

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA - DEBIO  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

COMPOSIÇÃO E SIMILARIDADE FLORÍSTICA DA RESTINGA DA PRAIA DE  
ITATINGA, ALCÂNTARA, MARANHÃO

São Luís

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA - DEBIO  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Bruna Emanuele Freire Correia

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Bezerra de Almeida Jr.

Co-orientadora: MSc Monielle Alencar Machado

São Luís

2017

Bruna Emanuele Freire Correia

COMPOSIÇÃO E SIMILARIDADE FLORÍSTICA DA RESTINGA DA PRAIA DE  
ITATINGA, ALCÂNTARA, MARANHÃO

Monografia submetida para avaliação

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Eduardo Bezerra de Almeida Jr. - Orientador

---

Prof. Dr. Regis Catarino da Hora - Titular

---

Profa. MSc. Dinnie Michelle Assunção Lacerda - Titular

---

Gustavo Pereira Lima - Suplente

---

Nivaldo Figueiredo - Suplente

Freire Correia, Bruna Emanuele.

Composição e similaridade florística da restinga da praia de Itatinga, Alcântara, Maranhão / Bruna Emanuele Freire Correia. - 2017.

63 f.

Coorientador(a): Moniele Alencar Machado.

Orientador(a): Eduardo Bezerra de Almeida Jr.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2017.

1. Conservação. 2. Fisionomias. 3. Litoral nordestino. 4. Riqueza. 5. Similaridade. I. Almeida Jr., Eduardo Bezerra de. II. Machado, Moniele Alencar. III. Título.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

### *Dedicatória*

*Dedico aos meus pais, Ricardo e Fátima,  
pelo apoio e incentivo em mais uma etapa  
da minha vida, e por seu amor  
incondicional.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pelo milagre da vida, pelas pessoas especiais que me destes ao longo da minha jornada e que, nos momentos mais difíceis de minha vida, busquei tuas palavras para ter forças e continuar a caminhada.

A Universidade Federal do Maranhão pela estrutura e formação.

A coordenadora do Curso de Biologia Profa. Mariana Valle, por seu apoio e disponibilidade em esclarecer os direitos e deveres como discente desta universidade.

Agradeço também a Dona Linair (secretária da coordenação do curso) por sua gentileza e disponibilidade em sempre ajudar! Muito obrigada.

A Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA, pelo financiamento do projeto que contribuiu para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao PIBIC pela concessão da bolsa de iniciação científica durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus pais, Ricardo e Fátima pelo amor incondicional, apoio e perseverança que me foi dado. Mesmo longe do aconchego de casa, vocês me incentivaram e sempre torceram para que eu chegasse até aqui! Sem o amor de vocês não seria possível concretizar este sonho.

Aos meus irmãos Eduardo, Katarine e Gustavo que foram cúmplices em meus estudos, me incentivando a seguir sempre em frente. As minhas sobrinhas Maria Eduarda, Lara e Karoline que sempre me acolheram com alegria ao chegar em casa e fazer uma baita festa! E a minha cunhada Fabrícia pela torcida. Amo todos vocês.

Ao meu noivo Álvaro L. Correia, que muitas vezes teve que compreender as minhas ausências em momentos familiares, entretanto, era fundamental para que este trabalho fosse realizado. Agradeço imensamente seu apoio, paciência e por me levantar nos momentos difíceis, arranjando sempre um jeito de me fazer sorrir! Obrigada por tudo, meu príncipe! Amo você incondicionalmente.

Ao professor Eduardo B. de Almeida Jr. (o melhor orientador do mundo), que antes de me orientar, veio a palavra ACREDITAR! Acreditou e CONFIOU que a nossa parceria seria possível, pois para dar certo precisa ser recíproco! Agradeço por chegar com a cara e a coragem em sua porta e pedir estágio e, você me mandar ler 50 mil artigos para depois voltar, e só assim me ACEITAR depois que eu critiquei seu artigo sem saber (que Carmen Zickel jamais saiba disso rrsrs)! Pude observar que além de ser um ótimo orientador eu tive o prazer de ganhar um amigão para todas as horas, fazendo-me enxergar de uma maneira mais suave que quem ORIENTA, não precisa ter somente a função de profissional, mas a de AMIGO também! Que eu posso confiar cegamente e ouvir seus conselhos sempre que precisasse e poder chorar sem medo quando tinha de “desabafar” minhas angústias, mesmo com suas palavras de conforto ou até das broncas, porém me fez sentir mais FORTE para continuar a jornada da vida! Agradeço imensamente por sua amizade, disponibilidade, apoio e incentivo durante estes três anos de trabalho, e por topar o desafio de orientar uma paraibana carregada! Conte comigo para o que der e vier!

A minha querida amiga e co-orientadora MSc. Monielle Alencar, por ter aceitado o desafio de ser minha co-orientadora e mostrar desenvoltura em ensinar e co-orientar. Agradeço muito por compartilhar seus conhecimentos no desenvolvimento deste trabalho, pois suas contribuições foram muito válidas! Sua história de vida é uma das mais emocionantes que já ouvi e que me motiva a continuar sempre! Muito obrigada por ser esta menina alegre e sonhadora e que busca sempre alcançar seus anseios de forma honesta e com garra. Tu és fonte de inspiração para muitos que tem a sensibilidade de te compreender. Estarei sempre na arquibancada da vida torcendo por ti carrego!

A querida equipe do Laboratório de Estudos Botânicos – LEB: Aline Duarte, Ana Cássia (Cassão), Aryana Guterres, Ariade Silva, Brenda Izídio (maga), Flávia Serra (Flavita), Gabriela Amorim (Gabylation), Gustavo Lima, Ingrid Amorim, Ingrid Santana, Jailson Moreira, Luana Mendes, Luann Costa, Luciano Mamede, Mariana Utta, Marina Soares, Michelle Lacerda, Monielle Alencar (Manu), Luciana Belfort e Kauê Nicolas pelo companheirismo, amizade e ajuda nas horas que mais precisei. Fico muito feliz em ser mais uma integrante do LEB onde se tem pessoas maravilhosas para trabalhar e saber que terei parcerias futuras com todos vocês! Obrigada pelas festas, ponches e alegrias divididas durante todo este tempo e por fazerem parte da minha trajetória profissional.



Não poderia deixar de agradecer em especial aos futuros taxonomistas que colaboraram com as identificações de algumas famílias, a Gutteres pelas Asteraceae sempre cuidando com amor das minhas plantinhas (que amo por sinal), Dias com as singelas Poaceae, Amorim das Myrtaceae “goiabas” (rsrsrs), Lima das Arecaceae (palmeiras) e Almeida Jr. das Sapotaceae! O trabalho de vocês também contribuiu e muito para a finalização desta monografia! Muito obrigada.

Em especial agradeço ao grupo que foi a campo comigo: Flávia, Monielle (Manu), Kauê, Rafael Lima, Ariade com suas identificações em campo e sua paciência de Jó (rsrsrs), Gustavo (Guga) por sua prestatividade e disponibilidade e por muitas vezes se pendurar nas árvores para coletar o material (rsrsrs), Monielle (Manu) por achar a restinga linda, que tudo era muito lindo e depois entender o esforço bruto das coletas, Ana Cássia (Cassão) por muitas vezes me fazer sorrir com seus desastres espontâneos e por ir à Alcântara de catamarã no período mais perigoso para coletar minha “folhística”.

Não poderia deixar também de agradecer a minha amicíssima Ariade Silva, que por vezes tentava me acalmar “dizendo que tudo daria certo”, e como acreditei nestas palavras (rsrsrs). Agradeço à você pelas incontáveis vezes que parou tudo que tinha por fazer para me ouvir, para me aconselhar e também para sorrir das minhas bobagens ditas ao vento (kkkkk) sou doida mesmo! Fico extremamente feliz com suas conquistas (olha o mestradoooo na rural de Pernambuco!!) e por dar sempre à volta por cima com sorriso no rosto nas horas difíceis! Saibas que pode contar comigo pra toda vida!

A Brenda Izídio por me acolher ao chegar a São Luís e solidando uma amizade do tamanho do mundo. Agradeço muito por sempre ter sua mão amiga, compartilhando minhas alegrias e angústias, ouvindo sempre uma palavra de conforto!

Ao amigão Diego Marinho, que de pequeno só tem o tamanho, contudo possui um coração grande! Agradeço pelas contribuições de como se mexer no Word, pelos cafés nos corredores do meliponário e nos momentos em que eu te trolei (hehehe) que foram muitos... bicho! Ainda vou te dar uma bacia cheia de cuscuz com bacon (kkkkk)!!!!

A Rafael Brandão (o mago véi), pelos momentos bacanas dos ponches no meliponário e pelas conversas boas que tivemos! Ah!!! Adorei a legenda do armário que organizastes as exsicatas quando foi estagiário do LEB, muito bom cara! E por favor, quando voltar aqui em São Luís traga MATUTA pra gente beber e comemorar a vida....

Aos meus tios Adriano e Cláudia por terem me recebido quando vim morar em São Luís e entenderem a importância dos estudos. Aos meus primos André (galego) e Alexandre pelas “caronas” para UFMA e conversas no meio do caminho que muitas vezes me fizeram sorrir! Adoro vocês crianças!!!!

Ao meu tio Marco Aurélio e o primo Álvaro Correia, que sempre se importavam em saber “como andavam as coisas na Universidade” e quando eu retornaria para casa, para estarmos juntos novamente (para tomar uma cachaça, rrsrsrs). Agradeço sempre pela companhia quando chegava em Campina! Obrigada por tudo!

Ao amigo William Lima, pelas madrugadas à fio estudando, pela amizade, conselhos, broncas e sorrisos espontâneo no meu momento de loucura (hahaha)! Você foi mais que um amigo...um irmão nas horas precisas! Te adoro “capitão caverna”!!!

As amigas, Hellen (bactéria), Karol e Lidiany pela amizade, companhia, e dias maravilhosos em Chapadinha, pois foram os melhores da minha vida. Nunca me esquecerei daquele dia de tomar sorvete na praça com o banco quebrado (hehehe).

A Marlla Arouche, por sua amizade que foi sendo moldada durante a nossa caminhada na graduação! Agradeço por sua lealdade e confiança e no que você precisar, conte comigo!

A profa. Gisele Garcia, pelas conversas boas que tivemos e conselhos dados quando eu queria desabafar! Muito obrigada Gi!

Aos professores Regis Catarino e Jorge Nunes pelos conhecimentos passados na minha graduação e pelas aulas de campo. Sinto saudades desta época!!!

A David Muniz pela disponibilidade e confecção do Mapa da Área de Estudo.

E por fim a todos que indiretamente ou diretamente contribuíram na elaboração deste trabalho e, aos que por ventura não foram citados por esquecimento, mas que torceram por mim, meus sinceros agradecimentos.

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

**Figura 1A.** Mapa de localização da área de estudo. A) Brasil; (B) Maranhão; (C) Localização da praia de Itatinga, município de Alcântara.

**Figura 1B.** Localização da área de estudo na praia de Itatinga, Alcântara, MA (fonte: GoogleEarth – 2015).

**Figura 2.** Distribuição das espécies por formas de vida na Restinga de Itatinga, Alcântara, MA.

**Figura 3. A.** Fisionomia do campo aberto não inundável na estação chuvosa; **B.** Substrato com cobertura vegetal no período chuvoso; **C.** Cobertura vegetal no período seco da na Restinga da Praia de Itatinga, Alcântara, MA.

**Figura 4.** Fisionomia de fruticeto aberto não inundável encontrado na Restinga da praia de Itatinga, Alcântara, MA.

**Figura 5.** Fisionomia de fruticeto fechado não inundável situado na restinga da praia de Itatinga, Alcântara, MA.

**Figura 6.** Dendograma de similaridade entre a restinga de Itatinga, município de Alcântara, MA, Brasil e outras áreas de restinga do Litoral Nordeste Setentrional (Panaquatira, Sítio Aguahy, e Curupu -MA).

**Tabela 1.** Lista das espécies registradas na Restinga da Praia de Itatinga, município de Alcântara, MA. As espécies marcadas com asterisco (\*) representam o primeiro registro para o Maranhão.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL .....	14
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
REFERÊNCIAS .....	23
Artigo a ser enviado ao periódico .....	29
ARTIGO ORIGINAL .....	30
ABSTRACT .....	31
INTRODUÇÃO .....	32
MATERIAIS E MÉTODOS .....	33
Área de Estudo.....	33
Coleta e identificação do material botânico .....	34
Caracterização das Fisionomias.....	34
Análise de similaridade florística .....	35
RESULTADOS .....	36
DISCUSSÃO.....	46
AGRADECIMENTOS.....	51
REFERÊNCIAS .....	51
ANEXO.....	57

## INTRODUÇÃO GERAL

A costa brasileira apresenta, dentre outras, vegetação de Restinga, que ocorre em pequenas e grandes faixas de areia (LACERDA et al., 1993) com ampla diversidade ecológica e diversas associações vegetais em mosaicos (SUGIYAMA, 1998), formando distintas fisionomias que compreendem dunas, formações campestres, arbustivas até florestais (FALKENBERG, 1999; SCARANO, 2002). O litoral das regiões Sul e Sudeste possuem o maior número de estudos botânicos e faunísticos neste ecossistema (SANTOS-FILHO; ZICKEL 2013), entretanto, para a região Nordeste, apesar de apresentar uma longa costa, não encontra um importante volume de estudos florísticos, sendo necessárias mais pesquisas para corresponder à extensão litorânea dessa região.

A costa nordestina divide-se em duas vertentes, uma denominada de Costa Leste ou Litoral Oriental, com domínios de Mata Atlântica e climas tropicais úmidos, nos quais estão inseridos os estados de Alagoas, Sergipe, Bahia, Pernambuco, Paraíba e parte do Rio Grande do Norte. O outro trecho denominado de Litoral Setentrional Nordestino está representado pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará e a outra parte do Rio Grande do Norte, com climas mais secos, que variam de subúmidos a semiáridos (CASTRO et al., 2012).

Vários estudos foram desenvolvidos ao longo do Litoral Oriental, com destaque para os estados da Bahia e Pernambuco, que apresentam um maior número de trabalhos possuindo um conhecimento mais aprofundado sobre a flora das suas restingas, demonstrando a importância de conservar este ecossistema, já que o mesmo vem sendo devastado pela ação antrópica antes de ser conhecido pela comunidade científica, ocasionando em perdas gradativas ou supressão acelerada da vegetação (ALMEIDA JR., 2012). Já para os o litoral setentrional, tem-se trabalhos desenvolvidos no Ceará, Piauí e Maranhão.

