; ORIHUELA et al., 2011; LAURANCE et al., 2014), como exemplo pode-se citar o bioma Mata Atlântica.

A Mata Atlântica (MA) possui uma relevante importância para a subsistência de uma grande parcela da população brasileira. Esse bioma é responsável pela prestação de serviços ecossistêmicos, principalmente aqueles classificados como serviços de regulação (regular fluxo hídrico, controlar o equilíbrio climático e proteger as escarpas e encostas das serras) (LIMA; CAPOBIANCO, 1997; CAMPANILI; SCHÄFFER, 2010; PARRON et al., 2015). Além disso, a MA abriga uma grande parcela da biodiversidade brasileira (MMA, 2007) e está incluído na lista dos 34 *hotspots* mundiais para a conservação da biodiversidade (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2011). Porém, desde a chegada dos portugueses ao Brasil a Mata Atlântica sofre com intensas modificações causadas pela ação do ser humano. Originalmente, esse bioma cobria uma área de 1.480.00 km², o que correspondia a uma cobertura de 17% de todo o território brasileiro (SOS Mata Atlântica, 2020; INPE, 2020).

Alguns acontecimentos (ver LIMA; CAPOBIANCO, 1997) causaram a fragmentação e perda de habitats do bioma (CAMPANILI; SCHÄFFER, 2010), hoje estima-se que reste cerca de 12 a 15% da sua área original (RIBEIRO et al., 2009; SFB, 2019; Fundação SOS Mata Atlântica, 2020). No estado de Sergipe o bioma possui uma área de mata de 1.019.753 ha, correspondendo a 1% do bioma do Brasil (Fundação SOS Mata Atlântica, 2019), até o ano de 2018 restavam apenas cerca de 7% da área de Mata Atlântica no estado (Fundação SOS Mata Atlântica, 2019). Segundo a Fundação SOS Mata Atlântica (2020) e o INPE (2020) durante os anos de 2018 e 2019, a conservação do bioma teve uma progredida em Sergipe, indicando que durante esse período o desmatamento foi significativamente reduzido.

O grau de perturbação do ambiente é considerado um fator facilitador para o estabelecimento de espécies alienígenas (WILLIANSOM, 1996; ZILLER, 2001). Ambientes pouco diversos ou degradados possuem nichos vagos que podem ser ocupados por espécies exóticas e estas apresentam vantagem competitiva quando comparadas às espécies nativas (ZILLER, 2001; SHEA; CHESSON, 2002). De acordo com Shea e Chesson (2002), a chance de estabelecimento de uma espécie invasora aumenta de acordo com o potencial de invasão do local, ou seja, depende o grau de perturbação da área e segundo Byers (2002), as atividades antrópicas modificam o ambiente de forma suficiente a favorecer competitivamente espécies alóctones, uma vez que distúrbios extremos podem gerar incompatibilidade entre as

características de espécies nativas e seu ambiente natural. Desse modo, ambientes mais seletivos são formados, com novos microhabitat e disponibilidade de nichos (PARKER et al., 1993).

2.2.3 Econômico

Os ecossistemas fornecem serviços que são de extrema importância para os seres humanos (COSTANZA et al., 1997; Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005; TEEB Foundations, 2010; TEEB Synthesis, 2010). Esses serviços possuem um valor econômico que foi estimado em 1997 em cerca de US\$ 33 trilhões por ano, valor significativamente maior que o produto interno bruto (PIB) global na época (COSTANZA et al., 2014).

Apesar dos impactos a economia causados pelas invasões biológicas, seus custos dificilmente são calculados (DIAGNE et al., 2020; HERINGER et al., 2021). Estima-se que as perdas com as bioinvasões no mundo sejam aproximadamente 1,4 trilhões de dólares anuais, o que representa cerca de 5% da economia global (SMA, 2010; DIAGNE et al., 2020). No Brasil, esse valor é estimado em cerca de US \$ 105,53 bilhões ao ano (ADELINO et al., 2021). Esse valor corresponde a cerca de 0,26% do produto interno bruto (PIB) do país entre os anos de 1984 a 2019 (ADELINO et al., 2021).

Como supracitado, a ocorrência do fenômeno da invasão biológica causa desequilíbrio ambiental que afeta o funcionamento de serviços prestados pela natureza, como por exemplo: Serviço de regulação, a exemplo da polinização que é prestado por insetos como as abelhas nativas, borboletas e também por pequenos animais vertebrados. A presença de determinadas espécies bioinvasoras podem matar os polinizadores (ALVES, 2010). Com a morte desses animais, a polinização fica comprometida uma vez que vai impactar diretamente na reprodução de árvores de potencial econômico como as frutíferas. Não havendo a existência desse serviço, a produção e provisão de alimentos ficará comprometida. Esse impacto também vai interferir em atividades agrícolas, já que muitas espécies utilizadas para a comercialização são polinizadas por abelhas, a produção sofrerá uma redução, causando danos econômicos para o produtor e assim, para o local onde ele está inserido. No Brasil, a agricultura é o setor econômico que mais sofre influência dos impactos causados pelas invasões biológicas. O valor da perda é estimado em US \$ 39,61 bilhões anuais (ADELINO et al., 2021).

O Serviço de provisão que é prestado pela água e também pelas plantas ao fornecer alimentos. As espécies invasoras podem causar alteração na disponibilidade de água. Como citado em Chapin et al. (2000), onde a espécie *Centaurea solstitialis* provocou alteração na disponibilidade desse recurso na Califórnia, por possuir raízes profundas. Outra espécie que

também impacta na disponibilidade de recursos hídricos é a *Prosopis juliflora* (DZIKITI et al., 2013) que invade cerca de um milhão de hectares no Nordeste brasileiro (ANDRADE et al., 2010) e por isso pode ser considerada uma grande ameaça para a Caatinga, já que essa espécie tem a característica de esgotar os recursos da área invadida, como relatado em regiões semiáridas do continente africano (VAN WILGEN et al., 2017). A escassez desse recurso pode culminar no aumento do custo do serviço de distribuição de água como relatado na Califórnia, onde estima-se que o prejuízo causado pela perda das águas, causada por *C. solstitialis* na área citada, tenha sido de US \$ 16-56 milhões por ano (CHAPIN et al., 2000).

As espécies invasoras também causam danos à saúde animal e humana, gerando prejuízos estimados em US \$ 665,85 milhões ao ano (ADELINO et al., 2021). A espécie vegetal *Ricinus Communis* L. é tóxica tanto para os humanos como para os animais (GARLAND; BAILEY, 2006), pois possui uma substância tóxica chamada de ricina, que ao ser ingerida pode causar a morte (TOKARNIA, 1975; GARLAND; BAILEY, 2006). As espécies *Nicotiana glauca* (FABRICANTE, 2014) e *Calopropis procera* (SHARMA, 1934; MAHMOUD et al., 1979, ULHÔA et al., 2007) também possuem substâncias tóxicas e podem causar a morte dos animais e também dos humanos.

2.3 *Leucaena leucocephala*

A leucena, como é popularmente conhecida, é uma árvore da família Fabaceae originária da América Central (INSTITUTO HORUS, 2013). Foi introduzida no Brasil por volta de 1940 para ser utilizada como forragem, madeireira e no reflorestamento de áreas degradadas (FRANCO; SOLTO, 1986; ALVES et al., 2014). É considerada exótica invasora em várias partes do mundo e suas características levaram a sua inclusão na lista das 100 espécies invasoras mais agressivas do planeta (lista elaborada pela União Mundial para a Conservação da Natureza – LOWE et al. 2000).

A espécie *Leucaena leucocephala* é uma planta pioneira, heliófila (REJMÁNEK, 1996; LOU et al., 2020), apresenta rápido crescimento (BLOSSEY; NÖTZOLD, 1995; WOLFE; VAN BLOEM, 2012), e produz grandes quantidades de sementes (NOBLE, 1989; MARQUES et al., 2014) durante todo o ano (CABI, 2022). É tóxica para animais e afeta sítios agrícolas (ALVES et al., 2014) e o processo sucessional por possuir substâncias alelopáticas em seus tecidos (FERGUSON et al., 2013). *Leucaena leucocephala* possui uma substância denominada mimosina que é um aminoácido não proteico tóxico. Esse aleloquímico fica alojado nas folhas da planta e inibe o crescimento de outras espécies (FERGUSON et al., 2013).

A espécie invade florestas, margens de rodovias, áreas degradadas, leito superior de rios e ilhas, dentre outros ambientes (INSTITUTO HORUS, 2013; MICHELETTI, 2020). No Brasil, há registros de ocorrência em todas as regiões e biomas (FABRICANTE, 2014; MELLO, 2014; MICHELETTI, 2020). A leucena invade sítios degradados da Caatinga, do Cerrado, Florestas (Atlântica e Estacional semidecidual) e ecossistemas antropogênicos (FABRICANTE, 2014). *L. leucocephala* é capaz de formar maciços densos, excluindo outras plantas e que, se não for controlada, pode avançar rapidamente sobre áreas adjacentes (SMITH, 1985; YOSHIDA; OKA, 2004; INSTITUTO HORUS, 2008; WOLFE; VAN BLOEM, 2012; BARROS et al., 2020).

3 METODOLOGIA

3.1 ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo está estruturado em dois módulos: i. Impactos da exótica invasora *Leucaena leucocephala* sobre a composição, riqueza e diversidade autóctone do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe; ii. Distribuição potencial presente e futura para *Leucaena leucocephala* no Brasil.

3.2 IMPACTOS DA EXÓTICA INVASORA *Leucaena leucocephala* SOBRE A COMPOSIÇÃO, RIQUEZA E DIVERSIDADE AUTÓCTONE DO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABIANA, SERGIPE

3.2.1 Área de estudo

O Parque Nacional Serra de Itabaiana (PARNASI) localizado no estado de Sergipe possui uma área de 7.966 ha. Apresenta relevo levemente ondulado a ondulado, com altitudes que variam de 200 a 650 m (COSTA, 2014). O PARNASI é composto predominantemente por fragmentos de Mata Atlântica em diferentes condições de conservação (ARAÚJO et al., 2019). O clima regional é do tipo As (Köppen-Geiger) - tropical com verão seco e moderado excedente hídrico no inverno, com umidade relativa que varia entre 58 a 94%. Os solos que constroem o PARNA são os Neossolos e Argissolos, principalmente (SANTOS et al., 2018) (Figura 1).

O PARNASI foi o primeiro e único PARNA instaurado no estado de Sergipe. Sua criação se deu através do decreto de junho de 2005 (BRASIL, 2005). É composto por três serras (Cajueiro, Comprida e Itabaiana) e por região conhecida popularmente por Cafuz. O parque abriga as nascentes dos rios Poxim e Contiguiba, além de vários riachos que desembocam no rio Jacarecica e na barragem de Jacarecica II.

Os sítios onde foram plotadas as parcelas utilizadas para a realização do primeiro módulo dessa pesquisa estão localizados na Serra Comprida e no Cafuz. Antes da criação do parque, esses sítios eram utilizados para a prática de agricultura e pecuária de subsistência, principalmente. Em ambas as regiões foram observados indícios de corte seletivo de madeira e incêndios, cavalos e trilhas. Apesar disso, a vegetação encontra-se em franco processo de sucessão ecológica (Figura 1).



Figura 1. Visão geral de alguns dos sítios estudados no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe.

3.2.2 Coleta e análise dos dados

Para a avaliação dos impactos causados por *Leucaena leucocephala* sobre a vegetação nativa da área estudada foram selecionadas manchas (agrupamentos de indivíduos) com a presença da exótica invasora e manchas sem a presença da espécie estudada (o mais próximo possível das manchas com a presença de *L. leucocephala*). Após definidas as manchas, as mesmas foram medidas com o auxílio de trenas. De posse dessas medidas, as manchas foram gradeadas com unidades amostrais de 5 x 5 m (Figuras 2 e 3). Visando aleatorizar a amostragem, foi realizado um sorteio de quais parcelas dentro das manchas fariam parte deste estudo. Em cada mancha, foram amostradas 50% do total das unidades amostrais alocadas. No total foram amostradas 10 unidades amostrais no ambiente invadido por *L. leucocephala* e 10 no ambiente não invadido.



Figura 2. Aferição das medidas das manchas para a plotagem de parcelas para o estudo do impacto causado pela exótica invasora *Leucaena leucocephala* sobre a flora nativa no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe.

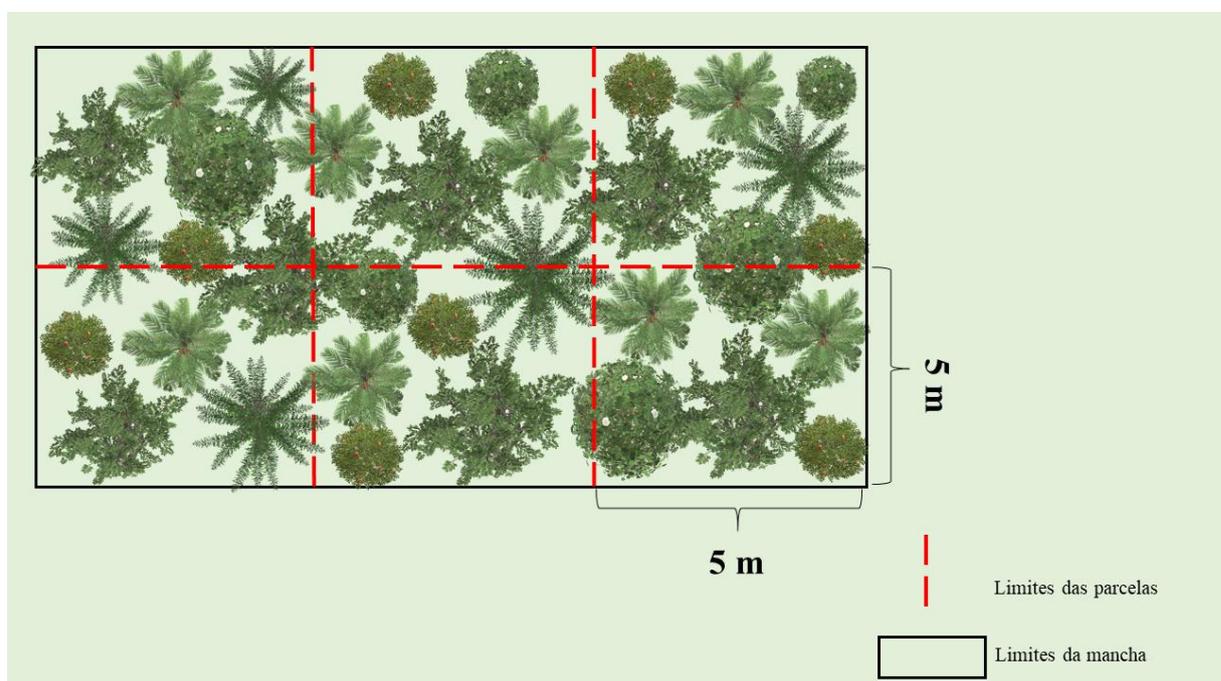


Figura 3. Esquema de plotagem de parcelas no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe.

No interior de cada unidade amostral foram contabilizados todos os indivíduos lenhosos (arbustos, árvores, lianas e palmeiras) que apresentavam no momento da avaliação no mínimo 50 cm de altura.

A suficiência amostral foi avaliada para cada ambiente através da curva de acúmulo de espécies (COLWELL; CODDINGTON, 1994). O número de espécies e de indivíduos foram previamente submetidos aos testes de normalidade e homocedasticidade e os valores medianos foram comparados entre os ambientes invadido e não invadido por meio do teste de Mann-Whitney ($p > 0,05$) (ZAR, 1999).

A diversidade de cada sítio foi obtida por meio de Shannon-Wiener (H') (SHANNON; WEAVER, 1949) e a equabilidade pelo índice de Pielou (J') (PIELOU, 1997). Diferenças entre as diversidades dos ambientes foram verificadas pelo teste t ($p \leq 0,05$) (HUTCHESON, 1970). Também foi elaborado um perfil de diversidade (TÓTHMÉRÉSZ, 1995) utilizando-se a série exponencial de Rényi (H_α) (RÉNYI, 1961).

O perfil de diversidade de Rényi (H_α) é uma técnica que ordena a comunidade da menor para a maior diversidade verificada (KINDT et al., 2006; OKSANEN et al., 2018). Cada valor do perfil é calculado considerando um parâmetro de alpha (α) que é obtido a partir da abundância proporcional de cada espécie. A escala dos parâmetros de alpha varia de zero a infinito e ele representa quatro índices de diversidade: $\alpha=0$ representa a riqueza de espécies que atribui o peso máximo às espécies raras, onde elas apresentam o mesmo peso das espécies comuns, $\alpha=1$ corresponde ao índice de Shannon que atribui peso intermediário às espécies raras, $\alpha=2$ é equivalente ao índice de Simpson que dá maior importância para a dominância das espécies e o peso das raras é pequeno e $\alpha=\infty$ é o índice de Berger-Parker, que pondera a abundância das espécies mais frequentes (RICOTTA et al., 2004; Melo, 2008).

A fim de verificar se houve diferença entre os ambientes estudados quanto a diversidade taxonômica (riqueza) ao ser considerado o mesmo número de indivíduos para cada ambiente, foram construídas curvas de rarefação (GOTELLI; COWELL, 2001) com o intervalo de confiança de 95% de probabilidade. Para avaliar a similaridade florística entre os ambientes invadido e não invadido foi utilizado o coeficiente de Jaccard (S_j) (MÜLLER-DOMBOI; ELLEMBERG, 1974) e a dissimilaridade foi obtida por Bray-Curtis (BROWER; ZAR, 1984). Para avaliar diferenças na composição dos ambientes foram realizados testes de permutação ANOSIM (oneway) (CLARKE, 1993). Adicionalmente foram feitas análises de NMDS (Escalonamento Multidimensional Não Métrico) (MINCHIN, 1987).

A classificação taxonômica foi elaborada de acordo com o Sistema APG IV (2016) e a grafia dos nomes dos autores das espécies segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil 2020 (2022).

As análises foram realizadas por meio dos softwares BioEstat 5.0 (AYRE et al., 2007), Past 2.17 (HAMMER et al., 2003) e fórmulas no Microsoft Excel®.

3.3 DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL PRESENTE E FUTURA PARA *Leucaena leucocephala* NO BRASIL

Para a análise da distribuição potencial da espécie, pontos de ocorrência de *L. leucocephala* foram coletados nas bases de dados GBIF (2021) e SpeciesLink (2021). Os dados de ocorrência foram filtrados para remoção de pontos com erros (coordenada inválida, coordenada no oceano, nomenclatura taxonômica inválida e coletas com centroides de municípios). O processo de coleta e filtragem das ocorrências foi realizado com o pacote “*plantR*” (LIMA et al., 2021).

As 19 variáveis bioclimáticas foram coletadas no Worldclim 2.0 (FICK; HIJMANS, 2017) com uma resolução de 2,5 min. Para as previsões em cenários climáticos futuros foram utilizadas as variáveis do Modelo de Circulação Global CCSM4 (TURNER et al., 2013), no cenário RCP 8,5, considerado o mais pessimista (FICK; HIJMANS, 2017; IPCC, 2020). Para remover as variáveis correlacionadas foi utilizada a correlação de Pearson com valor de corte em 0,7 (DORMANN et al., 2013).

