



**UFRPE**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA  
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

THAIS NUNES MAGALHÃES

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E STATUS DE CONSERVAÇÃO DE  
ESPÉCIES DE *Sebastiania* SPRENG. (EUPHORBIACEAE)  
ENDÊMICAS DO NORDESTE DO BRASIL**

Serra Talhada

2023

THAIS NUNES MAGALHÃES

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E STATUS DE CONSERVAÇÃO DE  
ESPÉCIES DE *Sebastiania* SPRENG. (EUPHORBIACEAE)  
ENDÊMICAS DO NORDESTE DO BRASIL**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. André Laurênio de Melo

Serra Talhada

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M189d

Magalhães, Thais Nunes

Distribuição geográfica e status de conservação de espécies de *Sebastiania* SPRENG.  
(EUPHORBIACEAE) endêmicas do nordeste do Brasil / Thais Nunes Magalhães. - 2023.  
33 f. : il.

Orientador: Andre Laurenio de Melo.  
Inclui referências e apêndice(s).

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Bacharelado em Ciências Biológicas, Serra Talhada, 2023.

1. Hippomaneae. 2. Flora. 3. Semiárido. 4. Caatinga. 5. Mata Atlântica. I. Melo, Andre Laurenio de,  
orient. II. Título

CDD 574

---

THAIS NUNES MAGALHÃES

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E STATUS DE CONSERVAÇÃO DE  
ESPÉCIES DE *Sebastiania* SPRENG. (EUPHORBIACEAE)  
ENDÊMICAS DO NORDESTE DO BRASIL**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. André Laurênio de Melo

Monografia apresentada à banca examinadora em: 19/09/2023

---

Prof. Dr. André Laurênio de Melo (UFRPE/UAST – 1º Membro titular/Orientador)

---

MSc. Juliana Gleice dos Santos Alves (UFRPE/UAST – 2º Membro titular)

---

MSc. Brígida Alves Leal (UFRPE/UAST – 3º Membro titular)

---

Prof. Dr. André Luiz Alves de Lima (UFRPE/UAST – Membro Suplente)

Dedico esse trabalho à minha mãe.

## AGRADECIMENTOS

Enfim acabou mais uma etapa na minha vida. A concretização de um sonho.

Agradeço primeiramente à Deus, que me concedeu a vida, sempre me guiando e estando presente nesta minha caminhada.

À minha mãe, por ser minha família e sempre está ao meu lado, me apoiando e me incentivando nessa trajetória, que em meio a tantas dificuldades, nunca desistiu de mim e acima de tudo, sempre acreditou no meu potencial e nos meus sonhos.

Ao meu padrasto, por sempre me apoiar, me dando colo e me ajudando mesmo que de uma forma indireta.

À minha avó paterna, por ter sido uma das minhas maiores inspirações, sempre me mostrando que o estudo é o melhor caminho.

Ao meu pai de sangue, que mesmo não me dando tanto apoio emocional, sempre me ajudou financeiramente, me permitindo chegar até aqui com menos dificuldades.

À minha família paterna, tios, primos, em especial minha tia Tati, que sempre fez questão da minha presença e de me mostrar o quanto sou especial e o quanto ela me ama.

Agradeço aos meus amigos, por me proporcionarem momentos incríveis, sempre me fortalecendo e me incentivando durante toda minha graduação. Em especial, ao meu melhor amigo Heric, por sempre cuidar de mim, me escutar, me acolher com palavras e abraços aconchegantes.

As minhas melhores amigas, que trago comigo desde o ensino médio, Edvanice e Cleity por sempre estarem presentes na minha vida, mesmo que muitas vezes distantes, me proporcionando momentos alegres, verdadeiros e leves.

Agradeço também as minhas amigas de graduação, Victoria Machado, Victoria Regia, Girlanne e Larissa que fizeram com que esses 5 anos fossem mais leves e divertidos.

Aos meus amigos, Chris, Weslania, Ivanise que mesmo com a distância sempre lembram de mim e me mostram o quanto sou importante para eles.

À Juliana Gleice dos Santos Alves que me ajudou bastante na realização deste trabalho, com seus conhecimentos. Obrigada por toda paciência e dedicação do mundo comigo.

Aos professores, pelos grandes ensinamentos em sala de aula.

Ao meu orientador, Prof. André Laurênio de Melo, pela incrível paciência e dedicação na orientação deste trabalho. Além de todo carinho e desempenho para me ensinar tudo que fosse possível. Muito obrigada!

A UFRPE/UAST, pela oportunidade maravilhosa de fazer parte dessa instituição. Tenho muito orgulho de ter feito parte da UAST e levarei para sempre comigo o título de uastiana.

Ao Herbário do Semiárido do Brasil (HESBRA), que foi onde estagiei e adquiri conhecimentos que levarei para sempre comigo.

A todos, que contribuíram de maneira direta ou indireta na realização desse trabalho. Esse trabalho é de todos vocês!

## RESUMO

MAGALHÃES, T. N. 2022. **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E STATUS DE CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DE *Sebastiania* SPRENG. (EUPHORBIACEAE) ENDÊMICAS DO NORDESTE DO BRASIL.** Monografia, Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE-UAST).

*Sebastiania* Spreng. é um táxon Neotropical que faz parte de Hippomaneae, tribo que apresenta cerca de 33 gêneros e aproximadamente 300 espécies. No Brasil, centro de diversidade do gênero, está representado por nove espécies (*S. brasiliensis*, *S. brevifolia*, *S. jacobinensis*, *S. larensis*, *S. macrocarpa*, *S. pteroclada*, *S. riparia*, *S. subsessilis* e *S. trinervia* das quais sete são endêmicas. O gênero tem distribuição na porção extra-amazônica do país, com a maioria das espécies ocorrendo em florestas sazonalmente secas, especialmente na caatinga e florestas semidecíduas do Sudeste, Centro-Oeste e Sul, raramente na Mata Atlântica e, é comum, serem encontradas à margem de rios e riachos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a distribuição geográfica das espécies de *Sebastiania* endêmicas do Nordeste do Brasil e seu status de conservação. Esse trabalho registrou 3 espécies distribuídas nas fitofisionomias da região, sendo todas elas endêmicas do Nordeste brasileiro. As espécies escolhidas foram *Sebastiania brevifolia*, *S. jacobinensis* e *S. macrocarpa*. Foi feito um levantamento de dados usando o speciesLink, com finalidade de gerar planilhas com os dados de ocorrência das espécies selecionadas. Com esses dados, foi gerado um mapa com todas as distribuições geográficas das espécies selecionadas a partir do QGIS modelo 2.18.28. As regiões do Nordeste que apresentaram maior riqueza no número de exemplares foram Bahia, Pernambuco e Ceará, seguidos por, Sergipe, Rio Grande do Norte e Paraíba. Dentre as espécies analisadas, *S. macrocarpa* foi a que apresentou uma distribuição mais ampla, tendo registros nos estados da Bahia, Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. *Sebastiania jacobinensis* teve distribuição em quatro estados (Bahia, Pernambuco, Ceará e Sergipe) e *S. brevifolia*, apresentou distribuição em apenas três estados (Bahia, Pernambuco e Ceará). O seu status de conservação, de acordo IUCN (2019), *S. brevifolia* e *jacobinensis* são consideradas pouco preocupante devido as suas extensões de ocorrência, podendo ser consideradas em perigo. Enquanto *S. macrocarpa* está sendo considerada como preocupante, segundo os critérios da IUCN (2019), apresentando também em perigo.

