



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Diversidade de Lianas e Trepadeiras do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, Brasil

Lucas Farias Pinheiro¹, James Castro Alves², Sérgio Augusto Santos Xavier³, Alyne Vasconcelos Cavalcante³, Maria Iracema Bezerra Loiola⁴

¹Mestrando, Mestrado Acadêmico em Ciências Naturais, Universidade Estadual do Ceará, Campus Itaperi, CEP 60714-903, Fortaleza-CE. E-mail: luccas.fpinheiro@gmail.com – autor correspondente.

²Mestrando, Mestrado Acadêmico em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, CEP 60440-900, Fortaleza-CE. E-mail: jamescastroalves@gmail.com;

³Doutorando, Doutorado Acadêmico em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, CEP 60440-900, Fortaleza-CE. E-mail: alyneifce@gmail.com; sergio.s.xavier@hotmail.com.

⁴Doutora, Professora Titular do Curso de Ciências Biológicas e do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, CEP 60440-900, Fortaleza-CE. E-mail: iloiola@ufc.br.

Artigo recebido em 10/03/2020 e aceito em 11/05/2020

RESUMO

As lianas e trepadeiras são importantes componentes das unidades florestais, principalmente em regiões tropicais, as quais se diferenciam, especialmente, pelo grau de lenhosidade no seu caule. Esses grupos contribuem notavelmente para a riqueza de espécies de diferentes ecossistemas, trazendo benefícios para a flora e fauna. No entanto, constituem o componente menos estudado, gerando uma lacuna no conhecimento sobre aspectos florístico-estruturais, regenerativos e fatores que influenciam esses grupos nas diversas formações vegetacionais. Esse estudo objetivou realizar o levantamento das espécies de lianas e trepadeiras registradas no Parque Nacional de Ubajara (PARNA Ubajara), no estado do Ceará. As informações sobre as espécies foram obtidas através de consulta aos bancos de dados digitais Flora do Brasil 2020 e Centro de Referência em Informação Ambiental – CRIA. Com base nessas informações, foi elaborada uma lista de espécies e uma chave de identificação das famílias botânicas registradas. No PARNA Ubajara foram listadas 60 espécies, distribuídas em 42 gêneros e 20 famílias de lianas e trepadeiras, com destaque para Fabaceae (25%), Bignoniaceae (8,3%) e Convolvulaceae (8,3%), correspondendo a 41,6% do total de táxons. Tais famílias foram representadas em outros remanescentes de Mata Atlântica, mostrando uma similaridade florística entre essas áreas. O estudo mostrou a importância dos inventários florísticos com esses grupos de plantas, os quais podem servir como subsídio para a criação de programas de conservação de espécies, principalmente para aquelas que estão na categoria de pouco preocupante, segundo o livro vermelho da flora do Brasil, e que foram registradas na área de estudo.

Palavras-chaves: Florística, Mata Atlântica, Nordeste do Brasil, Unidade de Conservação.

Diversity of Climbers of the Ubajara National Park, Ceará, Brazil

ABSTRACT

Lianas and vines are important components of forestry units, especially in tropical regions, which are differentiated mainly by the degree of woodiness in their stem. These groups contribute notably to the richness of species from different ecosystems, bringing benefits to flora and fauna. However, they constitute the least studied component, generating a gap in knowledge about floristic-structural, regenerative aspects, and factors that influence these groups in the different vegetation formations. This study aimed to survey the species of lianas and vines recorded in the National Park of Ubajara (PARNA Ubajara), in the state of Ceará. The information about the species was obtained through consultation with the digital databases Flora do Brasil 2020 and Reference Center for Environmental Information - CRIA. Based on this information, a list of species and an identification key for the registered botanical families were prepared. In PARNA Ubajara, 60 species were listed, distributed in 42 genera and 20 families of lianas and vines, with emphasis on Fabaceae (25%), Bignoniaceae (8.3%) and Convolvulaceae (8.3%), corresponding to 41.6% of total taxa. Such families were represented in other remnants of the Atlantic Forest, showing a floristic similarity between these areas. Floristic inventories are important to these groups of plants, which can serve as a subsidy for the creation of species conservation

programs, especially for those that are in the category of little concern, according to the red book on flora in Brazil, and that were recorded in the study area.

Key words: Floristic, Atlantic forest, Northeast of Brazil, Conservation unit.

Introdução

A Mata Atlântica é uma formação florestal com grande diversidade de seres vivos e muitos endemismos (Lagos e Muller, 2007; Oliveira et al., 2011), estando entre os 35 *hot spots* do mundo (Ribeiro et al., 2011). Considerada o terceiro maior bioma brasileiro, perdendo apenas para a Amazônia e o Cerrado, abrange um conjunto de diferentes fitofisionomias, cujas espécies se desenvolvem em condições ecológicas bem particulares (Cunha e Silva Júnior, 2014). No Nordeste brasileiro, a Mata Atlântica apresenta três tipos principais de fisionomias: Floresta Ombrófila, Floresta Estacional Decídua e Semidecídua, e as Formações Pioneiras (Tabarelli et al., 2006).

Um dos componentes encontrados nas diferentes fitofisionomias da Mata Atlântica são as lianas e as plantas trepadeiras. Além de representarem 25% da diversidade de espécies em florestas tropicais, exercem importantes funções dentro da dinâmica ecossistêmica, influenciando a regeneração de árvores, as competições interespecíficas e servindo como recurso alimentar para os animais, além de contribuir para a transpiração e o sequestro de carbono (Emmons e Gentry, 1983; Schnitzer e Bongers, 2002; Arroyo-Rodríguez et al., 2015; Wright et al., 2015). Vale lembrar que existem as espécies invasoras, que prejudicam a harmonia da comunidade vegetal, trazendo prejuízos para as espécies nativas, por competição de nutrientes, como a *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne (Sousa et al., 2017)

Esses grupos de plantas (lianas e trepadeiras) são ainda utilizados como objeto de testes em teorias ecológicas, como facilitação, estrutura de nicho e riqueza de espécies (Schnitzer, 2018) e suas características funcionais ajudam a explicar a estrutura da comunidade em múltiplas escalas espaciais (Clark et al., 2018). Existe uma diferença entre trepadeiras e lianas, apesar das palavras serem usadas frequentemente como sinônimos.

As lianas (conhecidas também como cipós) são plantas com lenhosidade desenvolvida, com gemas situadas acima do solo, protegidas por catáfilos e geralmente encontradas no interior das florestas. As trepadeiras são plantas volúveis, com baixa lenhosidade e caule de pequena espessura, que podem ou não apresentar gavinhas, para facilitar o seu suporte nos outros vegetais,

ocorrendo, frequentemente, em áreas mais alteradas, como as bordas das florestas (Gentry 1991; IBGE 2012).