A costa maranhense, apesar de ser considerada a segunda maior do Brasil, com 640 km de extensão (EL-ROBRINI et al., 2006), têm-se apenas cinco estudos florísticos realizados (CABRAL-FREIRE; MONTEIRO, 1993; LIMA, 2015; MACHADO, 2016; SERRA et al., 2016; SILVA et al., 2016), demonstrando a exiguidade de estudos que visem compreender sua composição vegetal perante a sua grandeza litorânea.

Desta forma, este trabalho visa contribuir para o conhecimento da vegetação da região costeira do estado, minimizando a lacuna existente, e contribuindo com informações sobre suas formas de vida, fitofisionomias e similaridade com outras áreas. Por fim, esta monografia apresenta dois capítulos. O primeiro com uma revisão bibliográfica que busca detalhar os estudos florísticos que foram realizados no litoral oriental, e destacar a escassez de estudos do

litoral setentrional nordestino. O segundo capítulo trata-se de um artigo que será submetido à Revista Acta Botanica Brasilica, no qual foi testada a hipótese de que as restingas maranhenses apresentam semelhança florística por se tratarem de um contínuo vegetal.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As restingas nordestinas foram estudadas primeiramente na década de 1950 no estado de Pernambuco por Andrade-Lima (1951), que caracterizou a região litorânea em quatro subzonas, sendo elas: marítima, praia, restinga e terraços litorâneos e mangues. Em seguida, o mesmo autor listou e caracterizou as espécies da praia de Boa Viagem (ANDRADE-LIMA, 1951) e da praia do Cabo de Santo Agostinho (ANDRADE-LIMA, 1953).

Ainda para o litoral do estado de Pernambuco, muitos anos se passaram e só a partir da década de 2000, os estudos sobre a vegetação voltaram a ter seus dados publicados. Nesse contexto, Leite e Andrade (2004) realizaram uma análise da composição florística na Praia de Boa Viagem e compararam seus dados florísticos, constituídos de 47 espécies, 43 gêneros e 20 famílias, com a listagem florística do estudo de Andrade-Lima (1951), que foi desenvolvido na mesma área há 50 anos. A partir desta comparação, constatou-se que 18 espécies não foram registradas no estudo de Andrade-Lima (1951), assim como 10 espécies não foram constatadas por Leite e Andrade (2004), obtendo-se, assim, uma diferença significativa na composição florística. Isso reforça que o acelerado desenvolvimento urbano pode alterar o número de espécies ou a composição florística dos ecossistemas litorâneos.

Posteriormente, outros estudos foram desenvolvidos no litoral norte de Pernambuco. Almeida Jr. et al. (2007) em seu trabalho sobre florística na praia do Sossego, município de Itamaracá, listaram 113 espécies, 102 gêneros e 44 famílias, sendo Poaceae, Cyperaceae, Rubiaceae, Asteraceae e Fabaceae as famílias que apresentaram maior número de espécies. Os autores destacaram fanerófitos, caméfitos e terófitos como as principais formas de vida da área.

Zickel et al. (2007) elaboraram um checklist das espécies fanerogâmicas do litoral do estado de Pernambuco, do norte ao sul, através de um levantamento realizado entre os anos de 1951 a 2007, a partir de consultas aos herbários do Estado, no qual foram listadas 477 espécies, 303 gêneros e 95 famílias.

No litoral sul de Pernambuco, Sacramento et al. (2007) estudaram a florística da restinga da praia do Paiva, município do Cabo de Santo Agostinho, na Reserva Biológica de Mangues e Restingas. Foram contabilizadas 124 espécies, 103 gêneros e 55 famílias. As

famílias que apresentaram maior número de espécies foram Myrtaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae. Os autores também descreveram duas fisionomias, a floresta não inundável e o fruticeto aberto não inundável.

Silva et al. (2008) realizaram seu trabalho na restinga de Arinquindá, município de Tamandaré, onde contabilizaram 104 espécies, 88 gêneros e 54 famílias; as famílias que obtiveram maior destaque em números de espécie foram Myrtaceae, Fabaceae, Cyperaceae e Euphorbiaceae. Além disso, os autores também descreveram três formações fisionômicas – campo, fruticeto e floresta, sendo todas fisionomias abertas e não inundáveis.

Para o estudo de Almeida Jr. et al. (2009), realizado na restinga de Maracaípe, município de Ipojuca, foram obtidos 186 espécies, 148 gêneros e 71 famílias, destacando Poaceae, Cyperaceae, Myrtaceae, Orchidaceae, Rubiaceae, Bromeliaceae e Fabaceae como as famílias mais representativas. Neste trabalho, os autores descreveram a fisionomia floresta não inundável, campo inundável e o não inundável além de destacarem os fanerófitos, caméfitos e terófitos como as formas de vida predominantes. Além disso, os autores relataram que as variações no lençol freático e as características químicas do solo foram determinantes na composição florística e diferenças fisionômicas da restinga estudada.

Além destes, Cantarelli et al. (2012) realizaram um levantamento na restinga da APA de Guadalupe, município de Sirinhaém, listando 124 espécies, 105 gêneros e 57 famílias. Além de caracterizar as fisionomias como campo não inundável, fruticeto não inundável e fruticeto inundável, os autores realizaram análises químicas e físicas do solo verificando que a matéria orgânica propiciou uma vegetação mais variada das formas arbustivas e arbóreas para a fisionomia de fruticeto não inundável.

No estado do Rio Grande do Norte, o primeiro levantamento florístico foi realizado por Freire (1990) nas Dunas de Natal, que listou 264 espécies, em 78 famílias, encontrando, uma predominância de espécies comuns com a Mata Atlântica, Caatinga e Tabuleiro Litorâneo. Para o mesmo Estado, no município de Tibau do Sul, Almeida Jr. et al. (2006) encontraram 168 espécies, 130 gêneros e 62 famílias, das quais se constatou uma predominância de fanerófitos e terófitos para caracterização do espectro biológico. Os autores descreveram as fisionomias em fruticeto e floresta não inundáveis, além de contribuir com 91 novos registros de espécies para as áreas litorâneas do Rio Grande do Norte, destacando-se Cyperaceae, Myrtaceae, Poaceae, Asteraceae, Fabaceae e Rubiaceae como as famílias mais representativas em números de espécies.

Posteriormente, outro estudo realizado na praia da Pipa, Rio Grande do Norte por Almeida Jr. e Zickel (2009), que tratou da fisionomia psamófila-reptante desta restinga, onde



listaram 64 espécies, 54 gêneros e 29 famílias. As famílias mais representativas em número de espécies foram Fabaceae, Cyperaceae, Rubiaceae, Malpighiaceae e Malvaceae, mostrando resultado similar quando comparada as outras áreas de restinga do Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil. Entre as formas de vida, destacaram-se as nanofanerófitas, terófitas e caméfitas. Os autores destacam o porte lenhoso dessa área de estudo devido a distância deste grupo vegetal em relação às marés altas, uma vez que este conjunto de plantas se desenvolve em áreas mais recuadas no continente. E, por fim, o estudo de Medeiros et al. (2014) na vegetação da restinga de Baía Formosa, que catalogaram 159 espécies, em 128 gêneros e 53 famílias. As famílias mais representativas em número de espécies para área de estudo foram Fabaceae, Myrtaceae, Poaceae, Rubiaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Bromeliaceae, Chrysobalanaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Orchidaceae e Polygonaceae. Os autores destacaram as nanofanerófitas e microfanerófitas como as formas mais representativas para a área. Cabe ressaltar que os autores observaram que a composição florística da área apresentou colonização com espécies de Floresta Atlântica, Caatinga e tabuleiros arenosos.

Para o litoral da Paraíba, Oliveira-Filho e Carvalho (1993), realizaram o levantamento florístico e descreveram as fisionomias da vegetação no município de Mataraca, onde foram listadas 263 espécies, 91 gêneros e 73 famílias. Neste estudo os autores descreveram dois tipos de vegetação – Restinga e Tabuleiro, e as consideraram como um contínuo vegetacional, classificando as fisionomias de acordo com a proposta de Veloso et al. (1991), restinga herbácea, restinga arbustiva, restinga arbórea, transição de savana, savana arborizada (Tabuleiro), formação pioneira ripária arbustiva, formação pioneira estuarina arbórea (Manguezal) e vegetação secundária (plantas ruderais).

Ainda para o mesmo Estado, Pontes e Barbosa (2008), listaram 161 espécies, 137 gêneros e 61 famílias, através de um levantamento florístico de um remanescente florestal na mata da AMEM, município de Cabedelo. As famílias mais representadas em número de espécies foram Myrtaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Poaceae e Euphorbiaceae. Neste trabalho as autoras caracterizaram as fisionomias mata de restinga e a restinga arbustiva que recobrem a área.

No litoral piauiense destaca-se o trabalho realizado por Santos-Filho et al. (2010), na Área de Preservação Ambiental do Delta do Parnaíba, que caracterizou as fisionomias das restingas de Ilha Grande, Parnaíba e Luiz Correia, descrevendo-as em campo aberto inundável, campo aberto não inundável, campo fechado inundável, fruticeto aberto inundável, fruticeto aberto não inundável, floresta não inundável e campos entremeados, sendo esta última adequada para espécies arbóreas nativas da região, como as carnaubeiras.

Santos-Filho et al. (2013) realizaram um levantamento florístico de duas áreas do litoral do Piauí: Parnaíba, onde foram identificadas 131 espécies, 93 gêneros e 40 famílias, e Luiz Correia, com 116 espécies, 96 gêneros e 50 famílias. Os autores também concluíram que as restingas estudadas apresentaram uma maior similaridade florística com outras restingas do Nordeste brasileiro do que com os ecossistemas adjacentes a área de estudo: Caatinga, Carrasco e Cerrado. Ainda no Piauí, Santos-Filho et al. (2015) publicaram o levantamento florístico e fitossociológico lenhoso da restinga de Ilha Grande, inventariando 67 espécies e 31 famílias e encontraram Fabaceae, Cyperaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Malpighiaceae e Poaceae, como as mais representativas para a área de estudo. Os autores caracterizaram as formas de vida, destacando os fanerófitos, terófitos e hemicriptófitos, além de descreverem a fisionomia como uma vegetação herbácea e/ou subarbustiva aglomerada com solos desnudos. Para a composição do solo, os autores averiguaram que houve altos níveis de acidez e pouco nutrientes, o que já é característico dos solos arenosos de restinga. A análise de similaridade realizada pelos autores demonstrou que houve uma maior semelhança das espécies vegetais da restinga de Ilha Grande com as áreas de Luiz Correia e Parnaíba formando um clado; e quando comparado com outras áreas de restinga do Nordeste, a flora de Ilha Grande apresentou maior grau de semelhança com as restingas dos estados de Ceará e Maranhão, o que não ocorreu para os ecossistemas adjacentes Caatinga, Cerrado e Carrasco.

Além destes, Amaral e Lemos (2015) realizaram um levantamento florístico de um complexo vegetacional da zona costeira do Piauí, e compilaram um total de 93 espécies, 76 gêneros e 33 famílias, sendo Fabaceae, Bignoniaceae e Euphorbiaceae as famílias de maior representatividade para área, e também enfatizaram que a flora do presente estudo possui espécies típicas da Caatinga, Cerrado e Restinga, sugerindo que a comunidade vegetal apresenta caráter transitório.

Para o estado do Ceará, Matias e Nunes (2001), apresentaram a composição florística da Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara, listando 87 espécies, 77 gêneros e 39 famílias, sendo Cyperaceae e Poaceae as mais representativas. Os autores descreveram a presença de duas formações vegetacionais: a vegetação de manguezal e a vegetação de restinga. Os autores destacaram algumas espécies da vegetação de restinga com função de estabilizar e fixar substrato arenoso nas áreas de pós-praia e campo de dunas. Ainda no Ceará, Santos-Filho et al. (2011) elaboraram um checklist, através de consultas ao herbário, que resultou em 391 espécies, 208 gêneros e 41 famílias para as restingas do Estado.

Castro et al. (2012) realizaram um levantamento florístico no distrito de Pecém nas planícies litorâneas (que inclui praias, dunas fixas e móveis, paleodunas e planícies

ribeirinhas), inventariando 392 espécies, 155 gêneros e em 96 famílias pertencentes a diversos domínios fitogeográficos, e definiu a área como uma região ecotonal devido a flora local apresentar elementos florísticos dos ecossistemas de Caatinga, Cerrado e Restinga.

Para o estado de Sergipe, quatro estudos foram publicados, contribuindo com conhecimento da flora litorânea desse Estado, sendo eles: Oliveira et al. (2014), que realizaram um checklist através de consultas ao herbário contabilizando um total de 831 espécies, 439 gêneros e 124 famílias; Oliveira e Landim (2014) que listaram 65 espécies, 62 gêneros e 42 famílias, e descreveram as fitofisionomias observadas nas restingas da REBIO de Santa Isabel, Sergipe. Neste estudo eles descreveram duas formações básicas: sendo a primeira formação como praias-campestre, divididas em quatro fisionomias (Campo aberto não inundável, Campo aberto inundável, Campo fechado inundável e Campo fechado não inundável) e a segunda formação como Restinga, que foi subdividida em três fitofisionomias (Fruticeto aberto não inundável, Fruticeto fechado não inundável e Floresta não inundável).

Cita-se ainda o trabalho de Oliveira et al. (2015) que apresentaram a lista florística da Reserva de Santa Isabel, utilizando registros de herbário e complementaram com novas amostragens de campo, obtendo como resultado 260 espécies, 184 gêneros e 78 famílias, com destaque para Fabaceae, Cyperaceae, Rubiaceae, Poaceae e Myrtaceae para este estudo. Do total de espécies levantadas, 47 novos registros foram verificados para as restingas do Sergipe, além disso as famílias Fabaceae, Cyperaceae, Rubiaceae, Poaceae e Myrtaceae obtiveram destaque para este estudo. Recentemente, destaca-se o estudo de Oliveira e Landim (2016), que analisaram o padrão de distribuição de espécies em três regiões do litoral de Sergipe (Sul, Centro e Norte), em áreas remanescentes de restinga através da compilação de dados de registros de herbários, além de encontrar cinco espécies ameaçadas de extinção, nove vulneráveis e seis raras.