**Palavras-chave:** hippomaneae; flora; semiárido; caatinga.



## ABSTRACT

MAGALHÃES, T. N. 2022. **GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF SPECIES OF *Sebastiania* SPRENG. (EUPHORBIACEAE) ENDEMIC DO NORDESTE OF BRAZIL.** Monografia, Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada(UFRPE-UAST).

*Sebastiania* Spreng. is a Neotropical taxon that is part of Hippomaneae, a tribe that has around 33 genera and approximately 300 species. In Brazil, the center of diversity of the genus, it is represented by nine species (*S. brasiliensis*, *S. brevifolia*, *S. jacobinensis*, *S. larensis*, *S. macrocarpa*, *S. pteroclada*, *S. riparia*, *S. subsessilis* and *S. trinervia* of which seven are endemic. The genus is distributed in the extra-Amazonian portion of the country, with most species occurring in seasonally dry forests, especially in the caatinga and semi-deciduous forests of the Southeast, Center-West and South, rarely in the Atlantic Forest and, it is common, to be found in the banks of rivers and streams. The present study aimed to evaluate the geographic distribution of *Sebastiania* species endemic to Northeast Brazil. This work recorded 3 species distributed across the region's phytogeographies, all of which are endemic to the Brazilian Northeast. The species chosen were *Sebastiania brevifolia*, *S. jacobinensis* and *S. macrocarpa*. A data collection was carried out using speciesLink, with the purpose of generating spread sheets with the occurrence data of the selected species. With this data, a map was generated with all the geographic distributions of the selected species using QGIS model 2.18.28. The Northeast regions that presented the highest degree of richness in the number of specimens were Bahia, Pernambuco and Ceará, followed by Sergipe, Rio Grande do Norte and Paraíba. Among the species analyzed, *S. macrocarpa* was the one with the widest distribution, having records in the states of Bahia, Pernambuco, Ceará, Paraíba and Rio Grande do Norte. *Sebastiania jacobinensis* was distributed in four states (Bahia, Pernambuco, Ceará and Sergipe) and *S. brevifolia* was distributed in only three states (Bahia, Pernambuco and Ceará). According to their conservation status according to IUCN (2019), *S. brevifolia* and *jacobinensis* are considered of little concern due to their range of occurrence and may be considered endangered. *S. macrocarpa* is now considered to be of concern, according to IUCN criteria (2019), also presenting it as endangered.

**Keywords:** hippomaneae; flora; semiarid; caatinga.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 –</b> Distribuição geográfica de espécies de <i>Sebastiania</i> Spreng (Euphobiaceae) endêmicas do Nordeste do Brasil .....	23
---	----

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Espécies de <i>Sebastiania</i> com respectivas distribuições por estado .....	23
---	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	15
2.1	OBJETIVO GERAL .....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
3.1	HISTÓRICO DE <i>Sebastiania</i> SPRENG .....	16
3.2	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA .....	17
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	20
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
<b>6</b>	<b>DISTRIBUIÇÃO E CONSERVAÇÃO</b> .....	24
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	25
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	27

## 1 INTRODUÇÃO

*Sebastiania* Spreng. é um táxon Neotropical (Esser, 2001) que faz parte de Hippomaneae, tribo representada por cerca de 33 gêneros e aproximadamente 300 espécies (Esser *et al.*, 1997; Esser, 2012). Essa tribo se caracteriza por apresentar gemas envoltas por brácteas, cálice diminuto, inflorescência tirsoide e flores monoclamídeas protegidas por brácteas frequentemente biglandulares (Esser, 2012; Oliveira, 2013). Enquanto as espécies de *Sebastiania*, são geralmente árvores, arbustos, raramente, subarbustos, e podem ser diferenciadas dos demais gêneros de Hippomaneae, pelas folhas eglandulares, glândulas sésseis na inflorescência, planas ou plicado-rugosas, sépalas simétricas, septos internos da cápsula com um recorte em forma de C na parte superior (Esser, 2001, 2012; Melo 2006).

Melo (2006), elaborou uma revisão taxonômica de *Sebastiania*, na qual reconheceu 17 espécies para esse gênero, diferenciadas principalmente pela forma das glândulas das brácteas, morfologia foliar, tipo de nervação e posição da inflorescência. O Brasil, centro de diversidade do gênero, está representado por nove espécies (*S. brasiliensis*, *S. brevifolia*, *S. jacobinensis*, *S. larensis*, *S. macrocarpa*, *S. pteroclada*, *S. riparia*, *S. subsessilis* e *S. trinervia*) das quais sete são endêmicas (Melo, 2006). O gênero tem distribuição na porção extra-amazônica do país, com a maioria das espécies ocorrendo em florestas sazonalmente secas, especialmente na caatinga e florestas semidecíduas do Sudeste, Centro-Oeste e Sul, raramente na Mata Atlântica e, é comum, serem encontradas à margem de rios e riachos (Melo, 2006).

Dentro do conceito de diversidade, um dos pontos mais importantes que garantem as análises dos seus componentes, é o conceito de riqueza de espécies, ou seja, o número de espécies em um espaço e tempo definidos (Huston; Deangelis, 1994; Magurran; Henderson, 2003; Whittaker 1975). E para se entender a riqueza de uma determinada espécie, é feito um cálculo de forma indireta, a partir de uma estimativa das espécies que ocorrem em uma determinada área. Essa estimativa, é o ponto principal na análise de padrões de escalas diferentes, como as escalas locais, até as continentais, sendo influenciado ou não por filtros diferentes (Souza, 1984; Schemske *et al.*, 1994), sendo eles, fatores abióticos, como a própria temperatura, umidade, salinidade entre outros e os fatores bióticos, como competição intra e interespecífica (MacArthur; Levins, 1967).

Há muitas teorias que tentam explicar a riqueza de espécies e o seu desenvolvimento nas comunidades (Wiens; Donoghue, 2004; Mittelbach *et al.*, 2007; Fei *et al.*, 2012; Kuhlman *et al.*, 2012). Da mesma forma alguns fatores que podem influenciar essas distribuições, desde escalas globais, até as locais (Ackerly, 2003; Ricklefs, 2004).

No contexto do determinismo ambiental, é importante destacar que os limites de distribuição de uma espécie não serão aleatórios (Morrone, 1994; Hausdorf, 2003). Pois, todas as espécies irão apresentar distribuições analisadas em escalas, devido a sua heterogeneidade espacial de condições ambientais e recursos favoráveis (Lieberman *et al.*, 1996).

Além disso, é importante destacar que condições e recursos são propriedades totalmente diferentes (Townsend *et al.*, 2010). Condições ambientais estão diretamente ligadas à estímulos relacionados ao crescimento e desenvolvimento dos indivíduos para situações futuras, já recursos, relaciona-se aos fatores bióticos e abióticos que o indivíduo necessitará durante toda sua vida (Tilman, 1990, 2004). Ademais, há diversos estudos realizados, os quais explicam que a distribuição de espécies é resultado de uma interação ecológica com fatores evolutivos (Kirkpatrick; Barton, 1997; Case; Holt; McPeck, 2005).