Os ramos dessas plantas podem atingir poucas a várias dezenas de centímetros, em diâmetro, e, devido a forma de crescimento peculiar, necessitam de outras plantas como suporte mecânico para seu crescimento em direção à copa das árvores em busca de luz (Rowe, 2018). Isso influencia, significativamente, o crescimento arbóreo, gerando competições diretas por recursos como água e nutrientes (Gentry, 1991; Rowe, 2018).

No território brasileiro, as lianas e as trepadeiras constituem um grupo característico, especialmente de ambientes mais úmidos, e os estudos sobre essas plantas foram realizados, principalmente, nas regiões Sul (Carneiro e Vieira, 2012; Durigon e Waechter, 2011; Oliveira, 2016; Guerra et al., 2015) e Sudeste (Vargas et al., 2013; Vargas; e Araújo, 2014; Villagra e Romaniuc Neto, 2010; Gomes et al., 2018) do país.

Para o Nordeste brasileiro destacam-se os levantamentos realizados para os estados de Pernambuco (Araújo e Alves, 2010; Delgado Junior e Alves, 2017) e Rio Grande do Norte (Oliveira et al., 2012). No Ceará, os representantes de lianas e trepadeiras são citados em levantamentos mais abrangentes, como os desenvolvidos por Araújo et al. (2011), Ribeiro-Silva et al. (2012) e Loiola et al. (2015). O único estudo, especificamente sobre as lianas, no território cearense foi realizado por Santos e Figueiredo (2018), na Serra de Uruburetama.

Quando levamos em consideração o papel das lianas dentro da comunidade, é nítida a importância deste grupo de plantas, especialmente quando aliado a listagens de outros componentes vegetais que formam a estrutura das florestas estacionais semidecíduas e em florestas ombrófilas. O conhecimento desses táxons fornece um panorama da diversidade de espécies e funciona como um banco de dados, que pode ser utilizado para a elaboração de planos de manejo e preservação de fragmentos e áreas em risco.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento das espécies de lianas e trepadeiras registradas no Parque Nacional de Ubajara, no estado do Ceará. Além disso, com base nas características das famílias botânicas, foi elaborada uma chave de identificação visando facilitar o reconhecimento das mesmas.

Material e métodos

Caracterização da área de estudo

O Parque Nacional de Ubajara (PARNA Ubajara) foi criado pelo Decreto nº 45.954 de 30 de abril de 1959 (Lima e Gualdani, 2008; ICMBIO 2019). É caracterizado como uma Unidade de Conservação de Proteção Integral (UC), que está relacionado ao uso indireto dos seus recursos naturais. O Parque localiza-se no estado do Ceará, abrangendo os municípios de Ubajara, Tianguá e Frecheirinha, distando 320 km da capital Fortaleza.

Localizado entre as coordenadas 3°40'30" S-40°57' 0" W e 3° 49'30"-40°52'30", a área de extensão do PARNA sofreu algumas alterações, estando, atualmente, limitado a uma área de 6.269,51 hectares, com altitudes variando entre 800

a 1.100 m (ICMBIO, 2019), como mostrado na Figura 1.

O clima da área é do tipo Tropical Quente Sub-úmido, com precipitação média anual de 1.483,5 mm, com período chuvoso nos meses de janeiro a abril e temperatura média de 24° a 26°C (Cunha e Araújo, 2014; IPECE 2017; ICMBIO 2019).

Quanto à cobertura vegetal, o local de maior altitude do Parque, que corresponde a uma pequena área do topo do planalto da Ibiapaba, abrange uma estreita faixa de Floresta Estacional Sempre-Verde, denominada de mata úmida serrana (IBGE 2012; Silveira et al., 2020). Na encosta, área de maior abrangência do Parque, predomina a Floresta Estacional Decídua, denominada, popularmente, de mata seca (IBGE 2012; Silveira et al., 2020).

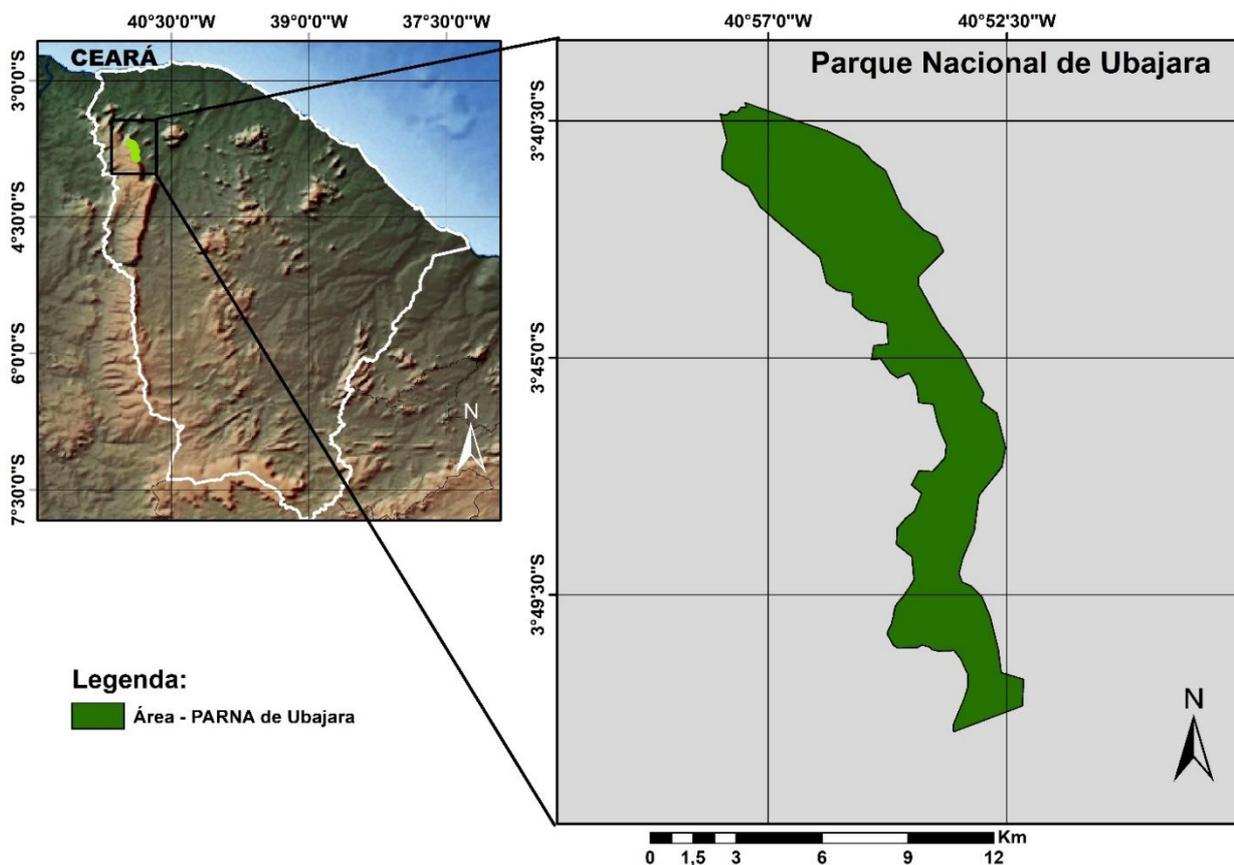


Figura 1. Localização geográfica do Parque Nacional de Ubajara no estado Ceará, nordeste do Brasil.