As análises de modelagem foram realizadas para o momento presente e para o futuro (2050 e 2080). As variáveis bioclimáticas utilizadas para o presente foram: Bio 1 – Temperatura média anual; 2 – Variação diurna média de temperatura; 12 – Precipitação anual; 14 – Precipitação do mês mais seco; 15 – sazonalidade da precipitação; 18 – Precipitação do trimestre mais quente e 19 – Precipitação do trimestre mais frio. Esses dados foram obtidos no Worldclim 2.0 (FICK; HIJMANS, 2017). Essas variáveis são derivadas de valores mensais de temperatura e precipitação e são capazes de gerar variáveis biologicamente significativas (FICK; HIJMANS, 2017) uma vez que, o clima, é um dos principais fatores abióticos que influenciam no desenvolvimento das espécies (LIMA-RIBEIRO; DINIZ-FILHO, 2013).

Pontos de pseudo-ausência foram gerados e para isso, foi utilizado o método “Environmental constrain”, em que as pseudo-ausências são colocadas em áreas de baixa adequabilidade ambiental preditas por um modelo Bioclim (BARBET-MANSSIN et al., 2012; ANDRADE et al., 2020). O número gerado de pseudo-ausências seguiu a proporção de 10:1 ponto de ocorrência (BARBET-MANSSIN et al., 2012).

Para a realização da modelagem foram utilizados os algoritmos Generalized Additive Models (GAM) (GUISAN et al., 2002), Gaussian Process (GAU) (GOLDING; PURSE, 2016), Maximum Entropy (MaxEnt) (PHILLIPS et al., 2006), Random Forest (RF) (BREIMAN, 2001) e Support Vector Machine (SVM) (SALCEDO-SANZ et al., 2014). Os modelos foram replicados 10 vezes em bootstrap utilizando 70% dos pontos para treino e 30% para teste (ZURELL et al., 2020).

A validade dos modelos foi testada utilizando a métrica TSS (True Skill Statistic), onde os valores próximos ou iguais a 1 indicam predição satisfatória e valores menores que 0 indicam que o modelo não é melhor que uma predição aleatória (ALLOUCHE et al, 2006). Por fim, foi gerado um modelo consensual através da técnica “ensemble” utilizando a média dos melhores modelos avaliados. Então, foram selecionados os modelos que apresentaram valores de TSS maior que o valor médio obtido entre todos os modelos (VELAZCO et al., 2019).

Com os mapas de susceptibilidade, foram gerados mapas binários de presença/ausência utilizando o valor de adequabilidade que retorna o maior valor de TSS (ANDRADE et al., 2020). Os modelos foram gerados no pacote “ENMTML” (ANDRADE et al., 2020) no ambiente R (R CORE TEAM, 2020). O layout dos mapas e o cálculo de área de ocupação foram posteriormente realizados no QGIS (QGIS, 2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 IMPACTOS DA EXÓTICA INVASORA *Leucaena leucocephala* SOBRE A COMPOSIÇÃO, RIQUEZA E DIVERSIDADE AUTÓCTONE DO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABIANA, SERGIPE

No ambiente invadido foram amostradas 18 espécies. A família que apresentou maior número de representantes foi Fabaceae com três (16,7%) espécies, seguida das famílias Malvaceae e Verbenaceae com duas (11,1%), cada. As demais famílias apresentaram apenas um (5,5%) táxon cada. Entre as espécies encontradas, cinco (27,7%) ainda não foram identificadas (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies amostradas e suas respectivas abundâncias em uma área de Mata Atlântica no Parque Nacional Serra de Itabaiana, SE. Sendo: AI = ambiente invadido por *Leucaena leucocephala*; ANI = ambiente não invadido por *Leucaena leucocephala*.

Família	Espécie	Status	Abundância	
			AI	ANI
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Nativa	3	0
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Nativa	0	1
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Nativa	0	5
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Nativa	0	2
	<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.	Nativa	0	8
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Nativa	0	4
	<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	Nativa	0	1
Bignonaceae	<i>Jacaranda obovata</i> Cham.	Nativa	0	6
Boraginaceae	<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	Nativa	0	11
	<i>Varronia polycephala</i> Lam.	Nativa	12	0
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera rugosa</i> Choisy	Nativa	0	23
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Nativa	0	5
Clusiaceae	<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	Nativa	0	8
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Nativa	2	4
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum barbatum</i> O.E.Schulz	Nativa	0	2
Fabaceae	<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	Nativa	0	3

	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Exótica invasora	132	0
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	Naturalizada	1	0
	<i>Mimosa somnians</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Nativa	14	0
	Fabaceae indet. 1	Nativa	0	6
Lamiaceae	<i>Eplingiella fruticosa</i> (Salzm. ex Benth.) Harley & J.F.B. Pastore	Nativa	0	98
Malvaceae	<i>Pavonia malacophylla</i> (Link & Otto) Garcke	Nativa	0	1
	<i>Sidastrum micranthum</i> (A.St.-Hil.) Fryxell			
	Malvaceae indet. 1	Nativa	3	0
	Malvaceae indet. 2	Nativa	0	2
Malpighiaceae	<i>Byrsonima dealbata</i> Griseb.	Nativa	0	7
Melastomataceae	<i>Clidemia aphanantha</i> (Naudin) Sagot	Nativa	0	3
	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	Nativa	0	2
	<i>Miconia albicans</i> (sw.) Triana	Nativa	0	4
	<i>Campomanesia</i> sp.	Nativa	0	2
Myrtaceae	<i>Myrcia gomidesioides</i> Kiaersk	Nativa	0	3
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Nativa	0	9
	<i>Psidium guajava</i> L.	Exótica	1	0
	<i>Psidium oligospermum</i> Mart. ex DC.	Nativa	0	1
Rubiaceae	<i>Salzmannia nitida</i> DC.	Nativa	0	10
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	Nativa	0	2
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Nativa	0	1
Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp.	Nativa	0	2
	<i>Serjania salzmanniana</i> Schltld.	Nativa	1	0
Solanaceae	<i>Solanum paludosum</i> Moric.	Nativa	6	0
	<i>Solanum stipulaceum</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Nativa	0	1

Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Nativa	0	18
Turneraceae	<i>Turnera subulata</i> Sm.	Nativa	6	2
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Nativa	10	0
	<i>Lantana lucida</i> Schauer	Nativa	0	9
	<i>Lantana undulata</i> Schrank	Nativa	1	0
	<i>Lantana salzmannii</i> Schauer	Nativa	0	2
Indeterminadas	Indet. 1	Nativa	1	0
	Indet. 2	Nativa	1	0
	Indet. 3	Nativa	1	0
	Indet. 4	Nativa	1	0
	Indet. 5	Nativa	0	24
	Indet. 6	Nativa	0	12
	Indet. 7	Nativa	0	4
	Indet. 8	Nativa	1	0
	Indet. 9	Nativa	0	14
	Indet. 10	Nativa	0	3

Já no ambiente não invadido foram inventariadas 42 espécies. A família com maior número de representantes foi Myrtaceae com quatro (9,5%) espécies, seguida da família Melastomataceae com três (7,1%) táxons. As famílias Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Rubiaceae e Verbenaceae apresentaram duas (4,7%) espécies cada. As demais famílias apresentaram apenas um (2,4%) táxon cada. Entre as espécies levantadas, 13 (30,9%) ainda não foram identificadas (Tabela 1).

Os resultados da curva de acumulação demonstram que ocorreu uma estabilização no número de espécies a partir da sexta unidade amostral no ambiente invadido (AI). Já no ambiente não invadido (ANI), não houve estabilização (Figura 4). Esses resultados sugerem uma simplificação da flora nos ambientes invadidos por *L. leucocephala*.

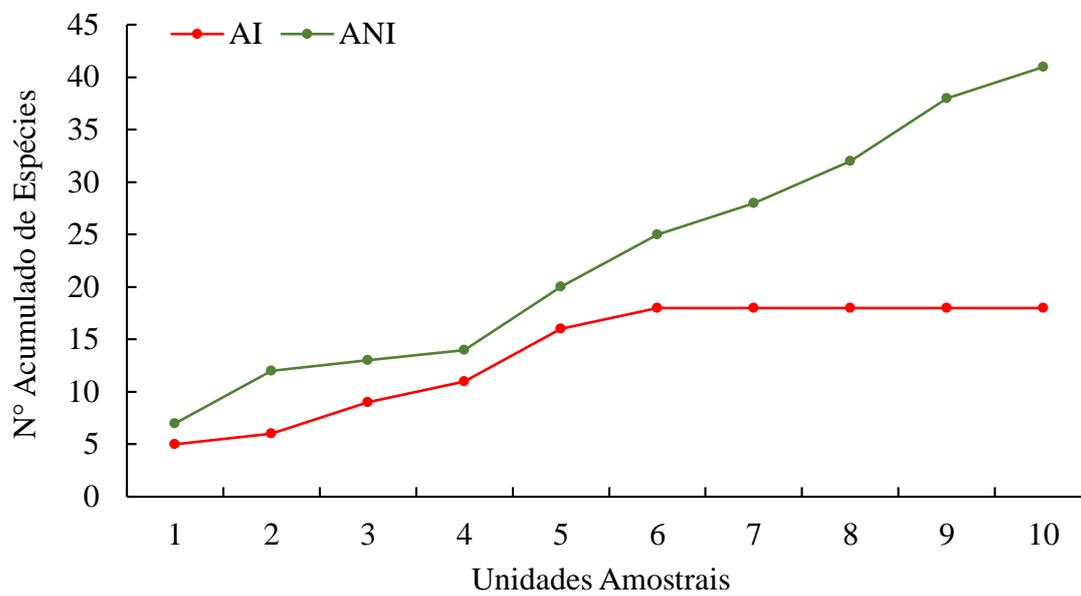


Figura 4. Curva de acumulação de espécies nas parcelas estudadas em uma de área Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: AI = ambiente invadido por *Leucaena leucocephala*; ANI = ambiente não invadido por *Leucaena leucocephala*.

No total foram amostrados 197 indivíduos no ambiente invadido, dos quais, 132 eram da espécie exótica invasora estudada. Já no ambiente não invadido foram amostrados 330 indivíduos.

De acordo com o teste de Mann-Whitney, há diferenças no valor mediano de espécies ($Z = 5,5$; $Z(U) = 3,77$; $p > 0,01$) e de indivíduos ($Z = 19,25$; $Z(U) = 3,77$; $p > 0,01$) entre os ambientes estudados. Esses resultados indicam que a presença da exótica invasora reduz de forma significativa a riqueza de espécies e a abundância de indivíduos da flora nativa local.

A diversidade obtida para o ambiente não invadido foi de $H' = 2,926$ e para o invadido foi de $H' = 1,406$. Segundo o teste realizado ($t = 11,396$; $p < 0,01$) há diferenças significativas entre eles, sendo maior no ambiente com a ausência de *L. leucocephala*.

O valor de equitabilidade foi maior no ambiente não invadido ($J' = 0,7879$) quando comparado com o do ambiente invadido ($J' = 0,4865$). Este resultado evidencia a dominância da espécie exótica invasora no ambiente em relação as demais espécies, fazendo com que a equitabilidade fosse diminuída, refletindo sobre a diversidade do ambiente invadido.

Segundo o perfil de diversidade (Figura 5), independentemente da métrica considerada (0 - Riqueza de espécies; 1 - Índice de Shannon; 2 - Índice de Simpson; 3 e 4= índice de Berger-Parker), a diversidade é maior no ambiente não invadido.

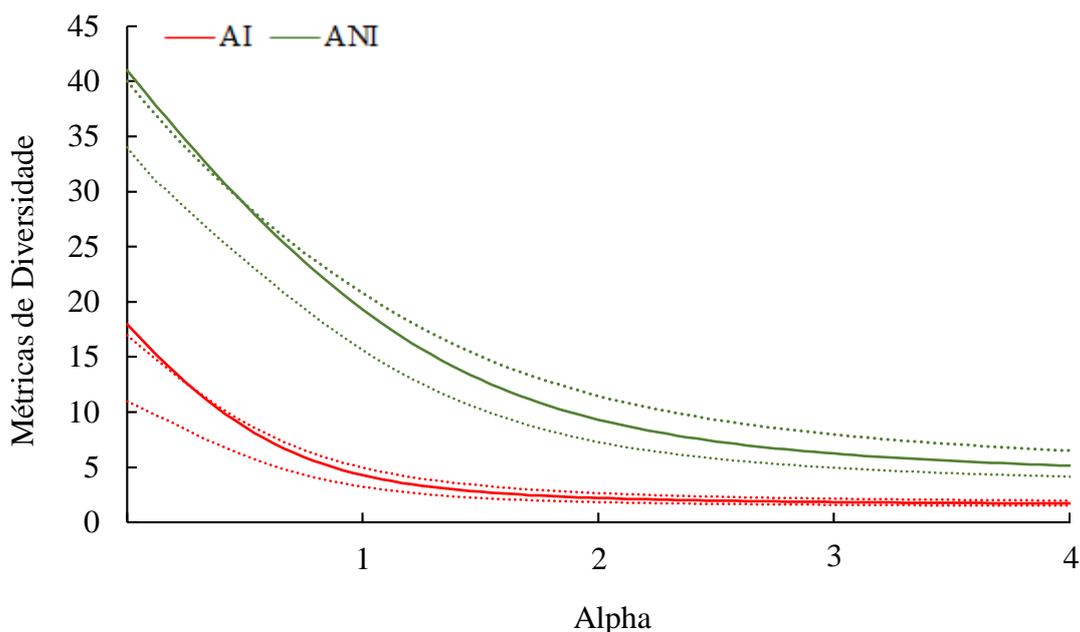


Figura 5. Perfil de diversidade (0 - riqueza de espécies; 1 - Índice de Shannon; 2 - Índice de Simpson; 3 e 4= índice de Berger-Parker) para os ambientes estudados em uma de área Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: AI = ambiente invadido por *Leucaena leucocephala*; ANI = ambiente não invadido por *Leucaena leucocephala*.

Através da curva de rarefação (Figura 6), foi possível observar que houve diferença na diversidade taxonômica (riqueza) entre os ambientes estudados, independentemente da abundância de indivíduos. Esses achados reforçam os resultados até aqui apresentados.

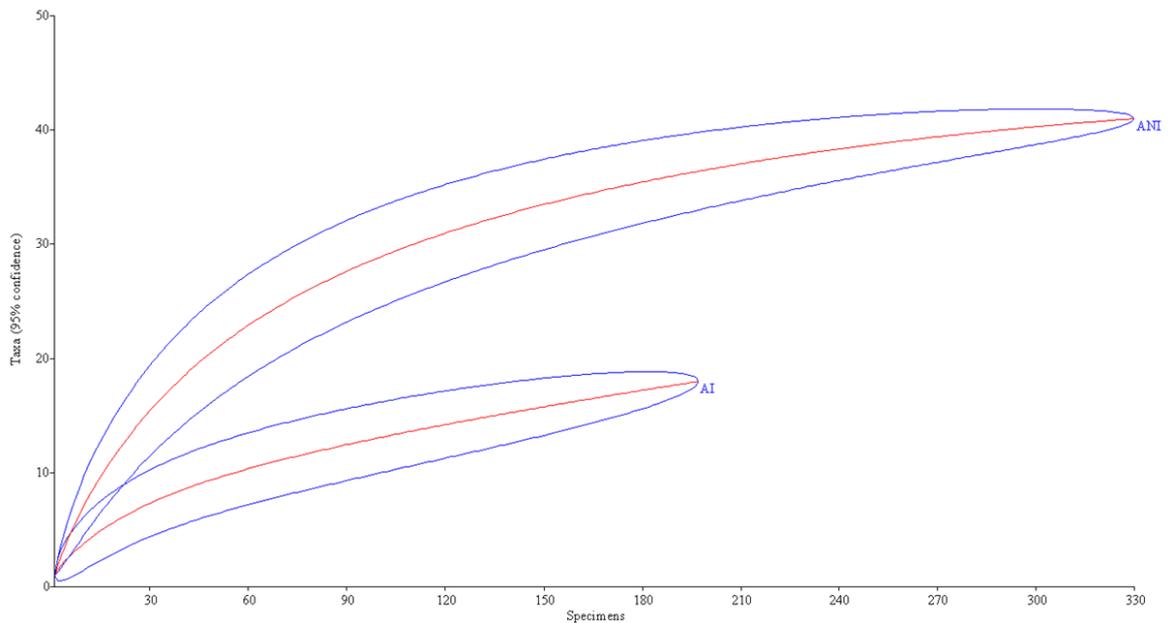


Figura 6. Curva de rarefação para as parcelas estudadas em uma área de Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: AI = ambiente invadido por *Leucaena leucocephala*; ANI = ambiente não invadido por *Leucaena leucocephala*.

As análises de similaridade e dissimilaridade evidenciaram a formação de dois grupos de parcelas. Um formado pelas unidades amostrais plotadas no ambiente invadido e outro no não invadido (Figura 7 e Figura 8).

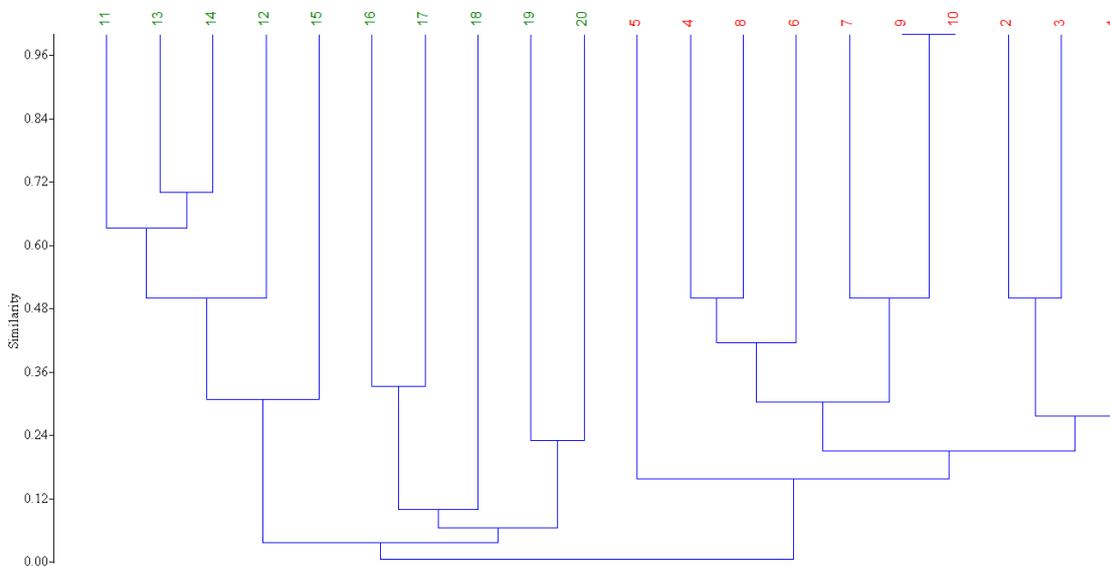


Figura 7. Cluster produzido pela análise de similaridade de Jaccard para as parcelas estudadas em uma de área Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe.

Sendo: números em vermelho = parcelas invadidas pela exótica invasora; números em verde = parcelas não invadidas pela exótica invasora.