Sendo assim, a distribuição geográfica terá relação direta com fatores ambientais e alguns modelos usam como hipótese principal o clima como um fator dominante sobre a distribuição da flora (Salazar *et al.*, 2006).

Ao analisar a distribuição geográfica das espécies, é possível observar que cada uma apresenta distribuição limitada por certo número de fatores ambientais e, por esse motivo, ocupam nichos distintos, fazendo com que, se tornem diferentes umas das outras em relação às condições ambientais exigidas para sobrevivência, reprodução e crescimento de suas populações (Hutchinson, 1957).

Alguns autores acreditam que a distribuição geográfica de uma determinada espécie e sua coexistência é resultado de processos estocásticos, e que todas as espécies possuem a mesma capacidade de utilizar os recursos (Hubell, 2001; McGill, 2003).

A compreensão sobre os fatores relacionados a origem, comportamento e manutenção das espécies, irá apresentar uma importância relevante, pois temas como esse levantam questões tanto relacionadas à biogeografia histórica como à problemas atuais gerados pela ação antrópica (Chapin *et al.*, 2000; Ricklefs; Schluter,

1993).

Por esse motivo, uma das principais questões que vem sendo discutidas por ecólogos e biogeógrafos ao longo do tempo, é como os seres vivos estão distribuídos no espaço e no tempo (Guisan; Thuiller, 2005). A partir de 2005, houve um aumento significativo no número de trabalhos que executam o procedimento de distribuição geográfica de espécies (Alexandre; Lorini; Grelle, 2013). Grande parte desse aumento, foi devido à escassez de informações mais precisas sobre o conhecimento da correlação de fatores ambientais na distribuição e conservação das espécies (Franklin, 2009).

Neste contexto, não existe nenhum estudo detalhado sobre a distribuição geográfica das espécies de *Sebastiania* e pouco conhecimento ecológico e biogeográfico se tem sobre o táxon (Melo 2006). Nada se sabe também sobre o status de conservação das espécies, destacando-se que uma das quais (*S. trinervia*) é conhecida apenas pelo material-typus, coletado no século 18 (Melo, 2006). Além disso, quando se trata de *Sebastiania*, não há trabalhos que analisem que fatores estão associados a ocorrência atual das espécies.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a distribuição geográfica e o status conservação de espécies de *Sebastiania* (Euphorbiaceae) endêmicas do Nordeste do Brasil.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar exsicatas de *Sebastiania brevifolia*, *S. macrocarpa* e *S. jacobinensis* no species links e no Re flora;
- Montar um banco de dados com as coordenadas geográficas, o local, a data de coleta e o ambiente onde ocorrem cada uma das espécies estudadas;
- Construir mapa de distribuição das espécies;
- Analisar o status de ameaça das três espécies.



### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 HISTÓRICO DO GÊNERO *Sebastiania*

*Sebastiania* pertence à subtribo Hippomaniinae Griseb. (Webster, 1994). Além disso, sua história taxonômica é considerada bem complexa, característica que decorre da pouca variabilidade e do tamanho reduzido da sua estrutura floral, dificultando assim a compreensão das suas delimitações interespecíficas (Melo, 2006). Esse gênero é considerado um táxon Neotropical (Esser, 2001; Melo 2006). Alguns autores que estudaram esse grupo, consideraram-no composto por um número inconstante de espécies (Müller, 1866; 1873; Pax; Hoffmann, 1912. 1931). E por apresentar espécies com delimitações imprecisas, muitas das publicações de vários autores são errôneas, geraram vários binômios para uma mesma espécie, e conseqüentemente, refletiram em problemas nomenclaturais (Santos; Sales, 2009).

O gênero *Sebastiania* foi estabelecido por Sprengel, baseado em uma ilustração de *S. brasiliensis* (Sprengel, 1821). E a partir disso, alguns autores como Klotzsch (1841), Endlicher (1842) e Jussieu (1863) aceitaram o estabelecimento desse gênero, no entanto outros autores como, Müller (1863) por exemplo, o refutaram, não reconhecendo *Sebastiania* como um gênero e sim como um sinônimo de *Gymnanthes*. Assim como Müller, Baillon (1864) também não aceitou *Sebastiania* como um gênero, e a incluiu em *Stillingia* sect. *Sebastiania*.

Müller (1866, 1873), ao estudar mais sobre o gênero, revalidou e ampliou seus conceitos sobre *Sebastiania*. Ele foi o primeiro autor a tratar esse gênero com uma classificação infragenérica, no qual a dividiu em duas seções, *Sebastiania* sect. *Microstachys* e *Sebastiania* sect. *Eusebastiania* (Müller, 1866), nom. inval. E Müller (1873) abordou *Sebastiania* na Flora Brasiliensis, com três seções: *Microstachys*, *Eusebastiania* e a nova seção *Gussonia*.

Bentham e Hooker (1880) ampliaram o número de seções de *Sebastiania* para cinco: *Sebastiania* sect. *Microstachys* (Juss.) Müll. Arg., *S.* sect. *Distrysinia* (Raf.) Müll. Arg., *S.* sect. *Sarothostachys* (Klotzsch) Benth., *S.* sect. *Adenogyne* (Klotzsch) Benth. e *S.* sect. *Eusebastiania* Müll. Arg. Apesar dos autores (Bentham; Hooker, 1880) ampliarem o número de seções de Müller (1873), decidiram manter os sinônimos sugeridos pelo mesmo. A circunscrição mais abrangente do gênero, foi proposta por Pax e Hoffmann (1912), no qual eles reconheceram cerca de 70

espécies e as dividiram em sete seções. Webster (1967), concordou com as ampliações propostas por os autores anteriores (Bentham; Hooker, 1880), no entanto, trouxe novas propostas, como mudar a nomenclatura em duas seções, porém Esser (1999) não aceitou sua proposta e quis manter a nomenclatura anterior.

Esser (1994) restringiu *Sebastiania* à seção homônima, baseado principalmente na morfologia do seu fruto, compreendendo 25 espécies Neotropicais. As demais espécies, que pertencem as outras seções de Pax e Hoffmann (1912), foram adicionados em *Gymnanthes* Sw., *Microstachys* A. Juss., *Ditrysinia* Raf. E *Pleradenophora* H. J. Esser.

Melo (2006) estabeleceu uma nova circunscrição para o gênero, que passou a compreender 17 espécies, sendo elas: *S. brasiliensis* Spreng., *S. brevifolia*, *S. chahalana* Lundell, *S. glandulosa*, *S. integra*, *S. jacobinensis*, *S. longispicata*, *S. macrocarpa*, *S. obtusifolia*, *S. pallens*, *S. pavoniana*, *S. pteroclada*, *S. ramosissima*, *S. riparia*, *S. subsessilis*, *S. trinervia*. e *S. venezolana*. Essas espécies foram diferenciadas pelo autor, através do tipo de nervação, do formato das suas glândulas nas brácteas, da posição da morfologizada inflorescência.

De todas essas 17 espécies desse gênero, 12 delas foram registradas na América do Sul, destacando-se o Sudeste e o Nordeste brasileiro por apresentarem a maior diversidade. Além disso, Melo (2006), observou que essas espécies normalmente estão associadas a ambientes caracterizados como xéricos, porém são encontradas próximas a cursos d'água.