Coleta de dados

Os dados referentes às espécies vegetais foram obtidos nos bancos de dados digitais dos sítios Flora do Brasil 2020 e Centro de Referência em Informação Ambiental - CRIA, através de consultas à localidade de Ubajara/CE, utilizando como palavras chave “liana”, “trepadeira” e

“volúvel”. As ocorrências foram agrupadas em uma tabela utilizando o *software* Excel 2013, excluindo aquelas que não estavam identificadas em nível de espécie.

Os nomes científicos das espécies estão de acordo com o sítio Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/>). Para a elaboração da chave de identificação, em nível de

família, foram usadas informações do referido sítio e de literatura especializada (Souza e Lorenzi, 2012).

Os critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN 2017) e o CNCFlora (2018) foram usados para avaliar o status de conservação das espécies.

Resultados e discussão

Para o PARNA Ubajara foram listadas 60 espécies de lianas ou trepadeiras, distribuídas em 42 gêneros e 20 famílias (Tabela 1). Do total, nove espécies constituem nova ocorrência, de acordo com o sítio da Flora do Brasil 2020. *Bia*

capivarensis D. Medeiros, Senna-Valle & Alves (Euphorbiaceae) é a segunda ocorrência para o Brasil, sendo necessários estudos com os representantes desse gênero, para um melhor entendimento da distribuição dessa e das demais espécies do referido grupo taxonômico.

Quanto ao *status* de conservação, nove espécies (15%) foram classificadas na categoria LC (Pouco Preocupante), e as demais não foram avaliadas (NE), até o momento (Tabela 1). Esses dados evidenciam a importância de levantamentos florísticos em diferentes componentes dos ecossistemas florestais, pois nos permite classificar espécies ainda não avaliadas e identificar táxons vulneráveis.

Tabela 1.- Lista de famílias e espécies registradas no Parque Nacional de Ubajara - Ceará, com indicação da forma de crescimento e status de conservação, respectivamente. Legenda: LC= Pouco preocupante; NE= Não avaliado. * = nova ocorrência para o Ceará.

Família/Espécies	Forma de crescimento	Status de conservação
1. Alstroemeriaceae		
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.	liana	NE
2. Apocynaceae		
<i>Mandevilla hirsuta</i> (Rich.) K.Schum.	liana	LC
<i>Petalostelma martianum</i> (Decne.) E.Fourn.	trepadeira	NE
* <i>Prestonia lindleyana</i> Woodson	trepadeira	NE
<i>Schubertia grandiflora</i> Mart.	liana	NE
3. Asteraceae		
<i>Mikania glomerata</i> Spreng.	liana	LC
4. Bignoniaceae		
<i>Adenocalymma divaricatum</i> Miers	liana	NE
<i>Anemopaegma parkeri</i> Sprague	liana	NE
<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	liana	NE
<i>Fridericia triplinervia</i> (Mart. ex DC.) L. Lohmann	liana	NE
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	liana	NE
5. Combretaceae		
<i>Combretum fruticosum</i> Stuntz	liana	NE
<i>Combretum laxum</i> Jacq.	liana	NE
6. Commelinaceae		

<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) C.B. Clarke	trepadeira	NE
7. Convolvulaceae		
<i>Calycobolus lanulosus</i> D.F. Austin	trepadeira	NE
<i>Distimake macrocalyx</i> (Ruiz & Pav.) A.R. Simões & Staples	trepadeira	NE
* <i>Ipomoea longibracteolata</i> Sim.-Bianch. & J.R.I. Wood	trepadeira	NE
<i>Ipomoea magna</i> Simão-Bianchini, R. & Wood, J.R.I.	trepadeira	NE
<i>Jacquemontia nodiflora</i> (Desr.) G. Don	trepadeira	NE
8. Cucurbitaceae		
<i>Cayaponia tayuya</i> (Vell.) Cogn.	trepadeira	NE
<i>Psiguria ternata</i> (M. Roem.) C. Jeffrey	trepadeira	NE
9. Dioscoreaceae		
<i>Dioscorea multiflora</i> Mart. ex Griseb.	trepadeira	NE
<i>Dioscorea orthogoneura</i> Uline ex Hochr.	trepadeira	LC
<i>Dioscorea piperifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	trepadeira	NE
10. Euphorbiaceae		
* <i>Bia capivarensis</i> D. Medeiros, Senna-Valle & Alves	trepadeira	NE
* <i>Bia lessertiana</i> Baill.	trepadeira	NE
<i>Dalechampia pernambucensis</i> Baill.	trepadeira	NE
<i>Dalechampia tiliifolia</i> Lam.	liana	NE
11. Fabaceae		
* <i>Ancistrotropis peduncularis</i> (Kunth) A. Delgado	trepadeira	NE
<i>Calopogonium caeruleum</i> (Benth.) C. Wright	trepadeira	NE
<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	trepadeira	NE
<i>Calopogonium velutinum</i> (Benth.) Amshoff	liana	NE
* <i>Canavalia grandiflora</i> Benth.	liana	NE
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	trepadeira	NE
<i>Centrosema sagittatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Brandegee	trepadeira	LC
<i>Dioclea sclerocarpa</i> Ducke	liana	NE
<i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff	liana	NE
<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb.	trepadeira	LC

<i>Mucuna sloanei</i> Fawc &. Rendle.	liana	NE
<i>Periandra coccinea</i> (Schrad.) Benth.	trepadeira	NE
<i>Rhynchosia phaseoloides</i> (Sw.) DC.	liana	NE
<i>Schnella glabra</i> (Jacq.) Dugand	liana	NE
<i>Schnella outimouta</i> (Aubl.) Wunderlin	liana	NE
12. Malpighiaceae		
<i>Diplopterys pubipetala</i> (A.Juss.) W.R.Anderson & C.C.Davis	liana	NE
13. Malvaceae		
* <i>Byttneria catalpifolia</i> Jacq.	liana	LC
14. Passifloraceae		
* <i>Passiflora rubra</i> L.	trepadeira	LC
<i>Passiflora suberosa</i> L.	trepadeira	NE
<i>Passiflora tricuspidata</i> Mast.	liana	LC
15. Ranunculaceae		
* <i>Clematis affinis</i> A.St.-Hil.	liana	NE
16. Rhamnaceae		
<i>Gouania colurnifolia</i> Reissek	liana	NE
<i>Gouania virgata</i> Reissek	liana	NE
17. Rubiaceae		
<i>Manettia cordifolia</i> Mart.	liana	NE
<i>Sabicea grisea</i> Cham. & Schltldl.	liana	LC
18. Sapindaceae		
<i>Serjania glabrata</i> Kunth	liana	NE
<i>Serjania hebecarpa</i> Benth.	liana	NE
<i>Serjania lethalis</i> A.St.-Hil.	liana	NE
<i>Urvillea laevis</i> Radlk.	liana	NE
19. Smilacaceae		
<i>Smilax irrorata</i> Mart. ex Griseb.	liana	NE
20. Vitaceae		
<i>Cissus albida</i> Cambess.	liana	NE