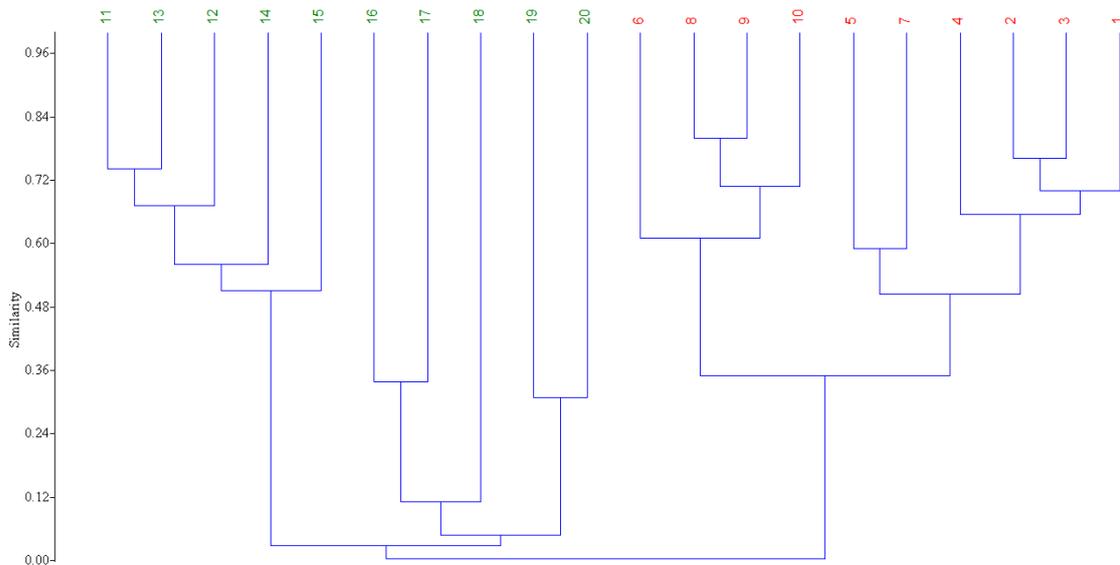


Figura 8. Cluster produzido pela análise de dissimilaridade de Bray-Curtis para as parcelas estudadas em uma de área Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: números em vermelho = parcelas invadidas pela exótica invasora; números em verde = parcelas não invadidas pela exótica invasora.

Segundo o teste ANOSIM, os ambientes estudados apresentaram diferenças significativas entre si, tanto por Jaccard ($p \leq 0,01$), como por Bray-Curtis ($p \leq 0,01$). Isso indica que as parcelas de cada ambiente são mais similares ou menos dissimilares entre si, do que com as parcelas do outro ambiente e vice-versa.

Através da análise gráfica de NMDS foi possível confirmar a formação dos dois grupos de parcelas relatados nas análises anteriores. Os resultados foram semelhantes utilizando-se Jaccard (Figura 9) e Bray-Curtis (Figura 10).

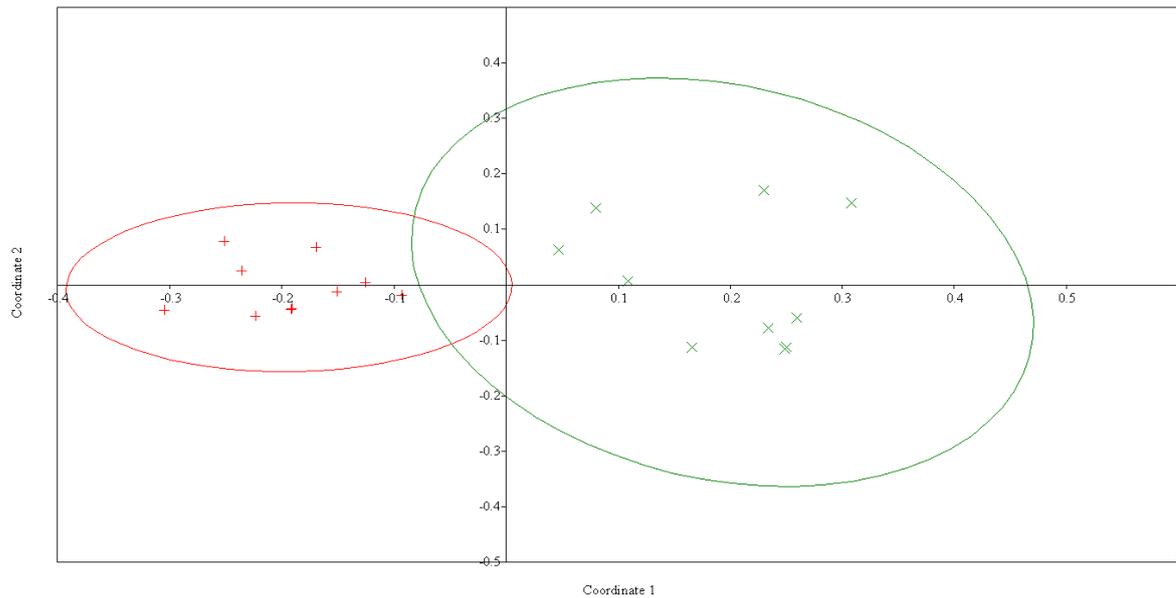


Figura 9. Análise de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) por Jaccard para uma de área Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: cruces vermelhas = unidades amostrais do ambiente invadido por *Leucaena leucocephala*; cruces verdes = unidades amostrais do ambiente não invadidos.

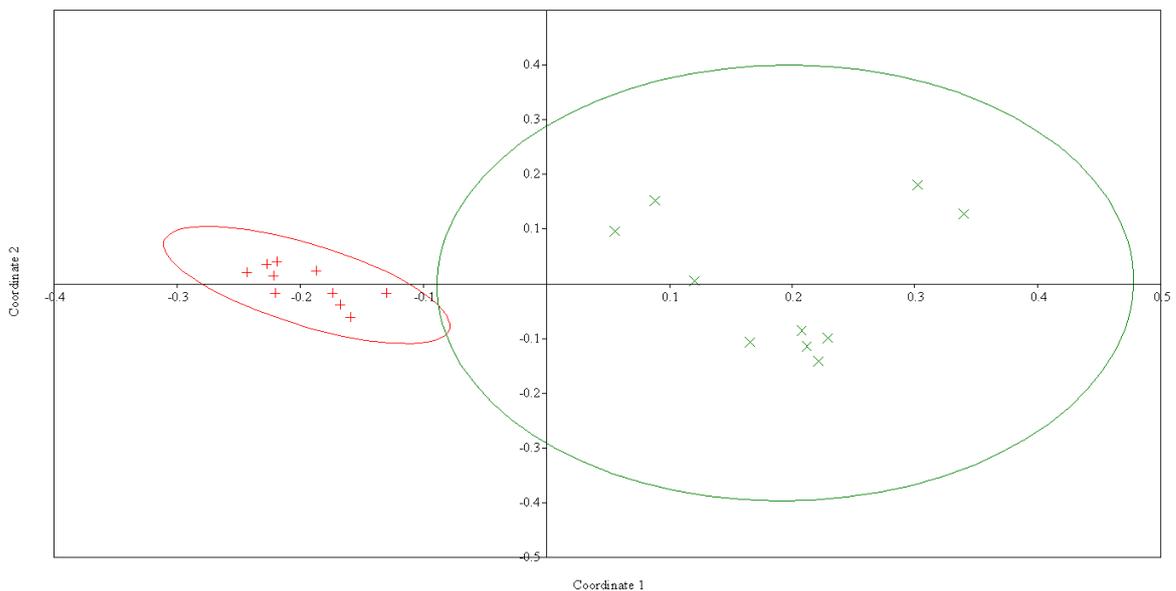


Figura 10. Análise de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) por Bray-Curtis para uma de área Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: cruces vermelhas = unidades amostrais do ambiente invadido por *Leucaena leucocephala*; cruces verdes = unidades amostrais do ambiente não invadidos.

O conjunto de resultados obtidos demonstram que a exótica invasora *L. leucocephala* altera de forma significativa a composição de espécies e reduz a riqueza e

diversidade do ambiente invadido, corroborando com outros estudos (YOSHIDA; OKA, 2004; MELLO; OLIVEIRA, 2016). Randall (1996), Primental et al. (2000), Ziller (2001) e Prach e Walker (2011), listam esses como uns dos principais efeitos das invasões biológicas.

Resultados semelhantes aos obtidos no presente estudo foram encontrados para outras espécies exóticas invasoras no Brasil, a exemplo de *Artocarpus heterophyllus* Lam. em um fragmento de Mata Atlântica (FABRICANTE et al., 2012); *Terminalia catappa* L. em sítios de Restinga (SANTOS; FABRICANTE, 2018); *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (PEGADO et al., 2006; ANDRADE et al., 2008; ANDRADE et al., 2010) e *Boerhavia diffusa* L. (SANTOS; FABRICANTE, 2019) em áreas de Caatinga e; *Melinis minutiflora* P. Beauv (MARTINS et al., 2011) no Cerrado. Isso evidencia que independente de qual seja a espécie exótica invasora estudada e o ecossistema ou bioma invadido, os impactos sobre a flora tendem a se repetir. O mesmo também pode ser observado em estudos com outras espécies exóticas invasoras em várias regiões do mundo, a exemplo do estudo de Hejda et al. (2009) desenvolvido em uma comunidade invadida por espécies exóticas invasoras na República Tcheca; a espécie *Leucanthemum vulgare* (KHUROO et al., 2010) na Índia; *Parthenium hysterophorus* (TIMSINA et al., 2011) no Nepal; *Hyptis suaveolens* (AFREEN et al., 2018) também na Índia; e a espécie *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent. (QURESHI et al., 2020) no Paquistão.

Os efeitos negativos de *L. leucocephala* sobre a flora nativa podem ser explicados pelas características intrínsecas da espécie, a exemplo do rápido crescimento (BLOSSEY; NÖTZOLD, 1995; WOLFE; VAN BLOEM, 2012) e produção de grandes quantidades de sementes (NOBLE, 1989; MARQUES et al., 2014) durante todo o ano (CABI, 2022). A leucena é capaz de afetar o processo sucessional por possuir substâncias alelopáticas em seus tecidos (FERGUSON et al., 2013). *Leucaena leucocephala* possui uma substância denominada mimosina. Esse alelopático fica alojado nas folhas da planta e inibe o crescimento de outras espécies (FERGUSON et al., 2013). A presença de aleloquímicos é uma característica comum entre plantas exóticas invasoras. Kalisz et al. (2021) relataram em seu estudo que cerca de 51% das espécies exóticas invasoras catalogadas na lista da IUCN e nos trabalhos de Pysek (2012) e Zhang (2019) apresentam substâncias alelopáticas em seus tecidos. Os compostos alelopáticos são capazes de afetar diretamente os tecidos de outras plantas, interrompendo a germinação e o crescimento de mudas ou desenvolvimento de plantas adultas (ZHANG et al., 2020). O que irá afetar na diversidade e riqueza da área invadida.

O perfil de diversidade obtido neste trabalho, além de demonstrar as diferenças na diversidade entre os ambientes, também permite inferir sobre a equidade da distribuição das espécies (KINDT; COE, 2005). Um perfil com curvas horizontais indica que todas as espécies têm a mesma distribuição, já a curva menos horizontal indica que as espécies verificadas não se apresentam tão bem distribuídas (KINDT; COE, 2005). Para o ambiente invadido por *L. leucecephala* a curva obtida (Figura 5) apresentou uma forma mais horizontal o que indica que nesse ambiente há um homogeneização da distribuição de espécies como consequência da superdominância da exótica invasora estudada (Tabela 1).

Além dos impactos causados na flora nativa, as invasões biológicas também impactam as funções e serviços ecossistêmicos. A presença desses táxons é capaz de afetar e diminuir a sobrevivência dos polinizadores (UNAL; AKKUZU, 2009; ALVES, 2010; FABRICANTE, 2014; XAVIER et al., 2015) e de impactar os animais dispersores (MATOS; PIVELLO, 2009).

A perda de tipos de síndromes de polinização e dispersão no ambiente invadido significa a redução da biodiversidade de espécies de plantas nativas, uma vez que os animais que realizam esses serviços são responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção da comunidade vegetal (GARÓFALO et al., 2012). A ausência dos polinizadores e dispersores impacta diretamente na produção de alimentos e geração de renda (D'AVILA; MARCHINI, 2005; GONÇALVES, 2012; FREITAS et al., 2012). No Brasil, a agricultura é o setor econômico mais impactado pelas invasões biológicas. O valor da perda é estimado em US\$ 39,61 bilhões anuais (ADELINO et al., 2021).

Nesse universo, destaca-se a ausência nas parcelas invadidas, de espécies relevantes para o funcionamento dos ecossistemas do PARNASI (Tabelas 1). As espécies nativas levantadas no ambiente não invadido são importantes para a manutenção do ambiente, são fontes de alimento e refúgio para a fauna e também possuem importância econômica para a população que vive no entorno do PARNA. *Hancornia speciosa*, p.e., é uma das frutíferas mais ameaçada da região Nordeste (SILVA et al., 2011) e é uma importante fonte de alimento para fauna nativa (VIEIRA et al., 2017).

Outra espécie ausente nas parcelas invadidas foi *Syagrus conronata* (licuri ou ouricuri). Além de fornecer alimento para uma grande quantidade de animais (DRUMOND, 2007; RAMALHO, 2008; OLIVEIRA et al., 2015), incluindo espécies ameaçadas como ararinha-azul-de-Lear (*Anodorhynchus leari* Bonaparte, 1856)

(ROCHA, 2009), o licurí é uma palmeira amplificadora de diversidade. Ela abriga várias espécies epifíticas (MIRANDA; NETO, 2012; OLIVEIRA et al., 2015; CASTRO et al., 2016), que por sua vez, são alimento e refúgio de diversos outros organismos.

A espécie *Tapirira guianensis* Aubl., por exemplo, é uma pioneira muito importante para avifauna (LORENZI, 2002). Essa espécie é indicada para a recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2002; SANTANA et al., 2008; MENINO et al., 2012; LOPES et al., 2015). Sendo assim, evidencia-se que os efeitos da invasão biológica por *Leucaena leucocephala* vão muito além da redução de números.

4.2 DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL PRESENTE E FUTURA PARA *Leucaena leucocephala* NO BRASIL

Os algoritmos apresentaram os seguintes valores de TSS (True Skill Statistic): Random Forest ($> 0,9$), Generalized Additive Models ($> 0,89$), Support Vector Machine ($> 0,88$), Gaussian Process ($> 0,88$) e Maximum Entropy (MaxEnt) ($> 0,71$), o último não foi utilizado para a construção do modelo consensual, uma vez que apresentou valor abaixo da média. Esses resultados indicam que os modelos testados são capazes de prever de forma satisfatória a distribuição potencial da espécie exótica invasora *Leucaena leucocephala*.

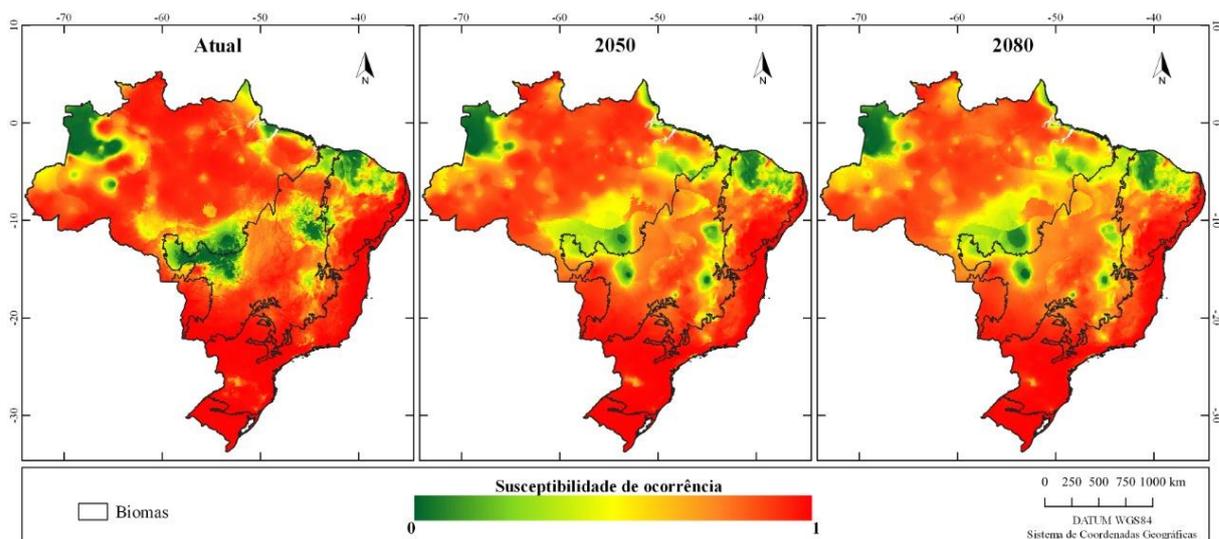


Figura 11. Modelagem de nicho climático de *Leucaena leucocephala* no território brasileiro.

A espécie *L. leucocephala* apresentou susceptibilidade de ocorrência variando de média a alta em boa parte do território brasileiro (Figura 11). O bioma Pampa apresentou uma alta susceptibilidade de ocorrência que se manteve constante ao longo dos anos. O mesmo pode ser observado para o Pantanal. Os demais biomas apresentaram susceptibilidade bastante variável para todos os cenários testados.

Segundo as projeções realizadas (Figura 12), observa-se uma expansão na área de distribuição potencial da espécie em 2050 correspondente a 159.912 Km². Entre os anos de 2050 e 2080 essa expansão foi estimada em 8.136 Km². As expansões relatadas foram observadas para áreas de Caatinga, Cerrado e Floresta Amazônica. Esses resultados sugerem que a espécie poderá ser favorecida pelas mudanças climáticas, o que poderá afetar ainda mais os biomas brasileiros que já se apresentam sob forte pressão antrópica.

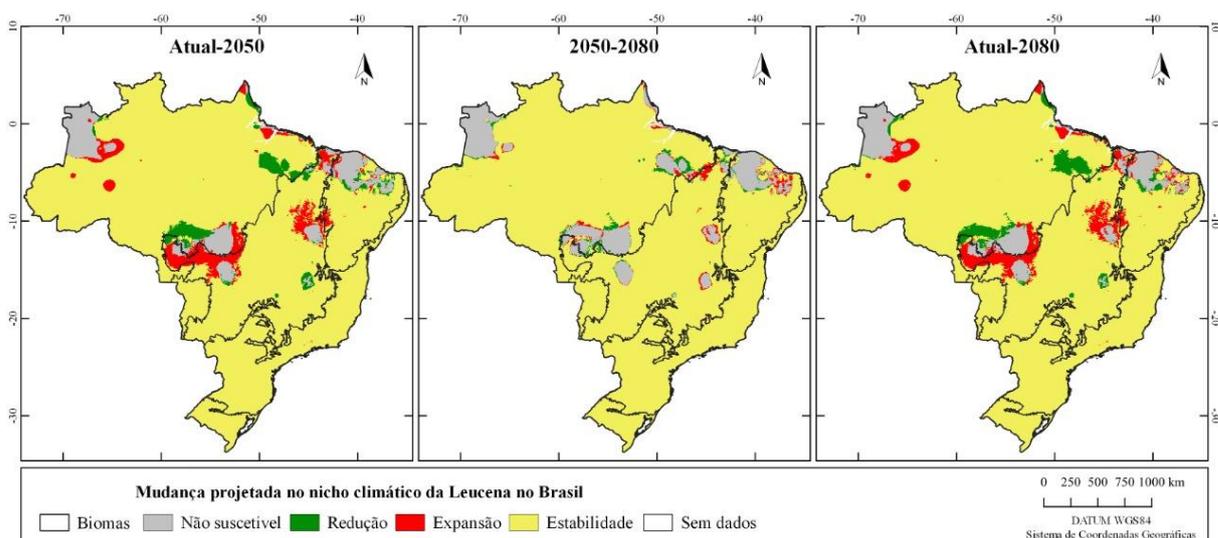


Figura 12. Projeção de ocorrência para espécie *Leucaena leucocephala* no território brasileiro através da modelagem de nicho climático.