### 3.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A distribuição dos seres vivos, famílias e espécies, não são incidentes em todos os continentes, mas em grandes espaços, há uma certa concordância, que formam os reinos faunísticos e florísticos. No entanto, existem diferentes fatores para estabelecer os limites entre as distribuições das espécies, dentre eles, os fatores abióticos, como temperatura, precipitação, tipo de solo, entre outros e os fatores bióticos, como depredação, competência, capacidade de dispersão etc. (Lacoste; Salanon, 1973). Além disso, diversos estudos apontam que a distribuição das espécies resulta de interações ecológicas e fatores relacionados a evolução (Kirkpatrick; Barton, 1997; Case; Taper, 2000; Cicero 2004; Case; McPeck, 2005).

Dentro do estudo da distribuição geográfica dos vegetais, ou comumente

denominado como fitogeografia, os dois modelos mais conhecidos para as vegetações tropicais são a distribuição da diversidade e os famosos endemismos (Gentry, 1992; Pennington; Lavin; Oliveira-Filho, 2009).

De acordo com Ricklefs (1996), as espécies que estão limitadas a pequenas áreas, são chamadas de endêmicas e essas regiões que apresentam grande número de espécies endêmicas, são conhecidas por possuir um alto índice de endemismo. No entanto, áreas onde ocorre esse endemismo, não são necessariamente, locais onde ocorrem total simpatia dos táxons, mas sim uma sobreposição de áreas e uma maior semelhança dos táxons restritos a essas áreas (Hausdorf, 2002).

A maioria das vezes, a determinação dessa distribuição geográfica de uma espécie é difícil devido vários fatores que acabam gerando amostras mal distribuídas (Schmidt, 2008). Sendo assim, alternativas foram criadas para corrigir esses problemas em estudos de distribuição, como o uso de diversos modelos tais como a distribuição potencial das espécies, que se baseiam justamente em sistemas de informações geográficas (Borcard; Legendre, 2002; Hijmans *et al.*, 2005; Arif; Wicknick, 2007; Diniz-Filho *et al.*, 2008).

Diante disso, os modelos de distribuição potencial de espécies são considerados ferramentas importantíssimas, que apresentam o objetivo principal de preencher as lacunas de conhecimento sobre os limites geográficos das espécies de interesse, ajudando assim, a formulação de novas hipóteses sobre quais os mecanismos determinam a distribuição geográfica dessas espécies (Guisan; Zimmermann, 2000).

Esses modelos apresentam um ponto em comum: o ponto de ocorrência, no qual prever áreas geográficas que apresentam um maior grau de adequabilidade ambiental para determinada espécie. Além disso, há outro ponto em comum dentro desses modelos, que é a tentativa de representar parcialmente o nicho fundamental das espécies (Soberón; Peterson, 2005).

Nos últimos anos, várias técnicas têm sido utilizadas para a obtenção de dados de distribuição geográfica de espécies (Funk *et al.*; 1999; Guisan; Zimmermann, 2000; Ter Steege *et al.*, 2000). Além disso, esses modelos, ou também chamados de algoritmos, têm sido eventualmente utilizados para estimar áreas que espécies ainda não foram registradas, porém há uma possível presença (Funk *et al.*; 1999; Guisan; Zimmermann, 2000; Ter Steege *et al.*, 2000).

Alguns desses modelos, podem utilizar apenas os dados de presença ou ausência de uma determinada espécie, no entanto, esses modelos que utilizam apenas esses dados, são considerados menos eficientes por alguns autores, porém são mais fáceis de serem utilizados e obtidos, sejam em revisões taxonômicas, ou até mesmo em coleções científicas (Graham *et al.*, 2004; Huettmann, 2005; Soberón. Peterson, 2005; Hijmans *et al.*, 2000; Reese *et al.*, 2005).

A maioria dos modelos de distribuição geográfica, buscam evidenciar as áreas de ocorrência das espécies, baseando nas condições ambientais das áreas que aquela espécie já foi encontrada e registrada (Siqueira, 2005). Os muitos pesquisadores que utilizam esses algoritmos tendem a preferir espécies que apresentam uma ampla distribuição geográfica, pois, possuem uma maior quantidade de dados disponíveis (Anderson *et al.*, 2002; Siqueira; Durigan, 2007; Peterson *et al.*, 2008).

Com o avanço da tecnologia, da informática, e da disponibilidade de uma variedade de dados espaciais e banco de dados de coleções científicas na internet, é possível observar uma crescente realização de estudos de distribuição de espécies endêmicas, raras e, até mesmo, espécies ameaçadas de extinção (Raxworthy *et al.*, 2003; Guisan *et al.*, 2006; Papes, 2006; Giovanelli *et al.*, 2008; Siqueira *et al.*, 2009; Williams *et al.*, 2009).

## 4 METODOLOGIA

Foram selecionadas três espécies que são endêmicas do Nordeste brasileiro e apresentam risco de ameaça. Essas espécies escolhidas (*Sebastiania brevifolia*, *S. macrocarpa* e *S. riparia*), apresentaram um número considerável de exsicatas para que fosse possível discorrer sobre as suas características ambientais, além disso, contém uma ampla distribuição geográfica na região. Para realizar o levantamento de dados de distribuição geográfica das três espécies, foi utilizado o banco de registros botânicos georreferenciados do SpeciesLink, sendo selecionados e conferidos os registros de coletas com imagens das exsicatas para que fosse possível a identificação. Em planilhas do Excel® foi montado um banco de dados contendo informações como, nomes científicos, coordenadas geográficas, latitude e longitude, estado e localidade de cada espécie. Foram excluídos registros sem topônimos, dados iguais, como, estado, localidade, latitude e longitude, também foram excluídos, para evitar sobreposição de pontos nos mapas.

Foram utilizadas ferramentas do próprio SpeciesLink para aquelas espécies que estavam sem coordenadas geográficas na planilha, como o Geoloc®. A busca pode ser feita individualmente ou em lote, pelo nome completo ou parcial da localidade ou município, sendo que a informação do estado é opcional, sendo assim, a partir desses dados, é obtido as seguintes coordenadas: Longitude e Latitude. Os dados utilizados nesses casos, foram os do IBGE, pois são considerados os mais exatos dessas coleções biológicas.

A ferramenta InfoXY, disponível no Specieslink, foi utilizada com o objetivo de conferir se cada coordenada realmente estava correta e não eram apenas valores aleatórios.

Google Earth também foi utilizado no presente estudo, justamente para conferir as coordenadas geográficas de cada espécie, além disso, auxiliou também na procura das coordenadas daquelas exsicatas que não tinham seus dados no Geoloc®. Todas as coordenadas foram conferidas e corrigidas, quando necessário.

O *software* utilizado para a confecção dos mapas no presente estudo, foi o QGIS modelo 2.18.28. Esse modelo é *software* de Sistema de Informação Geográfica (SIG) livre e gratuito, que está disponível em várias plataformas, como: Windows, Mac e Linux, apresentando versão em português. Ele funciona de modo intuitivo, possibilitando ao usuário visualizar, tratar e analisar dados geoespaciais,

confeccionando mapas a partir de camadas vetoriais e/ou raster, instalando *plug-ins* adicionais.