Fabaceae (15 spp., 25%), Bignoniaceae (5 spp., 8,3%) e Convolvulaceae (5 spp., 8,3%) foram as famílias com maior riqueza de espécies, correspondendo a 43,08% do total de registros. Apocynaceae, Euphorbiaceae e Sapindaceae foram representadas por quatro espécies cada, correspondendo cada família a 6,6 % da representatividade total. As demais famílias estão representadas por um a três espécies, representando 38,46% do total de espécies amostradas (Figura 2).

No único levantamento com ênfase na diversidade de trepadeiras realizado no noroeste do estado do Ceará, Santos e Figueiredo (2018) listaram 53 espécies, pertencentes a 34 gêneros e 21 famílias no Maciço de Uruburetama, sendo Convolvulaceae (10 spp.), Fabaceae (5 spp.) e Passifloraceae (5 spp.) as mais representativas. Como pode-se observar, as famílias botânicas registradas no presente estudo são praticamente as mesmas, mas com inversão na ordem de

diversidade. Tal semelhança deve-se provavelmente, à similaridade nos aspectos climáticos e componentes ambientais dessas duas áreas de estudo como altitude, precipitação e temperatura média.

Diferentemente, no levantamento de plantas trepadeiras no município de Parnamirim/Rio Grande do Norte em uma Floresta Estacional Semidecídua realizado por Oliveira et al. (2012), foram catalogadas 20 espécies, pertencentes a 19 gêneros e 11 famílias, sendo que as famílias com maior diversidade de espécies foram Fabaceae (5 spp.) e Dilleniaceae (3 spp.).

Nos levantamentos florísticos realizados na região Sudeste, as famílias botânicas mais representativas foram: Bignoniaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Sapindaceae, Convolvulaceae (Vargas e Araújo, 2014; Vargas et al., 2013; Villagra e Romaniuc Neto, 2010).

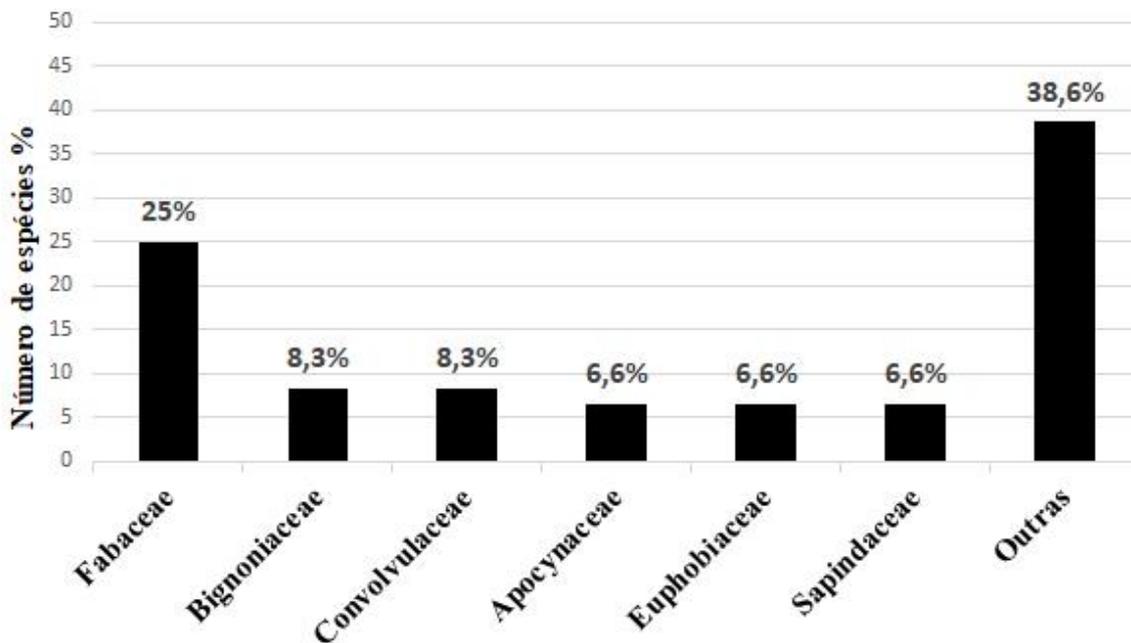


Figura 2. Famílias de lianas e trepadeiras com maior número de representantes no Parque Nacional de Ubajara – CE, nordeste do Brasil.

Destaca-se que os representantes de Bignoniaceae são citados em muitos estudos envolvendo plantas trepadeiras, principalmente na região Neotropical, além de serem muito representativas em florestas estacionais semidecíduais (Gentry, 1991).

Para a mesma região (Neotrópicos), vale ressaltar a família Asteraceae, como uma das que apresenta alta diversidade (Villagra e Romaniuc

Neto, 2010; Scudeler et al., 2019). Uma possível explicação para esse fato é que geralmente os representantes dessa família são cosmopolitas e ruderais, e crescem, frequentemente, em locais onde a vegetação nativa foi descaracterizada por ações humanas, como, por exemplo, o desmatamento (Pereira et al., 2013).

Nos estudos da região Sul do Brasil destacaram-se Malpighiaceae, Fabaceae,

Convolvulaceae, Passifloraceae e Asteraceae como as famílias com maior número de espécies (Durigon e Waechter, 2011; Carneiro e Vieira, 2012; Guerra et al., 2015; Gomes et al., 2018). Isso indica que, apesar de estarem na mesma estrutura vegetacional, a representatividade e a dominância de uma família ou táxon pode depender de outros fatores determinantes, como a paisagem, o relevo, o clima, a latitude e as interações com outras fitofisionomias.

