

Fenofases da *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze no litoral cearense**Phenophases of *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze on the coast of Ceará**

DOI:10.34117/bjdv6n9-011

Recebimento dos originais: 08/08/2020

Aceitação para publicação:01/09/2020

Lucas Farias Pinheiro

Mestrando em Ciências Naturais pela Universidade Estadual do Ceará
Instituição: Universidade Estadual do Ceará
Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1700 - Itaperi, Fortaleza - CE, Brasil
Email: lucas.pinheiro@aluno.uece.br

Camila Ribeiro dos Santos Gomes

Mestranda em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará
Instituição: Universidade Federal do Ceará
Endereço: Av. Humberto Monte, s/n - Pici, Fortaleza - CE, Brasil
Email: camila.rsg95@gmail.com

Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

Pós-Doutor em Botânica Aplicada pela Texas A&M University
Instituição: Universidade Estadual do Ceará
Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1700 - Itaperi, Fortaleza - CE, Brasil
Email: eliseu.lucena@uece.br

RESUMO

O Brasil é um país rico em biodiversidade, por possuir diversos remanescentes de biomas e diversas formações vegetacionais, permitindo classifica-lo com o terceiro maior produtor mundial de frutas. Porém muitas dessas frutas nativas dos ecossistemas brasileiros ainda são poucos explorados, sendo necessários estudos fenológicos para o entendimento da dinâmica dos vegetais. Na Restinga cearense encontramos a canela-de-veado (*Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze), que apresenta frutos carnosos com grande potencial para a indústria alimentícia. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar as fenofases da *Cordia sessilis* no litoral cearense, visando à definição do ponto de colheita ideal. Para o melhor conhecimento dessa planta foram marcados dez exemplares de *C. sessilis* no Jardim Botânico de São Gonçalo, São Gonçalo do Amarante-CE, as quais foram observadas quinzenalmente de agosto/2017 a julho/2018, registrando-se a presença das fenofases de floração (antese), frutificação, abscisão foliar e brotação de novas folhas. As fenofases enfolhamento e desfolhamento tiveram pico no mês de janeiro/2018, estando assim muito sincrônicos. Já as outras fenofases foram assincrônicas, com índices de atividade menores que 25%. Portanto, conclui-se que as fenofases de enfolhamento e desfolhamento apresentaram grande sincronismo e o ponto de colheita ideal desse fruto é no estágio 4 (E₄) de maturação.

Palavras-chave: Canela-de-veado, Restinga, frutas nativas, vegetação litorânea.

ABSTRACT

Brazil is a country rich in biodiversity, as it has several remnants of biomes and diverse vegetation formations, allowing it to be classified as the third largest fruit producer in the world. However, many of these fruits native to Brazilian ecosystems are still little explored, requiring phenological studies to understand the dynamics of vegetables. In Ceará Restinga we find the canela-de-veado (*Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze), which presents fleshy fruits with great potential for the food industry. In this sense, the present work aimed to characterize the phenophases of *Cordia sessilis* in the coast of Ceará, aiming at the definition of the ideal harvest point. For the best knowledge of this plant, ten specimens of *C. sessilis* were marked in the Botanical Garden of São Gonçalo, São Gonçalo do Amarante-CE, which were observed fortnightly from August/2017 to July/2018, registering the presence of flowering phenophases (anthesis), fruiting, leaf abscission and new leaf sprouting. The leafing and defoliation phenophases peaked in January/2018, thus being very synchronous. The other phenophases were asynchronous, with activity rates below 25%. Therefore, it can be concluded that the leafing and defoliation phenophases showed great synchronism and the ideal harvest point for this fruit is at stage 4 (S₄) of maturation.

Keywords: Canela-de-veado, Restinga, native fruits, coastal vegetation.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um país de grande diversidade, pois detém uma das maiores biodiversidade do mundo, com aproximadamente cerca de 15 a 20% das espécies do planeta (GANEM, 2011). Apresenta diversos remanescentes de biomas como Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga e Amazônia, os quais apresentam várias fitofisionomias e ecossistemas associados (CAMPANILI; SCHAFFER, 2010; ARAÚJO et al., 2015; COUTINHO, 2006). Nas planícies das regiões costeiras, ocorrem um complexo de vegetação, denominado de Restinga (BFG, 2018).