Primeiramente no *software* colocamos a longitude, latitude, nome da espécie, estado, município e a localidade. Após isso, todos os dados foram adicionados no *software*, gerando pontos de todas as distribuições geográficas da espécie. No ambiente do *software*, após a organização de todos os dados espaciais, inserimos dentro do QGIS o shape do Brasil, com destaque para a região do Nordeste. Por fim, foi inserido título, escala e todas as orientações que devem compor o mapa de distribuição geográfica, como por exemplo, legenda.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies analisadas com suas respectivas distribuições por regiões geográficas e estados são apresentadas na Tabela 1.

As primeiras coletas registradas com coordenadas disponíveis no speciesLink de *Sebastiania brevifolia* datam de 1971 até 2017. Assim como *S. brevifolia*, *S. jacobinensis* também teve como início de registros com coordenadas no ano de 1971, no entanto, o seu último registro foi em 2010. Já *S. macrocarpa*, teve seu primeiro registro com coordenadas geográficas no ano de 1932 e sua última coleta registrada foi em 2021.

Observando a distribuição geográfica de *Sebastiania*, os estados do Nordeste mais ricos no número de espécies e que apresentaram uma maior adequabilidade ambiental, foram respectivamente, Bahia, Pernambuco e Ceará, seguidos por, Sergipe, Rio Grande do Norte e Paraíba.

A Bahia se destacou por apresentar um maior número de pontos de coleta, sendo registradas 86 exemplares no total, sendo elas, 65 de *S. brevifolia*, 12 de *S. jacobinensis* e 9 de *S. macrocarpa*.

Já o estado de Pernambuco, ficou como o segundo Estado com maiores números de pontos de coleta, apresentando um total de 16 exemplares distribuídos por grande parte do Estado, sendo elas, 2 exemplares de *S. brevifolia*, 3 de *S. jacobinensis* e 11 de *S. macrocarpa*.

O terceiro Estado mais rico em diversidade foi o Ceará, com um total de 16 exemplares, sendo 3 de *S. brevifolia*, 1 exemplar de *S. jacobinensis* e 12 de *S. macrocarpa*.

Já os estados que apresentaram um menor número de pontos de coletas, foram: Sergipe com apenas 3 exemplares de *S. jacobinensis*, Rio Grande do Norte com 3 exemplares de *S. macrocarpa* e Paraíba com apenas um registro de *S. macrocarpa*.

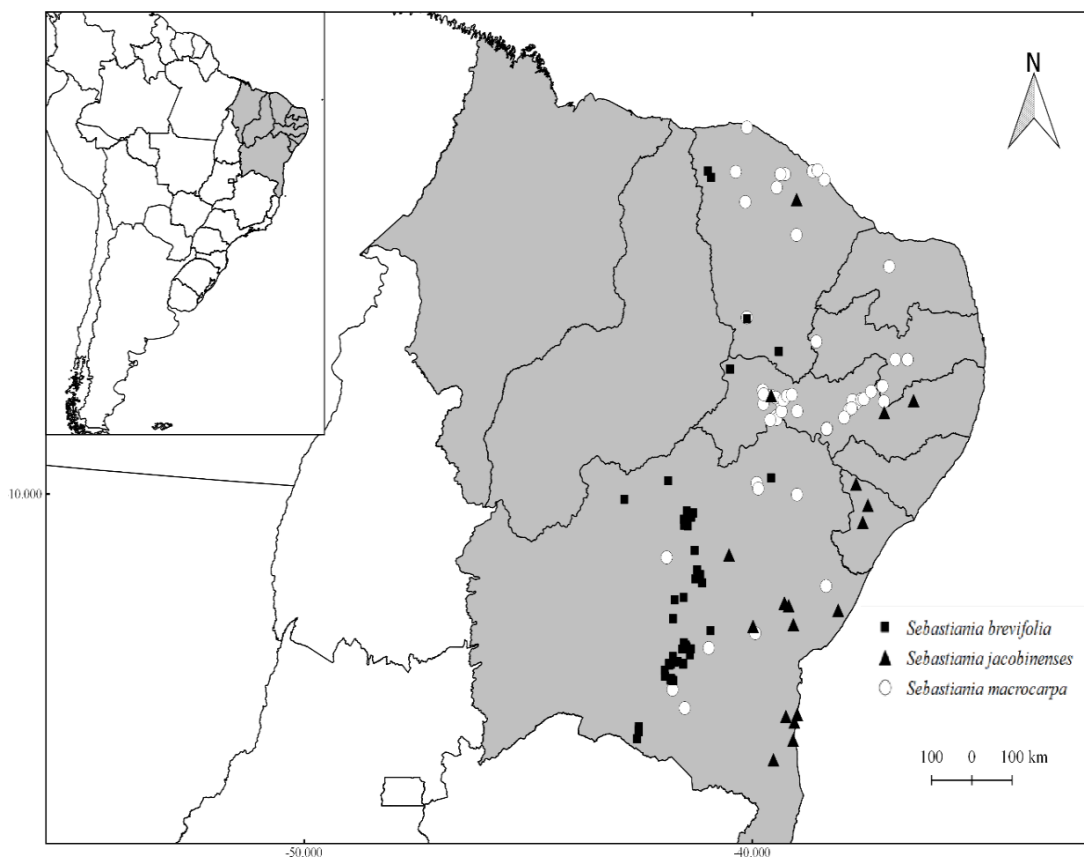
Dentre as espécies analisadas (Figura 1). *S. macrocarpa* foi a que apresentou uma distribuição mais ampla, tendo registros de coletas em quase todos os estados citados acima, menos no estado de Sergipe.

A segunda espécie com melhor distribuição foi *S. jacobinensis*, apresentando pontos na Bahia, Pernambuco, Ceará e Sergipe.

*Sebastiania brevifolia* foi registrada apenas em três estados (Bahia, Pernambuco e Ceará).

Ao analisar as localidades das espécies, é possível observar que a grande maioria das coletas foram em sítios e fazendas.

Figura 1 – Distribuição geográfica de espécies de *Sebastiania* Spreng. (Euphorbiaceae) endêmicas do Nordeste do Brasil



Fonte: A autora (2023).

Tabela 1 – Espécies de *Sebastiania* com respectivas distribuições por estado. \*Sem indicação do local de coleta.

Família	Gênero	Espécie	Nº de registros georreferenciados na rede speciesLink	Distribuição geográfica por estado
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i>	<i>Sebastiania brevifolia</i>	126	Bahia, Pernambuco e Ceará
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i>	<i>Sebastiania jacobinensis</i>	68	Bahia, Pernambuco, Sergipe e Ceará
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i>	<i>Sebastiania macrocarpa</i>	44	Bahia, Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba



## 6 DISTRIBUIÇÃO E CONSERVAÇÃO

*Sebastiania* é um gênero que apresenta cerca de 17 espécies, sendo 7 delas endêmicas do Nordeste brasileiro (Melo, 2006), podendo ser encontradas nas regiões extra-amazônica do país, na caatinga e em regiões do Sudeste, Centro-Oeste e Sul, raramente na Mata Atlântica (Melo, 2006). As espécies escolhidas para o presente trabalho, apresentaram distribuição nos seguintes estados do Nordeste: Bahia, Pernambuco, Sergipe, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, apresentando 238 registros de exemplares.