Para o litoral de Alagoas, o estudo de Esteves (1980), que realizou um levantamento florístico em uma restinga de Maceió, registrou 68 espécies, 63 gêneros e 35 famílias, referenciando o uso de algumas destas espécies como medicamento pela comunidade local. O autor enfatizou que a vegetação original da restinga perdeu-se devido ao plantio do coco na área, juntamente com o crescimento da zona urbana. Mais recentemente, Almeida Jr. et al. (2016), que estudaram a florística de uma área de dunas do estado de Alagoas, inventariaram 70 espécies, 64 gêneros e 36 famílias. Quanto a riqueza específica, Fabaceae, Cyperaceae, Poaceae, Rubiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae e Myrtaceae foram as famílias que se destacaram, e em relação às formas de vida, os nanofanerófitos, caméfitos e terófitos apresentaram maior relevância para a área. Os autores também

analisaram a similaridade florística com outras dunas do litoral do nordeste e obtiveram uma discrepância nos resultados. Vale ressaltar que os autores mencionaram que este resultado possa ter ocorrido pelo esforço amostral de coleta e à variação de fatores abióticos existentes em cada área acarretando a dissimilaridade.

Para o litoral da Bahia, que apresenta o maior número de trabalhos referente à flora das restingas, destacam-se os estudos de Pinto et al. (1984), que descreveram a restinga do litoral norte baiano, quanto a geologia, morfologia e vegetação, caracterizando e explorando suas fisionomias. Já Britto e Noblick (1984), realizaram seu estudo nas dunas de Itapoã e Abaeté, verificando espécies paisagísticas, as de uso alimentício e medicinal popular, além de relatarem grande número de espécies endêmicas, demonstrando, desde essa época, a necessidade de preservar a região.

Britto et al. (1993), listaram a flora fanerogâmica das Dunas e lagoas de Abaeté através de dados de herbários e de coletas complementares, compilando 410 espécies, 283 gêneros e 88 famílias. Fabaceae, Cyperaceae, Rubiaceae e Poaceae destacaram-se como as famílias de maior riqueza.

Queiroz (2007) listou 109 espécies, 93 gêneros e 48 famílias na restinga do município de Mata de São João. Os autores registraram Fabaceae, Rubiaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Poaceae e entre outras, como as famílias mais expressivas em número de espécies.

Menezes et al. (2009), realizaram um estudo florístico e fitossociológico do componente arbóreo do município do Conde, registrando 138 espécies, 119 gêneros e 65 famílias. Cyperaceae, Fabaceae e Arecaceae foram as famílias de maior riqueza específica. As fitofisionomias zona úmida, restinga em moitas, manguezal e mata de restinga foram descritas, e os dados florísticos comparados com outros trabalhos oriundos do Rio de Janeiro, Pernambuco e Bahia, concluindo que a família Myrtaceae foi mais representativa em número de espécies para as Restingas do Rio de Janeiro, Pernambuco e Bahia, não sendo observado esse registro para o local de estudo.

Queiroz et al. (2012), desenvolveram um estudo em uma Área de Proteção Ambiental Rio Capivara, município de Camaçari, onde identificaram 358 espécies, 343 gêneros e 94 famílias e apontaram Fabaceae, Rubiaceae, Cyperaceae, Asteraceae e Poaceae como as famílias mais ricas em número de espécies. Neste trabalho os autores descreveram três fisionomias - restinga arbórea, restinga aberta e vegetação alagada, além de relatar que o local de estudo apresentava uma péssima conservação devido à ampla atividade extrativista-exploratória. Silva e Menezes (2012), estudaram a florística e fitossociologia da vegetação do norte da Bahia, listando um total de 136 espécies, 119 gêneros e 59 famílias. Dentre as

famílias mais representativas destacaram-se: Cyperaceae, Fabaceae, Asteraceae, Arecaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Araceae, Clusiaceae, Poaceae e Melastomataceae. Os autores também caracterizaram e descreveram quatro fisionomias para a área: manguezal, zonas úmidas, mata de restinga, restingas em moitas e vegetação praiial.

Gomes e Guedes (2014) na Área de Proteção Ambiental do Litoral Norte, onde os autores desenvolveram a listagem em duas etapas. A primeira, através da elaboração de um checklist através de consultas aos herbários, e a segunda, a partir de coletas exploratórias. Os autores listaram um total de 934 espécies, 465 gêneros e 115 famílias; com destaque para as famílias Fabaceae, Rubiaceae, Myrtaceae, Cyperaceae e Asteraceae. As formas de vida com maior riqueza foram fanerófitas, caméfitas e hemicriptófitas. Os autores também enfatizaram a necessidade da conservação, uma vez que a área apresenta ampla diversidade florística e muitas plantas endêmicas.

A mais recente publicação para o estado da Bahia, refere-se ao estudo de Fernandes e Queiroz (2015), um levantamento florístico das florestas de Restinga do sul da Bahia, que compilaram 302 espécies, 184 gêneros e 75 famílias, sendo Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Bromeliaceae, Annonaceae, Erythroxylaceae, Melastomataceae e Apocynaceae as famílias que apresentaram maior número de espécies. Árvores, arbustos, trepadeiras, ervas e epífitas foram os hábitos mais representativos. Os autores também analisaram o grau de similaridade florística com áreas de outros estados das florestas de restinga com as florestas pluviais com intuito de averiguar se a composição da flora das florestas de restinga da Bahia eram oriundas das florestas pluviais devido a sua proximidade geográfica, obtendo como resultado cinco principais grupos reunidos por proximidade geográfica, corroborando a hipótese inicial dos autores de que as restingas apresentariam maior grau de similaridade com as formações florestais adjacentes.

Por fim, o estado do Maranhão, apesar de apresentar o segundo maior litoral brasileiro, a quantidade de publicações é exígua e não condiz com a extensão da vegetação litorânea do Estado. Cabral-Freire e Monteiro (1993) realizaram o primeiro trabalho para o litoral, nas praias da Ponta D'areia à Araçagy, no qual identificaram 260 espécies, 176 gêneros e 76 famílias.

Após 23 anos, os estudos no Maranhão voltaram a ser desenvolvidos e publicados; iniciando com o estudo de Lima (2015), listou a flora da restinga de Panaquatira, descrevendo os tipos fisionômicos, e comparou a similaridade florística do presente estudo com outras áreas de restinga do litoral amazônico e nordestino setentrional, obtendo um total de 156 espécies, 118 gêneros e 53 famílias. Além disso, encontrou seis tipologias fisionômicas e

constatou que a restinga de Panaquatira foi mais semelhante às restingas do Pará, enfatizando que tal resultado pode ser explicado pelas condições climáticas serem parecidas ou por uma colonização de espécies advindas da Amazônia. O autor também encontrou 14 novas ocorrências de espécies para as restingas do Maranhão e reforçou a necessidade de conhecer a riqueza da flora das áreas litorâneas maranhenses.

Serra et al. (2016), na restinga do sítio Aguahy, em São José de Ribamar, que contabilizaram 116 espécies, 100 gêneros e 52 famílias. Os autores fizeram uma análise de similaridade com os dados florísticos da restinga do sítio Aguahy com as restingas do Estado do Pará e do Piauí. A partir dessa comparação, constatou que a restinga do sítio Aguahy apresentou maior semelhança florística com a flora do Pará, o que indica uma possível colonização de espécies provenientes da floresta amazônica para a restinga do sítio Aguahy. Neste mesmo estudo, foram encontrados 19 novos registros de espécies para o litoral maranhense, sendo de grande importância para o conhecimento da flora da restinga do Maranhão.

Machado (2016) desenvolveu um estudo fitossociológico na ilha de Curupu, buscando relacionar a estrutura do componente lenhoso com os fatores edáficos da área. Além disso, realizou uma análise de similaridade com as restingas do litoral setentrional do nordeste, onde observou maior semelhança com a composição do estrato lenhoso da restinga de Alcântara-MA, devido a proximidade geográfica, e com a restinga de Pecém-CE, possivelmente por fatores abióticos.

Silva et al. (2016), para as dunas de São Marcos, registraram 117 espécies, distribuídas em 98 gêneros e 43 famílias, sendo Fabaceae, Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae e Myrtaceae as famílias mais representativas em número de espécies. Também encontraram 20 novos registros de espécies para o Estado, o que vem reforçar mais uma vez a necessidade de estudos florísticos para o litoral maranhense.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA JR., E. B.; ZICKEL, C. S.; PIMENTEL, R. M. M. Caracterização e espectro biológico da vegetação do litoral arenoso do Rio Grande do Norte. **Revista de Geografia**, Recife, PE, v. 23, p. 45-58, 2006.

ALMEIDA JR., E. B.; PIMENTEL, R. M. M.; ZICKEL, C. S. Flora e formas de vida em uma área de restinga no litoral norte de Pernambuco, Brasil. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 24, n. 1, p. 19-34, 2007.

ALMEIDA JR., E. B. et al. Caracterização da Vegetação de Restinga da RPPN de Maracaípe, Pernambuco, com base na fisionomia, flora, nutrientes do solo e lençol freático. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23 n. 1, p. 36-48, 2009.

ALMEIDA JR., E. B.; ZICKEL, C. S. Fisionomia psamófila-reptante: riqueza e composição de espécies na praia da pipa, Rio Grande do Norte, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, n. 60, p. 289-299, 2009.

ALMEIDA JR., E. B.; SANTOS-FILHO, F.S.; ZICKEL, C. S. Conserving species of the *Manilkara* spp. Threatened with extinction in vegetation fragments in Ecotone zones. **International Journal of Biodiversity and Conservation**, v. 4, p. 113-117, 2012.

ALMEIDA JR., E. B. et al. Florística de uma área de vegetação de influência marinha no litoral sul de Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia e Física**, v. 9, n. 5, p. 1400-1409, 2016.

AMARAL, M. C.; LEMOS, J. R. Floristic survey of a portion of the vegetation complex of the coastal zone in Piauí state, Brazil. **American Journal of Life Sciences**, v. 3, n. 3, p. 213-218, 2015.

ANDRADE-LIMA, D. A flora da praia de Boa Viagem. Separata de: **Boletim da SAIC**. Recife, v. 18, n. 1-2, p. 121-125, 1951.

ANDRADE-LIMA, D. Notas sobre a dispersão de algumas espécies vegetais no Brasil. **Anais da Sociedade de Biologia de Pernambuco**, v. 11, n. 1, p. 25-49, 1953.

BRITTO, I. C.; NOBLICK, L. R. A importância de preservar as dunas de Itapoã e Abaeté. In: Lacerda, L. D. de et al. (orgs.). Restingas: origem estruturas e processos. Niterói, CEUFF. p. 269-273, 1984.

BRITTO, I. C. et al. Flora fanerogâmica das Dunas e lagoas do Abaeté, Salvador, Bahia. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 11, p. 31-46, 1993.

CABRAL-FREIRE, M. C.; MONTEIRO, R. Florística das praias da Ilha de São Luiz, Estado do Maranhão (Brasil): Diversidade de espécies e suas ocorrências no litoral brasileiro. **Acta Amazônica**, v. 23, n.2-3, p.125-140, 1993.

CANTARELLI, J. R. R. et al. Tipos fitofisionômicos e florística da restinga da APA de Guadalupe, Pernambuco, Brasil. **INSULA Revista de Botânica**, v. 41, p. 95-117, 2012.

CASTRO, A. S. F.; MORO, M. F; MENEZES, M. O. T. O Complexo Vegetacional da Zona Litorânea no Ceará: Pecém, São Gonçalo do Amarante. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 1, p. 108-124, 2012.

EL-ROBRINI, M. et al. Erosão e progradação do litoral brasileiro: Maranhão. In: MUEHE, D. (Org.). Erosão e progradação do litoral brasileiro. Brasília: editora São Paulo, 2006, p. 87-130.

ESTEVES, G. L. Contribuição ao conhecimento da vegetação da restinga de Maceió. Secretaria de Planejamento. Coordenação do Meio Ambiente, 1980.

FALKENBERG, D. B. Aspecto da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Insula. Florianópolis**, n. 28, p. 1-30, 1999.

FREIRE, M. S. B. Levantamento Florístico do Parque Estadual das Dunas Do Natal. **Acta Botanica Brasilica**, v. 4, n. 2, p.41-59, 1990.



GOMES, F. S.; GUEDES, M. L.S. Flora vascular e formas de vida das formações de restinga do litoral norte da Bahia, Brasil. **Acta Biologica Catarinense**, v. 1, n. 1, p. 22-43, 2014.

LACERDA, L. D.; ARAUJO, D. S. D.; MACIEL, N. C. Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian coast. In: VAN DER MAAREL, E. (Org.). Dry coastal-ecosystems: Africa, Asia, Oceania. Elsevier, Amsterdam. 1993. p.477-493.

LEITE, A. V. L.; ANDRADE, L. H. C. Riqueza de espécies e composição florística em um ambiente de duna após 50 anos de pressão antrópica: um estudo na Praia de Boa Viagem, Recife, PE – Brasil. **Biotemas**, v.17, n.1, p. 29-46, 2004.

LIMA, G.P. Estudo florístico e caracterização fisionômica da restinga de Panaquatira, São José de Ribamar, MA. 2015. 68f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2015.

MACHADO, M. A. Vegetação de restinga no litoral maranhense: estrutura lenhosa, fatores edáficos e similaridade florística. 2016. 38f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Conservação) Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2016.

MATIAS, L. Q.; NUNES, E.P. Levantamento florístico da Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara, Ceará. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 1, p. 35-43, 2001.

MEDEIROS, D. P. W. et al. Riqueza e caracterização da estrutura lenhosa da vegetação de restinga de Baía Formosa, RN, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, n. 65, p. 183-199, 2014.

MENEZES, C. M. et al. Florística e Fitossociologia do componente arbóreo do município de Conde, Bahia, Brasil. **Revista Biociências**, v. 15, n. 1, p. 44-55, 2009.

OLIVEIRA, E. V. S.; LANDIM, M. F. Caracterização fitofisionômica das restingas da reserva biológica de Santa Isabel, litoral norte de Sergipe. **SCIENTIA PLENA**, v.10, n.10, p. 1-10, 2014.

OLIVEIRA, E. V. S. et al. Checklist of the flora of the restinga of Sergipe state, northeast Brazil. **Check List**, v. 10, n.3, p. 529-549, 2014.

OLIVEIRA, E.V.S.; SOBRINHO, E. S.; LANDIM, M. F. Flora from the restingas of Santa Isabel Biological Reserve, northern coast of Sergipe, Brazil. **Check List**, v. 11, n. 5, p. 1-10, 2015.

OLIVEIRA, E. V. S.; LANDIM, M. F. Flora de restingas de Sergipe: padrões de distribuição espacial e status de conservação de suas espécies. **Natureza on line**, v. 14, n.1, p. 23-3, 2016.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 16, n. 1, p. 115-130, 1993.