A Restinga é um ecossistema localizado nas regiões litorâneas sobre as planícies arenosas que apresenta uma grande diversidade de espécies de vegetais, os quais são determinadas pela distância que estão do mar e a topografia do terreno, pois esses são os principais fatores determinantes da distribuição e formas de crescimento das espécies de plantas nesse ambiente. Tal ecossistema vem sofrendo graves problemas ambientais principalmente pela especulação imobiliária, portuária e industrial (MARTINI et al., 2014; ARAÚJO, 2016; SANTOS et al., 2017), além da introdução de espécies exóticas (SANTOS et al., 2012). Essa diversidade vegetal pode estar relacionada com as zonas de contato com outros ecossistemas, como Caatinga e Cerrado, fazendo com que espécies desses biomas ocorram nas Restingas (IBGE, 2012), ocorrendo assim uma alta diversidade de famílias botânicas.

Com isso destaca-se a família Rubiaceae, que ocorre em ambientes de Restinga, em virtude de sua distribuição ser cosmopolita, ocorrendo principalmente nos trópicos (DELPRETE; JARDIM, 2012), apresentando cerca de 590 gêneros e 13.620 espécies (CHRISTENHUSZ; BYNG, 2016).

Essa família apresenta grande potencial terapêutico, principalmente pela presença de compostos bioativos, como cumarinas, flavonoides, alcaloides, terpenos e antroquinonas, apresentando atividades antioxidantes, antimicrobiana e anti inflamatória, além de apresentar grande importância alimentícia e econômica (CALIXTO NO et al., 2016; BOEIRA, 2016; VALLI et al., 2016).

No Brasil, a família Rubiaceae apresenta cerca de 128 gêneros (15 endêmicos) e 1.403 espécies, das quais 718 são endêmicas, estando entre as cinco maiores famílias da flora brasileira, apresentando diversas formas de crescimento, como árvores, arbustos e subarbustos, estando distribuídas nos diversos domínios fitogeográficos como Caatinga, Mata Atlântica, Cerrado e em muitos tipos de vegetação, como Campo Limpo, Campo Rupestre, Restinga e Floresta Estacional Perenifolia (BARBOSA et al., 2015; BFG, 2015). Destaca-se o gênero *Cordia* sp. que apresenta cerca de 12 espécies, das quais cinco são endêmicas do país (BFG, 2015; ZAPPI, 2015). No estudo realizado por Oliveira et al. (2020) em uma área de Restinga no Estado do Ceará, tal família apresentou 7,5% (12 spp) da diversidade, apresentando duas espécies desse gênero.

A canela-de-veado (*Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze), também conhecido como marmela-de-cahorro, marmelinho-do-campo e marmelo-do-cerrado (BARREIRO; MACHADO, 2007). É um arbusto nativo do Cerrado que pode chegar a 4 m de altura, apresenta inflorescências terminais, frutos carnosos e numerosas sementes, além de possuir folhas simples e opostas e coriáceas. Seu caule é bastante ramificado, curto, fino e rugoso (LORENZI, 2002; MATHEUS et al., 2008), podendo ser encontrado em áreas de Restinga (BFG, 2015; ZAPPI, 2015). Esse vegetal é amplamente distribuído nos Estados do Ceará, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso (ZAPPI et al., 2014). Essa espécie ainda pouco consumida pela população local por não ter ainda nenhuma aplicabilidade para a indústria, podendo os seus frutos serem consumidos na forma de geleias, doces e compotas (SILVA et al., 2013), sendo assim necessários estudos para o melhor conhecimento dessa espécie, como é o caso dos estudos fenológicos.

A fenologia é considerada uma ciência multidisciplinar, pois relaciona as fenofases dos vegetais com as condições ambientais a qual estão inseridos. A partir do conhecimento dos padrões fenológicos das espécies, torna-se mais fácil a criação de programas de preservação de espécies ou de ecossistemas, bem como, os planos de manejo (MORELLATO et al., 2016; SILVA et al., 2017; FREITAS et al., 2013). Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar as fenofases da *Cordia sessilis* no litoral cearense, visando à definição do ponto de colheita ideal.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Jardim Botânico de São Gonçalo, no município de São Gonçalo do Amarante-CE, que fica localizado a 56 km de Fortaleza-CE, entre os pontos 03°34'06"S-38°53'12"W e 3°34'28"S-38°53'16"W, o qual é caracterizado por um clima Tropical Quente Semiárido Brando, possuindo um tipo de vegetação típica de Restinga, que está inserida no Complexo Vegetacional da Zona Litorânea, tendo uma quadra chuvosa nos meses de janeiro a maio e temperaturas médias anuais variando de 26 a 28°C (IPECE, 2017; OLIVEIRA et al., 2020).

Inicialmente foram selecionadas aleatoriamente dez exemplares de *C. sessilis* (canela-de-veado), sendo escolhidas ao acaso, com boa visibilidade de copa, segundo proposto por Fournier (1974). Os espécimes foram marcados sequencialmente com o auxílio de placas com papel vegetal, sacos plásticos e linha nylon, contendo o nome da frutífera e o número do exemplar (Figura 1). As observações foram realizadas mensalmente, no período de agosto/2017 a julho/2018, registrando a presença das fenofases apresentadas em cada planta, baseando-se no enfolhamento, desfolhamento, floração e frutificação, sendo identificadas folhas jovens, folhas maduras, botões florais, flores e frutos. Para análise dos eventos fenológicos foi utilizado dois métodos de avaliação.