De acordo com os critérios da IUCN (2019), *Sebastiania brevifolia* é designada como Pouco Preocupante (LC), devido sua extensa de ocorrência de 998,704.395 km<sup>2</sup>. Entretanto, podemos considerar como em Perigo (EN) sob os subcritérios B2ab(ii,iii). Segundo os critérios da IUCN (2019), *S. jacobinensis* é designada como Pouco Preocupante (LC) devido sua extensão de ocorrência de 1,108,982.658 km<sup>2</sup>. Embora, o táxon pode ser designado como em Perigo (EN) sob os subcritérios B2ab(ii, iii, iv). De acordo com os critérios da IUCN (2019), *Sebastiania macrocarpa* é considerada como preocupante (LC) devido sua extensão de ocorrência de 2,004,357.099 km<sup>2</sup>. Contudo, pode ser considerada também em Perigo (EN) sob os subcritérios B2ab(ii,iii).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A distribuição geográfica de plantas reflete, a sua capacidade de adaptação ao ambiente, pois como sabemos os territórios brasileiro apresentam grandes dimensões, com diferentes climas, solos e topografias.

As espécies analisadas no presente estudo, apresentaram uma distribuição mais costeira das regiões do Nordeste, além disso, as mesmas estão bem distribuídas em formação vegetacionais úmidas e secas.

Como foi citado anteriormente, a Bahia foi o estado com maior riqueza de distribuição de *Sebastiania*, isso pode ser explicado, pelo fato de apresentar diferentes e amplas regiões, como Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Campos Rupestres.

No entanto, quando se trata das dificuldades e das lacunas relativas aos registros de distribuição geográfica das espécies do Brasil, em específicos para regiões como o Nordeste, são grandes. Além disso, dados de coleções botânicas georreferenciadas ainda são reduzidos e estão concentrados em algumas regiões do país, sendo assim, muitas espécies que são estudadas são colocadas como espécies específicas de tais locais, porém, isso não significa que elas não ocorram em outras regiões, e isso pode ser explicado pelo fato de que a maioria das pesquisas concentram suas coletas nas proximidades e em locais específicos de interesse dos pesquisadores. Outro fato de extrema importância é a grande extensão territorial do país e de algumas regiões dele, o que dificulta o conhecimento de toda a biodiversidade vegetal e suas áreas de ocorrência natural.

Estudos sobre distribuição geográfica de espécies, em específico espécies endêmicas de uma determinada região, são importantes para entender mais profundamente espécies de plantas, além do mais, trabalhos como este permitem que os conhecimentos sejam ampliados sobre os centros de riqueza e a formação da atual distribuição do gênero no território brasileiro.

Além disso, quando falamos de endemismo, mostra-se que ele é um aliado às restrições ambientais as quais essas espécies estão adaptadas, influenciando tanto nos seus status de conservação, como no seu potencial de ocorrência em outras regiões.

Sendo assim, é evidente que conhecer os locais de endemismo de uma determinada espécie, ou seja, conhecer as suas distribuições geográficas, vai nos

permite ampliar nossos conhecimentos sobre aquelas espécies, aumentando assim, o número de trabalhos relacionados a elas, nos auxiliando a buscar proteção para aquelas que estão ameaçadas, buscando a sua conservação, garantindo sua preservação e evitando problemas futuros, como problemas relacionados a extinção e desaparecimento das mesmas.

## REFERÊNCIAS

- ACKERLY, D. D. Community assembly, niche conservatism, and adaptive evolution in changing environments. **International Journal of Plant Sciences**, [s. l.], v. 164, n. 3, p. 165-184, 2003. Disponível em: [www.jstor.org/stable/10.1086/368401](http://www.jstor.org/stable/10.1086/368401). Acesso em: 11 out. 2023.
- ALEXANDRE, B. R.; LORINI, M. L.; GRELLE, C. E. V. Modelagem preditiva de distribuição de espécies ameaçadas de extinção: um panorama das pesquisas. **Oecologia Australis**, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 483–508, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/8298/6818>. Acesso em: 27 dez. 2023.
- ANDERSON, R. P.; GÓMEZ-LAVERDE, M.; PETERSON, A. T. Geographical distributions of spiny pocket mice in South America: insights from predictive models. **Global Ecology & Biogeography**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 131-141, 2002. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3182725>. Acesso em: 11 out. 2023.
- ARIF, S.; ADMAS, D. C.; WICKNICK, J. A. Bioclimatic modelling, morphology, and behavior reveal alternative mechanisms regulating the distributions of two parapatric salamander species. **Evolutionary Ecology Research**, [s. l.], v. 9, p. 843-854, 2007. Disponível em: <https://dr.lib.iastate.edu/handle/20.500.12876/23069>. Acesso em: 27 dez. 2023.
- BAILLON, H. E. Species Euphorbiacearum Euphorbiacées Américaines. **Adansonia**, Paris, v. 4, p. 257-377, 1864.
- BENTHAM, G.; HOOKER. Euphorbiaceae. *In*: BENTHAM, G.; HOOKER, J. D.; **Genera Plantarum London**: voluminis tertii. Londini: A Black, 1883.
- BORCARD, D.; LEGENDRE, P. All-scale spatial analysis of ecological data by means of principal coordinates of neighbour matrices. **Ecological Modelling**, [s. l.], v. 153, n. 1-2, p. 51-68, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380001005014>. Acesso em: 27 dez. 2023.
- CASE, T. J.; HOLT, R. D.; MCPEEK, M. A. The community context of species borders: ecological and evolutionary perspectives. **Oikos**, [s. l.], v. 108, n. 1, p. 28-46, 2005. Disponível em: <https://nsojournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.0030-1299.2005.13148.x>. Acesso em: 27 dez. 2023.
- CASE, T. J.; TAPER, M. L. Interspecific competition, environmental gradients, gene flow, and the coevolution of species' borders. **American Naturalist**, [s. l.], v. 155, n. 5, p. 583-605, 2000. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/303351>. Acesso em: 27 dez. 2023.
- CHAPIN, F. Z. I. *et al.* Consequences of changing biodiversity. **Nature**, [s. l.], v. 405, p. 234-242, 2000. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/35012241>. Acesso em: 27 dez. 2023.

CÍCERO, C. Barriers to sympatry between avian sibling species (Paridae: Baelophus) in local secondary contact. **Evolution**, [s. l.], v. 58, n. 7, p. 1573-1587, 2004. Disponível em: <https://academic.oup.com/evolut/article/58/7/1573/6756236?login=true>. Acesso em: 27 dez. 2023.

CORDEIRO, I. *et al.* *Sebastiania*. In: REFLORA. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro, 3 maio 2015. Disponível em: <http://floradobrasil2015.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB17669>. Acesso em: 16 out. 2023.

DINIZ-FILHO, J. A. F.; RANGEL, T. F. L. V. B.; BINI, L. M. Model selection and information theory in geographical ecology. **Global Ecology and Biogeography**, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 479-488, 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1466-8238.2008.00395.x>. Acesso em: 16 out. 2023.