PINTO, G. C. P.; BAUTISTA, H. P.; FERREIRA, J. D. C. A. A restinga do litoral nordeste do estado da Bahia. In: Lacerda, L. D. de et al. (orgs.). Restingas: origem estruturas e processos. Niterói, CEUFF. p. 195-216, 1984.

PONTES, A. F; BARBOSA, M. R. V. Floristic survey of the AMEM Forest, Cabedelo, Paraíba, Brazil. In: THOMAS, W, Wm (Ed.) The Atlantic Coastal Forest of northeastern Brazil. New York: The New York Botanical Garden Press, 2008.

QUEIROZ, E. P. Levantamento florístico e georreferenciamento das espécies com potencial econômico e ecológico em restinga de Mata de São João, Bahia, Brasil. **Biotemas**, v. 20, n. 4, p. 41-47, 2007.

QUEIROZ, E. P.; CARDOSO, D. B. O. S.; FERREIRA, M. H. S. Composição florística da vegetação de restinga da APA Rio Capivara, Litoral Norte da Bahia, Brasil. **SITIENIBUS Série Ciências Biológicas**, v. 12, n. 1, p. 119-141, 2012.

SACRAMENTO, A. C.; ZICKEL, C. S.; ALMEIDA JR., E. B. Aspectos florísticos da vegetação de restinga no litoral de Pernambuco. **Revista Árvore**, v. 31, n.6, p. 1121-1130, 2007.

SANTOS-FILHO, F. S. et al. Fisionomia das restingas do Delta do Parnaíba, nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 3, p. 218-227, 2010.

SANTOS-FILHO, F. S. et al. Magnoliophyta, restinga vegetation, state of Ceará, Brazil. **Check List**, v.7, n. 4, p. 478-485, 2011.

SANTOS-FILHO, F. S.; ZICKEL, C. S. Origem e estrutura da costa e a vegetação de restinga: o caso do litoral do Piauí. In: SANTOS-FILHO, F. S.; LEITE-SOARES, A.F.C.; ALMEIDA JR., E. B. (Orgs.). Biodiversidade do Piauí: pesquisas & perspectivas vol. 2. Curitiba: CRV. 2013. p. 11-36.

SANTOS-FILHO, F. S.; ALMEIDA JR., E. B.; ZICKEL, C. S. A flora das restingas de Parnaíba e Luiz Correia – litoral do Piauí, Brasil. In: SANTOS-FILHO, F. S.; LEITE-SOARES, A. F. C.; ALMEIDA JR., E. B. (Orgs.). Biodiversidade do Piauí: pesquisas & perspectivas vol. 2. Curitiba: CRV. 2013. p. 37-59.

SANTOS-FILHO, F. S.; ALMEIDA JR., E. B.; SOARES, C. J. S.; ZICKEL, C. S. Flora and Woody vegetation structure in an insular area of Restinga in Brazil. **International Journal Of Ecology And Environmental Science**, v.41, n. 3-4, p. 147-160, 2015.

SCARANO, F.R. Structure, function and floristic relationships of plants communities in stressful habitats marginal to Brazilian Atlantic Rainforest. **Annals of Botany**, v. 90, p.517-524, 2002.

SERRA, F. C. V.; LIMA, P. B.; ALMEIDA JR.; E. B. Species richness in restinga vegetation on the eastern Maranhão state, Northeastern Brazil. **Acta Amazonica**, v. 46 n.3, p. 271-280, 2016.

SILVA, A. N. F.; ARAUJO, A. C. M. Flora fanerogâmica das dunas da praia de São Marcos, São Luís, Maranhão. In: ALMEIDA JR., E. B.; SANTOS-FILHO, F. S. (Orgs.). Biodiversidade do Meio Norte do Brasil: conhecimentos ecológicos e aplicações vol. 1. Curitiba: CRV. 2016. p. 11-28.

SILVA, V. I. S.; MENEZES, C. M. Contribuição para o conhecimento da vegetação de restinga de Massarandupió, município de Entre rios, BA, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 12, n. 2, p. 239-251, 2012.

SILVA, S. S. L.; ZICKEL, C. S.; CESTARO, L. A. Flora vascular e perfil fisionômico de uma restinga no litoral sul de Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 4, p. 1123-1135, 2008.

SUGIYAMA, M. Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, v.11, p.119-159, 1998.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE. Rio de Janeiro, 1991.

ZICKEL, C. S. et al. Flora e vegetação das restingas no nordeste brasileiro. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. F. (Orgs.). Oceanografia um cenário tropical. Recife: Bargaço, p. 689-701, 2004.

ZICKEL, C. S. et al. Magnoliophyta species of restinga, state of Pernambuco, Brazil. **Check List**, v. 3, n. 3, p. 224-241, 2007.

**Composição e Similaridade florística de uma Restinga no Litoral ocidental do Maranhão, Nordeste do Brasil**

Artigo a ser enviado ao periódico

*ACTA BOTANICA BRASILICA*

---



## ARTIGO ORIGINAL

**Composição e similaridade florística de uma restinga no litoral ocidental do Maranhão,  
Nordeste do Brasil**

Bruna Emanuele Freire Correia<sup>1</sup>, Monielle de Alencar Machado<sup>2</sup>, Eduardo Bezerra de  
Almeida Jr.<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Biologia, Laboratório de Estudos  
Botânicos, Av. dos Portugueses, 1966, 65085-580, São Luís, MA, Brasil.

<sup>2</sup> Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Conservação. Universidade Federal do  
Maranhão, São Luís (MA), Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Biologia. Universidade Federal do Maranhão, São Luís (MA), Brasil.

(ebaj25@yahoo.com.br)

**ABSTRACT**

O presente estudo teve como objetivo listar a flora fanerogâmica de uma área de vegetação de restinga, descrever suas fisionomias e analisar a similaridade com listas florísticas de outros estudos realizados nas restingas maranhenses. As coletas botânicas foram realizadas na restinga da praia de Itatinga (02°24'46.6"S, 44°24'01.7"W), município de Alcântara, Maranhão. As identificações das espécies e classificação das formas de vida seguiram a metodologia usual e as exsicatas foram incorporadas no Herbário MAR. A similaridade florística foi realizada através da análise de cluster, a partir do índice de Jaccard. Foram inventariadas 140 espécies, 120 gêneros e 54 famílias. As famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae, Cyperaceae, Rubiaceae, Poaceae, Asteraceae, Malvaceae e Myrtaceae, sendo estas responsáveis por 49,2% do total de espécies. Foram encontradas 10 formas de vida, com destaque para os caméfitos (24,2%), nanofanerófitos (21,4%) e terófitos (21,4%), e descritas três fisionomias: Campo aberto não inundável, Fruticeto aberto não inundável e Fruticeto fechado não inundável. A similaridade demonstrou maior afinidade da flora do presente estudo com a flora da restinga de Panaquatira, devido, possivelmente, à semelhança entre as feições fisionômicas. Todavia, são necessários mais estudos para compreender a semelhança entre as floras das restingas do Maranhão, juntamente com parâmetros ecológicos, para ampliar o conhecimento da flora e assim subsidiar projetos de conservação da vegetação do litoral maranhense.

**Palavras-chave:** riqueza, fisionomias, conservação, similaridade, litoral nordestino

## INTRODUÇÃO

A costa brasileira apresenta uma extensão de aproximadamente 9.200 km, compreende do estado do Amapá ao Rio Grande do Sul (Silveira 1964) e abrange uma gama de ecossistemas como Apicuns, Manguezais, Matas de Tabuleiro, Restingas e Floresta Atlântica, que geralmente estão próximos uns dos outros (Silva 1990). Dentre estes, as restingas compreendem cerca de 80% do litoral brasileiro (Medeiros et al. 2007).

O termo restinga apresenta uma grande divergência por apresentar vários significados, uma vez que sua conceituação pode ser vista sob o aspecto botânico, ecológico e geológico (Suguió & Tessler 1984; Silva 1990). Assim, a restinga pode ser considerada como um ecossistema que se forma paralelamente ao oceano, desenvolvendo vegetação herbácea, arbustiva à arbórea, em solos arenosos datados do período Quaternário (Araújo & Henriques 1984).

A restinga é caracterizada como um ambiente frágil (Santos-Filho & Zickel 2013) e, geralmente, sofre degradação ambiental pela ação antrópica, devido a diferentes fatores, como o crescimento imobiliário, remoção da vegetação para plantio de monocultura, remoção de areia para construção civil e aberturas de trilhas para acesso as praias (Araújo & Henriques 1984; Almeida Jr. & Zickel 2009). Por este ecossistema apresentar uma ampla diversidade de espécies e interações ecológicas, e considerando o extenso litoral brasileiro (CONAMA 1996), é imprescindível realizar levantamentos florísticos para conhecer sua vegetação, e fornecer dados para a execução de estudos mais detalhados (Van Den Berg 1995) sobre os aspectos fenológicos, ecológicos e sobre a distribuição geográfica das espécies.

Vale ressaltar que vários estudos (Leite & Andrade 2004; Almeida Jr. et al. 2006, 2009; Sacramento et al. 2007; Silva et al. 2008; Santos-Filho et al. 2013 entre outros) foram realizados ao longo da costa do Nordeste, relacionados à flora da restinga e, apesar disso,



ainda são insuficientes quando comparados à grande área litorânea nordestina (Santos-Filho & Zickel 2013).

Neste contexto, o litoral do Maranhão, que se encontra subdividido em Litoral Amazônico e Litoral Nordestino Setentrional, na região do Nordeste, apresenta uma carência de estudos em relação ao conhecimento deste ecossistema, existindo apenas cinco trabalhos florísticos para as restingas maranhense – Cabral-Freire & Monteiro (1993), sendo o primeiro registro da flora litorânea maranhense e, mais de 20 anos depois, Lima (2015), Machado (2016), Serra et al. (2016) e Silva et al. (2016). Por esse motivo, o presente estudo testará a hipótese de que existe semelhança entre a flora da restinga da praia de Itatinga com outras áreas de restinga do litoral maranhense. Além disso, serão apresentados dados sobre as formas de vida das espécies e descrições fisionômicas da área.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de Estudo

O estudo foi realizado em uma área na Restinga da praia de Itatinga ( $02^{\circ}24'46.6''S$ ,  $44^{\circ}24'01.7''W$ ), município de Alcântara, situada no Litoral Ocidental Maranhense (Figura 1).



**Figura 1:** Localização da área de estudo na praia de Itatinga, Alcântara, MA (fonte: GoogleEarth – 2015).

O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen (1948) (ver Peel et al. 2007) é do tipo Aw, com índices pluviométricos anuais de 2.000mm, temperaturas que variam de 26C° à 28C°, além de duas estações bem definidas, sendo uma chuvosa que ocorre de janeiro a junho, e uma seca que se inicia em julho perdurando até dezembro (INMET 2016).

### **Coleta e identificação do material botânico**

Para o levantamento da flora fanerogâmica, foram feitas excursões bimensais de 2014 a 2016 através de caminhadas aleatórias por toda área. O material foi processado e herborizado de acordo com a metodologia usual (Mori et al. 1989) e as exsiccatas foram incorporadas ao Herbário do Maranhão – MAR. As identificações foram realizadas com auxílio de literatura especializada e por comparação com material do acervo. A listagem das espécies seguiu a classificação do APG III (2009) e a verificação correta da grafia do nome das espécies e dos autores foi utilizado o banco de dados do Tropicos (<http://www.tropicos.org/>) e da Flora do Brasil ([www.floradobrasil.jbrj.gov.br/](http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/)). A classificação das formas de vida seguiu a proposta de Raunkiaer (1934) com modificações sugeridas por Martins & Batalha (2011).

### **Caracterização das Fisionomias**

Para a descrição das fisionomias, seguiu-se a proposta de classificação de Silva & Britez (2005), que determina as formações de acordo com a predominância das formas de vida em uma área, classificando-as em Campo, Fruticeto e Floresta. Estas fisionomias também podem ser categorizadas em inundável ou não inundável, devido ao acúmulo de água no solo, relacionados ao afloramento do lençol freático; e aberto (quando a cobertura vegetal é

de 10% a 60%) ou fechado (quando a cobertura vegetal é superior a 60%). Ressalta-se que esta classificação vem sendo utilizada em outros estudos de Restinga do Nordeste (Sacramento et al. 2007; Silva et al. 2008; Almeida Jr. et al. 2009; Santos-Filho et al. 2010; Cantarelli et al. 2012; Medeiros et al. 2014; Zickel et al. 2015; Santos et al. 2015; Almeida Jr. et al. 2016; Serra et al. 2016), com finalidade de padronizar as descrições fisionômicas deste ecossistema.

### **Análise de similaridade florística**

Para realizar a análise de similaridade entre a flora do presente estudo e as floras das demais restingas do Maranhão, foram utilizadas apenas três listas florísticas das áreas de Panaquatira (Lima 2015), Sítio Aguahy (Serra et al. 2016) e Curupu (Machado 2016), desconsiderando os estudos florísticos realizados em dunas. Posteriormente, preparou-se uma matriz de presença e ausência com as respectivas listas utilizando apenas os táxons identificados até a categoria de espécie. Para a análise foram catalogadas 257 espécies válidas para as quatro áreas de estudo. O número total de táxons por restinga variou de 44 a 155, o que demonstra possivelmente a heterogeneidade das áreas (Lima 2015; Machado 2016).

Em seguida, realizou-se a análise de agrupamento hierárquico UPGMA (Agrupamento pelas médias aritméticas não ponderadas), a partir do índice de distância de Jaccard. Após este procedimento, o dendograma gerado foi avaliado pela análise cofenética, por meio de uma correlação de Pearson. O número de grupos foi delimitado a partir de uma análise de ordenação (Borcard et al. 2011). As análises foram realizadas por meio do pacote Vegan (Oksanen et al. 2015) do programa R versão 3.2.0 (R Development Core Team 2015).

## RESULTADOS

Foram inventariadas, 140 espécies, distribuídas em 120 gêneros e 54 famílias (Tabela 1). As famílias que apresentaram maior riqueza foram Fabaceae com 25 espécies (17,8%); seguidas de Cyperaceae e Rubiaceae com 10 spp (7,14%) cada uma; Poaceae com 8 spp (5,7%), Asteraceae com 6 spp (4,28%); Malvaceae e Myrtaceae com 5 spp (3,57%) cada uma; Convolvulaceae, Euphorbiaceae e Lamiaceae com 4 spp (2,85%) cada uma. Estas famílias representaram um total de 57,7% das espécies amostradas.