Os resultados aqui encontrados são semelhantes aos obtidos para outras espécies exóticas invasoras a exemplo de *Toona ciliata* M. Roem. (OLIVEIRA; FABRICANTE, 2017), *Nicotiana glauca* Graham (CASTRO et al., 2016), *Thespesia populnea* (L.) Sol. ex Corrêa (SANTOS; FABRICANTE; 2018) e *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. (kiri-japonês) (MENDONÇA et al., 2020). Isso demonstra que as espécies exóticas são capazes de se adaptar as diferentes condições climáticas que ocorrem no Brasil.

A alta susceptibilidade de ocorrência apresentada por *L. leucocephala* no Brasil pode ser explicada por sua tolerância a uma grande variação nas condições climáticas. Segundo o CABI (2022), a espécie pode ser encontrada vegetando em regiões úmidas, subúmidas e semiáridas, que apresentam temperaturas que variam entre 10° e 36°.

De acordo com diferentes estudos (HELLMANN et al., 2008; DUKES et al., 1999; REJ-MÁNEK et al., 2005), com as mudanças climáticas previstas para os próximos anos, os táxons exóticos invasores poderão elevar seu potencial competitivo sobre as espécies nativas. A distribuição espacial de uma espécie é decorrente de sua capacidade de dispersão e de tolerar as condições bióticas e abióticas do ambiente (SOBERON; PETERSON, 2005; LIMA-RIBEIRO; DINIZ-FILHO, 2013). O clima é um dos principais fatores abióticos que influenciam nesse processo. As condições climáticas são responsáveis por proporcionar as condições fisiológicas necessárias para o desenvolvimento de uma espécie (LIMA-RIBEIRO; DINIZ-FILHO, 2013). Como a *L. leucocephala* possui uma alta adequabilidade as condições ambientais do Brasil (KILL;

MENEZES, 2005), reconhecer as áreas potenciais a invasão da espécie, no presente e no futuro, é extremamente importante para implementação de ações de combate a espécie.

Sendo assim, os resultados obtidos neste estudo são de extrema relevância para alertar a população e o poder público sobre os problemas que podem ser gerados pela espécie exótica invasora estudada. Os biomas invadidos são importantes para a subsistência da população brasileira (LIMA; CAPOBIANCO, 1997; TUCCI et al., 2003; CAMPANILI; FEARNSSIDE, 2004; AQUINO; OLIVEIRA, 2006; HOMMA, 2008; ALVES, 2009; SCHÄFFER, 2010; MMA, 2019). Além disso, eles abrigam milhares de espécies da flora e fauna nativa, incluindo espécies endêmicas e raras. A Mata Atlântica, *p.e.*, é composta por mais de 22 mil (FRANKE et al., 2005; MMA, 2019) espécies, a Amazônia tem cerca de 34 mil (MMA, 2019), o Cerrado 12 mil (AQUINO; OLIVEIRA, 2006; MMA, 2019) espécies, a Caatinga mais de 4.400 (SIQUEIRA-FILHO et al., 2012), os Pampas por volta de 2.200 (BOLDRINI et al., 2010) e o Pantanal com mais de 2.700 espécies (EMBRAPA, 2019; MMA, 2019).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo indicam que *Leucaena leucocephala* é capaz de alterar a composição e diminuir a abundância de indivíduos, riqueza e diversidade de espécies autóctones do local de estudo. Além disso, a espécie possui ampla susceptibilidade de ocorrência no Brasil e que as mudanças climáticas previstas para os próximos anos poderão gerar uma expansão na sua área de ocorrência o que potencializará seus impactos sobre os ecossistemas.

Esse conjunto de resultados sugerem que é necessário e urgente a criação de políticas públicas que visem o controle da espécie em todo o território nacional, especialmente em áreas prioritárias a conservação da biodiversidade. Indica-se, como medida emergencial, a proibição do cultivo e proliferação deliberada dessa espécie.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ADELINO, J. R. P.; HERINGER, G.; DIAGNE, C.; COURCHAMP, F.; FARIA, L. D. B.; ZENNI, R. D. The economic costs of biological invasions in Brazil: a first assessment. **NeoBiota**, v. 67, p. 349, 2021. Doi: 10.3897/neobiota.67.59185
- AFREEN, T.; SRIVASTAVA, P.; SINGH, H.; SINGH, J. S. Effect of invasion by *Hyptis suaveolens* on plant diversity and selected soil properties of a constructed tropical grassland. **Journal of Plant Ecology**, v. 11, n. 5, p. 751-760, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1093/jpe/rtx045>
- AHYONG, S. T.; YEO, D. C. J. Feral populations of the Australian red-claw crayfish (*Cherax quadricarinatus* von Martens) in water supply catchments of Singapore. **Biological Invasions**, v. 9, n. 8, p. 943-946, 2007.
- ALLOUCHE, O.; TSOAR, A.; KADMON, R. Assessing the accuracy of species distribution models: prevalence, kappa and the true skill statistic (TSS). **Journal of applied ecology**, v. 43, n. 6, p. 1223-1232, 2006. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2006.01214.x>
- ALMEIDA, A. P. M.; KOMMERS, G. D.; NOGUEIRA, A. P. A.; JUNIOR, L. G.; MARQUES, B. M.; LEMOS, R. A. Evaluation of the toxicity of *Leucaena leucocephala* (Leg. Mimosoi-deae) in sheep. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, p. 190-194, 2006. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2006000300011>
- ALVES, J. E. Toxicidade do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.: Meliaceae) para Apismellifera e sua importância apícola na caatinga e mata litorânea cearense. 2010. 120 f. 2010. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Zootecnia: Área de Concentração em Produção Animal)–Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.
- ALVES, J. S.; REIS, L. B. O.; SILVA, E. K. C.; FABRICANTE, J. R.; FILHO, J. A. S. *Leucaena leucocephala*. In: FABRICANTE, J. R. (Ed.). Plantas exóticas e exóticas invasoras da Caatinga. Florianópolis: **Bookess**, 2014. p. 15-22.
- ALVES, L. I. F.; SILVA, M. M. P.; VASCONCELOS, K. J. C. Visão de comunidades rurais em Juazeirinho/PB referente à extinção da biodiversidade da caatinga. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 180-186, 2009.
- ANDONIAN, K; HIERRO, J. L. Species interactions contribute to the success of a global plant invader. **Biological Invasions**, v. 13, n. 12, p. 2957-2965, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10530-011-9978-x>
- ANDRADE, A. F. A.; VELAZCO, S. J. E.; JÚNIOR, P. D. M. ENMTML: An R package for a straightforward construction of complex ecological niche models. **Environmental**

- Modelling & Software**, v. 125, p. 104615, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2019.104615>
- ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; ALVES, A. S. Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.): Impactos sobre a Fitodiversidade e Estratégias de Colonização em Área Invadida na Paraíba, Brasil. **Nat Conserv.**, v. 6, n. 2, p.61-67, 2008
- ANDRADE, L. A; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, F. X. Impactos da invasão de *Prosopis juliflora* (sw.) DC. (Fabaceae) sobre o estrato arbustivo-arbóreo em áreas de Caatinga no Estado da Paraíba, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 32, n. 3, p. 249-255, 2010. Doi: 10.4025/actascibiolsci.v32i3.4535
- APG. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181:1-20.
- AQUINO, F. G.; OLIVEIRA, M. C. Reserva legal no bioma cerrado: uso e preservação. **Planaltina**, DF: Embrapa Cerrados, 2006, 25p.
- ARAÚJO, K. C. T.; FABRICANTE, J. R. Invasão biológica no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 14, n. 2, p. 43-50, 2020. Doi: <http://dx.doi.org/10.18316/rca.v14i2.6169>
- ARAÚJO, K. C. T.; SANTOS, J. L.; FABRICANTE, J. R. 2019. Epífitas vasculares do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. **Biotemas**, v. 31, p. 31-29, 2019. Doi: <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2019v32n1p21>
- AYRES, M.; AYRES JUNIOR, M.; AYRES, D.L., SANTOS, A.S. - BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém, Sociedade Civil Mamirauá, 2007, 364 p.
- BAIS, H. P.; VEPACHEDU, R.; GILROY, S.; CALLAWAY, R. M.; VIVANCO, J. M. Allelopathy and exotic plant invasion: from molecules and genes to species interactions. **Science**, v. 301, n. 5638, p. 1377-1380, 2003. Doi: 10.1126/science.1083245
- BARROS, V., MELO, A., SANTOS, M., NOGUEIRA, L., FROSI, G., & SANTOS, M. G. Different resource-use strategies of invasive and native woody species from a seasonally dry tropical forest under drought stress and recovery. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 147, 181-190, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2019.12.018>
- BICHOFF, R. S.; OKUMURA, R. S.; OLIVEIRA, R. S.; SODRE, D. C.; VALENTE, G. F. Overcoming seed dormancy and evaluation of viability in *Leucaena leucocephala*. **Australian Journal of Crop Science**, n. 12, v. 1, p. 168-172, 2018.

- BIRKHOFFER, K.; ANDERSSON, G. K.; BENGTSSON, J.; BOMMARCO, R.; DÄNHARDT, J.; EKBOM, B.; ...; SMITH, H. G. (2018). Relationships between multiple biodiversity components and ecosystem services along a landscape complexity gradient. **Biological Conservation**, v. 218, p. 247-253, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.12.027>
- BLOSSEY, B; NOTZOLD, R. Evolution of increased competitive ability in invasive nonindigenous plants: a hypothesis. **Journal of Ecology**, v. 83, n. 5, p. 887-889, 1995. Doi: <https://doi.org/10.2307/2261425>
- BØHN, T.; TERJE SANDLUND, O.; AMUNDSEN, P. A.; PRIMICERIO, R. Rapidly changing life history during invasion. **Oikos**, v. 106, n. 1, p. 138-150, 2004. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2004.13022.x>
- BOLDRINI, I. L.; FERREIRA, P. M. A.; ANDRADE, B. O.; SCHNEIDER, A. A.; SETÚBAL, R. B.; TREVISAN, R.; FREITAS, E.M. **Bioma Pampa: Diversidade florística e fisionômica**. Porto Alegre: Pallotti, 2010.
- BONI, R.; NOVELLI, F. Z.; SILVA, A. G. Um alerta para os riscos de bioinvasão de jaqueiras, *Artocarpus heterophyllus* Lam., na Reserva Biológica Paulo Fraga Rodrigues, antiga Reserva Biológica Duas Bocas, no Espírito Santo, Sudeste do Brasil. **Natureza on line**, v. 7, n. 1, p. 51- 55, 2009.
- BREIMAN, L. Random forests. **Machine learning**, v. 45, n. 1, p. 5-32, 2001.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; VON ENDE, C. N. **Field and laboratory methods for general ecology**. 1998.
- BYERS, J. E. Impact of non-indigenous species on natives enhanced by anthropogenic alteration of selection regimes. **Oikos**, v. 97, n. 3, p. 449-458, 2002. Doi: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2002.970316.x>
- CABI, Centre for Agriculture and Bioscience. 2022. Invasive Species Compendium. Disponível em: <https://www.cabi.org/> Acesso em: 11 ago. 2021.
- CADOTTE, M. W.; MURRAY, B. R.; LOVETT-DOUST, J. Evolutionary and ecological influences of plant invader success in the flora of Ontario. **Ecoscience**, v. 13, n. 3, p. 388-395, 2006. DOI: <https://doi.org/10.2980/i1195-6860-13-3-388.1>
- CALLAWAY, R. M.; ASCHEHOUG, E. T. Invasive plants versus their new and old neighbors: a mechanism for exotic invasion. **Science**, v. 290, n. 5491, p. 521-523, 2000. DOI: 10.1126/science.290.5491.521

- CALLAWAY, R. M.; RIDENOUR, W. M.; LABOSKI, T.; WEIR, T.; VIVANCO, J. M. Natural selection for resistance to the allelopathic effects of invasive plants. **Journal of ecology**, v. 93, n. 3, p. 576-583, 2005. DOI: <https://www.jstor.org/stable/3599423>
- CAMPANILI, M.; SCHÄFFER, W. B. **Mata Atlântica: manual de adequação ambiental**. 2010.
- CAPDEVILA-ARGÜELLES, L.; ZILLETI, B.; SUÁREZ-ÁLVAREZ, V. Á. Causas de la pérdida de biodiversidad: Especies Exóticas Invasoras. **Memorias Real Sociedad Española de Historia Natural.**, v. 10, p. 55-75, 2013.
- CARVALHO, F. G.; STAMFORD, N. P. N₂ fixation in leucena (*Leucaena leucocephala*) growing in a soil from the brazilian semiarid region under salinization. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, p. 237-243, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-06831999000200007>
- CASTRO, R. A.; FABRICANTE, J. R.; ARAÚJO K. C. T. Sociabilidade e potencial alelopático de espécies da Caatinga sobre a invasora *Nicotiana glauca* Graham (Solanaceae). **Natureza online**, v.15, n. 1, p. 59-69, 2016
- CASTRO, W. S.; SOARES, Â. M. IMPACTOS AMBIENTAIS DE *Leucaena leucocephala* NO PARQUE MUNICIPAL SANTA LUZIA, UBERLÂNDIA–MG. **Interações: Cultura e Comunidade**, n. 2, p. 1-11, 2010.
- CASTRO-DÍEZ, P.; VALLADARES, F.; ALONSO, A. La creciente amenaza de las invasiones biológicas. **Revista Ecosistemas**, v. 13, n. 3, 2004.
- CBD, Convention On Biological Diversity. 2005. Handbook of the Convention on Biological Diversity including its Cartagena Protocolon Biosafety. 3. ed. Montreal: Convention on Biological Diversity, 1493p.
- CHAFFIN, B. C.; GARMESTANI, A. S.; ANGELER, D. G.; HERRMANN, D. L.; STOW, C. A.; NYSTRÖM, M.; ... & ALLEN, C. R. Biological invasions, ecological resilience and adaptive governance. **Journal of Environmental Management**, v. 183, p. 399-407, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.04.040>
- CHAPIN III, F. S.; ZAVALA, E. S.; EVINER, V. T.; NAYLOR, R. L.; VITOUSEK, P. M.; REYNOLDS, H. L.; ...; DÍAZ, S. . Consequences of changing biodiversity. **Nature**, v. 405, n. 6783, p. 234-242, 2000.
- CLARKE, K. R. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. **Australian journal of ecology**, v. 18, n. 1, p. 117-143, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.1993.tb00438.x>

- COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v. 345, p. 101-118, 1994. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.1994.0091>
- COSTA, C. C. Parque Nacional Serra de Itabaiana – SE: realidade e gestão. **Revista Monogriais Ambientais**, Santa Maria, v. 13, n. 5, p. 3933-395, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236130815005>
- COSTA, J. T.; FONSECA, I. C.; BIANCHINI, E. Population structure of the invasive species *Leucaena leucocephala* (Fabaceae) in a seasonal semi-deciduous forest, southern Brazil. **Australian Journal of Botany**, v. 63, n. 7, p. 590-596, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1071/BT14308>
- COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; ... ; VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, n. 6630, p. 253-260, 1997.
- COSTANZA, R.; DE GROOT, R.; SUTTON, P.; VAN DER PLOEG, S.; ANDERSON, S. J.; KUBISZEWSKI, I., ... TURNER, R. K. Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, v. 26, p. 152-158, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>
- CUBILLOS-HINOJOSA, J. G.; SILVA-ARAÚJO, D. A.; SÁ, S. D. Rizóbios nativos eficientes en la fijación de nitrógeno en *Leucaena leucocephala* en Rio Grande do Sul, Brasil. **Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial**, v. 19, n. 1, p.128-138, 2021.
- DAR, P. A.; RESHI, Z. A. Do alien plant invasions cause biotic homogenization of terrestrial ecosystems in the Kashmir Valley, India. **Tropical Ecology**, v. 56, n. 1, p. 111-123, 2015.
- D'AVILA, M.; MARCHINI, L. C. Polinização realizada por abelhas em culturas de importância econômica no Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, v. 62, n.1, p. 79-90, 2005.
- DIAGNE C.; LEROY B.; VAISSIÈRE A. C; GOZLAN R. E; ROIZ D.; JARIĆ I.; SALLES J. M; BRADSHAW C. J. A.; COURCHAMP, F. High and rising economic costs of biological invasions worldwide. **Nature**, v. 592, p. 571–576, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03405-6>
- DÍAZ, S.; FARGIONE, J.; CHAPIN I.I.I, F. S.; ILMAN, D. Biodiversity loss threatens human well-being. **PLoS Biol**, v. 4, n. 8, p. e277, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040277>

- DRENOVSKY, R. E.; GREWELL, B. J.; D'ANTONIO, C. M.; FUNK, J. L.; JAMES, J. J.; MOLINARI, N.; ... & RICHARDS, C. L. A functional trait perspective on plant invasion. **Annals of botany**, v. 110, n. 1, p. 141-153, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1093/aob/mcs100>
- DRUMOND, M. A. Licuri *Syagrus coronata* (Mart) Becc. **New Hibernia Review**, v. 11, p. 130– 133, 2007.
- DUKES, J. S.; MOONEY, H. A.; HAROLD, A. Does global change increase the success of biological invaders?. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 14, n. 4, p. 135-139, 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(98\)01554-7](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(98)01554-7)
- DYDERSKI, M. K.; JAGODZIŃSKI, A. M. Impacts of invasive trees on alpha and beta diversity of temperate forest understories. **Biological Invasions**, p. 1-18, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-020-02367-6>
- DZIKITI, S.; SCHACHTSCHNEIDER, K.; NAIKEN, V.; GUSH, M.; MOSES, G.; LE MAITRE, D. C. Water relations and the effects of clearing invasive *Prosopis* trees on groundwater in an arid environment in the Northern Cape, South Africa. **Journal of Arid Environments**, v. 90, p. 103-113, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2012.10.015>
- EHRENFELD, J. G. Ecosystem consequences of biological invasions. Annual review of ecology. **Evolution, and systematics**, v. 41, p. 59-80, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144650>
- ELTON, C. S. (1958). *The ecology of invasions by animals and plants*. London: Methuen
- FABRICANTE, J. R. **Plantas Exóticas e Exóticas Invasoras da Caatinga**-Vol. 4. Bookess, 2014.
- FABRICANTE, J. R., OLIVEIRA MNA, FILHO JAS. Aspectos da ecologia de *Calotropis procera* (Apocynaceae) em uma área de Caatinga alterada pelas obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco em Mauriti, CE. **Rodriguésia**, v. 64, n. 3 p. 647-654, 2013.
- FABRICANTE, J. R.; ARAÚJO, K. C. T. D.; ANDRADE, L. A. D.; 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 Brasílica**, v. 26, n. 2, p. 399-407, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000200015>
- FABRICANTE, J. R.; SANTOS, J. P. B.; ARAÚJO, K. C. T.; COTARELLI, V. M. Utilização de espécies exóticas na arborização e a facilitação para o estabelecimento de

- casos de invasão biológica. **Biotemas**, v. 30, n. 1, p. 55-63, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2017v30n1p55>
- FABRICANTE, J. R.; SIQUEIRA FILHO, J. A. Plantas Exóticas e Invasoras das Caatingas do Rio São Francisco. In: SIQUEIRA-FILHO, J. A. (Org.) A flora das Caatingas do Rio São Francisco: história natural e conservação. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson, p. 367-393, 2012b.
- FEARNSIDE, P.M. A água de São Paulo e a floresta amazônica. **Ciência Hoje**, v. 34, n. 203, p. 63-65, 2004.
- FERGUSON, J. J.; RATHINASABAPATHI, B.; CHASE, C. A. Allelopathy: How plants suppress other plants. **EDIS**, v. 2013, n. 3, 2013.
- FICK, S. E.; HIJMANS, R. J. WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. **International journal of climatology**, v. 37, n. 12, p. 4302-4315, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/joc.5086>
- FONSECA, N. G. D.; JACOBI, C. M. Desempenho germinativo da invasora *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. e comparação com *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. e *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.(Fabaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, p. 191-197, 2011.
- FRANCO, A. A.; SOUTO, S. M. *Leucaena leucocephala* uma leguminosa com múltiplas utilidades para os trópicos. **UAPNPBS**, v. 2, p 1-7, 1986.
- FRANKE, C. R., ROCHA, P. L. B. D., KLEIN, W., GOMES, S. L. 2005. **Mata Atlântica e biodiversidade**. Salvador: Editora UFBA. p. 476.
- FREITAS, B. M.; NUNES-SILVA, P.; IMPERATRIZ-VL, F.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. Polinização agrícola e sua importância no Brasil. In: **Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**, v. 1, p. 103-118, 2012.
- Fundação SOS Mata Atlântica, 2020. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2018-2019**. Disponível em: <http://mapas.sosma.org.br/dados/>
- Fundação SOS Mata Atlântica, 2020. **Lei da Mata Atlântica**. Disponível em: www.fundacaososmataatlantica.org.br.
- GAERTNER, M.; DEN BREEYEN, A.; HUI, C.; RICHARDSON, D. M. Impacts of alien plant invasions on species richness in Mediterranean-type ecosystems: a meta-analysis. **Progress in Physical Geography**, v. 33, n. 3, p. 319-338, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1177/0309133309341607>

GARLAND, T; BAILEY, E. M. Toxins of concern to animals and people. **Revue scientifique et technique**, v. 25, n. 1, p. 341-351, 2006.