Figura 1. Marcação do exemplar de *Cordia sessilis* contendo o número e o nome da planta no Jardim Botânico de São Gonçalo, São Gonçalo do Amarante-CE.



O primeiro deles foi o percentual de intensidade de Fournier (1974), que estima a presença de cada fenofase, através de uma escala intervalar semiquantitativa de cinco categorias (0 a 4), com intervalos de 25% entre cada uma delas, onde: ausência de fenofase (0), presença da fenofase com amplitude entre 1 a 25% (1), presença da fenofase com amplitude entre 26 a 50% (2), presença da fenofase com amplitude entre 51 a 75% (3) e presença de fenofase com amplitude entre 76 a 100% (4). No final de cada mês, foi feita o somatório dos valores de intensidade de todos os indivíduos, dividindo pelo valor máximo possível. O valor obtido foi multiplicado por 100 para transformá-lo em percentagem.

O segundo seguiu-se a metodologia para avaliar o índice de atividade que consiste apenas no registro de presença ou ausência das fenofases, tendo caráter quantitativo, indicando a porcentagem de indivíduos que estão apresentando um determinado evento fenológico. Vale ressaltar que quanto maior o número de indivíduos que estão apresentando uma determinada fenofase ao mesmo tempo, maior será em sincronia da população (BENCKE; MORELLATO, 2002).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DESFOLHAMENTO

O desfolhamento é período quando ocorre a queda das folhas maduras (Figura 2a), para que haja posteriormente uma renovação foliar, melhorando assim o processo de fotossíntese nos vegetais. Esse processo deu-se início principalmente nos meses de janeiro e fevereiro/2018, no qual a fenofase de folhas maduras nos exemplares apresentou os menores índices de intensidades variando de 47,5% a 37,5%, respectivamente. Os meses com maiores índices de intensidade ocorreram de março (57,5%) a julho (63%) (Figura 3). Os exemplares da canela-de-veado apresentaram-se muito sincrônicos, com 100% de índice de atividade, no qual todos os indivíduos apresentaram a fenofase de folhas maduras durante todo o período desse estudo.

A queda das folhas de três espécies da família Rubiaceae (*Psychotria leiocarpa* Cham. & Schltdl., *Psychotria carthagenensis* Jacq. e *Psychotria myriantha* Müll.Arg.), tiveram resultados semelhantes ao encontrado nesse estudo, no qual foi observado dois picos de queda das folhas maduras, sendo um de setembro a novembro (49%) e outro em janeiro (53,2%). A partir de março os valores estavam superiores a 50% de índice de intensidade. Nesse mesmo estudo, a espécie que apresentou maior índice de atividade, foi a *Psychotria leiocarpa* com valores em torno de 80%, apresentando assim muito sincrônica para esse evento fenológico (PELLISSARO, 2012). Por outro lado, em estudo realizado por Oliveira (2008) com cinco espécies do gênero *Psychotria*, em

Brazilian Journal of Development

fragmento de Floresta Estacional Semidecídua, em Minas Gerais, houve um maior aumento do desfolhamento na estação seca, principalmente entre abril e julho.

Figura 2. Fenofases vegetativas e reprodutivas da *Cordia sessilis* observadas no Jardim Botânico de São Gonçalo, São Gonçalo do Amarante-CE: a. Folhas maduras; b. Folhas jovens; c. Botões florais; d. Flor em antese.