Em comparação com o bioma Caatinga, visto que é o principal ecossistema da região Nordeste, Delgado Júnior e Alves (2017) realizaram um levantamento no Parque Nacional do Catimbau/Pernambuco, com catalogação de 101 espécies de trepadeiras, distribuídas em 54 gêneros e 18 famílias, sendo Convolvulaceae, Fabaceae e Apocynaceae as mais representativas. Isso mostra que Convolvulaceae e Fabaceae possuem uma ampla variedade ecológica, permitindo, conseqüentemente, uma ampla distribuição regional, mesmo sob diferentes condições ambientais e climáticas, além de ser uma vegetação mais aberta, o que favorece esse tipo de forma de crescimento das lianas e trepadeiras. Os números de espécies e gêneros encontrados pelos autores é superior ao registrado no presente estudo, no entanto, sabe-se que, de acordo com Van Der Heijden e Phillips (2009), as trepadeiras têm maior sucesso em áreas mais abertas e com período de seca mais extenso.

Levantamentos florísticos generalistas indicam que a representatividade das trepadeiras na Caatinga pode variar entre 5% (Araújo et al., 1999) e 23% (Pinheiro et al., 2010) em relação aos demais hábitos. Costa et al. (2007) diferenciaram áreas de Caatinga quanto à presença do hábito trepador. Para esses autores, as áreas mais secas (caatinga *sensu stricto*) têm menor riqueza de espécies que aquelas mais úmidas, bem como tipos vegetacionais que recobrem chapadas, bacias sedimentares e serras/maciços do semiárido. De acordo com a revisão de literatura, observou-se que, apesar dos estudos apontar a importância das lianas e trepadeiras na caracterização das fitofisionomias da Caatinga, poucos estudos florísticos têm consolidado o conhecimento específico da representatividade destas formas de crescimento no respectivo bioma e em quais fisionomias essas formas de crescimento podem ser consideradas um fator determinante.

Em um estudo realizado em remanescente de Mata Atlântica, no município de Moreno – Pernambuco, Oliveira et al. (2015), além de registrarem Convolvulaceae e Fabaceae como as famílias com maior número de representantes,

destacaram Apocynaceae e Dioscoreaceae. Segundo os autores, as diferenças, quanto ao número de espécies e famílias de plantas trepadeiras nos estudos florísticos, podem estar interrelacionadas, pois muitas famílias botânicas são subestimadas e outras são identificadas apenas até o nível de gênero.

Segundo Hegarty e Caballé (1991), a diversidade de espécies depende do local onde os indivíduos foram coletados, pois, em ambientes com clareiras e em áreas de bordas, a diversidade aumenta, visto que em áreas com pouca ou ausência de perturbação ambiental, essas plantas contribuem com pouco mais de 5% da biomassa.

Os principais fatores que podem estar relacionados com a taxa de crescimento de lianas e trepadeiras em um determinado ambiente são: o aumento da taxa de pluviosidade (DeWalt et al., 2010; Van Der Heijden e Phillips, 2009); a luminosidade, principalmente em áreas de clareiras (Chettri et al., 2010), e os fatores físico-químico dos solos (Addo-Fordjour et al., 2016), que, de acordo com os últimos autores, alteram a fertilidade e disponibilidade de nutrientes.

Mais recentemente, Laurence et al. (2014) mencionaram três hipóteses para explicar o aumento da abundância de lianas nas florestas maduras. A primeira refere-se às estações secas que podem ter períodos mais longos nas regiões tropicais, possibilitando uma mudança regional e global do clima; a segunda, trata-se do aumento da taxa de gás carbônico atmosférico, que pode beneficiar as lianas, aumentando seu crescimento e fecundidade; e a terceira está relacionada à taxa de mortalidade das árvores e a dinâmica da florestas, o que aumenta as clareiras e beneficia o crescimento e estabelecimento de lianas e trepadeiras.

Dentre os gêneros mais representativos no PARNA Ubajara se destacaram *Calopogonium* / Fabaceae, *Dioscorea* / Dioscoreaceae, *Passiflora* / Passifloraceae e *Serjania* / Sapindaceae, todos representados por três espécies cada. No estudo desenvolvido por Santos e Figueiredo (2018), na Serra de Uruburetama - Ceará, os gêneros *Centrosema*, *Dioclea* e *Ipomoea* foram citados como os de maior riqueza. Delgado Júnior e Alves (2018), em levantamento realizado no PARNA Catimbau - Pernambuco, os gêneros mais representativos, quanto ao número de espécies, foram *Ipomoea* (12) e *Jacquemontia* (6), seguidos de *Dioscorea* e *Serjania*, com quatro espécies cada gênero.

Quanto à forma de crescimento, 58,3% das espécies registradas no PARNA Ubajara são lianas e 41,7% são trepadeiras volúveis (Tabela 1). Essa

grande quantidade de trepadeiras lenhosas (lianas) pode estar relacionada ao estado de conservação do PARNA Ubajara, uma vez que a vegetação está

protegida no interior de uma Unidade de Conservação.

Chave de identificação das famílias com representantes de lianas e trepadeiras no Parque Nacional de Ubajara, Ceará, nordeste do Brasil.

1. Folhas compostas	2
2. Folhas opostas, sem estípulas	3
3. Corola gamopétala; estames didínamos; fruto cápsula	Bignoniaceae
3'. Corola dialipétala; estames numerosos; fruto aquênio	Ranunculaceae
2'. Folhas alternas, sem estípulas	4
4. Prefloração valvar; flores isostêmones	Vitaceae
4'. Prefloração imbricada; flores diplostêmones	5
5. Estames diadelfos	Fabaceae
5'. Estames livres	Sapindaceae
1'. Folhas simples	6
6. Ovário ínfero	7
7. Planta com estípula interpeciolar	Rubiaceae
7'. Planta sem estípula	8
8. Corola pentâmera	9
9. Plantas sem gavinhas; inflorescência em capítulo; ovário bicarpelar	Asteraceae
9'. Plantas com gavinhas; flores solitárias ou paniculiformes, ovário tricarpelar	10
10. Flores sempre unissexuais	Cucurbitaceae
10'. Flores bissexuais e estaminadas na mesma inflorescência	Rhamnaceae
8'. Corola trîmera	11
11. Folhas paralelinérveas; flores bissexuais	Alstroemeriaceae
11'. Flores curvinérveas; flores unissexuais	Dioscoreaceae
6'. Ovário Súpero	12
12. Plantas com gavinhas	13
13. Presença de androginóforo; inflorescência uniflora ou biflora	Passifloraceae
13'. Ausência de androginóforo; inflorescência umbeliforme	Smilacaceae
12'. Plantas sem gavinhas	14
14. Venação paralelinérveas; bainha fechada; flores trîmeras	Commelinaceae
14'. Venação reticulada; bainha ausente; flores pentâmeras	15
15. Corola gamopétala	16
16. Folhas alternas; estames com tamanho desiguais	Convolvulaceae
16'. Folhas opostas; estames do mesmo tamanho	Apocynaceae
15'. Corola dialipétala	17
17. Folhas opostas	18
18. Folhas pubescentes; cálice com nectários extraflorais	Malpighiaceae
18'. Folhas com tricomas lepidotos; cálice sem nectários extraflorais	Combretaceae
17'. Folhas alternas	19
19. Flor com andróforo (tubo formado pela união dos filetes); ovário pluricarpelar	Malvaceae
19'. Flor sem andróforo; ovário tricarpelar	Euphorbiaceae

Segundo Gentry (1991), as lianas se desenvolvem mais facilmente no interior das florestas, isto é, em áreas menos antropizadas, enquanto as trepadeiras volúveis estão em bordas ou regiões que suportaram antropização. Isso mostra que a vegetação do PARNA está bem preservada.