**Tabela 1:** Lista das espécies registradas na Restinga da Praia de Itatinga, município de Alcântara, MA. Legendas: Fisionomias – 1 (Campo aberto não inundável); 2 (Fruticeto aberto não inundável) e 3 (Fruticeto fechado não inundável). As espécies marcadas com asterisco (\*) representam o primeiro registro para o Maranhão.

Famílias / Espécies	Formas de vida	Coletor / Número	1	2	3
<b>Acanthaceae</b>					
<i>Dicliptera ciliaris</i> Juss.*	Terófito	Correia, B. E. F., 345	X		
<b>Aizoaceae</b>					
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	Caméfito	Correia, B. E. F., 05		X	
<b>Alstroemeriaceae</b>					
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.	Trepadeira	Correia, B. E. F., 288		X	
<b>Amaranthaceae</b>					
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Caméfito	Correia, B. E. F., 65	X		
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Caméfito	Correia, B. E. F., 156			X
<b>Amaryllidaceae</b>					
<i>Hippeastrum</i> aff. <i>elegans</i> (Spreng.) H.E.Moore	Geófito	Correia, B. E. F., 400	X		
<b>Anacardiaceae</b>					
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 209			X
<b>Apocynaceae</b>					
<i>Mandevilla hirsuta</i> (A.Rich.) K. Schum.	Trepadeira	Correia, B. E. F., 228		X	
<b>Araceae</b>					
<i>Philodendron</i> cf. <i>acutatum</i> Schott	Hemiepífito	Correia, B. E. F., 434	X		
<b>Arecaceae</b>					
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 438	X		X
<b>Asteraceae</b>					

<i>Ambrosia microcephala</i> DC.	Caméfito	Correia, B. E. F., 205	X	
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Terófito	Correia, B. E. F., 223		X
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Terófito	Almeida JR., E. B., s/n	X	
<i>Pectis elongata</i> Kunth*	Terófito	Correia, B. E. F., 483		X
<i>Tilesia baccata</i> (L.f.) Pruski	Terófito	Correia, B. E. F., 473		X
<i>Wedelia villosa</i> Gardner	Caméfito	Correia, B. E. F., 69		X
<b>Bignoniaceae</b>				
<i>Fridericia</i> sp.	Trepadeira	Correia, B. E. F., 399		X
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 357	X	
<b>Boraginaceae</b>				
<i>Euploca polyphylla</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir	Caméfito	Correia, B. E. F., 450	X	
<b>Cactaceae</b>				
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Nanofanerófito	Castro, A. R. R., 15		X X
<i>Cereus mirabella</i> N.P.Taylor	Nanofanerófito	Castro, A. R. R., 13		X
<b>Capparaceae</b>				
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 66	X	
<b>Celastraceae</b>				
<i>Maytenus erythroxyla</i> Reissek.	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 358		X
<b>Chrysobalanaceae</b>				
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 174		X
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Nanofanerófito	Pinheiro, R. S., S/N		X
<b>Combretaceae</b>				
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 272	X	
<b>Commelinaceae</b>				
<i>Commelina erecta</i> L.	Terófito	Correia, B. E. F., 234		X
<b>Connaraceae</b>				
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 474		X
<b>Convolvulaceae</b>				
<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb.	Caméfito	Correia, B. E. F., 197	X	
<i>Ipomoea indivisa</i> (Vell.) Hallier f.	Caméfito	Correia, B. E. F., 350		X
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	Caméfito	Correia, B. E. F., 394	X	
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	Trepadeira	Correia, B. E. F., 456		X
<b>Cyperaceae</b>				
<i>Bulbostylis cf. capillaris</i> (L.) C.B.Clarke	Terófito	Correia, B. E. F., 06		X

<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	Terófito	Correia, B. E. F., 33		X
<i>Cyperus</i> cf. <i>laxus</i> Lam.	Terófito	Correia, B. E. F., 281		X
<i>Cyperus ligularis</i> L.	Caméfito	Correia, B. E. F., 163	X	X
<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.	Caméfito	Correia, B. E. F., 199	X	
<i>Fimbristylis</i> cf. <i>dichotoma</i> (L.) Vahl	Terófito	Correia, B. E. F., 200	X	
<i>Fimbristylis spadicea</i> (L.) Vahl	Caméfito	Correia, B. E. F., 166	X	
<i>Pycnus polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.	Terófito	Correia, B. E. F., 169	X	
<i>Rhynchospora</i> cf. <i>nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	Terófito	Correia, B. E. F., 268		X
<i>Scleria</i> sp.	Geófito	Correia, B. E. F., 267	X	
<b>Dioscoreaceae</b>				
<i>Dioscorea piperifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Trepadeira	Correia, B. E. F., 87		X
<b>Erythroxyllaceae</b>				
<i>Erythroxyllum barbatum</i> O.E. Schulz	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 130		X
<i>Erythroxyllum pungens</i> O.E. Schulz	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 93		X
<b>Euphorbiaceae</b>				
<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur	Caméfito	Correia, B. E. F., 439	X	
<i>Dalechampia pernambucensis</i> Baill.	Trepadeira	Correia, B. E. F., 273		X
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Terófito	Pinheiro, R. S., S/N	X	
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 489		X
<b>Fabaceae</b>				
<i>Abrus precatorius</i> L.	Trepadeira	Correia, B. E. F., 282		X
<i>Aeschynomene brasiliiana</i> (Poir.) DC.	Terófito	Correia, B. E. F., 195	X	
<i>Aeschynomene brevipes</i> Benth.	Terófito	Correia, B. E. F., 181	X	
<i>Ancistrotropis peduncularis</i> (Kunth) A. Delgado	Terófito	Correia, B. E. F., 413	X	
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Caméfito	Correia, B. E. F., 50	X	
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Trepadeira	Correia, B. E. F., 230	X	
<i>Centrosema plumieri</i> (Turpin ex Pers.) Benth.	Trepadeira	Correia, B. E. F., 348		X
<i>Chamaecrista diphylla</i> (L.) Greene	Caméfito	Correia, B. E. F., 255	X	
<i>Chamaecrista hispidula</i> (Vahl) H.S. Irwin & Barneby	Caméfito	Correia, B. E. F., 23	X	
<i>Chloroleucon acacioides</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 490		X
<i>Cratylia argentea</i> (Desv.) Kuntze	Trepadeira	Correia, B. E. F., 344	X	
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Caméfito	Correia, B. E. F., 173	X	X
<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub.	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 55	X	
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Caméfito	Correia, B. E. F., 229	X	X

<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 377	X	
<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb.	Trepadeira	Correia, B. E. F., 213		X
<i>Guilandina bonduc</i> L.	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 289	X	
<i>Indigofera microcarpa</i> Desv.	Caméfito	Correia, B. E. F., 475	X	
<i>Macropitilium gracile</i> (Poepp. ex Benth.) Urb.	Terófito	Correia, B. E. F., 263		X
<i>Mimosa candollei</i> R. Grether	Terófito	Correia, B. E. F., 262	X	
<i>Poincianella bracteosa</i> (Tul.) L.P. Queiroz	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 278	X	
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Trepadeira	Correia, B. E. F., 481		X
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	Caméfito	Correia, B. E. F., 417	X	
<i>Stylosanthes angustifolia</i> Vogel	Caméfito	Correia, B. E. F., 208	X	X
<i>Zornia reticulata</i> Sm.	Caméfito	Correia, B. E. F., 212	X	X
<b>Gentianaceae</b>				
<i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme	Terófito	Correia, B. E. F., 285	X	
<b>Heliconiaceae</b>				
<i>Heliconia</i> sp.	Geófito	Correia, B. E. F., 486		X
<b>Lamiaceae</b>				
<i>Amasonia arborea</i> Kunth*	Caméfito	Correia, B. E. F., 425		X
<i>Amasonia calycina</i> (A.DC.) Hook.f.*	Caméfito	Correia, B. E. F., 427		X
<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	Caméfito	Correia, B. E. F., 256	X	X
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	Terófito	Correia, B. E. F., 203	X	X
<b>Lauraceae</b>				
<i>Cassytha filiformis</i> L.	Holoparasita	Correia, B. E. F., 152	X	X
<b>Lecythidaceae</b>				
<i>Gustavia augusta</i> L.	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 349	X	
<b>Loganiaceae</b>				
<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Terófito	Correia, B. E. F., 491	X	
<b>Malpighiaceae</b>				
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 177	X	X
<i>Stigmaphyllon bannisterioides</i> (L.) C.E. Anderson	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 270		X
<b>Malvaceae</b>				
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 354	X	
<i>Malva</i> sp.	Caméfito	Correia, B. E. F., 284	X	
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	Caméfito	Correia, B. E. F., 261	X	
<i>Sterculia striata</i> A. St.-Hil. & Naudin	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 356	X	X
<i>Waltheria indica</i> L.	Caméfito	Correia, B. E. F., 252	X	

**Marantaceae**

*Goepertia villosa* (Lindl.) Borchs. & S.Suárez      Caméfito      Correia, B. E. F., 407      X

**Melastomataceae**

*Mouriri guianensis* Aubl.      Microfanerófito      Pinheiro, R. S., 14      X

*Pterolepis trichotoma* (Rottb.) Cogn.      Terófito      Correia, B. E. F., 287      X

**Myrtaceae**

*Campomanesia lineatifolia* Ruiz & Pav.      Nanofanerófito      Correia, B. E. F., 67      X

*Eugenia biflora* (L.) DC.      Nanofanerófito      Correia, B. E. F., 341      X

*Eugenia puniceifolia* (Kunth) DC.      Nanofanerófito      Correia, B. E. F., 245      X

*Eugenia stictopetala* Mart. ex DC.      Nanofanerófito      Pinheiro, R. S., 77      X

*Myrcia splendens* (Sw.) DC.      Nanofanerófito      Correia, B. E. F., 365      X

**Ochnaceae**

*Ouratea fieldingiana* (Gardner) Engl.      Nanofanerófito      Correia, B. E. F., 374      X      X

**Opiliaceae**

*Agonandra* sp.      Nanofanerófito      Correia, B. E. F., 373      X

**Orchidaceae**

*Cyrtopodium holstii* L.C. Menezes      Geófito      Correia, B. E. F., 405      X

*Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl.      Hemicriptófito      Correia, B. E. F., 361      X

*Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay      Geófito      Correia, B. E. F., 364      X

**Orobanchaceae**

*Buchnera palustris* (Aubl.) Spreng.      Terófito      Correia, B. E. F., 353      X

**Passifloraceae**

*Passiflora foetida* L.      Trepadeira      Pinheiro, R. S., S/N      X

*Passiflora subrotunda* Mast.      Trepadeira      Correia, B. E. F., 384      X

**Phytolaccaceae**

*Microtea paniculata* Moq.      Caméfito      Correia, B. E. F., 242      X

**Poaceae**

*Axonopus* sp.      Terófito      Correia, B. E. F., 201      X

*Eragrostis* cf. *rufescens* Schrad. ex Schult.      Terófito      Correia, B. E. F., 204      X

*Panicum trichoides* Sw.      Terófito      Correia, B. E. F., 239      X      X

*Paspalum ligulare* Nees\*      Hemicriptófito      Correia, B. E. F., 170      X

*Paspalum maritimum* Trin.      Hemicriptófito      Correia, B. E. F., 53      X

*Rugoloa pilosa* (Sw.) Zuloaga      Terófito      Correia, B. E. F., 238      X

*Sporobolus virginicus* (L.) Kunth      Hemicriptófito      Correia, B. E. F., 146      X

*Streptostachys asperifolia* Desv.      Terófito      Correia, B. E. F., 243      X



**Polygalaceae**

<i>Asemeia martiana</i> (A.W. Benn.) J.F.B. Pastore & J.R. Abbott	Caméfito	Correia, B. E. F., 226	X	
---	----------	------------------------	---	--

**Polygonaceae**

<i>Coccoloba latifolia</i> Lam.	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 168		X	X
<i>Coccoloba ramosissima</i> Wedd.	Nanofanerófito	Pinheiro, R. S., 152			X

**Rubiaceae**

<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	Nanofanerófito	Pinheiro, R. S., S/N			X
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 189		X	
<i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schldtl.	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 269			X
<i>Cordia myrciifolia</i> (K. Schum.) C.H. Perss. & Delprete	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 371			X
<i>Faramea nitida</i> Benth.	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 235			X
<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex Müll. Arg.	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 31			X
<i>Guettarda spruceana</i> Müll. Arg.	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 337		X	X
<i>Mitracarpus salzmannianus</i> DC.	Terófito	Correia, B. E. F., 233	X		
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 218			X
<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schldtl.) K. Schum.	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 251		X	

**Santalaceae**

<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.	Hemiparasita	Correia, B. E. F., 388			X
---	--------------	------------------------	--	--	---

**Sapindaceae**

<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 360		X	
<i>Paullinia pinnata</i> L.	Trepadeira	Correia, B. E. F., 352		X	
<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	Nanofanerófito	Correia, B. E. F., 265			X

**Sapotaceae**

<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev.	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 283			X
<i>Manilkara triflora</i> (Allemão) Monach.	Microfanerófito	Correia, B. E. F., 369			X

**Solanaceae**

<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.*	Terófito	Correia, B. E. F., 216	X		
---	----------	------------------------	---	--	--

**Turneraceae**

<i>Turnera pumilea</i> L.	Caméfito	Correia, B. E. F., 176	X		
---------------------------	----------	------------------------	---	--	--

**Verbenaceae**

<i>Lantana camara</i> L.	Caméfito	Correia, B. E. F., 286		X	
--------------------------	----------	------------------------	--	---	--

**Violaceae**

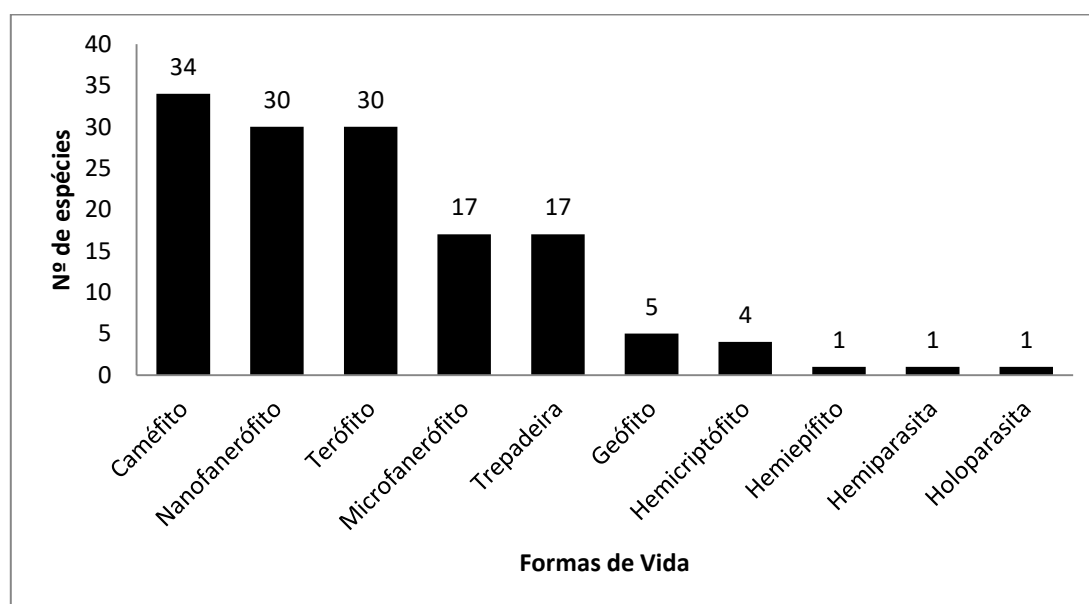
<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza	Caméfito	Correia, B. E. F., 187	X		
--	----------	------------------------	---	--	--

**Vitaceae**

<i>Cissus erosa</i> Rich.	Trepadeira	Correia, B. E. F., 253	X	X
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	Trepadeira	Correia, B. E. F., 279	X	X

Na restinga do presente estudo apesar de não terem sido registradas plantas endêmicas, foram identificadas seis espécies que estão sendo citadas pela primeira vez para o estado do Maranhão: *Amasonia arborea*, *Amasonia calycina*, *Dicliptera ciliaris*, *Paspalum ligulare*, *Pectis elongata* e *Schwenckia americana* destacadas com asterisco na tabela 1.