GARÓFALO, C. A.; MARTINS, C. F.; AGUIAR, C. M. L.; DEL LAMA, M. A; ALVES-DOS-SANTOS I. As Abelhas Solitárias e Perspectivas para seu Uso na Polinização no Brasil In: IMPERATRIZ, F. V. L; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. (Org.). **Polinizadores no Brasil: Contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. 1. ed. São Paulo: EDUSP, p. 183-202, 2012.

GBIF. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. GBIF Occurrence, 2022. Disponível em: <https://www.gbif.org/>

GISP, Global Invasive Species Programme. 2007. Invasive alien species and protected áreas. A scoping report, part I. The global invasive species programme. 93p. Disponível em: <http://www.issg.org/pdf/publications/gisp/resources/ias_protectedareas_scoping_i.pdf>.

GOLDING, N.; PURSE, B. V. Fast and flexible Bayesian species distribution modelling using Gaussian processes. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 7, n. 5, p. 598-608, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12523>

GONÇALVES, L. S. O Desaparecimento das abelhas, suas causas, consequências e o risco dos Neonicotinóides para o Agronegócio. **Mensagem Doce**, v. 117, p. 2-12. 2012.

GUISAN, A.; EDWARDS JR, T. C.; HASTIE, T. Generalized linear and generalized additive models in studies of species distributions: setting the scene. **Ecological modelling**, v. 157, n. 2-3, p. 89-100, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(02\)00204-1](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(02)00204-1)

HALE, A. N.; KALISZ, S. Perspectives on allelopathic disruption of plant mutualisms: a framework for individual-and population-level fitness consequences. **Plant Ecology**, v. 213, n. 12, p. 1991-2006, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11258-012-0128-z>

HALE, A. N.; TONSOR, S. J.; KALISZ, S. Testing the mutualism disruption hypothesis: physiological mechanisms for invasion of intact perennial plant communities. **Ecosphere**, v. 2, n. 10, p. 1-15, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1890/ES11-00136.1>

HAMMER, O.; HARPER, D. A.; RYAN, P. D. PAST 1.12. **Paleontological Statistics**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2003.

HANSEN, W.; WOLLNY, J.; OTTE, A.; ECKSTEIN, R. L.; LUDEWIG, K. Invasive legume affects species and functional composition of mountain meadow plant

- communities. **Biological Invasions**, v. 23, n. 1, p. 281-296, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-020-02371-w>
- HEJDA, M. Do species differ in their ability to coexist with the dominant alien *Lupinus polyphyllus*? A comparison between two distinct invaded ranges and a native range. **NeoBiota**, v. 17, p. 39, 2013. DOI: 10.3897/neobiota.17.4317
- HEJDA, M.; PYŠEK, P.; JAROŠÍK, V. Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. **Journal of ecology**, v. 97, n. 3, p. 393-403, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2009.01480.x>
- HERINGER, G., ÂNGULO, E., BALLESTEROS-MEJIA, L., CAPINHA, C., COURCHAMP, F, DIAGNE C; ...; ZENNI, R. D. 2021. The economic costs of biological invasions in Central and South America: a first regional assessment. In: ZENNI, R. D; MCDERMOTT, S.; GARCÍA-BERTHOUS, E.; ESSL, F. (Eds) The economic costs of biological invasions around the world. **NeoBiota**, v. 67, p. 401–426, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3897/neobiota.67.59193>
- HIJMANS, R. J.; GUARINO, L.; BUSSINK, C.; MATHUR, P.; CRUZ, M.; BARRENTES, I.; ROJAS, E. A geographic information system for the analysis of species distribution data, 2004. Disponível em: www.diva-gis.org.
- HOMMA, A. K. O. 2008. Biodiversidade e Biopirataria na Amazônia. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, DF, p. 97.
- HUTCHESON, K. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. **Journal of Theoretical Biology**, v. 29, p. 151-154, 1970.
- INSTITUTO HORUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. 2020. Espécies exóticas invasoras: fichas técnicas. Disponível em: www.institutohorus.org.br/download/fichas. Acesso em: 11 ago. 2020
- INSTITUTO HORUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL/THE NATURE CONSERVANCY. *Leucaena leucocephala*. 2020. Disponível em: http://www.institutohorus.org.br/download/fichas/Leucaena_leucocephala.htm. Acesso em: 11 ago. 2020
- INSTITUTO HORUS. **Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC.**, 2022. Disponível em: <http://bd.institutohorus.org.br/especies>
- IPCC. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission

pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. 2020.

KALISZ, S.; KIVLIN, S. N.; BIALIC-MURPHY, L. Allelopathy is pervasive in invasive plants. **Biological Invasions**, v. 23, n. 2, p. 367-371, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-020-02383-6>

KEANE, R. M.; CRAWLEY, M. J. Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. **Trends in ecology & evolution**, v. 17, n. 4, p. 164-170, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(02\)02499-0](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(02)02499-0)

KHUROO, A. A; MALIK, A. H; RESHI, Z. A; DAR, G. H. From ornamental to harmful: Plant invasion of *Leucanthemum vulgare* Lam. (Ox-eye Daisy) in Kashmir Valley, India. **Atual Sci.**, n. 98, p. 600-602, 2010. DOI: <https://www.jstor.org/stable/24111805>

KILL, L. H. P.; MENEZES, E. A. **Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o semi-árido brasileiro**. Brasília: EMBRAPA Semi-Árido, 2005. 340p.

KOLAR, C. S.; LODGE, D. M. Progress in invasion biology: predicting invaders. **Trends in ecology & evolution**, v. 16, n. 4, p. 199-204, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(01\)02101-2](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(01)02101-2)

LAMB, D.; ERSKINE, P. D.; PARROTTA, J. A. Restoration of degraded tropical forest landscapes. **Science**, v. 310, n. 5754, p. 1628-1632, 2005. DOI: 10.1126/science.1111773

LAURANCE, W. F.; SAYER, J.; CASSMAN, K. G. Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. **Trends in ecology & evolution**, v. 29, n. 2, p. 107-116, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.12.001>

LEÃO, T. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M. D. E. S.; ZILLER, S. R. Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas. **Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental**. Recife, PE, p. 33, 2011.

LEHMANN, E.L. Testing statistical hypotheses. 2.ed. New York: Springer-Verlag. 600p, 1997.

LIAO, C.; PENG, R.; LUO, Y.; ZHOU, X.; WU, X; FANG, C.; ...; LI, B. Altered ecosystem carbon and nitrogen cycles by plant invasion: a meta-analysis. **New phytologist**, v. 177, n. 3, p. 706-714, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2007.02290.x>

LIMA, A.; CAPOBIANCO, J. P. Mata Atlântica: avanços legais e institucionais para sua conservação. **Documentos do ISA**, n. 4, p. 8-111, 1997

- LIMA, R. A. F.; SÁNCHEZ-TAPIA, A.; MORTARA, S. R.; STEEGE, H.; SIQUEIRA, M. F. plantR: An R package and workflow for managing species records from biological collections. **bioRxiv**, 2021.
- LIMA-RIBEIRO, M. S.; DINIZ-FILHO, J. A. F. **Modelos Ecológicos e a Extinção da Megafauna: clima e homem na América do Sul**. São Carlos: Editora Cubo. 2013.
- LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.
- LOPES, L. C. M.; MARIANO-NETO, E.; AMORIM, A. M. Estrutura e composição florística da comunidade lenhosa do sub-bosque em uma floresta Tropical no Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, v. 37, n. 4, p. 361-391, 2015.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4 ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, v.1, 2002. 368p.
- LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; DE POORTER, M. 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database. Auckland: Invasive Species Specialist Group, 2000.
- MAHMOUD, O. M.; ADAM, S. E. I.; TARTOUR, G. The effects of *Calotropis procera* on small ruminants: II. Effects of administration of the latex to sheep and goats. **Journal of comparative pathology**, v. 89, n. 2, p. 251-263, 1979. DOI: [https://doi.org/10.1016/0021-9975\(79\)90064-1](https://doi.org/10.1016/0021-9975(79)90064-1)
- MARQUES, A. R.; COSTA, C. F.; ATMAN, A. P. F.; GARCIA, Q. S. Germination characteristics and seedbank of the alien species *Leucaena leucocephala* (Fabaceae) in Brazilian forest: ecological implications. **Weed Research**, v. 54, n. 6, p. 576-583, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/wre.12107>
- MARTELLI, A.; SÁ, L. A. D.; SAMUDIO, E. M. M. Redução da biodiversidade pela proliferação de *Leucaena leucocephala* e formas de contenção e controle desenvolvidos no município de Itapira-SP. **Brazilian Journal of Technology**, v. 3, n. 1, p. 33-47, 2020. DOI: <https://doi.org/10.38152/bjtv3n1-001>
- MARTINS, C. R.; HAY, J. V.; WALTER, B. M. T.; PROENÇA, C. E. B.; VIVALDI, L. J. Impacto da invasão e do manejo do capim-gordura (*Melinis minutiflora*) sobre a riqueza e biomassa da flora nativa do Cerrado sentido restrito. **Rev Bras Bot.** V. 34, n. 1, p. 73-90, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042011000100008>

- MATOS, D. M. Silva; 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.
- MCGEOCH, M. A.; LATOMBE, G. Characterizing common and range expanding species. **Journal of Biogeography**, v. 43, n. 2, p. 217-228, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.12642>
- MEDEIROS, A. D. D., ARAÚJO, J. D. O., LEÓN, M. J. Z., SILVA, L. J. D., & DIAS, D. C. F. D. S. Parameters based on X-ray images to assess the physical and physiological quality of *Leucaena leucocephala* seeds. **Ciência e Agrotecnologia**, n. 42, p. 643-652, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-70542018426023318>
- MEDEIROS, A. D.; ZAVALA-LEÓN, M. J.; SILVA, L. J.; OLIVEIRA, A. M. S.; DIAS, D. C. F. D. S. Relationship between internal morphology and physiological quality of pepper seeds during fruit maturation and storage. **Agronomy Journal**, v. 112, n. 1, p. 25-35, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/agj2.20071>
- MELLO, T. J. Invasão biológica em ilhas oceânicas: o caso de *Leucaena leucocephala* (Leguminosae) em Fernando de Noronha. 2014. 96 f. Tese (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2014.
- MELLO, T. J.; OLIVEIRA, A. A. D. Making a bad situation worse: An invasive species altering the balance of interactions between local species. **PloS one**, v. 11, n. 3, e0152070, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152070>
- MENDONÇA D. A.; SANTANA, W. L. REIS, D. O. FABRICANTE, J. R. Análise de risco de invasão biológica no Brasil por *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. (kiri-japonês) por meio da modelagem de nicho ecológico. **Natureza online**, v. 19, n. 1, p. 001-005, 2020
- MENINO, G. C. O.; NUNES, Y. R. F.; SANTOS, R. M.; FERNANDES, G. W.; FERNANDES, L. A. Environmental heterogeneity of the natural semiarid region in Brazilian riparian vegetation. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 69, n.1, p. 29-51, 2012. DOI:<https://doi.org/10.1017/S0960428611000400>
- MICHELETTI, T.; FONSECA, F. S.; MANGINI, P. R.; SERAFINI, P. P.; KRUL, R.; MELLO, T. J.; ... & RUSSELL, J. C. Terrestrial invasive species on Fernando de Noronha Archipelago: What we know and the way forward. Invasive Species: Ecology, Impacts, and Potential Uses, ed. by V. Londe. **Nova Science Publishers**: New York, 51-94, 2020.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. Ecosystems and Human Well-Being Being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

- MINCHIN, P. An evaluation of the relative robustness of techniques for ecological ordination. **Plant Ecology**, Dordercht, v. 69, n. 1, p. 89-107, 1987.
- MITTERMEIER, R. A.; TURNER, W. R.; LARSEN, F. W.; BROOKS, T. M.; GASCON, C. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. In: **Biodiversity hotspots** (pp. 3-22). Springer, Berlin, Heidelberg, 2011.
- MMA – MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. 2021. Biomas. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas.html>
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília: MMA, 300p., 2007.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Material para divulgação do tema espécies exóticas invasoras**. Brasília: MMA, 99 p., 2013.
- MORO, M. F.; SOUZA, V. C.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. D.; QUEIROZ, L. P. D.; FRAGA, C. N. D.; RODAL, M. J. N.; ... & MARTINS, F. R. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia?. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n.4, p. 991-999, 2012.
- MORO, M.; WESTERKAMP, C.; MARTINS, F. Naturalization and potential impact of the exotic tree *Azadirachta indica* A. Juss. in Northeastern Brazil. **Check List**, v. 9, p. 153-157, 2013.
- MORRI, C.; MONTEFALCONE, M.; GATTI, G.; VASSALLO, P.; PAOLI, C.; BIANCHI, C. N. An alien invader is the cause of homogenization in the recipient ecosystem: a simulation-like approach. **Diversity**, v. 11, n. 9, p. 1-15, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/d11090146>
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1038/35002501>
- NOVOA, A.; RICHARDSON, D. M.; PYŠEK, P.; MEYERSON, L. A.; BACHER, S.; CANAVAN, S.; ... & WILSON, J. R. Invasion syndromes: a systematic approach for predicting biological invasions and facilitating effective management. **Biological Invasions**, v. 22, n. 5, p. 1801-1820, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-020-02220-w>
- OLIVEIRA, D. M, FABRICANTE, J. R. Análise de risco de invasão biológica pelo cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem.) por meio da modelagem de nicho ecológico. **Natureza online**, v. 15, n. 2, p. 023-026, 2017

- OLIVEIRA, U. R., ESPIRITO-SANTO, F. S., ALVAREZ, I. A. Comunidade Espifítica de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (ARECACEAE) em Áreas de pastagem na Caatinga, Bahia. **Revista Caatinga**, v. 28, p. 84-91, 2015.
- ORIHUELA, R. L. L.; BARRAL, E. C.; RIBEIRO, S. C.; GOMES, V. G. N.; MEIADO, M. V.; J. A. SIQUEIRA-FILHO. Fabaceae nativa *versus* exótica: quem devia ser usada em projetos de recuperação de áreas degradadas da Caatinga?. In: LEAL, I. R.; MEIADO, M. V.; RABBANI, A. R. C. SIQUEIRA-FILHO, J. A (Org). **Ecologia da Caatinga: Curso de Campo**, v. 2. p. 67-82, 2011.
- OTTE, A.; MAUL, P. Verbreitungsschwerpunkte und strukturelle Einnischung der Stauden-Lupine (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) in Bergwiesen der Rhön. Floristisch-Soziologische Arbeitsgemeinschaft, 2005.
- PAGAD, S.; GENOVESI, P.; CARNEVALI, L.; SCHIGEL, D.; MCGEOCH, M. A. Introducing the global register of introduced and invasive species. **Scientific Data**, v. 5, n. 1, p. 1-12, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.202>
- PARKER, I. M.; MERTENS, S. K.; SCHEMSKE, D. W. Distribution of seven native and two exotic plants in a tallgrass prairie in southeastern Wisconsin: the importance of human disturbance. **American Midland Naturalist**, p. 43-55, 1993. DOI: <https://doi.org/10.2307/2426273>
- PARKER, I. M.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W. M.; GOODELL, K.; WONHAM, M.; KAREIVA, P. M.; ... & GOLDWASSER, L. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. **Biological invasions**, v. 1, n. 1, p. 3-19, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1010034312781>
- PARRON, L. M., GARCIA, J. R., de OLIVEIRA, E. B., BROWN, G. G., & PRADO, R. B. **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 372 p.
- PEGADO, C. M. A.; ANDRADE, L. A. D.; FÉLIX, L. P.; PEREIRA, I. M. Efeitos da invasão biológica de algaroba: *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta botânica brasilica**, v. 20, n. 4, p. 887-898, 2006.
- PERDOMO, M.; MAGALHÃES, L. M. S. Ação alelopática da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) em laboratório. **Floresta e Ambiente**, v. 14, n. 1, p. 52-55, 2012.
- PEREIRA JUNIOR, G.; PEREIRA FILHO, M.; ROUBACH, R., BARBOSA, P. D. S.; SHIMODA, E. Farinha de folha de leucena (*Leucaena leucocephala* Lam. de wit) como

- fonte de proteína para juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum* CUVIER, 1818). **Acta Amazonica**, v. 43, p. 227-234, 2013.
- PEREIRA, R. C.; EVANGELISTA, A. R.; ABREU, J. G. D.; AMARAL, P. N. C. D.; SALVADOR, F. M.; MACIEL, G. A. Efeitos da inclusão de forragem de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) DeWit) na qualidade da silagem de milho (*Zea mays* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, p. 924-930, 2004.
- PHILLIPS, S. J.; ANDERSON, R. P.; SCHAPIRE, R. E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecological modelling**, v. 190, n. 3-4, p. 231-259, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>
- PIELOU, U. C. 1977. Mathematical diversity. New York: John Wiley. 385p.
- PIMENTEL, D.; MCNAIR, S.; JANECKA, J.; WIGHTMAN, J.; SIMMONDS, C.; O'CONNELL, C.; ... & TSOMONDO, T. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 84, n. 1, p. 1-20, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(00\)00178-X](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(00)00178-X)
- POWELL, K. I.; CHASE, J. M.; KNIGHT, T. M. Invasive plants have scale-dependent effects on diversity by altering species-area relationships. **Science**, v. 339, n. 6117, p. 316-318, 2013. DOI: [10.1126/science.1226817](https://doi.org/10.1126/science.1226817)
- PRACH, K, WALKER L. R. Four opportunities for studies of ecological succession. **TrendsEcol Evol.**, v. 26, n. 3, p.119-23, 2011, doi:10.1016/j.tree.2010.12.007
- PRATA, A. P. N.; AMARAL, M. C E.; FARIAS, M. C. V.; ALVES, M. V. **Flora de Sergipe**. v. 1. Aracaju (SE): Gráfica e Editora Triunfo, 2013
- PRIMENTAL, D.; LACH, L.; ZURINGA, R.; MORRISON, D. Environmental and economic costs on indigenous species in the United states. **Bioscience**, n. 50, v. 1, p. 53-65, 2000
- PYSEK, P.; JAROŠÍK, V.; HULME, P. E.; PERGL, J.; HEJDA, M.; SCHAFFNER, U.; VILÀ, M. A global assessment of invasive plant impacts on resident species, communities and ecosystems: the interaction of impact measures, invading species' traits and environment. **Global Change Biology**, v. 18, n. 5, p. 1725-1737, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02636.x>
- QURESHI, H.; ANWAR, T.; FATIMA, S.; AKHTAR, S.; KHAN, S.; WASEEM, M.; ...; AZEEM, M. Invasion impact analysis of *Broussonetia papyrifera* in Pakistan. **Polish Journal of Environmental Studies**, v. 29, n.4, p. 1-7, 2020. DOI: [10.15244/pjoes/111320](https://doi.org/10.15244/pjoes/111320)

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Version 4.0.0., 2020. Disponível em: <https://www.r-project.org/>

RAMALHO, C. I. Estrutura da vegetação e distribuição espacial do licuri (*Syagrus Coronata* (Mart) Becc.) em dois municípios do Centro Norte da Bahia, Brasil. 2008. 131 f. 2008. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.