Araújo (2016) e Zhuo e Cao (2010) afirmaram que o aumento do número de trepadeiras em determinada área pode estar associado a expansão urbana, uma vez que ao ser retirada a vegetação nativa, dá espaço para outras plantas se desenvolverem, como as trepadeiras volúveis, causando uma fragmentação dos remanescentes em zonas urbanas. No estudo realizado em um

fragmento de mata de Restinga no litoral da Bahia, Queiroz et al. (2012) constataram baixa riqueza de espécies, em comparação às outras áreas com vegetação similar. Os autores constataram que a fragmentação do ambiente e as alterações antrópicas impactaram, diretamente, a diversidade de trepadeiras dessa área.

Os resultados obtidos no PARNA Ubajara são semelhantes aos encontrados por Santos e Figueiredo (2018), que verificaram mais de 50% das espécies na Serra de Uruburetama - Ceará como lianas, assim como aos obtidos por Villagra e Romaniuc (2010), no estudo realizado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, em São Paulo.

Diferentemente do observado no presente estudo, no levantamento realizado em um fragmento de floresta semidecídua em Minas Gerais, Vargas et al. (2013) encontraram que as trepadeiras lenhosas (lianas) foram as mais representativas, correspondendo a mais de 60% das espécies inventariadas. No estudo desenvolvido no Parque Estadual Porto Ferreira em Minas Gerais, em uma área de Cerrado, Vargas et al. (2018) registraram que 70% das espécies são trepadeiras lenhosas.

Estudos florísticos, envolvendo tal composição, podem fornecer subsídios para o melhor entendimento sobre aquecimento global, pois as lianas e as trepadeiras aumentam a densidade das florestas, reforçando a importância de estudos qualitativos e quantitativos (DeWalt et al., 2010; Schnitzer et al., 2012). Também podem funcionar como espécies indicadoras para as mudanças climáticas (Gerolamo et al., 2018). Segundo Cai et al. (2009), as lianas e trepadeiras em períodos secos, absorvem mais carbono e sofrem menos com esse estresse. Posteriormente, Marvin et al. (2015) constataram que essas formas de crescimento, mesmo em ambientes com baixa luminosidade e pobre em nutrientes conseguem sobreviver, devido a sua elevada capacidade de competição. Asner e Martin (2015) verificaram que, mediante o aumento de nitrogênio nas florestas tropicais, as lianas e trepadeiras, são as primeiras a responderem a tal mudança, devido ao aumento desse nutriente.

O conhecimento da flora de uma determinada área, através de levantamentos florísticos, são indispensáveis para o monitoramento das espécies e o entendimento da diversidade, auxiliando na compreensão de como os organismos se comportam dentro de um ecossistema (Burkmar, 2014). Segundo Meyer e Schwirkowski (2019), a lista de espécies estaduais é um processo contínuo, que está sempre em constante mudança. Espera-se que este seja um dos

passos iniciais para dar continuidade aos estudos com foco nas trepadeiras lenhosas e volúveis do território cearense.

Portanto, os dados obtidos no presente estudo evidenciam a importância dos levantamentos florísticos sobre as comunidades de trepadeiras, elucidando o estado da arte sobre sua diversidade para o Ceará e apontam a importância da manutenção das Unidades de Conservação.

Considerações Finais

Apesar da diversidade de trepadeiras encontradas no PARNA de Ubajara ser baixa, em comparação a outros estudos realizados no Nordeste brasileiro, foram registradas 10 novas ocorrências para o Estado do Ceará.

O presente estudo evidenciou o bom estado de conservação em que o PARNA Ubajara se encontra e que a manutenção e a preservação dos ecossistemas em Parques Nacionais refletem positivamente em sua biodiversidade.

Considerando que das 60 espécies registradas no PARNA Ubajara, 51 (85%) não estão avaliadas quanto ao estado de conservação, segundo os critérios do IUCN, ressalta-se a importância dos levantamentos florísticos desses componentes pouco estudados, como as lianas e trepadeiras, especialmente para o Estado do Ceará.

Dessa forma, é possível reunir esforços para a preservação e a criação de políticas ambientais direcionadas à conservação dos ecossistemas florestais.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor, e às bolsas de doutorado para o terceiro e quarto autores (CAPES, Finance Code 001). Maria Iracema Bezerra Loiola agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade concedida (Processo 304099/2017-1).

Referências

- Addo-Fordjour, P., Rahmad, Z.B., Shahrul, A.M.S., 2016. Liana species composition, dominance and host interactions in primary and secondary forests in Malaysia. *Tropical Ecology* 57, 513-522.
- Asner, G. P., Martin, R. E., 2015. Canopy chemistry expresses the life-history strategies of lianas and trees. In: Schnitzer, S.A., Bongers, F., Burnham, R.J., Putz, F.E. (orgs.). *Ecology of lianas*, 1. ed., Wiley -Blackwell, Oxford, UK. pp. 299 -308.