Quanto às formas de vida, foram categorizadas dez tipos diferentes: caméfitos (24,2%), nanofanerófitos (21,4%), terófitos (21,4%), microfanerófitos (12,1%), trepadeiras (12,1%), geófitos (3,57%), hemicriptófito (2,85%), hemiepífito (0,71%), hemiparasita (0,71%) e holoparasita (0,71%) (Figura 2).



**Figura 2:** Distribuição das espécies por formas de vida na Restinga de Itatinga, Alcântara, MA.

Em relação às feições fisionômicas, foram encontradas três tipologias: Campo Aberto Não Inundável, Fruticeto Aberto Não Inundável e Fruticeto Fechado Não Inundável.

O Campo Aberto Não Inundável é representado por uma vegetação predominantemente herbácea, típica das áreas próximas da linha de praia. A vegetação dessa

fisionomia desenvolve-se em solos com pouca, ou quase nenhuma, matéria orgânica além de não apresentar acúmulo de água durante a estação chuvosa (Figura 3).



**Figura 3:** Fisionomia do campo aberto não inundável na Restinga da Praia de Itatinga, Alcântara, MA.

As espécies *Ipomoea pes-caprae*, *Ipomoea imperati*, *Cyperus ligularis*, *Mitracarpus salzmannianus* e *Chamaecrista diphylla* contribuíram para esta feição fisionômica. Além disso, foram observadas pequenas moitas espaçadas e isoladas de indivíduos representados por *Byrsonima crassifolia*, que apresentavam alturas em torno de 1,0m a 1,5m nas áreas planas.

Com relação ao Fruticeto Aberto Não Inundável, caracteriza-se por uma vegetação mais arbustiva, espaçada, apresentando áreas de solos desnudos ou com a presença de vegetação herbácea. Nesta fisionomia foram registradas, principalmente, as espécies *Byrsonima crassifolia*, e *Tocoyena sellowiana*, possuindo alturas em média de 1,5 a 2m. As espécies herbáceas, quando presentes nesta fisionomia, eram representadas por *Cyperus ligularis*, *Crotalaria retusa*, *Zornia reticulata* e *Desmodium barbatum* (Figura 4).



**Figura 4:** Fisionomia de fruticeto aberto não inundável encontrado na Restinga da praia de Itatinga, Alcântara, MA.

Para a fisionomia Fruticeto Fechado Não Inundável observou-se indivíduos lenhosos de porte que variam de 2m a 6m, apresentando uma vegetação mais densa, com copas justapostas e, eventualmente, com alguns elementos arbóreos que não chegam a ser um estrato contínuo (Figura 5). Os principais representantes desta fisionomia foram: *Anacardium occidentale*, *Cordia myrciifolia*, *Eugenia stictopetala*, *Faramea nitida*, *Guettarda angelica*, *Manilkara triflora* e *Ouratea fieldingiana*. Ainda para esta fisionomia, no estrato herbáceo foram registradas as espécies *Amasonia arborea* e *Amasonia calycina*, além das trepadeiras *Cissus erosa*, *Cissus verticillata*, *Passiflora subrotunda* e da hemiparasita *Phoradendron quadrangulare*.

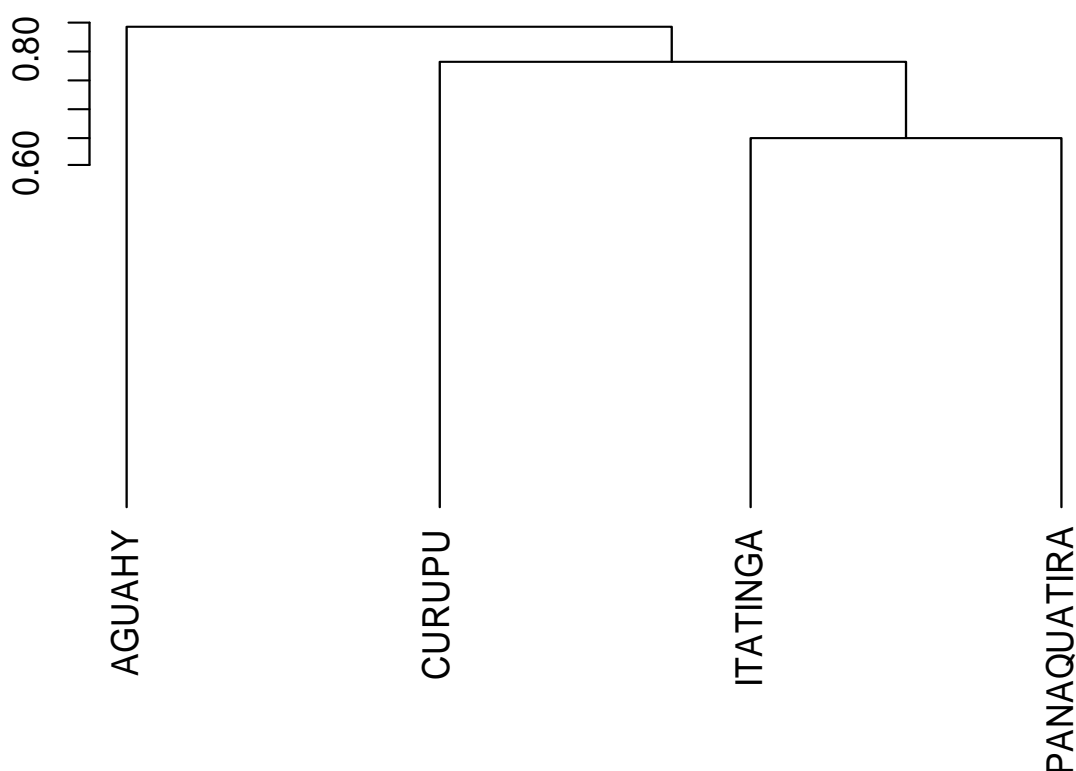


**Figura 5:** Fisionomia de fruticeto fechado não inundável situada na restinga da praia de Itatinga, Alcântara, MA.

Das 140 espécies encontradas na Restinga de Itatinga, 10 são comuns para as fisionomias de Campo aberto e Fruticeto aberto, com destaque para as espécies *Byrsonima crassifolia* e *Cyperus ligularis*, duas espécies são comuns para Campo aberto e fruticeto fechado sendo elas *Copernicia prunifera* e *Sterculia striata* e seis comuns para fruticeto aberto e fruticeto fechado, destacando as espécies *Ouratea fieldingiana* e *Guettarda spruceana*. A fisionomia fruticeto fechado obteve 38 espécies exclusivas, nas quais *Guettarda angelica* e *Myrcia splendens*, se destacaram, ou seja, apresentaram maior número de indivíduos para esta fisionomia. No Campo aberto, 55 espécies foram exclusivas, e apresentaram maior riqueza nessa fisionomia, e *Chamaecrista diphylla* e *Mitracarpus salzmannianus* sendo as mais representadas. E para a fisionomia fruticeto aberto, 29 espécies obtiveram exclusividade, das quais *Chiococca alba* e *Chrysobalanus icaco* foram mais representativos.

A similaridade mostrou uma análise cofenética com valor de 0,891, demonstrado assim uma forte correlação linear quando comparada a matriz original de dados (Callegari-Jaques 2003).

Quanto ao dendograma gerado foram observados três grupos (Figura 6). Um formado pelas restingas de Itatinga (presente estudo) e Panaquatira, que apresentaram percentual de similaridade com cerca de 35%. Os outros dois grupos foram representados unicamente pelas restingas de Curupu e do sítio Aguahy (Figura 6).



**Figura 6:** Dendograma de similaridade entre a restinga de Itatinga, município de Alcântara, MA, Brasil e outras áreas de restinga do Litoral Nordestino Setentrional (Panaquatira, Sítio Aguahy, e Curupu -MA).

## DISCUSSÃO

A família Fabaceae foi mais representativa em número de espécies para a área de estudo, o que também foi observado em trabalhos realizados nas regiões do Norte (Bastos et al. 1995; Amaral et al. 2008), Nordeste (Castro et al. 2012; Gomes & Guedes 2014; Santos-Filho et al. 2015) e Sudeste (Lemos et al. 2001; Sa 2002). Segundo Cantarelli et al. (2012), a frequência desta família nas restingas deve-se a diversidade de hábitos que elas apresentam e



por conseguirem ocupar diferentes ambientes, o que proporciona uma maior riqueza da vegetação em áreas litorâneas. Oliveira et al. (2014), sugerem que o estabelecimento desta família em solos distróficos como a restinga, deve-se a relações simbióticas com bactérias fixadoras de nitrogênio, favorecendo seu desenvolvimento. Araujo et al. (2006), indicaram que as leguminosas, por terem a capacidade de fixar nitrogênio, favorecem as condições edáficas proporcionando a regeneração natural da vegetação.

A espécie *Poincianella bracteosa* (Fabaceae), conhecida como Catingueira, por ser uma espécie comum de áreas de Caatinga, também foi visualizada no presente estudo. Segundo Ferraz et al. (2014), um dos fatores que vem a contribuir com sua ampla dispersão seria a sua facilidade em adaptar-se a ambientes diversos, utilizando estratégias como resistência a seca e competição por luz, dando-lhe a condição de espécie dominante no bioma da Caatinga.

Cyperaceae e Poaceae também se destacaram em número de espécies na fisionomia campo o que está relacionado à sua facilidade de polinização e dispersão pelo vento, propagando-se vegetativamente, e por apresentarem maior habilidade em se estabelecer em fisionomias abertas com pouco sombreamento (Almeida Jr. et al. 2009). Espécies destas famílias apresentam crescimento rápido por perfilhamento, ocasionando um “desaceleramento” na sucessão ecológica através da competição, que as tornam dominantes, o que leva uma rápida cobertura do solo, interferindo no desenvolvimento de outras plantas (Santos et al. 2000; Almeida Jr. & Zickel 2009).

Ressalta-se que apesar das famílias Bromeliaceae e Orchidaceae serem pouco representativas nas restingas maranhenses, devido a sua distribuição e centro de diversidade na Mata Atlântica (Moura et al. 2007; Stehmann et al. 2009), e também por este bioma não ter distribuição na faixa do litoral setentrional brasileiro, foram encontradas três espécies de orquídeas, *Cyrtopodium holstii*, *Oeceoclades maculata* e *Sacoila lanceolata*. Com destaque

para a espécie *C. holstii* que está classificada como pouco “preocupante” na lista vermelha da IUCN (2016), e considerada “vulnerável” para a lista vermelha do estado do Espírito Santo (Rodrigues & Simonelli 2007).

Outra espécie que merece destaque é *Cereus mirabella*, Cactaceae, que está classificada na categoria “em perigo” para a IUCN (2016), cujo principal fator de ameaça está relacionado à perda de habitat devido às extensas áreas de agricultura em remanescentes de Cerrado e Caatinga, o que, conseqüentemente, também pode ser observado nos ecossistemas litorâneos. Com esses fatores, é de suma importância realizar ações de conservação e recuperação destas áreas, uma vez que, espécies como estas citadas anteriormente, poderão vir a desaparecer através da perda gradativa ou supressão acelerada da vegetação (Almeida Jr. et al. 2012).

Em relação à ausência de plantas endêmicas nas restingas, pode ser justificado devido à planície costeira brasileira ser, do ponto de vista geológico, recente e, com isso resulta em pouco tempo para ocorrer especiação oriunda de espécies das formações vizinhas (Araújo & Henriques 1984; Rizzini 1997; Scarano 2002). Cabe ressaltar que, as espécies *Amasonia arborea* e *Amasonia calycina*, coletadas pela primeira vez na restinga de Itatinga, demonstram a importância dos estudos florísticos, pois este tipo de pesquisa viabiliza ampliar o conhecimento e distribuição das espécies (Santos et al. 2016) que até o momento não eram conhecidas ou registradas para o estado do Maranhão ou para as restingas maranhenses (Castro & Almeida Jr. 2016).

Analisando o espectro biológico da área estudada, observa-se que os caméfitos obtiveram destaque em relação às demais formas de vida, ocorrendo próximo à linha de praia, na fisionomia campo, sendo espécies tolerantes à incidência luminosa (Sacramento et al. 2007). Diante das adversidades ambientais, esta forma de vida consegue suportar fatores limitantes como (ventos fortes, salinidade, luz, escassez de água e pouca matéria orgânica),



devido a proteção de suas gemas vegetativas pelos restos mortos do seu sistema aéreo, permitindo que ocupe o solo e se desenvolva de forma eficiente na estação favorável (Martins & Batalha 2011).