RANDALL, J. M. Weed control for the preservation of biological diversity. **Weed Techn.**, v. 10, n. 1, p. 370-383, 1996. doi:10.1017/S0890037X0004012475.

REJMÁNEK, M. Species richness and resistance to invasions. In ORIANS, G. et al. (eds.) **Biodiversity and ecosystem processes in tropical forests**. New York: Springer, 1996.

RÉNYI, A. 1961. On measures of entropy and information. In: Neyman, J. (ed.) Proceedings of the 4th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability. University of California Press, Berkeley, CA. Vol. I., pp. 547-561.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>

RICHARDSON, D. M.; PYŠEK, P. **Fifty years of invasion ecology—the legacy of Charles Elton**, v. 14, n. 2, p. 161-168, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2007.00464.x>

RICHARDSON, D. M.; PYŠEK, P.; REJMÁNEK, M.; BARBOUR, M. G.; PANETTA, F. D.; WEST, C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and distributions**, v. 6, n. 2, p. 93-107, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x>

RICHARDSON, D. M.; VAN WILGEN, Brian W.; NUNEZ, Martin A. Alien conifer invasions in South America: short fuse burning?. **Biological invasions**, v. 10, n. 4, p. 573-577, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-007-9140-y>

RICKLI, H. C.; TEIXEIRA FORTES, A. M.; DA SILVA, S.; SERGIO, P.; PILATTI, D. M.; HUTT, D. R. Efeito alelopático de extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica* A. Juss. em alface, soja, milho, feijão e picão-preto. **Semina: ciências agrárias**, v. 32, n. 2, p. 473-484, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n2p473>

ROCHA, K. M. R. Biologia reprodutiva da palmeira licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) (Arecaceae) na ecorregião do raso da Catarina, Bahia. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Ciência Florestal, 2009.

ROCHE, M. D.; PEARSE, I. S.; BIALIC-MURPHY, L.; KIVLIN, S. N.; SOFAER, H. R.; KALISZ, S. Negative effects of an allelopathic invader on AM fungal plant species drive community-level responses. **Ecology**, v. 102, n. 1, p. e03201, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/ecy.3201>

SALCEDO-SANZ, S.; ROJO-ÁLVAREZ, J. L.; MARTÍNEZ-RAMÓN, M.; CAMPS-VALLS, G. Support vector machines in engineering: an overview. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery**, v. 4, n. 3, p. 234-267, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1002/widm.1125>

SANTANA, G. D. C.; MANN, R. S.; FERREIRA, R. A.; GOIS, I. B.; OLIVEIRA, A. D. S.; BOARI, A. D. J.; CARVALHO, S. V. A. Diversidade genética de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. no Baixo Rio São Francisco, por meio de marcadores RAPD. **Revista Árvore**, n. 32, n. 3, p.427-433, 2008.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; DE OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ...; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SANTOS, J. P. B.; FABRICANTE, J. R. Biological invasion by *Thespesia populnea* in sites under fluviomarine influence. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 13, n. 4, p. 356-360, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4013/nbc.2018.134.11>

SANTOS, J. P. B.; FABRICANTE, J. R. Population structure and effects by the invasive exotic indian-almond over autochthonous vegetation from a sandbank. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 13, n. 4, p. 295-302, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4013/nbc.2018.134.03>

SANTOS, L. A.; FABRICANTE, J. R. Impactos da exótica invasora *Boerhavia diffusa* L. sobre a diversidade de espécies do estrato herbáceo e arbustivo autóctone de uma área ripária na Caatinga, Sergipe, Brasil. **Scientia Plena**, v. 15, n. 1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2019.012401>

Serviço Florestal Brasileiro – SFB. Florestas do Brasil em resumo: 2019. Brasília: SFB; 2019. Disponível em: <https://www.florestal.gov.br/publicacoes/1737-florestas-do-brasil-em-resumo-2019>

- SHANNON, C.E.; WEAVER, W. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: University Illinois Press.
- SHARMA, G. K. *Calotropis procera* and *Calotropis gigantea*. **Indian Journal Veterinary Science and Animal Husbandry**, v. 4, p. 63-74, 1934.
- SHEA, K.; CHESSON, P. Community ecology theory as a framework for biological invasions. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 17, n. 4, p. 170-176, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(02\)02495-3](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(02)02495-3)
- SILVA, A. V. C.; SANTOS, A. R.; WICKERT, E.; SILVA JÚNIOR, J. F.; COSTAR, T. S. Divergência genética entre acessos de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 4, p. 572-578, 2011.
- SILVA, F. O.; FABRICANTE, J. R. Invasão biológica no Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 2, p. 17-26, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.18316/rca.v13i2.5576>
- SILVA, S. I. S.; PIMENTA, A. S.; MIRANDA, N. O.; LOURENÇO, Y. B. C.; SOUZA, E. C. Wood vinegar inhibits emergence and initial growth of leucaena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) seedlings. **Agriculturae Conspectus Scientificus**, n. 85, v. 2, p. 153-158, 2020.
- SINGH, S. P. Chronic disturbance, a principal cause of environmental degradation in developing countries. **Environmental conservation**, v. 25, n. 1, p. 1-2, 1998.
- SIQUEIRA FILHO, J. A., SOUZA, D. P., SIQUEIRA, A. A., MEIADO, M. V., CORRÊA, L. C., CAMPELO, M. J. A., RAMOS, R. R. D. A queda do mito: Composição, Riqueza e Conservação das plantas vasculares das Caatingas do Rio São Francisco. Siqueira Filho JA. (Org.) In: **Flora das Caatingas do Rio São Francisco: História Natural e conservação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio Editorial; 2012.
- SMA. 2010. Espécies exóticas invasoras. Cadernos da Mata Ciliar, 3: 34. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares.
- SMITH, C.W. Impact of alien plants on Hawai'i's native biota. pp. 180-250. In: STONE, C.P. J.; SCOTT, M. (eds.). *Hawaii'i's Terrestrial Ecosystems: Preservation and Management*. Cooperative National Park Resources Studies Unit, University of Hawaii, Manoa, 1985
- SNIF. Sistema Nacional de Informações Florestais. 2020. Unidades de conservação. Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/conservacao-das-florestass/211-sistema-nacional-de-unidades-de-conservacao>

- SOARES, A. M. D. S.; ARAÚJO, S. A. D.; LOPES, S. G.; COSTA, L. M. Anthelmintic activity of *Leucaena leucocephala* protein extracts on *Haemonchus contortus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 24, n. 396-401, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612015072>
- SOBERON, J.; PETERSON, A. T. Interpretation of models of fundamental ecological niches and species' distributional areas. **Biodiversity Informatics**, v. 2, p. 1-10, 2005. DOI: <https://doi.org/10.17161/bi.v2i0.4>
- SOL, D.; MASPONS, J.; VALL-LLOSERA, M.; BARTOMEUS, I.; GARCÍA-PEÑA, G. E.; PIÑOL, J.; FRECKLETON, R. P. Unraveling the life history of successful invaders. **Science**, v. 337, n. 6094, p. 580-583, 2012. DOI: 10.1126/science.1221523
- TEEB Foundations. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological Economic Foundations. Earthscan, London and Washington, 2010.
- TEEB Synthesis. Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the TEEB approach, conclusions and recommendations. Earthscan, London and Washington, 2010.
- TELES, M. M.; ALVES, A. A.; OLIVEIRA, J. C. G. D.; BEZERRA, A. M. E. Métodos para quebra da dormência em sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Revista Brasileira de zootecnia**, 29, 387-391, 2000.
- TESFAY, Y. B.; KREYLING, J. The invasive *Opuntia ficus-indica* homogenizes native plant species compositions in the highlands of Eritrea. **Biological Invasions**, p. 1-10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-020-02373-8>
- THIELE, J.; ISERMANN, M.; OTTE, A.; KOLLMANN, J. Competitive displacement or biotic resistance? Disentangling relationships between community diversity and invasion success of tall herbs and shrubs. **Journal of Vegetation Science**, v. 21, n. 2, p. 213-220, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2009.01139.x>
- TIMSINA, B.; SHRESTHA, B. B.; ROKAYA, M. B.; MÜNZBERGOVÁ, Z. Impact of *Parthenium hysterophorus* L. invasion on plant species composition and soil properties of grassland communities in Nepal. **Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v. 206, n. 3, p. 233-240, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.flora.2010.09.004>
- TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; CANELLA, C. F. C. Intoxicação experimental em bovinos pelas folhas de *Ricinus communis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 10, n. 8, p. 1-7, 1975.
- TÓTHMÉRÉSZ, B. Comparison of different methods for diversity ordering. **Journal of Vegetation Science**, v. 6, n. 2, p. 283-290, 1995.

- TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. Cenários da gestão da água no Brasil: uma contribuição para a “Visão Mundial da Água”. **Interações**, v. 1980, p. 90, 2003.
- TURNER, J.; BRACEGIRDLE, T. J.; PHILLIPS, T.; MARSHALL, G. J.; HOSKING, J. S. An initial assessment of Antarctic sea ice extent in the CMIP5 models. **Journal of Climate**, v. 26, n. 5, p. 1473-1484, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00068.1>
- TYAGI, S.; GARG, N.; PAUDEL, R. Environmental degradation: Causes and consequences. **European Researcher**, v. 81, n. 8-2, p. 1491, 2014.
- ULHÔA, N.; FERNADES, G. W.; ALMEIDA-CORTEZ, J. Uma estranha na paisagem. **Ciência Hoje**, v. 41, n. 241, p. 70-72, 2007.
- VAN KLEUNEN, M.; DAWSON, W.; SCHLAEPFER, D.; JESCHKE, J. M.; FISCHER, M. Are invaders different? A conceptual framework of comparative approaches for assessing determinants of invasiveness. **Ecology letters**, v. 13, n. 8, p. 947-958, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2010.01503.x>
- VAN WILGEN, B. W.; WITT, A. B.; BEALE, T.; KIAMBI, S. A preliminary assessment of the extent and potential impacts of alien plant invasions in the Serengeti-Mara ecosystem, East Africa. **Koedoe**, v. 59, n. 1, p. 1-16, 2017. DOI: <https://hdl.handle.net/10520/EJC-8e17ccb0a>
- VELAZCO, S. J. E.; VILLALOBOS, F.; GALVÃO, F.; MARCO JÚNIOR, P. A dark scenario for Cerrado plant species: Effects of future climate, land use and protected areas ineffectiveness. **Diversity and Distributions**, v. 25, n.4, p. 660-673, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/ddi.12886>
- VIEIRA, C. M.; SOUZA, E. R. B.; PAULA, M. S. P.; NAVES, R. V.; SILVA, G. D. Mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes): uma frutífera promissora do Brasil. **Scientific Electronic Archives**, v. 10, p. 45-55, 2017.
- VILÀ, M.; ESPINAR, J. L.; HEJDA, M.; HULME, P. E.; JAROŠÍK, V.; MARON, J. L.; ... & PYŠEK, P. Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. **Ecology letters**, v. 14, n. 7, p. 702-708, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01628.x>
- VITULE, J. R. S.; PRODOCIMO, V. Introdução de espécies não nativas e invasões biológicas. **Estudos de Biologia**, v. 34, n. 83, 2012. DOI: <https://doi.org/10.7213/estud.biol.7335>
- WILLIAMSON, M. **Biological Invasions**. London: Chapman e Hall, 1996.

- WILLIAMSON, M. **Invasions. Ecography**, v. 22, p. 5-12, 1999.
- WOLFE, B. T.; VAN BLOEM, S. J. Regeneração de floresta seca subtropical em áreas invadidas por gramíneas de Porto Rico: entendendo porque *Leucaena leucocephala* domina e espécies nativas falham. **Forest Ecology and Management**, v. 267, p. 253-261, 2012.
- WOLFE, L. M. Why alien invaders succeed: support for the escape-from-enemy hypothesis. **The American Naturalist**, v. 160, n. 6, p. 705-711, 2002.
- WRÓBEL, A.; KLICHOWSKA, E.; BAIKHMETOV, E.; NOWAK, A.; NOBIS, M. Invasion of *Eragrostis albensis* in Central Europe: distribution patterns, taxonomy and phylogenetic insight into the *Eragrostis pilosa* complex. **Biological Invasions**, v. 23, p. 2305-2327, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-021-02507-6>
- YOSHIDA, K.; OKA, S. Invasion of *Leucaena leucocephala* and its Effects on the Native Plant Community in the Ogasawara (Bonin) Islands1. **Weed Technology**, v. 18, n. sp1, p. 1371-1375, 2004. DOI: [https://doi.org/10.1614/0890-037X\(2004\)018\[1371:IOLLAI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0890-037X(2004)018[1371:IOLLAI]2.0.CO;2)
- ZALBA, S. M.; ZILLER, S. R. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. **Natureza & Conservação**, v. 5, p. 8-15, 2007.
- ZAR, J. H. Bio estatistical analysis. New Jersey: Prentice Hall;1999. 639 p.
- ZENNI, R. D.; ZILLER, S. R. An overview of invasive plants in Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 34, n. 3, p. 431-446, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042011000300016>
- ZHANG, P.; LI, B.; WU, J.; HU, S. Invasive plants differentially affect soil biota through litter and rhizosphere pathways: a meta-analysis. **Ecology letters**, v. 22, n. 1, p. 200-210, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/ele.13181>
- ZHANG, Z.; LIU, Y.; YUAN, L.; WEBER, E.; VAN KLEUNEN, M. Effect of allelopathy on plant performance: a meta-analysis. **Ecology Letters**, v. 24, n. 2, p. 348-362, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/ele.13627>
- ZILLER, S. R. Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras. **Ciência Hoje**, v. 30, 2001b.
- ZILLER, S. R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. 2001a.
- ZILLER, S. R.; DECHOUM, M. Plantas e vertebrados exóticos invasores em unidades de conservação no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 2, p. 4-31, 2014. DOI: <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v%25vi%25i.328>

ZILLER, S. R.; GALVÃO, F. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *P. taeda*. **Floresta**, v. 32, n. 1, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v32i1.2348>

ZURELL, D.; ZIMMERMANN, N. E.; GROSS, H.; BALTENSWEILER, A.; SATTLER, T.; WÜEST, R. O. Testing species assemblage predictions from stacked and joint species distribution models. **Journal of Biogeography**, v. 47, n. 1, p. 101-113, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.13608>

APÊNDICE

Apêndice 1. Lista das espécies registradas em uma área de Mata Atlântica no Parque Nacional Serra de Itabaiana, SE e suas respectivas características. Sendo: Síndrome de polinização (SP): meli= melitófito; mio= miofilia; esfin.= esfingofilia; psico.= psicofilia; cata.= cantarofilia; gene.= generalista; fane= fanerofilia; orni= ornitofilia; Síndrome de dispersão (SD): zoo.= zoocórica; auto= autocórica; ane= anefmocórica; baro.= Barocórica; Hábito (Háb.): arbust. = arbustivo; subarb.= subarbustivo; Arbo.= arbóreo; Estágio sucessional (ES): Pio.= pioneira; Sec.= secundária; Usos: med.= medicinal; made.= madeireiro; ener.= energia; orna.= ornamentação; art.= artesanato; reflo.= reflorestamento; alimen.= alimentício; farma.= farmacológico; comb.= combustível; forra.= forrageira; contr. Ero.= controle erosivo.