- Araújo, E., 2016. Identificação de Ilhas de Calor na Cidade de Campina Grande-PB utilizando Sensoriamento Remoto. *Revista Brasileira de Geografia Física* 9, 614-626.
- Araújo, F.S., Martins, F.R., Shepherd, G.J., 1999. Variações estruturais e florísticas do carrasco no Planalto da Ibiapaba, estado do Ceará. *Revista Brasileira de Biologia* 59, 663-678.
- Araújo, F.S., Costa, R.C., Lima, J.R., Vasconcelos, S.F., Girão, L.C., Sobrinho, M.S., Bruno, M.M.A., Souza, S.S.G., Nunes, E.P., Figueiredo, M.A., Lima-Verde, L.W.; Loiola, M.I.B., 2011. Floristics and life - forms along a topographic gradiente, central-wester Ceará, Brazil. *Rodriguésia* 62, 341-366.
- Araújo, D., Alves, M., 2010. Climbing plants of fragmented area of lowland Atlantic Forest, Igarassu, Pernambuco (Northeastern Brazil). *Phytotaxa* 8, 1-24.
- Arroyo-Rodríguez, V., Assensio, N., Dunn, J.C., Cristóbal-Azkarate, J., Gonzales-Zamora, A., 2015. Use of Lianas by primates: more than food source. Increasing liana abundance in neotropical forests: causes and consequences. In: Schnitzer, S.A., Bongers, F., Burnham, J.R., Putz, F.E (orgs). *Ecology of lianas*, 1. ed., Wiley-Blackwell, New Jersey, pp. 407-428.
- Burkmar, R., 2014. The Shifting Paradigm of Biological Identification: A Report for the Tomorrow's Biodiversity Project. *Field Studies Council* 22, 1-37.
- Cai, Z.Q., Schnitzer, S.A., Bongers, F., 2009. Seasonal differences in leaf-level physiology give lianas a competitive advantage over trees in a tropical seasonal forest. *Oecologia* 161, 25 -33.
- Carneiro, J.S., Vieira, A.O., 2012. Trepadeiras: florística da Estação Ecológica do Caiuá e chave de identificação vegetativa para espécies do Norte do estado do Paraná. *Acta Scientiarum* 34, 217-224.
- Chettri, A., Barik, S.K., Pandey, H.N., Lyngdoh, M.K., 2010. Liana diversity and abundance as related to microenvironment in three forest types located in different elevational ranges on the Eastern Himalayas. *Plant Ecology & Diversity* 3, 175-185.
- Clark, A.T., Detto, M., Muller-Landau, H.C., Schnitzer, S.A., Wright, S.J., Condit, R., Hubbell, S.P., 2018. Functional traits of tropical trees and lianas explain spatial structure across multiple scales. *Journal of Ecology* 106, 795-806.
- Costa, R.C., Araújo, F.S., Lima-Verde, L.W., 2007. Flora and life-form spectrum in an area of deciduous thorn woodland (caatinga) in northeastern, Brazil. *Journal of Arid Environments* 68, 237-247.
- CNCFlora., 2018. Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em: <<http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>>. Acesso em: 3 mar. 2020.
- Cunha, B.B., Araújo, R.C.P., 2014. Avaliação das Pressões e Ameaças Ambientais sobre o Parque Nacional de Ubajara-Ceará: Uma perspectiva da Efetividade de Gestão. *Revista Eletrônica do Prodepa* 8, 46-66.
- Cunha, M.C.L., Silva Júnior, M.C., 2014. Flora e estrutura de floresta estacional semidecidual montana nos estados da Paraíba e Pernambuco. *Nativa* 2, 95-102.
- Delgado Júnior, G.C., Alves, M., 2017. Diversidade de plantas trepadeiras do Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia* 68, 347-377.
- DeWalt, S.J., Schnitzer, S.A., Chave, J., Bongers, F., Burnham, R.J., Cai, Z., Chuyong, G., Clark, D.B., Ewango, C.E.N., Gerwing, J.J., Gortaire, E., Hart, T., Manriquez, G.I., Ickes, K., Kenfack, D., Macía, M.J., Makana, J.R., Martínez-Ramos, M., Mascaro, J., Moses, S., Muller-Landau, H.C., Parren, M.P.E., Parthasarathy, N., Pérez-Salicrup, D.R., Putz, F.E., Hugo Romero-Saltos, H., Thomas, D., 2010. Annual Rainfall and Seasonality Predict Pan-tropical Patterns of Liana Density and Basal Area. *Biotropica* 42, 309-317.
- Durigon, J., Waechter, J.L., 2011. Floristic composition and biogeographic relations of a subtropical assemblage of climbing plants. *Biodiversity and Conservation* 20, 1027-1044.
- Emmons, L.H., Gentry, A.H., 1983. Tropical forest structure and the distribution of gliding and prehensile-tailed vertebrates. *The American Naturalist* 121, 513-524.
- Gentry, A.H., 1991. The distribution and evolution of climbing plants. In: Putz, F.E., Mooney, H.A. (eds.). *The Biology of vines* Cambridge University Press, Cambridge, pp. 3-49.
- Gerolamo, C.S., Nogueira, A., Costa, F.R.C., Castilho, C.V., Angyalossy, V., 2018. Local dynamic variation of lianas along topography maintains unchanging abundance at the landscape scale in central Amazonia. *Journal of Vegetation Science* 29, 1-32.
- Gomes, L.C.O., Durigon, J., Padilha, P.T., Citadini-Zanete, V., 2018. Composição florística e estrutura da comunidade de trepadeiras da Floresta Atlântica no Sul de Santa Catarina, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 73, 5-12.
- Guerra, E.; Streher, N.S.; Ludtke, R., 2015. Plantas trepadeiras do Horto Botânico Irmão Teodoro Luis, sul do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira Biociências* 13, 201-209.