Já o estrato arbustivo, representado pelos nanofanerófitos, também se destacou na área de estudo. Esta forma de vida também foi relatada para os estados de Alagoas (Almeida Jr. et al. 2016) e Rio Grande do Norte (Almeida Jr. & Zickel 2009). A presença desta forma de vida pode ser percebida à medida que se afasta da linha de praia e vai sentido continente. Também foi observado que estes indivíduos desenvolviam-se de forma aglomerada, com ramos justapostos e copas baixas, sendo formadas principalmente pelas espécies *Chrysobalanus icaco*, *Byrsonima crassifolia*, *Guettarda angelica* e *Guettarda spruceana*. Quando comparados somente os estudos fisionômicos do Litoral Setentrional observa-se que o estudo de Lima (2015) apresentou seis fisionomias distintas; destas, três são semelhantes às apresentadas no presente estudo, com semelhança florística para cada tipo fisionômico encontrado. No total, 74 espécies da restinga de Panaquatira foram comuns para as fisionomias da restinga de Itatinga, onde as espécies *Alternanthera tenella*, *Ambrosia microcephala*, e *Aeschynomene brasiliana* foram encontradas para campo aberto não inundável, *Abrus precatorius*, *Dalechampia pernambucensis* e *Waltheria indica* apresentaram para fruticeto aberto não inundável e *Chomelia obtusa*, *Eugenia stictopetala* e *Mouriri guianensis* foram compiladas no fruticeto fechado não inundável.

Com relação às fisionomias apresentadas nos estudos de Serra et al. (2015) para o Sítio Aguahy, MA e Santos Filho et al. (2010) no litoral de Parnaíba, PI, foi possível observar que apesar de apresentar algumas fisionomias semelhantes como campo aberto não inundável e fruticeto aberto não inundável, os mesmos não apresentam semelhança florística. Contudo, cabe ressaltar que as fisionomias de restinga possuem forte relação com diversos tipos de

substrato geológicos e solos associados, sendo estes apontados como um dos principais fatores que diversificam a vegetação (Pinto-Sobrinho et al. 2011; Oliveira et al. 2014 ).

Apesar das diferenças florísticas, foi possível observar um grande número de indivíduos de *Copernicia prunifera* (carnaúba), espécie encontrada tanto no presente estudo quanto no estudo de Santos-Filho et al. (2010) na fisionomia de campo (campo aberto não inundável e campos entremeados), o que pode indicar a influência da família Arecaceae como colonizadora pioneira das restingas do Litoral Setentrional (Machado 2016).

Com relação à similaridade, as restingas das praias de Itatinga e Panaquatira apresentaram uma maior afinidade, formando um grupo, o que pode ser explicado pelo compartilhamento das fisionomias como já ressaltado por Silva et al. (2008). Essa maior similaridade florística deve estar associada a composição de espécies registradas nas feições fisionômicas semelhantes, onde foram encontradas as fisionomias campo aberto não inundável, fruticeto aberto não inundável e fruticeto fechado não inundável, o que pode justificar a presença das mesmas espécies compondo estas feições, já que 74 espécies foram comuns para as duas áreas (observação dos autores).

As restingas do sítio Aguahy e Curupu não apresentaram similaridade com o presente estudo. Analisando a flora da restinga do sítio Aguahy com a restinga de Itatinga, também não foi registrada similaridade quando comparado às feições fisionômicas. Possivelmente essa dissimilaridade pode ter ocorrido pelas influências que a restinga do sítio Aguahy apresenta, pois esta área encontra-se cercada de floresta amazônica em regeneração (Serra et al. 2016), o que pode contribuir com a colonização com algumas espécies oriundas deste ecossistema.

Para a restinga de Curupu, essa dissimilaridade pode ter ocorrido pelas diferenças metodológicas, tendo em vista que o número de espécies válidas ainda não representa a riqueza da área como um todo (Machado 2016). Dessa forma, devem ser realizadas mais análises em mais áreas de restinga do Maranhão, uma vez que os estudos florísticos para o

Estado ainda são exíguos, com uma amostragem muito baixa, o que pode influenciar nos testes estatísticos.

Diante dos dados expostos, a restinga da praia de Itatinga apresenta uma elevada riqueza florística, com uma composição de caméfitos predominante e diferentes fisionomias. Apresenta-se em bom estado de conservação com poucos sinais de antropização.

Além disso, o presente estudo contribuiu com o conhecimento da flora de uma região costeira maranhense, acrescentando informações para melhor compreender a dinâmica, estrutura e composição quanto a riqueza e diversidade de espécies vegetais deste ecossistema. Portanto, torna-se imprescindível subsidiar projetos sobre a flora para diminuir os impactos ambientais e promover ações de conservação e manutenção da riqueza de espécies das restingas do litoral maranhense servindo de referência para outras áreas que necessitem de proteção.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de iniciação científica concedida ao primeiro autor e a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pelo financiamento do projeto que contribuiu para o desenvolvimento da pesquisa.

## **REFERÊNCIAS**

Almeida Jr. EB, Zickel CS, Pimentel RMM. 2006. Caracterização e espectro biológico da vegetação do litoral arenoso do Rio Grande do Norte. *Revista de Geografia (Recife)* 23: 45-58.

Almeida Jr. EB, Olivo MA, Araújo EL, Zickel CS. 2009. Caracterização da vegetação de restinga da RPPN de Maracaípe, Pernambuco, com base na fisionomia, flora, nutrientes do solo e lençol freático. *Acta Botanica Brasilica* 23: 36-48.

Almeida Jr. EB, Zickel CS. 2009. Fisionomia psamófila-reptante: riqueza de espécies na praia da pipa, Rio Grande do Norte, Brasil. *Pesquisas Botânica* 60: 289-299.

Almeida Jr. EB, Santos-Filho FS, Zickel CS. 2012. Conserving species of the *Manilkara* spp. Threatened with extinction in vegetation fragments in Ecotone zones. *International Journal of Biodiversity and Conservation* 4: 113-117.

Almeida Jr. EB, Machado MA, Medeiros DPW, Pinheiro TS, Zickel CS. 2016. Florística de uma área de vegetação de influência marinha no litoral sul de Alagoas, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* 9: 1400-1409.

Amaral DD, Prost MT, Bastos MNC, Neto SVC, Santos JUM. 2008. Restingas do litoral amazônico, estados do Pará e Amapá, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais (Belém)* 3(1):35-67.

APG III 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 105-121.

Araujo DSD, Henriques RPB. 1984. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. In: Lacerda LD et al. (Org.) *Restingas: origem, estrutura e processos*. Niterói, CEUFF. P.47-60.

Araujo FS, Martins SV, Meira Neto JAA, Lani JL, Pires IE. 2006. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, Brás Pires, MG. *Revista Árvore* 30: 107-116.

Bastos MNC, Rosario CS, Lobato LCB. 1995. Caracterização fisionômica da restinga de algodão, Maracanã, Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica (Belém)*, 11(2): 173-197.

- Bocard D, Gillet F, Legendre P. 2011. Numerical Ecology with R. Springer, P. 306.
- Cabral-Freire MC, Monteiro, R. 1993. Florística das praias da Ilha de São Luiz, Estado do Maranhão (Brasil): Diversidade de espécies e suas ocorrências no litoral brasileiro. Acta Amazônica 23(2-3): 125-140.
- Callegari-Jacques SM. 2003. Bioestatística: princípios e aplicações. Artemed, Porto Alegre, P.255.
- Cantarelli JRR, Almeida Jr. EB, Santos-Filho FS, Zickel CS. 2012. Tipos fisionômicos e flora vascular da restinga da APA de Guadalupe, Pernambuco, Brasil. Insula 41: 95-117.
- Castro ASF, Moro MF, Menezes MOT. 2012. O complexo vegetacional da zona litorânea no Ceará: Pecém, São Gonçalo do Amarante. Acta Botânica Brasilica 26: 108-124.
- Castro ARR, Almeida Jr. EB. 2016. Expansion of the geographic distribution of *Faramea nítida* Benth. in the restinga of Maranhão state, northeastern Brazil. Check List (São Paulo online) 12: 1831.
- Conama- Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). 1996. Anexo de: Resolução CONAMA 07/96, de 23 de julho de 1996. Diário Oficial da União. Brasília, DF Publicado em 26.08.1996.
- Ferraz JSF, Ferreira RLC, Silva JAA, Meunier IMJ, Santos MVF. 2014. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da vegetação em duas áreas de Caatinga, em município de Floresta, Pernambuco. Revista árvore 38: 1055-1064.
- Gomes FS, Guedes MLS. 2014. Flora vascular e formas de vida das formações de restinga do litoral norte da Bahia, Brasil. Acta Biológica Catarinense 1: 22-43.
- Inmet- Instituto Nacional de Meteorologia. 2016. BDMEP- Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Versão eletrônica Disponível em <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>). Acesso: 24.11.2016.

Iucn- The IUCN Red List Of Threatened Species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso: 11.08.2016.

Koppen W. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. 1ª Ed.. México, Fondo de Cultura Economia.

Leite AVL, Andrade LHC. 2004. Riqueza de espécies e composição florística em um ambiente de duna após 50 anos de pressão antrópica: um estudo na Praia de Boa Viagem, Recife, PE – Brasil. *Biotemas* 17: 29-46.

Lemos MC, Pellens R, Lemos LC. 2001. Perfil e florística de dois trechos de mata litorânea no município de Maricá - RJ. *Acta Botanica Brasilica* 15: 321–334.

Lima GP. 2015. Estudo florístico e caracterização fisionômica da restinga de Panaquatira, São José de Ribamar, MA. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Maranhão, Brasil.

Machado MA. 2016. Vegetação de restinga no litoral maranhense: estrutura lenhosa, fatores edáficos e similaridade florística. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Maranhão, Brasil.

Martins FR, Batalha MA. 2011. Formas de vida, espectro biológico de Raunkiaer e fisionomia da vegetação. In: Felfili JM, Eisnlohr PV, Melo MMR, Andrade LA, Neto JAAM. (Org.). *Fitossociologia no Brasil: métodos e estudo de caso*. v.1. Viçosa: UFV, P. 44-85.

Medeiros DPW, Zickel CS, Lopes AV. 2007. Phenology of woody species in tropical coastal vegetation, northeastern Brazil. *Flora (Jena)* 202: 513-520.

Medeiros DPW, Almeida Jr. EB, Abreu MC, Santos-Filho FS, Zickel CS. 2014. Riqueza e caracterização da estrutura lenhosa da vegetação de restinga de Baía Formosa, RN, Brasil. *Pesquisas Botânica* 65: 183-199.

- Mori LA, Silva LA, Lisboa G, Coradin L. 1989. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Ilhéus, Centro de Pesquisa do Cacau.
- Moura RL, Costa AF, Araujo DSD. 2007. Bromeliaceae das Restingas Fluminenses: Florística e Fitogeografia. Arquivos do Museu Nacional 65: 139-168.
- Oksanen J, Blanchet FG, Kindt R, et al. 2015. Vegan: community ecology package. R package version 2.2-1. (<http://cran.r-project.org>). Acesso:16.05.2015.
- Oliveira, EV, Landim, MF. 2014. Caracterização fitofisionômica das restingas da reserva biológica de Santa Isabel, litoral Norte de Sergipe. Scientia Plena 10: 1-10.
- Oliveira, EVS, Lima, JF, Silva, TC, Landim, MF. 2014. Checklist of the flora of the restingas of Sergipe State, Northeast Brazil. Check list 10: 529-549.
- Peel MC, Finlayson BL, McMahon TA. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss 4: 439-473.
- Pinto-Sobrinho FA, Souza CRG, Badel Mongollon JEJ. 2011. Análise estrutural de florestas de restinga associadas a depósitos marinhos pleistocênicos e holocênicos na bacia do rio Itaguapé, Bertioga (SP). Revista do Instituto Geológico 32:27-40.
- R Development Core Team. 2015. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. (<http://www.rproject.org>). Acesso:02.07.2016.
- Raunkiaer C. 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Clarendon Press, Oxford.
- Rizzini CT. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil. 2 ed. Âmbito Cultural Edições Ltda., Rio de Janeiro.
- Rodrigues TM, Simonelli, M. 2007. A família Orchidaceae em uma floresta de restinga, Linhares-ES: Ecologia e Conservação. Revista Brasileira de Biociências 5: 468-470.

Sá CFC. 2002. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, Estado do Rio de Janeiro: II - Estrato arbustivo. *Rodriguésia* 82: 5-23.

Sacramento ACS, Zickel CS, Almeida Jr. EB. 2007. Aspectos florísticos da vegetação de restinga no litoral de Pernambuco. *Revista Árvore* 31: 1121-1130.

Santos M, Rosado SCS, Oliveira-Filho AT, Carvalho D. 2000. Correlações entre variáveis do solo e espécies herbáceo-arbustivas de Dunas em revegetação no litoral norte da Paraíba. *Cerne* 6: 19-29.

Santos SJS, Correia BEF, Almeida Jr, EB. 2016. Nota sobre a ocorrência de Amasonia (Lamiaceae) nas restingas do estado do Maranhão. *Gaia Scientia* v. 10, n.2.

Santos-Filho FS, Almeida Jr EB, Soares CJRS, Zickel CS. 2010. Fisionomia das restingas do Delta do Parnaíba, nordeste, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* 32: 18-227.

Santos-Filho FS, Zickel CS. 2013. Origem e estrutura da costa e a vegetação de restinga: o caso do litoral do Piauí. In: Santos-Filho FS, Soares AFCL, Almeida Jr. EB. (Org.). *Biodiversidade do Piauí: pesquisas & perspectivas*. vol. 2. Curitiba: CRV, P. 11-36.

Santos-Filho FS, Almeida Jr. EB, Zickel CS. 2013. A flora das restingas de Parnaíba e Luiz Correia – litoral do Piauí, Brasil. In: Santos-Filho FS, Soares AFCL, Almeida Jr. EB. (Org.). *Biodiversidade do Piauí: pesquisas & perspectivas*. vol. 2. Curitiba: CRV, P. 37-59.

Santos-Filho FS, Almeida Jr EB, Soares CJRS, Zickel CS. 2015. Flora and Woody vegetation structure in na insular area of restinga in Brazil. *International Journal of Ecology and Environmental Sciences* 41:147-160.

Santos VJ, Zickel CS, Almeida Jr EB. 2015. Composição estrutural do estrato arbustivo-arbóreo de uma floresta de restinga no Sul da Bahia, Brasil. *Pesquisas Botânica* 68: 257-269.

Scarano FR. 2002. Structure, function and floristic relationships of plants communities in stressful habitats marginal to Brazilian Atlantic Rainforest. *Annals of Botany* 90: 517-524.



Serra FCV, Lima PB, Almeida Jr EB. 2016. Species richness in restinga vegetation on the eastern Maranhão State, Northeastern Brazil. *Acta Amazonica* 46: 271-280.

Silva SM. 1990. Composição florística e fitossociologia de um trecho de floresta de restinga na Ilha do Mel, Município de Paranaguá, PR. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Brasil.