Espécie	SP	SD	Háb.	ES	Usos	Ocorrência (Estados)	Ocorrência (biomas)
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	-	Zoo ⁷⁷	Arbust. ¹⁶	-	Med. ⁷⁸	Todos os estados da federação ¹⁶	Todos os biomas do Brasil ¹⁶
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Meli. ³⁵	Ane ³	Subarb.	Pio. ³	Med. ^{36,37,38}	Todos os estados da federação ¹⁶	Todos os biomas do Brasil ¹⁶
<i>Byrsonima dealbata</i> Griseb.	-	-	Arbust. ¹⁶	-	-	BA, SE, GO, MG ¹⁶	Cerrado, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Campomanesia</i> sp.	-	-	Arbust ¹⁶	-	-	Em todo o território da federação ¹⁶	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa ¹⁶

<i>Clidemia aphanantha</i> (Naudin) Sagot	-	-	Arbust. ¹⁶	-	-	AC, AM, PA, RO, MG, RR ¹⁶ , SE	Amazônia, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	Meli. ^{119,120}	Zoo ⁵²	Arbo ⁴⁶	-	-	AM, AP, PA, RR, AL, BA, CE, PE, SE, GO, MT, ES, MG, RJ ¹⁶	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Cupania</i> sp.	Meli. ³⁵	Zoo ⁷²	Arbust. ¹⁶	-	Comb. ⁵⁶	Todos os estados da federação ¹⁶	Todos os biomas do Brasil ¹⁶
<i>Curatella americana</i> L.	Meli. ⁵⁹	Zoo ²⁶	Arbust. ⁴⁶	Sec. ²⁶	Farma. e comb. ⁵⁶ , art. ⁵⁷	AM, AP, PA, RO, RR, TO, AL, BA, CE, PE, MA, PB, PI, RN, SE ¹⁶	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	-	Zoo ^{26, 27}	Arbo. ²⁷	Sec. ²⁶	Made. ²⁸	AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, SE, GO, MS, MG, ES, RJ, SP, PR, SC ¹⁶	Todos os biomas ¹⁶

<i>Eplingiella fruticosa</i> (Salzm. ex Benth.) Harley & J.F.B. Pastore	-	Auto ⁵²	Arbust. ¹⁶	-	Med. ^{94,95}	AL, BA, PB, PE, RN, SE ¹⁶	Caatinga, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Esfín. ¹⁷ , meli., mio., psico. ^{18,19}	Zoo ^{20,21}	Arbo. ²²	Pio. ²³	Alimen. ^{23,24} , med. ²⁵	Todos os estados da federação, excerto RS e SC ¹⁶	Todos os biomas ¹⁶
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Psico. ⁴⁵	Zoo ⁴⁵	Arbo. ^{16,55}	-	Farma. ⁵⁶ , comb. ^{56,57,58}	AP, PA, TO, AL, BA, CE, SE, MA, PB, PE, PI, RN, GO, ES, MG ¹⁶	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Jacaranda obovata</i> Cham.	-	-	Arbo. ^{16,43}	-	-	SE, BA, AL, ES ¹⁶	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Kielmeyera rugosa</i> Choisy	-	Ane ⁵²	Arbo. ⁴⁶	-	Med. ^{53, 54}	BA, SE ¹⁶	Mata Atlântica ¹⁶
<i>Lantana camara</i> L.	Psico.; meli.; orni. ¹⁰⁸	Zoo ¹⁰⁹ , ane ³	Arbust. ¹⁰ 8	Pio. ^{110,11} 1	Med.; orna. ^{49,112,113,11} 4,115,116	Todos ao estado da federação ^{16, 117,118}	Todos os biomas do Brasil ¹⁶
<i>Lantana lucida</i> Schauer	-	Zoo ⁵²	Arbust. ¹⁶	Pio. ^{110,11} 1	Med.; orna. ^{49,112,113,11} 4,115,116	BA,SE,AL ¹⁶	Mata Atlântica ¹⁶

<i>Lantana salzmannii</i> Schauer	-	Zoo ⁵²	Arbust. ¹⁶	Pio. ^{110,11} 1	Med.; orna. ^{49,112,113,11} 4,115,116	BA, SE, ES ¹⁶	Mata Atlântica ¹⁶
<i>Lantana undulata</i> Schrank	-	Zoo ⁵²	Arbust. ¹⁶	Pio. ^{110,11} 1	Med.; orna. ^{49,112,113,11} 4,115,116	BA, PB, PE, SE, ES, RJ, SP, PR, SC ¹⁶	Mata Atlântica ¹⁶
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Meli., psico., canta. ⁶⁰	Baro ⁶¹	Arbo. ^{62,63}	Pio. ^{64,65}	Forra. ^{66,67,68} , contr. Ero. ⁶⁶ , ener. ⁶⁶	Todos ao estado da federação ^{69,70,71}	Todos os biomas do Brasil ^{69,70,71}
<i>Miconia albicans</i> (sw.) Triana	Meli. ^{80,81,83}	Zoo ^{80,81,8} 3	Arbust. ¹⁶ , 80,81, 83	-	Farma. ⁵⁶	Todos os estados da federação, excerto RS e SC ¹⁶	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Meli. ⁵⁹	Auto ⁷²	Arbust. ¹⁶	Pio. ⁷²	Comb. e arte. ^{56,59}	AL, CE, PE, MA, PI, RN, SE ¹⁶	Caatinga, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Mimosa somnians</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Meli. ^{73,76}	Auto ^{74,76}	Arbo. ^{74,75}	-	-	AM, AP, RR, TO, BA, CE, PE, MA, PB, SE, PI, GO, MS, MT, MG, SP, PR ¹⁶	Todos os biomas do Brasil ¹⁶

<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	Meli. ³⁹	Ane ^{40,41}	Arbo. ¹⁶	Pio. ^{40,41,42}	-	BA, SE, GO, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC ¹⁶	Cerrado, Mata Atlântica, Pampa ¹⁶
<i>Myrcia rufipes</i> DC.	-	Zoo ⁹³	Arbust. ¹⁶	Sec. ⁹³	-	AL, BA, SE, GO, MS, MT, ES, MG, SP ¹⁶	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Pavonia malacophylla</i> (Link & Otto) Garcke	Meli. ⁸⁴	Zoo ⁷⁶	Arbust. ¹⁶	-	-	AM, AP, PA, RO, RR, AL, BA, CE, MA, PE, SE, MT, ES, MG, RJ, SP ¹⁶	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Psidium guajava</i> L.	Meli. ^{85,86,87,89}	Zoo ^{4088,89}	Arbo. ⁹⁰	Pio. ⁹¹	Alimen. ⁹²	AC, AM, AL, BA, CE, MA, PE, PI, SE, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC ¹⁶	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa ¹⁶
<i>Psidium oligospermum</i> Mart. ex DC.	Meli. ^{85,86,87,89}	Zoo ^{85,86,87,89}	Arbo. ¹⁶	Pio. ⁹¹	Comb. e alimen. ⁵⁶	AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, GO, ES, MG ¹⁶	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Salzmannia nitida</i> DC.	-	Zoo ⁹⁶	Arbust. ¹⁶	-	Med. ^{71,97}	SE, BA, AL, PB, PE, RN ¹⁶	Mata Atlântica ¹⁶

<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Meli. ¹ , mio. ²	Zoo ³	Arbust. ³	Pio. ³	Med. ^{4,5,6} , made., ener. ^{5,7} , orna. ⁵	RS, SC, PR, SP, RJ, MG, ES, BA, SE, AL, PE ^{8,9}	Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga ⁹
<i>Sidastrum micranthum</i> (A.St.-Hil.) Fryxell	-	Auto ⁷⁹	Subarb. ⁸⁰ .81	-	Med. ^{82,83}	PA, AL, BA, CE, MA, PE, PI, RN, SE, GO, ES, MG, RJ, SP, PR ¹⁶	Todos os biomas do Brasil ¹⁶
<i>Solanum paludosum</i> Moric.	Meli. ⁵⁹	Zoo	Arbust. ¹⁶	Pio. ⁷²	Farma. ⁵⁶	AC, AP, PA, RR, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, RJ ¹⁶	Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Solanum stipulaceum</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Meli. ⁵⁹	Zoo ^{72,76}	Arbust. ¹⁶	Pio. ⁷²	Farma. ¹⁰²	AL, BA, CE, PB, PE, PI, SE, GO, MG ¹⁶	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.	Canta. ^{29,30}	Zoo ^{31, 32}	Pal. ¹⁶	-	Alimen., art. ^{33,34}	AL, PE, SE, MG ¹⁶	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Meli. ^{10,11} , mio. ¹¹	Zoo ³	Arbo. ^{3,11}	Pio. ³	Made. ¹² , med. ¹³ , art. ¹³ , reflo ^{14,15}	Todos os estados da federação ¹⁶	Todos os biomas ¹⁶

<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	Fane. ⁸² Esfín. ⁹⁸	Zoo ^{82,99}	Arbo. ⁹⁹	Sec. ⁹¹	Med. ^{100,101}	Todos os estados da federação ¹⁶	Todos os biomas do Brasil ¹⁶
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Meli., psico., canta. ^{103,104}	Auto ^{3,105,}	Subarb. ¹⁰ 6	Pio. ³	Med. ^{103,104,107,} orna. ⁴⁹	Todos os estados da federação, excerto RS, SC, AC, RR ¹⁶	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica ¹⁶
<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	Gene. ⁴⁴ , mio. ⁴⁵	Zoo ⁴⁵	Arbust. ^{16,} 46	-	Med. ^{47,48}	AM, AP, PA, RR, TO, AL, CE, BA, MA, PB, PE, PI, SE, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC ¹⁶	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa ¹⁶
<i>Varronia polycephala</i> Lam.	Meli. ^{49,50}	Zoo ³	Arbust. ^{49,} 50	Pio. ³	Med. ³	AC, AM, PA, RR, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC ¹⁶	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa ¹⁶
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	-	Zoo ^{26,40}	Arbo ¹¹	Pio ^{26,40}	-	Todos os estados da federação ¹⁶	Todos os biomas do Brasil ¹⁶

Apêndice 2. Referências bibliográficas utilizadas no Apêndice 1.

1. COVRE, C.; GUERRA, T. M. Espécies melitófilas da restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha, Espírito Santo, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia**, p. 73, 2016.
2. LENZI, M.; ORTH, A. I. Caracterização funcional do sistema reprodutivo da aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi), em Florianópolis-SC, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, p. 198-201, 2004.
3. SANTANA JÚNIOR, J. A. Composição, estrutura e diversidade em fragmento de mata atlântica no município de São Cristóvão, Sergipe. Dissertação (mestrado em Agricultura e Biodiversidade) – Universidade Federal de Sergipe, 2019.
4. GILBERT, B.; FAVORETO, R. *Schinus terebinthifolius* Raddi. **Revista Fitos**, v. 6, n. 1, 2011.
5. BAGGIO, A. J. Aroeira como potencial para usos múltiplos na propriedade rural. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 17, p. 25-32, 1988
6. FALCÃO, M. P. M. M.; OLIVEIRA, T. K. B.; ALBURQUERQUE SARMENTO, D.; GADELHA, N. C. *Schinus terebinthifolius* Raddi, Aroeira, e suas propriedades na Medicina Popular. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 10, n. 5, p. 23-27, 2015.
7. SANQUETTA, M.; SANQUETTA, C. R.; SANTOS, A.; COUTINHO, V.; CORTE, A. P. Densidade básica da madeira de *schinus terebinthifolius* raddi em povoamento puro no município de Pinhais-PR. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, p. 832-840, 2015.
8. MEDEIROS, A. D. S.; Zanon, A. Substratos e temperaturas para teste de germinação de sementes de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Embrapa Florestas- Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, n. 32, p. 1-3, 1998.
9. GOMES, L. J.; SILVA-MANN, R.; MATTOS, P. P.; RABBANI, A. R. C. Pensando a biodiversidade: aroeira (*Schinus terebinthifolius* RADDI.). São Cristóvão: **Editora UFS**, 372 p., 2013.
10. FERNANDES, M. M.; VENTURIERI, G. C.; JARDIM, M. A. G. Biologia, visitantes florais e potencial melífero de *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae) na Amazônia Oriental. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 55, v. 3, p. 167-175, 2012.
11. KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; FORNI-MARTINS, E. R.; SPINELLI, T., AHN, Y. J.; CONSTÂNCIO, S. S. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, p. 313-327, 2006.

12. ALVINO, F. D. O.; SILVA, M. F. F. D.; RAYOL, B. P. Potencial de uso das espécies arbóreas de uma floresta secundária, na Zona Bragantina, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 35, p. 413-420, 2005.
13. COSTA, C. C.; GURGEL, E. S. C.; GOMES, J. I.; LUZ, C. D. S.; CARVALHO, L. T.; MARGALHO, L. F.; ...; SOUZA, A. S. Conhecendo espécies de plantas da Amazônia: Tatapiririca (*Tapirira guianensis* Aubl.-Anacardiaceae). **Embrapa Amazônia Oriental- Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**. v. 1, p. 1-6, 2014.
14. LOPES, L. C. M.; MARIANO-NETO, E.; AMORIM, A. M. Estrutura e composição florística da comunidade lenhosa do sub-bosque em uma floresta Tropical no Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v.37, n. 4, p.1-4, 2015.
15. MENINO, G. C. O.; NUNES, Y. R. F.; SANTOS, R. M.; FERNANDES, G. W.; FERNANDES, L. A. Environmental heterogeneity of the natural semiarid region in Brazilian riparian vegetation. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 69, n.1, p. 29-51, 2012.
16. LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. 2022. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.
17. RECH, A. R.; AVILA JR, R. D.; SCHLINDWEIN, C. Síndromes de polinização: especialização e generalização. **Biologia da polinização**, p. 172-180, 2014.
18. AVILA JR., R.S.; FREITAS, L. Frequency of visits and efficiency of pollination by diurnal and nocturnal lepidopterans for the dioecious tree *Randia itatiaiae* (Rubiaceae). **Australian Journal of Botany**, v. 59, p. 176-184, 2011.
19. DARRAULT, R.O.; SCHLINDWEIN, C. Limited fruit production in *Hancornia speciosa* (Apocynaceae) and pollination by nocturnal and diurnal insects with long mouth parts. **Biotropica**, v. 37, p. 381-388, 2005.
20. ALMEIDA, S. E.; SILVA, P.; MENINO, G. C.; SILVA, F. Fenologia de *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae) em Montes Claros de Goiás, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 27, p. 8-18, 2018.
21. SILVA, D. B.; DA SILVA, A. A. P.; MUCHALAK, F.; BRITO, L. H. P.; CARFANE, D. G. Levantamento florístico qualitativo e síndrome de dispersão de espécies nativas do cerrado. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e288974236-e288974236, 2020.
22. SOARES, F. P.; PAIVA, R.; ALVARENGA, A. A. D.; NOGUEIRA, R. C.; EMRICH, E. B.; MARTINOTTO, C. Organogênese direta em explantes caulinares de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Ciência e Agrotecnologia**, n. 31, p. 1048-1053, 2007.

23. MARTINOTTO, F.; MARTINOTTO, C.; COELHO, M. D. F. B.; AZEVEDO, R. A. B.; ALBUQUERQUE, M. C. D. F. Sobrevivência e crescimento inicial de espécies arbóreas nativas do Cerrado em consórcio com mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, p. 22-29, 2012.
24. OLIVEIRA, D. M.; CRUZ, D. S.; DE FREITAS, B. A. L.; GOMES, L. J. (2017). Coletânea bibliográfica acadêmica sobre a mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Gaia Scientia**, n. 11, v. 3, p. 212-231, 2017.
25. LIMA, I. L. P. 2010. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável da mangaba**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 68 p.
26. GUILHERME, F. A. G.; FERREIRA, W. C.; SILVA, G. E.; MACHADO, D. L. Floristic and structure of different strata in an urban Semideciduous Forest in Jataí, Goiás state, Brazil. **Ciência Florestal**, v. 31, p. 456-474, 2021.
27. FRANCO, E. T. H.; FERREIRA, A. G. Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Dcne. et Planch. **Ciência Florestal**, v. 12, p. 01-10, 2002.
28. BELEM, P. A. CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE MOROTOTÓ (*Didymopanax morototoni* (AUBLET.) DECNE). *Boletim de Pesquisa I*, v. 1, 1984.
29. ROCHA, K. D. Biologia reprodutiva da palmeira licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) (Arecaceae) na ecorregião do raso da Catarina, Bahia. *Universidade Federal Rural de Pernambuco*. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Ciência Floresta, 2009.
30. SILVA LÓZ, S. C., DA SILVA LEAL, M., DA SILVA, M. O., ALMEIDA, C. M. S., DOS SANTOS FARIAS, D., DA SILVA MOTA, M. C., ... & PINTO, A. D. V. F. Síndromes de polinização das espécies arbóreas em um fragmento de Mata Atlântica, Alagoas, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 29243-29253, 2019.
31. GONÇALVES, L. J. B. ***Syagrus coronata* ((Martius) e Beccari-Arecaceae) como forófito-chave para a assembleia de epífitas em áreas de Caatinga**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2016.
32. ROCHA, KMR da. Biologia reprodutiva da palmeira licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.)(Arecaceae) na ecorregião do raso da Catarina, Bahia. **Universidade Federal Rural de Pernambuco**, 2009.
33. RUFINO, M. U. D. L.; COSTA, J. T. D. M.; SILVA, V. A. D.; ANDRADE, L. D. H. C. Conhecimento e uso do ouricuri (*Syagrus coronata*) e do babaçu (*Orbignya phalerata*) em Buíque, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, p. 1141-1149, 2008.

34. GUIMARÃES, J. S.; SHIOSAKI, R. K.; MENDES, M. L. M.. Licuri (*Syagrus coronata*): características, importâncias, potenciais e perspectivas do pequeno coco do Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 58, 2021.
35. KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; FORNI-MARTINS, E. R.; SPINELLI, T.; AHN, Y. J.; CONSTÂNCIO, S. S. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, p. 313-327, 2006.
36. MILLANI, A. A.; ROSSATTO, D. R.; RUBIN FILHO, C. J.; KOLB, R. M. Análise de crescimento e anatomia foliar da planta medicinal *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae) cultivada em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 1 p. 27-134, 2010.
37. MARQUES NETO, J. F.; COSTALLAT, L. T. L.; FERNANDES, S. R. M.; NAPOLI, M. D. M. D.; SAMARA, A. M. Efeitos do *Ageratum conyzoides*, Linèe no tratamento da artrose. **Rev. Bras. Reumatol**, p. 109-14, 1988.
38. GUTIÉRREZ, I. E. M., SOUZA, L. M. C., MAGALHÃES, A. O., PERALTA, E. D., OLIVEIRA, L. M., LUCCHESI, A. M.; SILVA, L. T. S. Caracterização da droga vegetal e atividade antioxidante de *Ageratum conyzoides* L. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 78766-78781, 2021.
39. SANCHO, G.; FREIRE, S. E. Gochnatieae (Gochnatioideae) and Hyalideae (Wunderlichioideae pp). In: STUESSY, T.; BAYER, R. (Ed.). Systematics, Evolution, and Biogeography of the Compositae. International Association for Plant Taxonomy, 2009.
40. COUTINHO, P. R. D. O. S; VALCARCEL, R., RODRIGUES, P. J. F. P.; BRAGA, J. M. A. Restauração passiva em pastagens abandonadas a partir de núcleos de vegetação na Mata Atlântica, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 3, p. 2019.
41. FRÓES, C. Q.; COSTA, P. F. D.; FERNANDES, S. S. L.; SILVA, A. P. V. D.; JESUS, R. M. D.; PEREIRA, Z. V. Chuva de sementes como indicador ambiental de áreas em processo de restauração ecológica do Mato Grosso do Sul. **Ciência Florestal**, v. 30, p. 1032-1047, 2020.
42. CORRÊA, B. J. S.; FELIPPI, M.; LUBKE, L.; OTALAKOSKI, J.; POTRICH, M.; BECHARA, F. C. Fenologia e aspectos da biologia floral de *Moquiniastrum polymorphum* (Less.) G. Sancho (Asteraceae) em plantio de restauração florestal. **Acta Biológica Catarinense**, v. 5, n. 3, p. 65-77, 2018.

43. Silva, F. O. Biodiversidade e interações positivas em moitas de restinga. Tese (doutorado) - Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Salvador, 2012.
44. HOELTGEBAUM, M. P.; MONTAGNA, T.; LANDO, A. P.; PUTTKAMMER, C.; ORTH, A. I.; GUERRA, M. P.; REIS, M. S. Reproductive Biology of *Varronia curassavica* Jacq. (Boraginaceae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, p. 59-71, 2018.
45. SILVA, L. B.; SILVA, J. B.; SOUZA, C. S.; MENCK GUIMARÃES, M.; SALES, M. F.; CASTRO, C. C. Plant–animal interactions of understory species in an area of tropical rainforest, north-eastern Brazil.. **Ecologia Austral**, v. 46, n. 4, p. 561-573, 2021.
46. DANTAS, T. V. P.; RIBEIRO, A. D. S. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea das Areias Brancas do Parque Nacional Serra de Itabaiana/Sergipe, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 33, p. 575-588, 2010.
47. BRISTOT, S. F.; DELLA COLLE, M. P.; ROSSATO, A. E.; CITADINI-ZANETTE, V. Uso medicinal de *Varronia curassavica* Jacq. “erva-baleeira”(Boraginaceae): estudo de caso no sul do Brasil. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 1, p. 170-182, 2021.
48. EL TOGHLOBI, G. S. S.; ARANTES, R. A.; KNUDSEN, B. G.; TABACH, R.; PEREIRA, M. A. A.; DE CARVALHO, R. G.; ...; RODRIGUES, F. S. M. Usos clínicos do fitoterápico da erva-baleeira (*Varronia curassavica* jacq.): revisão da literatura. **International Journal of Health Management Review**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2022.
49. LORENZI, H.; SOUZA, HM de. Plantas ornamentais do Brasil. **Nova Odessa: Plantarum**, 2001.
50. MILET-PINHEIRO, Paulo; SCHLINDWEIN, Clemens. Mutual reproductive dependence of distylic *Cordia leucocephala* (Cordiaceae) and oligolectic *Cebulurgus longipalpis* (Halictidae, Rophitinae) in the Caatinga. **Annals of botany**, v. 106, n. 1, p. 17-27, 2010.
51. MATIAS, E. F.; KATIUCIA SANTOS, K.; ALMEIDA, T. S.; COSTA, J. G.; COUTINHO, H. D. Atividade antibacteriana In vitro de *Croton campestris* A., *Ocimum gratissimum* L. e *Cordia verbenacea* DC. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, n. 3, p. 294-298, 2010.
52. MACHADO, W. D. J. Fenologia da vegetação em áreas de Areias Brancas no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. Tese (Doutorado em Ciências) Universidade Federal de São Carlos, 2018.