- Hegarty, E. E.; Caballé, G., 1991. Distribution and abundance of vines in forest communities. In: Putz, F.E., Mooney, H.A (eds.). *The Biology of Vines*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 313-335.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística., 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. 2. ed. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2020.
- ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade., 2019. PARNA de Ubajara. 2019. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/encarte5_u.pdf>. Acesso em: 26 out. 2019.
- IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará., 2017. Perfil municipal: Ubajara. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Ubajara_2017.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- IUCN., 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. Disponível em: <<https://www.ipni.org/>>. Acesso em: 3 março 2020.
- Lagos, A.R., Muller, B.L.A., 2007. Hotspot brasileiro: Mata Atlântica. *Saúde e Ambiente em Revista* 2, 35-45.
- Laurance, W.F., Andrade, A.S., Magrath, A., Camargo, J.L.C., Valsko, J.J., Campbell, M., Fearnside, P.M., Edwards, W., Lovejoy, T.E., Laurance, S.G., 2014. Long-term in liana abundance and forest dynamics in undisturbed amazonian forest. *Ecology* 95, 1604-1611.
- Lima, V.T.A., Guldani, C., 2008. Uso dos recursos naturais no entorno do Parque Nacional de Ubajara, CE. *Anais do I Simpósio de Pós-Graduação Em Geografia do Estado de São Paulo – Simpgeo-Sp. VIII Seminário de Pós-Graduação em Geografia da Unesp, Rio Claro, Brasil, UNESP*. p. 1236-1247.
- Loiola, M.I.B., Araújo, F.S., Lima-Verde, L.W., Souza, S.S.G., Matias, L.Q., Menezes, M.O.T., Soares Neto, R.L., Silva, M.A.P., Souza, M.M.A., Mendonça, A.M., Macêdo, M.S., Oliveira, S.F., Sousa, R.S., Balcázar, A.L., Crepaldi, C.G.; Campos, L.Z.O., Nascimento, L.G.S., Cavalcanti, M.C.B.T., Oliveira, R.D., Silva, T.C.; Albuquerque, U.P., 2015. Flora da Chapada do Araripe. In: Albuquerque, U.P., Meiado, M.V (eds.) *Sociobiodiversidade na Chapada do Araripe*. 1. ed. Nuppea, Recife. pp. 103-148.
- Marvin, D.C., Winter, K., Burnham, R.J., Schnitzer, S.A. 2015. No evidence that elevated CO₂ gives tropical lianas an advantage over tropical trees. *Global Change Biology* 21, 2055-2069.
- Meyer, F.S., Schwirkowski, P., 2019. Checklist de angiospermas da APA Municipal do Rio Vermelho/Humboldt, Santa Catarina, Brasil. *Rodriguésia* 70, 2-15.
- Oliveira, L.S.B., Marangon, L.C., Feliciano, A.L.P., Lima, A.S., Cardoso, M.O., Silva, V.F., 2011. Florística, classificação sucessional e síndromes de dispersão em um remanescente de Floresta Atlântica, Moreno - PE. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 6, 502-507.
- Oliveira, D.G., Matos, G.M.A., Prata, A.P.N., 2015. Diversidade florística e estratégias de sobrevivência das trepadeiras em um fragmento de Caatinga em Porto da Folha, Sergipe, Brasil. *Biotemas* 28, 51-60.
- Oliveira, L.C., 2016. Distribuição de trepadeiras em diferentes ambientes de uma floresta atlântica subtropical. *Dissertação (Mestrado)*. Criciúma-SC, UNESC. 77p.
- Oliveira, A.C.P., Mota, L.M., Loiola, M.I.B., 2012. Diversidade florística e chave de identificação de trepadeiras em uma floresta estacional semidecidual em Parnamirim - RN, Brasil. *Revista Caatinga* 25, 153-158.
- Pereira, R.C.A., Silva, J.A., Barbosa, J.I.S., 2013. Aspectos florísticos de uma área da mata atlântica situada na microrregião da mata meridional do estado de Pernambuco, Brasil. *Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma* 10, 280-307.
- Pinheiro, K.R.P., Rodal, M.J.N., Alves, M., 2010. Floristic composition of different soil types in a semiarid region of Brazil. *Revista Caatinga* 23, 68-77.
- Queiroz, E.P., Cardoso, D.B.O.L.; Ferreira, M. H.S., 2012. Composição florística da vegetação de restinga da APA Rio Capivara, Litoral Norte da Bahia, Brasil. *Sitientibus, série Ciências Biológicas* 12, 119-141.
- Ribeiro-Silva S., Medeiros, M. B., Gomes, B. M., Seixas, E.N.C., Silva, M.A.P., 2012. Angiosperms from the Araripe National Forest, Ceará, Brazil. *Check List* 8, 744-751.
- Rowe, N., 2018. Lianas. *Current Biology* 28, 249-252.
- Santos, F.D.S., Figueiredo, M.F., 2018. Diversidade de plantas trepadeiras do Pico de Itacoatiara, Itapipoca, Maciço de Uruburetama, Ceará, Brasil. *Biota Amazônia* 8, 4-7.
- Schnitzer, S.A., 2018. "Testing ecological theory with lianas. *New Phytologist* 220, 366-380.
- Schnitzer, S. A., Bongers, F., 2002. The ecology of lianas and their role in the forests. *Trends in the Ecology & Evolution* 17, 223-230.

- Schnitzer, S.A., Magan, S.A., Dalling, J.W., Baldeck, C.A., Hubbell, S.P., Ledo, A., Muller-Landau, H., Tobin, M.F., Aguilar, S., Brassfield, D., Hernandez, A., Lao, S., Perez, R., Valdes, O., Yorke, S.R., 2012. Liana abundance, diversity, and distribution on Barro Colorado Island, Panama. *Plos One* 7, 1-16.
- Scudeler, A.L., Castello, A.C.D., 2019. Rezende, A.A., Koch, I. Trepadeiras de um remanescente de floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil. *Rodriguésia* 70, 2-25.
- Silveira, A.P., Menezes, B.S., Loiola, M.I.B., Lima-Verde, L.W., Zanina, D.N., Carvalho, E.C.D., Souza, B.C., Costa, R.C., Mantovani, W., Menezes, M.O.T., Flores, L.M.A., Nogueira, F.C.B., Matias, L.Q., Barbosa, L.S., Gomes, F.M., Cordeiro, L.S., Sampaio, V.S., Batista, M.E.P., Soares Neto, R.L., Silva, M.A.P., Campos, N.B., Oliveira, A.A., Araújo, F.S., 2020. Flora and annual distribution of flowers and fruits in the Ubajara National Park, Ceará, Brazil. *Floresta e Ambiente*, 27, e20190058.
- Sousa, F.Q., Andrade, L.A., Xavier, K.R.F., Silva, P.C.C., Albuquerque, M.B., 2017. Impactos da invasão por *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne. (Apocynaceae Juss.) em remanescentes de caatinga no município de Ibaretama, Ceará, Brasil. *Ciência Florestal* 27, 1243-1255.
- Souza, V.C., Lorenzi, H., 2012. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3. ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 2012, 768p.
- Tabarelli, M., Melo, M.D.V.C., Lira, O.C., 2006. A Mata Atlântica do nordeste. In: Campanili, M., Prochnow, M. (eds.). *Mata Atlântica - uma rede pela floresta*. RMA, Brasília, p. 1-17.
- Wright, A., Tobin, M., Magan, S., Schnitzer, S.A., 2015. Unique competitive effects of lianas and trees in a tropical forest understory. *Oecologia* 177, 561-569.
- Van Der Heijden, G.M.F., Phillips O.L., 2009. Environmental effects on Neotropical lianas species richness. *Journal of Biogeography* 36, 1561-1572.
- Vargas, B.C., Araújo, G.M.; Hiavini, I., Rosa, P.O., Hattori, E.K.O., 2013. Florística de trepadeiras em floresta semidecidual e em mata ciliar no vale do rio Araguari, MG. *Bioscience Journal* 29, 185-197.
- Vargas, B.C., Araújo, G.M., 2014. Florística de trepadeiras em fragmentos de florestas semidecíduais em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 45, 49-59.
- Vargas, B.C., Oliveira, A.P.C., Udulutsch, R.G., Marcusso, G.M., Sabino, G.P., Melo, P.H.A. de, Grillo, R.M.M., Kamimura, V.A., Assis, M.A., 2018. Climbing plants of Porto Ferreira State Park, southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 18, 1-9.
- Villagra, B.L.P., Romaniuc Neto, S., 2010. Florística de trepadeiras no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 8, 186-200.
- Ribeiro, M.C., Martensen, A.C., Metzger, J.P.; Tabarelli, M., Scarano, F., Fortin, M.J., 2011. The Brazilian Atlantic Forest: a shrinking biodiversity hotspot. In: Zachos, F.E., Habel, J.C. (eds). *Biodiversity hotspots: distribution and protection of conservation priority areas*. Springer, Heidelberg, pp. 405-434.
- Zhuo, S., Cao, K., 2010. Contrasting cost-benefit strategy between lianas and trees in a tropical seasonal rain forest in southwestern China. *Oecologia* 163, 591-599.