Silva SM, Britez RM. 2005. A vegetação da planície costeira. In: Marques, MCM, Britez RM. (org.). *História Natural e Conservação da Ilha do Mel*. Curitiba: Ed. UFPR. P. 49-84.

Silva SSL, Zickel CS, Cestaro LA. 2008. Flora vascular e perfil fisionômico de uma restinga no litoral sul de Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica* 22: 1123-1135.

Silveira JD. 1964. Morfologia do Litoral. In: Azevedo, A. (Org.). *Brasil: a terra e o homem*. São Paulo. Cia. Editora Nacional. v. 1. P. 253-305.

Stehmann JR, Forzza RC, Salino A, Costa DP, Kamino LHY. 2009. *Plantas da Floresta Atlântica*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Suguió K, Tessler MG. 1984. Planícies de cordões litorâneos do Brasil: origem e nomenclatura. In: Lacerda, LD et al. (org.). *Restingas: origem estruturas e processos*. Niterói, CEUFF. P. 195-216.

Tropicos- Missouri Botanical Garden. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Home.aspx>. Acesso: 12.02.2016.

Van Den Berg E. 1995. Estudo Florístico e Fitossociológico de uma Floresta Ripária em Itutinga, MG, e a análise das correlações entre variáveis ambientais e a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Brasil.

Zickel CS, Vicente A, Silva SSL, Santos-Filho FS, Soares CJRS, Almeida Jr. EB. 2015. Vegetação lenhosa de uma restinga em Pernambuco: Descrição estrutural e similaridade. *Pesquisas Botânica* 68: 271-285.

## ANEXO

## Normas da revista Acta Botanica Brasilica

**Instructions****Language editing**

If English is not your first language, it is strongly recommended to have your manuscript edited for language before submission. This is not a mandatory step, but may help to ensure that the academic content of your paper is fully understood by journal editors and reviewers. Language editing does not guarantee that your manuscript will be accepted for publication. Authors are liable for all costs associated with such services.

**Types of articles**

Standard research papers (ORIGINAL ARTICLES) should not normally exceed twelve printed pages, except for REVIEWS (which may not exceed 25 printed pages). Reviews are solicited by the editors, but authors are also encouraged to submit potential topics for consideration.. Opinion papers (VIEWPOINTS), METHODS and SHORT COMMUNICATIONS are also welcome and should not exceed five printed pages. To estimate the number of printed pages, consider that each page of text contains about 500-700 words.

**Summary of submission processes**

Submission management and evaluation of submitted manuscripts will involve the Journal's online manuscript submission system. The manuscript text should be prepared in English (see **Preparing the article file** below for details) and submitted online (<http://mc04.manuscriptcentral.com/abb-scielo>). Figures, tables and other types of content should be organized into separate files for submission (see **Preparing Tables, Figures and Supplementary material** below for details). If you are using the online submission system for the first time please go to the login page and generate a login name and password after clicking on the “**New user – register here**” link. If you are already registered but need to be reminded of your login name or password please go to the login page and inform your email in “**password help**”. Please never create a new account if you are already registered.

If you are unable to access our web-based submission system, please contact the Editorial Office ([acta@botanica.org.br](mailto:acta@botanica.org.br))

**Cover letter**

All manuscripts must be submitted with a cover letter, which should include an approximately 80 word summary of the scientific strengths of the paper that the authors believe qualify it for consideration by Acta Botanica Brasilica. The cover letter should also include a statement declaring that the manuscript reports unpublished work that it is not under active

consideration for publication elsewhere, nor been accepted for publication, nor been published in full or in part (except in abstract form).

### **Preparing the article file**

X(Please consult a last issue of **Acta Botanica Brasilica** for layout and style)

All manuscripts must follow these guidelines: the text should be in Times New Roman font, size 12, double-spaced throughout and with 25 mm margins; the paper size should be set to A4 (210 x 297 mm). All pages should be numbered sequentially. Each line of the text should also be numbered, with the top line of each page being line 1. For text files .doc, .docx and .rtf are the only acceptable formats. Files in Adobe® PDF format (.pdf files) will not be accepted. When appropriate, the article file should include a list of figure legends and table heads at the end. This article file should not include any illustrations or tables, all of which should be submitted in separate files.

The **first page** should state the type of article (Original Article, Review, Viewpoint, Method or Short communication) and provide a concise and informative full title followed by the names of all authors. Where necessary, each name should be followed by an identifying superscript number (1, 2, 3 etc.) associated with the appropriate institutional address to be entered further down the page. Only one corresponding author should be indicated with an asterisk and should always be the submitting author. The institutional address(es) of each author should be listed next, each address being preceded by the superscript number where appropriate. The address must be synthetic, just enough to send a letter. Titles and positions should not be mentioned. This information is followed by the e-mail address of the corresponding author

The **second page** should contain a structured **Abstract** not exceeding 200 words in a single paragraph without references. The Abstract should outline the essential content of the manuscript, especially the results and discussion, highlighting the relevance of main findings. The Abstract should be followed by between five and ten **Key words**. Note that essential words in the title should be repeated in the key words.

Original articles should be divided into sections presented in the following order:

**Title Page**

**Abstract**

**Introduction**

**Materials and Methods**

**Results**

**Discussion**

**Acknowledgements**

**References**

**Tables and Figure legends**

**Supplementary Data** (if applicable)

**Material and Methods** and **Results** should be clear and concise. The **Discussion** section should avoid extensive repetition of the results and must finish with some conclusions. This section can be combined with results (**Results and Discussion**), however, we recommend authors consult the Editorial Board for a previous evaluation.

**Plant names** must be written out in full in the abstract and again in the main text for every organism at first mention but the genus is only needed for the first species in a list within the same genus (e.g. *Hymenaea stigonocarpa* e *H. stilbocarpa*). The authority (e.g., L., Mill., Benth.) is required only in Material and Methods section. Use The International Plant Names Index ([www.ipni.org](http://www.ipni.org)) for correct plants names. Cultivars or varieties should be added to the scientific name (e.g. *Solanum lycopersicum* ‘Jumbo’). Authors must include in Material and Methods a reference to voucher specimen(s) and voucher number(s) of the plants or other material examined.

**Abbreviations** must be avoid except for usual cases (see recent issues) and all terms must be written out in full when used to start a sentence. Non-conventional abbreviations should be spelled out at first mention.

**Units of Measurement.** *Acta bot. bras.* adopts the *Système International d’Unités* (SI). For volume, use the cubic metre (e.g.  $1 \times 10^{-5}$  m<sup>3</sup>) or the litre (e.g. 5  $\mu$ L, 5 mL, 5 L). For concentrations, use  $\mu$ M,  $\mu$ mol L<sup>-1</sup> or mg L<sup>-1</sup>. For size and distance use meters (cm, mm,  $\mu$ m, etc) and be consistent in the manuscript.

**Numbers** up to nine should be written out unless they are measurements. All numbers above ten should be in numerals unless they are starting sentences.

**Citations** in the text should take the form of Silva (2012) or Ribeiro & Furr (1975) or (Mayer & Wu 1987a; b; Gonzalez 2014; Sirano 2014) and be ordered chronologically. Papers by three or more authors, even on first mention, should be abbreviated to the name of the first author followed by et al. (e.g. Simmons et al. 2014). If two different authors have the same last name, and the article have the same year of publication, give their initials (e.g. JS Santos 2003). Only refer to papers as ‘in press’ if they have been accepted for publication in a named journal, otherwise use the terms ‘unpubl. res.’, giving the initials and last name of the person concerned (e.g., RA Santos unpubl. res.).

**References** should be arranged alphabetically based on the surname of the author(s). Where the same author(s) has two or more papers listed, these papers should be grouped in year order. Letters ‘a’, ‘b’, ‘c’, etc., should be added to the date of papers with the same citation in the text. Please provide DOI of ‘in press’ papers whenever possible.

For papers with **six** authors or fewer, please give the names of all the authors. For papers with **seven** authors or more, please give the names of the first three authors only, followed by et al.

Please follow the styles:

#### *Books*

Smith GM. 1938. Cryptogamic botany. Vol. II Bryophytes and Pteridophytes. 2nd. edn. New York, McGraw-Hill Book Company.

#### *Chapters in books*

Schupp EW, Feener DH. 1991. Phylogeny, lifeform, and habitat dependence of ant-defended plants in a Panamanian forest. In: Huxley CR, Cutler DC. (eds.) Ant-plant interactions. Oxford, Oxford University Press. p. 175-197.

#### *Research papers*

Alves MF, Duarte MO, Oliveira PEAM, Sampaio DS. 2013. Self-sterility in the hexaploid *Handroanthus serratifolius* (Bignoniaceae), the national flower of Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 27: 714-722.

*Papers in press (ahead of print)*

Alves JJ, Sampaio MTY. 2015. Structure and evolution of flowers. *Acta Botanica Brasilica* (in press). doi: 10.1590/0102-33062015abb3339.

*Online-only journals*

Wolkovich EM, Cleland EE. 2014. Phenological niches and the future of invaded ecosystems with climate change. *AoB Plants* 6: plu013 doi:10.1093/aobpla/plu013

*Thesis (citation should be avoided)*

Souza D. 2014. Plant growth regulators. PhD Thesis, University of Brazil, Brazil.

*Websites and other sources (citation should be avoided)*

Anonymous. 2011. Title of booklet, leaflet, report, etc. City, Publisher or other source, Country.

References to websites should be structured as: author(s) name author(s) initial(s). year. Full title of article. Full URL. 21 Oct. 2014 (Date of last successful access).

**Acknowledgements** should be preferably in fewer than 80 words. Be concise: “we thank...” is preferable to “The present authors would like to express their thanks to...”. Funding information should be included in this section.

The following example should be followed:

We acknowledge the Center of Microscopy (UFMG) for providing the equipment and technical support for experiments involving electron microscopy. We also thank J.S. Santos for assistance with the statistical analyses. This work was supported through a research grant from the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (ID number).

For **SHORT COMMUNICATIONS** note that the editorial guidelines applying to original papers must also apply here. In general, the difference between original papers and short communications is the **lack of subsections in the text** and limited space for illustrations in the latter. Figures and tables can be present, assuming that the overall size of the manuscript does not exceed the five printed page limit (supplementary material can be added). The abstract (as described for original articles) must be followed by a “running text” (a single section, without subheadings), followed by the acknowledgments and references.

**Preparing Figures, Tables and Supplementary material**

All figures (photographs, maps, drawings, graphs, diagrams, etc.) and tables must be cited in the text, in ascending order. Citations of figures in the text should appear in an abbreviated, capitalized form (e.g., Fig. 1, Fig. 2A-D, Fig. 3A, Figs. 3A, 4C, Tab.1).

The maximum dimensions of individual figures should be 170 × 240 mm. The width of an individual component can be 170 mm or 85 mm, without exception, whereas the height can be ≤ 240 mm. For continuous tone images (e.g., photographs), please supply TIFF files at 300 dpi. More complex drawings, such as detailed botanical illustrations will not be redrawn and should be supplied as 600 dpi TIFF files.

Grouping of related graphics or images into a **single figure** (a plate) is strongly encouraged. When a block of illustrative material consists of several parts, each part should be labelled with sequential capital letters, in the order of their citation in the text (A, B, C, etc.). The letters that identify individual images should be inserted within white circles in the lower

right-hand corner. For separate the grouped images, authors should insert white bars (1mm thickness).

Individual images (not grouped as a plate) should be identified with sequential Arabic numerals, in the order of their citation in the text (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, etc.), presented in the same manner as the letters identifying individual images (described above).

The number that identifies a grouped figure (e.g., Fig. 2) should not be inserted into the plate but should rather be referenced only in the figure caption and the text (e.g., Fig. 2A-C).

Scale bars, when required, should be positioned in the lower right-hand corner of the figure. The scale bar units should be given either at the end of the figure caption or, when a figure contains multiple scale bars with different units, above each bar. Details within a figure can be indicated with arrows, letters or symbols, as appropriate.

Tables should be preceded by titles, indicated with sequential Arabic numerals (Table 1, 2, 3, etc.; do not abbreviate). Tables should be created using the Table function of Microsoft Word™. Columns and rows should be visible, although no dark lines should be used to separate them. Horizontal rules should be used only at the top (below the title) and bottom (below the final row) of the table. Do not use fills, shading or colors in the tables.

When appropriate, excess (but important) data can be submitted as Supplementary Files, which will be published online and will be made available as links. This might include additional figures, tables, or other materials that are necessary to fully document the research contained in the paper or to facilitate the readers' ability to understand the work.

Supplementary Materials are generally not peer refereed. When a paper is published, the Supplementary Materials are linked from the main article webpage. They can be cited using the same DOI as the paper.

Supplementary Materials should be presented in appropriate .doc or .pdf file format. These archives should contain inside all supplementary tables and files and any additional text. The full title of the paper and author names should be included in the header. All supplementary figures and tables should be referred in the manuscript body as "Table S1" and/or "Figure S1".

*Acta bot. bras.* intends to maintain archives of Supplementary Materials but does not guarantee their permanent availability. *Acta bot. bras.* reserves the right to remove Supplementary Materials from a published article in the future.

### **The Review Process**

All authors will receive an email acknowledging the submission of the manuscript, with its correspondent reference number. The Editor-in-Chief will evaluate manuscript adherence to instructions, quality and novelty and will decide on the suitability for peer reviewing. Manuscripts failing to adhere to the format will be returned to the authors. Manuscripts are sent to at least two anonymous referees that are given 21 days to return their reports.

### **Submitting a revised paper**

After peer review, go to "click here to submit a revision" and upload the new manuscript version. Remember to delete the documents in duplicate.

### **Publication and printing process**

After acceptance, a PDF proof will be sent to corresponding authors as an e-mail attachment. Corrected proofs should be returned within 72 h. It is the sole responsibility of the corresponding author to check for errors in the proof.

Each article is identified by a unique DOI (Digital Object Identifier), a code used in bibliographic referencing and searching.

The dates of submission and acceptance will be printed on each paper.

The corresponding author will receive a free PDF or URL that gives access to the article online and to a downloadable PDF.

The corresponding author is responsible for distributing this PDF or URL to any co-authors.

### **Misconduct**

Misconduct on submitted manuscripts will lead to immediate rejection. Duplicate publication, plagiarism, figure manipulation, dual-submission, and any other fraudulent method will not be tolerated.

If misconduct is detected after the manuscript publication, the article will be retracted and a retraction note will be published.

Submitted manuscripts can be scanned to detect plagiarism and verify the papers' originality.