53. LEMES, R. S.; COSTA, G. C. S.; SILVA, D. C. S.; BECCENERI, A. B.; BICALHO, K. U.; MIRANDA, M. L. D. ...; CAZAL, C. M. Óleos essenciais dos frutos e folhas de *Kielmeyera coriacea*: atividade antitumoral e estudo químico. **Rev Virtual Quim**, v. 9, p. 1245-1257, 2017.
54. MARTINS, C. D. M.; NASCIMENTO, E. A. D.; DE MORAIS, S. A.; DE OLIVEIRA, A.; CHANG, R.; CUNHA, L.; ...; DE AQUINO, F. J. Chemical constituents and evaluation of antimicrobial and cytotoxic activities of *Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc. essential oils. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, p. 1-9, 2015.
55. PEREIRA, M. S.; ALVES, R. R. N. Composição florística de um remanescente de mata Atlântica na área de proteção ambiental Barra do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA**, v. 7, n. 1, p. 1-10, 2006.
56. LIMA, J. S.; MAROTI, P. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, J. E. D.; GOMES, L. J. Distúrbios crônicos humanos em fragmentos de Mata atlântica no Nordeste do Brasil. **Brazilian Journal of Ecology**, v. 1, p. 14-35, 2018.
57. LIMA, J. S.; OLIVEIRA, D. M.; JÚNIOR, J. E. N.; MANN, R. S.; GOMES, L. J. Saberes e uso da flora madeireira por especialistas populares do agreste de Sergipe. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, v. 11, n. 2, p. 239-253, 2011.
58. AQUINO, F. D. G.; WALTER, B. M. T.; RIBEIRO, J. F. Espécies vegetais de uso múltiplo em reservas legais de cerrado-Balsas, MA. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 1, p. 147-149, 2007
59. DINIZ, M. R.; SILVA, A. G; CORREIA, B. E. F.; ALMEIDA JR, E. B.; RÊGO, M. M. C. Síndrome de polinização das espécies de restinga no delta do Parnaíba, Maranhão, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, v. 1, n. 75, p. 197-221, 2021
60. MELO-SILVA, C.; PERES, M. P; NETO, J. N. M.; GONÇALVES, B. B; LEAL, I. A. B. (2014). Biologia reprodutiva de *L. leucocephala* (Lam.) R. de Wit (Fabaceae: Mimosoideae): sucesso de uma espécie invasora. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 9, n. 2, p. 91-97, 2014.
61. STAPLES, G.W.; HERBST, D. E IMADA, C.T. 2000. **Survey of invasive or potentially invasive cultivated plants in Hawai'i**. Bishop Museum Press. 35 p. (Bishop Museum Occasional Papers n. 65).
62. HONDA, M. D. H.; ISHIHARA, K. L.; PHAM, D. T.; BORTHAKUR, D. Highly expressed genes in the foliage of giant leucaena (*Leucaena leucocephala* subsp. *glabrata*),

a nutritious fodder legume in the tropics. **Plant Biosystems - An International Journal Dealing with All Aspects of Plant Biology**, v. 1, p. 1–10, 2019.

63. SILVA, L. L. H. D.; OLIVEIRA, E.; CALEGARI, L.; PIMENTA, M. C.; DANTAS, M. K. L. Características dendrométricas, físicas e químicas da *Myracrodruon urundeuva* e da *Leucaena leucocephala*. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. 1-8, 2017.

64. LUO, J.; CUI, J.; PANDEY, S. P.; JIANG, K.; TAN, Z.; HE, Q.; ... & LONG, W. Seasonally distinctive growth and drought stress functional traits enable *Leucaena leucocephala* to successfully invade a Chinese tropical forest. **Tropical Conservation Science**, v. 13, p. 1-7, 2020.

65. ZHANG, M.S.; XIE, B.; TAN, F. Relationship among soluble protein chlorophyll and ATP in sweet potato under water stress with drought resistance. **Sci. Agric. Sin.**, v. 36, p. 13–16, 2003

66. DRUMOND, M.; RIBASKI, J. *Leucena (Leucaena leucocephala)*: leguminosa de uso múltiplo para o semiárido brasileiro. Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 262; Embrapa Semiárido. Comunicado técnico, 2010

67. OSECHAS, D.; BECERRA, L.; RODRÍGUEZ, I. Uso de *Leucaena leucocephala*. **Agricultura Andina**, v. 14, p. 49-58, 2008.

68. DUEÑAS, Y. D.; DOMÍNGUEZ, J. C. M.; REYES, K. C.; MIRANDA, M. D. L. Á. R.; QUINTANA, Y. L.; GUANCHE, L. H. Uso potencial de *Leucaena leucocephala* Lam. (*leucaena*) presente en sistemas agroforestales de Pinar del Río. **Revista Cubana de Ciencias Forestales**, v. 8, n. 1, p. 154-162, 2020.

69. MICHELETTI, T.; FONSECA, F. S.; MANGINI, P. R.; SERAFINI, P. P.; KRUL, R.; MELLO, T. J.; ... & RUSSELL, J. C. Terrestrial invasive species on Fernando de Noronha Archipelago: What we know and the way forward. *Invasive Species: Ecology, Impacts, and Potential Uses*, ed. by V. Londe. **Nova Science Publishers**, p. 51-94, 2020.

70. FABRICANTE, J. R. **Plantas Exóticas e Exóticas Invasoras da Caatinga**-Vol. 4. Bookess, 2014.

71. MELLO, T. J. Invasão biológica em ilhas oceânicas: o caso de *Leucaena leucocephala* (Leguminosae) em Fernando de Noronha. 2014. 96 f. Tese (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2014.

72. BASTOS, S. D. C. Aplicação de indicadores de avaliação e monitoramento em um projeto de restauração florestal, Reserva Particular do Patrimônio Natural-RPPN Fazenda Bulcão, Aimorés, MG. Dissertação (Mestrado em Botânica estrutural; Ecologia e Sistemática) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

73. SILVA, S. J. R. D.; ABSY, M. L. Análise do pólen encontrado em amostras de mel de *Apis mellifera* L.(Hymenoptera, Apidae) em uma área de savana de Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 30, p. 579-579, 2000.
74. COSTA, I. R. D.; ARAÚJO, F. S. D.; LIMA-VERDE, L. W. Flora e aspectos autoecológicos de um enclave de cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, p. 759-770, 2004.
75. SANTOS, F. D.; SOUSA, S.; NASCIMENTO, J. E.; ANDRADE, L. B.; FIGUEIREDO, M. Flora fanerogâmica do Sítio Santo Inácio, MeruocACE. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 3291-3304, 2014.
76. TAVARES, A. B.; BEZERRA, J. W. A.; SOUZA, F. G. L. S.; SILVA, M. A. P.; LINHARES, K. V. SÍNDROMES DE DISPERSÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS DO CERRADO SENSU LATO DA CHAPADA DO ARARIPE, NORDESTE, BRASIL. **PESQUISAS, BOTÂNICA**, v. 1, n. 75, p. 155-195, 2021.
77. SILVA, E. D. D.; TOZZI, A. M. G. D. A. Leguminosae na Floresta Ombrófila Densa do Núcleo Picinguaba, Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 299-325, 2011.
78. VANDRESEN, F.; ALVES-OLHER, V. G. Estudo químico e avaliação das atividades anti-inflamatória, antitumoral e antioxidante das partes aéreas de *Aeschynomene sensitiva*. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 3, 2018.
79. PINTO, S. M. P. Estudo taxonômico e síndromes de dispersão de Malvoideae burnett (MALVACEAE) no agreste paraibano, Nordeste do Brasil., 2016
80. MENDES, G. F.; LUCENA, E. M. P.; SAMPAIO, V. S. Levantamento Florístico da Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa da Maraponga, Fortaleza, Ceará, Brasil¹. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 05, p. 3206-3224, 2021.
81. SANTANA JÚNIOR, J. A.; SILVA, E. J.; OLIVEIRA, E. V. S.; PRATA, A. P. N. Florística do Entorno de Cavernas em Remanescentes de Mata Atlântica e Caatinga de Sergipe (Floristic of Surrounding Caves in Remnants of Atlantic Rainforest and Caatinga of Sergipe State, Brazil). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, n. 1, p. 192-205, 2018.
82. GOMES, R. A.; RAMIREZ, R. R.; MACIEL, J. K. D. S.; AGRA, M. D. F.; SOUZA, M. D. F. V. D.; FALCÃO-SILVA, V. S.; SIQUEIRA-JUNIOR, J. P. Phenolic compounds from *Sidastrum micranthum* (A. St.-Hil.) fryxell and evaluation of acacetin and 7, 4'-Di-O-methylisoscutearein as motulator of bacterial drug resistance. **Química Nova**, v. 34, n. 8, p. 1385-1388, 2011.

83. CAVALCANTE, J. M. S.; NOGUEIRA, T. B. D. S. D. S.; TOMAZ, A. C. D. A.; ANTAS E SILVA, D.; AGRA, M. D. F.; SOUZA, M. D. F. V. D.; ... & GONÇALVES-SILVA, T. Steroidal and phenolic compounds from *Sidastrum paniculatum* (L.) Fryxell and evaluation of cytotoxic and anti-inflammatory activities. **Química Nova**, v. 33, p. 846-849, 2010.
84. SILVA, C. E. P.; WATANABE, M.; BRITO, R. M.; GIANNINI, T. C. Sistemas de polinização nas Cangas de Carajás - Relatório final do projeto Biodiversidade e Mineração. / Carlos Eduardo Pinto da Silva, Maurício Watanabe, Rafael Melo de Brito, Tereza Cristina Giannini. – Belém, ITV, 2018.
85. FREITAS, B. M.; ALVES, J. E. Efeito do número de visitas florais da abelha melífera (*Apis mellifera* L.) na polinização da goiabeira (*Psidium guajava* L.) cv. Paluma. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 1, p. 148-154, 2008.
86. SOUBIHE SOBRINHO, J.; GURGEL, J. T. A. Taxa de panmixia na goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Bragantia**, v. 21, p. 15-20, 1962.
87. ALVES, J. E.; FREITAS, B. M. Requerimentos de polinização da goiabeira. **Ciência Rural**, v. 37, p. 1281-1286, 2007.
88. SILVA, J. C. B.; JUNIOR, J. F. C.; VOGEL, H. F.; CAMPOS, J. B. Dispersão por aves de *Psidium guajava* L.(Myrtaceae) em ambiente ripário na bacia do rio Paraná, Brasil. **Ciências Biológicas e da Saúde**, n. 34, v. 2, p. 195-204, 2013.
89. GRESSLER, E.; PIZO, M. A.; MORELLATO, L. P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 29, p. 509-530, 2006.
90. DUARTE, M. R.; PAULA, F. M. Morfodiagnose de *Psidium guajava* L., Myrtaceae. **Visão Acadêmica**, n. 6, v. 2, 2005.
91. SILVA, A. C.; PRATA, A. P. N.; MELLO, A. A. Florística, fitossociologia e caracterização sucessional em um remanescente de Caatinga em Sergipe. **Gaia Scientia**, v. 10, n. 4, 2016.
92. ZAPATA, J. I. H.; ARANGO, V. A. V.; MARTÍNEZ, A. A. B.; SANTOS, L. E. O. Caracterización del epicarpio de guayaba (*Psidium guajava* L.) como alternativa natural para uso en productos alimenticios procesados. **Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial**, v. 18, n. 2, p. 26-36, 2020.
93. CABACINHA, C. D.; FONTES, M. A. L. Caracterização florística e estrutural de fragmentos de matas de galeria da bacia do Alto Araguaia. **Ciência Florestal**, v. 24, p. 379-390, 2014.

94. OLIVEIRA, E. A.; OLIVEIRA, L. M., LORDELO, M. S.; SALES, R. P. Estudos ecogeográficos de *Eplingiella fruticosa* (Salzm. Ex Benth. Harley & JFB Pastore): Uma espécie medicinal do semiárido do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e37610413963-e37610413963, 2021.
95. PINTO, J. A. O.; SOUZA OLIVEIRA, A. K.; SANTOS, E. W. P.; E SILVA, A. M. D. O.; BLANK, A. F.; CORRÊA, C. B.; ... & FÁTIMA ARRIGONI-BLANK, M.. Essential oils of *Eplingiella fruticosa* populations: chemical, antioxidant, and cytotoxic analyses. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e341101623723-e341101623723, 2021.
96. BAIÃO, S. A. A. Macaco guigó (*Callicebus coimbrai*): dispersão de sementes e conhecimento ecológico na Mata Atlântica de Sergipe. dissertação (Mestrado em desenvolvimento e Meio Ambiente)- Universidade Federal de Sergipe, 2013.
97. SOUZA, R. K. D.; MENDONÇA, A. C. A. M.; SILVA, M. A. P. Ethnobotanical, phytochemical and pharmacological aspects Rubiaceae species in Brazil. **Revista cubana de plantas medicinales**, v. 18, n. 1, 140-156, 2013.
98. QUEIROZ, J. A.; DINIZ, U. M.; VÁZQUEZ, D. P.; QUIRINO, Z. M.; SANTOS, F. A.; MELLO, M. A.; MACHADO, I. C. Bats and hawkmoths form mixed modules with flowering plants in a nocturnal interaction network. **Biotropica**, v. 53, n. 2, p. 596-607, 2021.
99. GOMES, V. G. N.; QUIRINO, Z. G. M. Síndromes de dispersão de espécies vegetais no Cariri Paraibano. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 04, p. 1157-1167, 2016.
100. COELHO, V. P. D. M.; AGRA, M. D. F.; BARBOSA, M. R. D. V. Estudo farmacobotânico das folhas de *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum.(Rubiaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, p. 170-177, 2006.
101. RIBEIRO, D. A., OLIVEIRA, L. G. S.; MACÊDO, D. G.; MENEZES, I. R. A.; COSTA, J. G. M.; DA SILVA, M. A. P.; ... & DE ALMEIDA SOUZA, M. M. Promising medicinal plants for bioprospection in a Cerrado area of Chapada do Araripe, Northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 155, n. 3, p. 1522-1533, 2014.
102. LIMA, C. A. A.; SILVA, D. M.; VILAR, E. L. S., ROCHA, M. O., FERREIRA-JÚNIOR, W. S., BATISTA, J. S.; SILVA, M. S. A etnobotânica aplicada à úlcera gástrica e avaliação farmacológica de *Solanum stipulaceum*. **Acta Brasiliensis**, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2017.

103. ARBO, M. M. Estudios sistemáticos en Turnera (Turneraceae). III Series Anomalae y Turnera. **Bonplandia** v. 14, p. 115-318, 2005.
104. AGRA, M. D. F.; FREITAS, P. F. D.; ARBOSA-FILHO, J. M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, p. 114-140, 2007.
105. MAROJA, T. E.; SILVA, M. A. C.; ANDRADE, L. K. F.; QUIRINO, Z. G. M. (2018). Dados preliminares de síndromes de polinização e dispersão da flora herbácea em praças do bairro Tambiá da cidade de João Pessoa, Paraíba. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 4, n. 1, 2018.
106. MEDEIROS, P. C. R. Polinização de *Turnera subulata* Smith (Turneraceae) uma espécie ruderal com flores distílicas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2001.
107. MORAIS S. M.; DANTAS J. D. P.; SILVA A. R. A.; MAGALHÃES E. F. Plantas medicinais usadas pelos índios Tapebas do Ceará. **Rev Bras Farmacogn**, v. 15, p. 169-177, 2005.
108. BARROS, M. G.; RICO-GRAY, V.; DÍAZ-CASTELAZO, C. (2001). Sincronia de floração entre *Lantana camara* L.(Verbenaceae) e *Psittacanthus calyculatus* (DC.) G. Don (Loranthaceae) ocorrentes nas dunas de La Mancha, Veracruz, México. **Acta Botanica Mexicana**, n. 57, p. 1-14, 2001.
109. HERZOG, F.; FARAH, Z.; AMADO, E. R. Composição e consumo de selvagem reunidos frutos da V-Baoulé, Cote d'Ivoire. **Ecologia de Alimentação e Nutrição**, v. 32, n. 3-4, p. 181-196, 1994.
110. KONG, C. Ecological pest management and control by using allelopathic weeds (*Ageratum conyzoides*, *Ambrosia trifida*, and *Lantana camara*) and their allelochemicals in China. **Weed biology and management**, v. 10, n. 2, p. 73-80, 2010.
111. OLIVEIRA, F. X. D.; ANDRADE, L. A. D.; FÉLIX, L.P. Comparações florísticas e estruturas entre comunidades de Floresta Ombrófila Aberta com diferentes idades, no Município de Areia, PB, Brasil. **Acta Botânica Brasilica** , v. 20, p.861-873, 2006.
112. BEZERRA, J. W. A.; COSTA, A. R.; CAROLINE, F.; RODRIGUES, A. E. D.; ROCHA, M. I.; BARROS, L. M. Potencial Medicinal De *Lantana camara* L.(Verbenaceae): Uma Revisão. **Cadernos de Cultura e Ciência**. [Internet], p. 82-92, 2016.

113. BELÉM, V. A.; DE LIMA, F. G. C.; BARROS, L. M.; DUARTE, A. E. Estudo da toxicidade e atividade antifúngica de *Lantana camara* L.(verbenaceae) como ferramenta de preservação da espécie. **Caderno Cultura e Ciência, Ano IX**, v. 13, n. 2, 2015.
114. BORA, K.S.; SINGH, B. Pharmacognostic evaluation and physico-chemical analysis of *Lantana camara* (Linn.) flowers. **Pharm Biomed Res**, v. 5, n.1, p. 1-5, 2019.
115. ANDRADE JUNIOR, M.R.; RÊGO, M.M.; PESSOA, A.M.S.; SILVA, B.R.S.; SILVA, P.D.; RÊGO, E.R. Influência de substratos sobre propagação de cambará por meio de estacas. **Agropecuária Técnica**, v. 40, n. 1-2, p. 25–30, 2019
116. PASSOS, J. L.; MEIRA, R. M. S. A.; BARBOSA, L. C. A. Foliar anatomy of the species *Lantana camara* and *L. radula* (Verbenaceae). **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 689–700, 2009.
117. CRUZ, L. V. V.; SALIMENA, F. R. G. Verbenaceae J. St.-Hil. do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Boletim de Botânica**, v. 35, p. 65-74, 2017.
118. ZENIMORI, S.; PASIN, L. A. A. P. Aspectos da biologia floral de *Lantana (Lantana camara* L.). *Revista Univap. In: Anais do X Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós Graduação*, v. 13, p. 24, 2006.
119. ARAÚJO, K. C. **O que faz a polinização ser “o menor dos mundos”? uma análise a partir de estudos de caso.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Recife, BR-PE, 2018.
120. MESQUITA, R. C. G.; FRANCISCON, C. H. Flower visitors of *Clusia nemorosa* GFW Meyer (Clusiaceae) in an Amazonian white-sand campina. **Biotropica**, v. 23, n. 2, p. 254-258, 1995.