ENDLICHER, S. **Mantissa botânica systems generum plantarum**. Vindobonae, Germany: Apud Fridericum Beck, 1842.

ESSER, H.-J. New Combinations in Microstachys (Euphorbiaceae). **Kew Bulletin**, [s. l.], v. 53, n. 4, p. 955-960, 1999.

ESSER, H.-J. **Systematische studien na den Hippomaneae Adr. Juss. Ex Bartling(Euphorbiaceae), insbesondere den Mabeinae Pax & K. Hoffm.** 1994. Dissertation (Doktorgrades des Fachbereichs Biologie) - Universität Hamburg, Hamburg, Germany, 1994.

ESSER, H.-J. The tribe Hippomaneae (Euphorbiaceae) in Brazil. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 1, p. 209–225, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/btgKfy5VWnth9kfhdxbCWf/?lang=en>. Acesso em: 27 dez. 2023.

ESSER, H.-J. Tribes Hippomaneae, Pachystromateae, Hureae. In: RADCLIFFE-SMITH, A. **Genera Euphorbiacearum**. Inglaterra: Royal Botanic Gardens, Kew, 2001.

ESSER, H.-J.; WELZEN, P. V.; DJARWANINGSIH, T. A phylogenetic classification of the Malesian Hippomaneae (Euphorbiaceae). **Systematic Botany**, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 617-628, 1997. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2419431>. Acesso em: 27 dez. 2023.

FEI, S. *et al.* Modelling chestnut biogeography for American chestnut restoration. **Diversity and distributions**, [s. l.], v. 18, n. 8, p. 754-768, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1472-4642.2012.00886.x>. Acesso em: 27 dez. 2023.

FRANKLIN, J. **Mapping species distributions: spatial inference and prediction**. New York: Cambridge University Press, 2009.

FUNK, V. A.; ZERMOGLIO, M. F.; NAZIR, N. Testing the use of specimen collection data and gis in biodiversity exploration and conservation decision making in Guyana. **Biodiversity and conservation**, [s. l.], v. 8, p. 727-751, 1999. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1008877222842>. Acesso em: 27 dez. 2023.

GENTRY, A. H. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservation significance. **Oikos**, [s. l.], v. 63, n. 1, p. 19-28, 1992. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3545512>. Acesso em: 27 dez. 2023.

GIOVANELLI, J. G. R. Modelagem do nicho ecológico de Phyllomedusa ayeaye (Anura: Hylidae): previsão de novas áreas de ocorrência para uma espécie rara. **Neotropical Biology and Conservation**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 59-65, 2008. Disponível em: [https://ecoevo.com.br/publicacoes/alunos/cybele\\_araujo/Giovanellietal\\_2008.pdf](https://ecoevo.com.br/publicacoes/alunos/cybele_araujo/Giovanellietal_2008.pdf). Acesso em: 27 dez. 2023.

GRAHAM, C. H. *et al.* New developments in museum-based informatics and applications in biodiversity analysis. **Trends in Ecology and Evolution**, [s. l.], v. 19, n. 9, p. 497-503, 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169534704002034>. Acesso em: 27 dez. 2023.

GUISAN, A.; THUILLER, W. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. **Ecology Letters**, [s. l.], v. 8, n. 9, p. 993–1009, 2005. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1461-0248.2005.00792.x>. Acesso em: 27 dez. 2023.

GUISAN, A.; ZIMMERMANN, N. E. Predictive habitat distribution models in ecology. **Ecological Modelling**, [s. l.], v. 135, n. 2-3, p. 147-186, 2000. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380000003549>. Acesso em: 27 dez. 2023.

HAUSDORF, B.; HENNING, C. Biotic element analysis in biogeography. **Systematic Biology**, [s. l.], v. 52, n. 5, p. 717-23, 2003. Disponível em: <https://academic.oup.com/sysbio/article/52/5/717/1681996>. Acesso em: 27 dez. 2023.

HIJMANS, R. J. *et al.* Assessing the geographic representativeness of genebank collections: the case of bolivian wildpotatoes. **Conservation Biology**, [s. l.], v. 14, n. 6, p. 1755-1765, 2000. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1523-1739.2000.98543.x>. Acesso em: 27 dez. 2023.

HIJMANS, R. J. *et al.* Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International journal of climatology**, [s. l.], v. 25, n. 15, p. 1965-1978, 2005. Disponível em: <https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/joc.1276>. Acesso em: 27 dez. 2023.

HUETTMANN, F. Databases and science-based management in the context of wildlife and habitat: toward a certified ISO standard for objective decision-making for

the global community by using the internet. **Wildlife Management**, [s. l.], v. 69, n. 2, p. 466-472, 2005. Disponível em: <https://wildlife.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2193/0022-541X%282005%29069%5B0466%3ADASMIT%5D2.0.CO%3B2>. Acesso em: 16 out. 2023.

HUSTON, M. A.; DEANGELIS, D. L. Competition and coexistence: the effects of resource transport and supply rates. **American Naturalist**, [s. l.], v. 144, n. 6, p. 954-977, 1994.

HUTCHINSON, D. Concluding remarks. **Cold spring harbor symposia on quantitative biology**, [s. l.], v. 22, p. 415-427, 1957. Disponível em: <https://symposium.cshlp.org/content/22/415>. Acesso em: 27 dez. 2023.

KIRKPATRICK, M.; BARTON, N. H. Evolution of a species' range. **The American Naturalist**, [s. l.], v. 150, n. 1, p. 1-23, 1997. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/10.1086/286054>. Acesso em: 27 dez. 2023.

KLOTZSCH, J. F. Neue und weniger gekannte sundamerikanische, Euphorbiaceen. **Archiv für Naturgeschichte**, [s. l.], v. 7, p. 190-260, 1841.

LACOSTE, A.; SALANON, R. **Biogeografia**. Barcelona: Oikos-tau, 1973.

MACARTHUR, R.; LEVINS, R. The limiting similarity, convergence, and divergence of coexisting species. **The American Naturalist**, [s. l.], v. 101, n. 921, p. 377-385, 1967. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2459090>. Acesso em: 27 dez. 2023.

MAGURRAN, A. M.; HENDERSON, P. A. Explaining the excess of rare species in natural species abundance distribution. **Nature**, [s. l.], v. 422, p. 714-716, 2003. Disponível em: [www.nature.com/articles/nature01547](http://www.nature.com/articles/nature01547). Acesso em: 27 dez. 2023.

MCGILL, B. J. A test of the unified neutral theory of biodiversity. **Nature**, [s. l.], v. 422, p. 881-885, 2003. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature01583>. Acesso em: 27 dez. 2023.

MELO, A. L. **Revisão de *Sebastiania* Spreng (Euphorbiaceae-Hippomaneae)**. 2006. Tese (Doutorado em Biodiversidade) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

MELO, A. L. *Sebastiania*. In: REFLORA. **Flora e Funga do Brasil**. Rio de Janeiro, [202-]. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB17669>. Acesso em: 09 maio 2022.

MITTELBACH, G. G. *et al.* Evolution and the altitudinal diversity gradient. **Ecology Letters**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 315-331, 2007. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1461-0248.2007.01020.x>. Acesso em: 27 dez. 2023.

MORRONE, J.J. On the identification of areas of endemism. **Systematic Biology**, [s. l.], v. 43, n. 3, p. 438-441, 1994. Disponível em:

<https://www.jstor.org/stable/2413679>. Acesso em: 27 dez. 2023.

MULLER, J. Euphorbiaceae. **Linnaea**: Ein Journal für die Botanik in ihrem ganzen Umfange, Berlin, v. 32, n. 1, p. 1-126, 1863.

MULLER, J. *Euphobiaceae*. In: DE CANDOLLE, A. P. (ed). **Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 189-1273, 1866.

MULLER, J. *Euphorbiaceae*. In: MARTIUS, C. F. P. (ed). **Flora Brasiliensis**, [s. l.], v.11, n. 2, p. 1-751, 1973.

OLIVEIRA, L. S. D. **Sistemática do gênero *Gymnanthes* Sw. (Hippomaneae, Euphorbiaceae)**. 2013. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/4853>. Acesso em: 16 out. 2023.

PAPES, M. Ecological niche modeling approaches to conservation of endangered and threatened birds in Central and Eastern Europe. **Biodiversity Informatics**, [s. l.], v. 4, p. 14-26, 2006. Disponível em: <https://journals.ku.edu/jbi/article/view/37>. Acesso em: 27 dez. 2023.

PAX, F.; HOFFMANN, K. Euphorbiaceae. In: ENGLER, A. *et al.* (ed.). **Die natürlichen Pflanzenfamilien**. 2nd. ed. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1931.

PENNINGTON, R. T.; LAVIN, M.; OLIVEIRA-FILHO, A. Woody plant diversity, evolution, and ecology in the tropics: perspectives from seasonally dry tropical forests. **Annual Review Ecology and Evolution Systematic**, [s. l.], 40: 437- 457, 2009. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ecolsys.110308.120327>. Acesso em: 27 dez. 2023.

PETERSON, A. T.; PAPES, M.; SOBERON, J. Rethinking receiver operating characteristic analysis applications in ecological niche modeling. **Ecological Modelling**, [s. l.], v. 213, v. 1, p. 63-72, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380007006163>. Acesso em: 27 dez. 2023.

RAXWORTHY, C. J. *et al.* Predicting distributions of known and unknown reptile species in Madagascar. **Nature**, [s. l.], v. 426, p. 837-841, 2003. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature02205>. Acesso em: 27 dez. 2023.

REESE, G. C. *et al.* Factores affecting species distribution predictions: A simulation modeling experimente. **Ecological Applications**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 554-564, 2005. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4543374>. Acesso em: 27 dez. 2023.

RICKLEF, R. E. **A economia da natureza**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

RICKLEF, R.E. A comprehensive framework for global patterns in biodiversity. **Ecological Letters**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 1-15, 2004. Disponível em:



<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1461-0248.2003.00554.x>. Acesso em: 27 dez. 2023.

SALAZAR, L. F.; NOBRE, C. A.; OYAMA, M. D. Consequências das mudanças climáticas nos biomas da América do Sul. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 14., 2006, Florianópolis. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 2006. Disponível em: <http://www.cbmet.com/cbm-files/14-47c009e61eb80cd2dff9420551dd1a57.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2022.

SANTOS, V. de J.; SALES, M. F. A tribo Hippomaneae A. Juss. Ex Spach. (Euphorbiaceae Juss.) no Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, [s. l.], v. 23, n. 4, p. 976-990, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/Tw3MjkCWkGGHKc7p3TXRmpd/?lang=pt>. Acesso em: 27 dez. 2023.

SCHEMSKE, D. W. *et al.* Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. **Ecology**, [s. l.], v. 75, n. 3, p. 584-606, 1994. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1941718>. Acesso em: 27 dez. 2023.

SIQUEIRA, M. F. **Uso de modelagem de nicho fundamental na avaliação do padrão de distribuição geográfica de espécies vegetais**. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: [www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-20052016-095015/pt-br.php](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-20052016-095015/pt-br.php). Acesso em: 16 out. 2023.

SIQUEIRA, M. F. *et al.* Something from nothing: Using landscape similarity and ecological niche modeling to find rare plant species. **Journal for Nature Conservation**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 25- 32, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1617138108000484?via%3Dihub>. Acesso em: 27 dez. 2023.

SIQUEIRA, M. F.; DURIGAN, G. Modelagem da distribuição geográfica de espécies lenhosas de cerrado no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, [São Paulo], v. 30, p. 233-243, 2007. Disponível em: [www.scielo.br/j/rbb/a/pmWwVQLcP6ts6TjdSjF3ZDM/](http://www.scielo.br/j/rbb/a/pmWwVQLcP6ts6TjdSjF3ZDM/). Acesso em: 27 dez. 2023.

SOBERÓN, J.; PETERSON, A. T. Interpretation of models of fundamental ecological niches and species distributional areas. **Biodiversity Informatics**, [s. l.], v. 2, p. 1-10, 2005. Disponível em: <https://journals.ku.edu/jbi/article/view/4>. Acesso em: 27 dez. 2023.

SOUZA, W. P. The role of disturbance in natural communities. **Annual review of ecology and systematics**, [s. l.], v. 15, p. 353-391, 1984. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.es.15.110184.002033>. Acesso em: 27 dez. 2023.

SPRENGEL, C. **Neue Entdeckungen im ganzen Umfang der Pflanzenkunde**. Sweden: Holmiae, Upsaliae & Aboae, Bibliopoliis Acad. M. Swederi, 1821.

TER STEEGE, H. *et al.* An analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian forests including those of the Guiana Shield. **Journal of Tropical Ecology**, [s. l.], v. 16, n. 6, p. 801- 828, 2000. Disponível em: <https://encurtador.com.br/IPS12>. Acesso em: 27 dez. 2023.

TILMAN, D. Constraints and trade-offs, toward predictive theory of competition and succession. **Oikos**, [s. l.], v. 58, n. 1, p. 3–15, 1990. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3565355>. Acesso em: 27 dez. 2023.

TILMAN, D. Niche tradeoffs, neutrality, and community structure: a stochastic theory of resource competition, invasion, and community assembly. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**, [s. l.], v. 101, n. 30, p. 10854-10861. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.0403458101>. Acesso em: 11 out. 2023.

WEBSTER, G. L. Classification of the Euphobiaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, [s. l.], v. 81, n. 1, p. 3-32, 1994. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2399908>. Acesso em: 27 dez. 2023.

WEBSTER, G. L. The genera of Euphorbiaceae in the southeastern United States. **Journal of the Arnold Arboretum**, [s. l.], v. 48, n. 4, p. 303-430, 1967. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/43782494>. Acesso em: 27 dez. 2023.

WHITTAKER, R. **Communities and ecosystems**. 2nd. ed. New York: Macmillan Publishing, 1975.

WIENS, J. J.; DONOGHUE, M. J. Historical biogeography, ecology and species richness. **Trends in Ecology and Evolution**, [s. l.], v. 19, n. 12, p. 639–644, 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169534704002745>. Acesso em: 27 dez. 2023.

WILLIAMS, J. N. *et al.* Using species distribution models to predict new occurrences for rare plants. **Diversity and Distributions**, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 565-576, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1472-4642.2009.00567.x>. Acesso em: 27 dez. 2023.