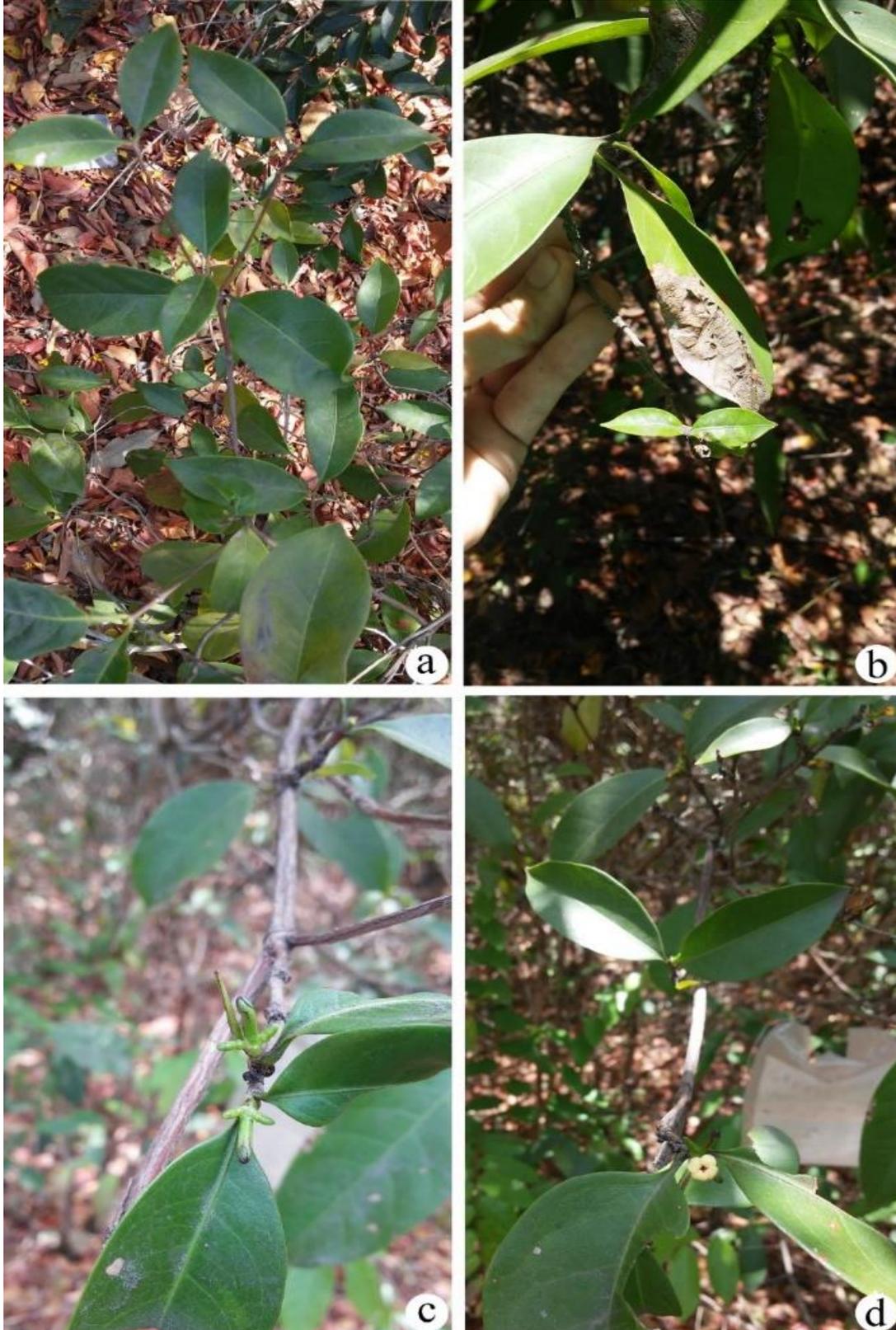
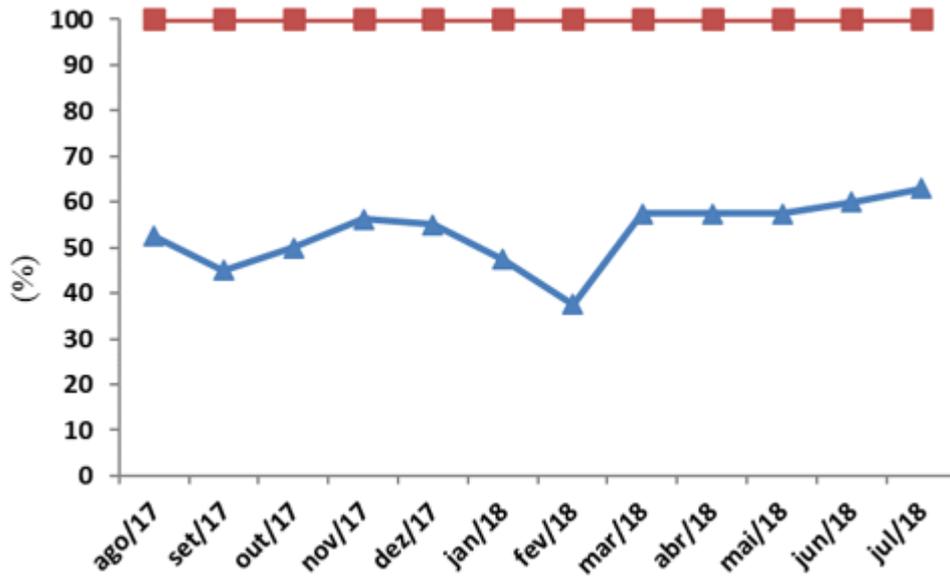


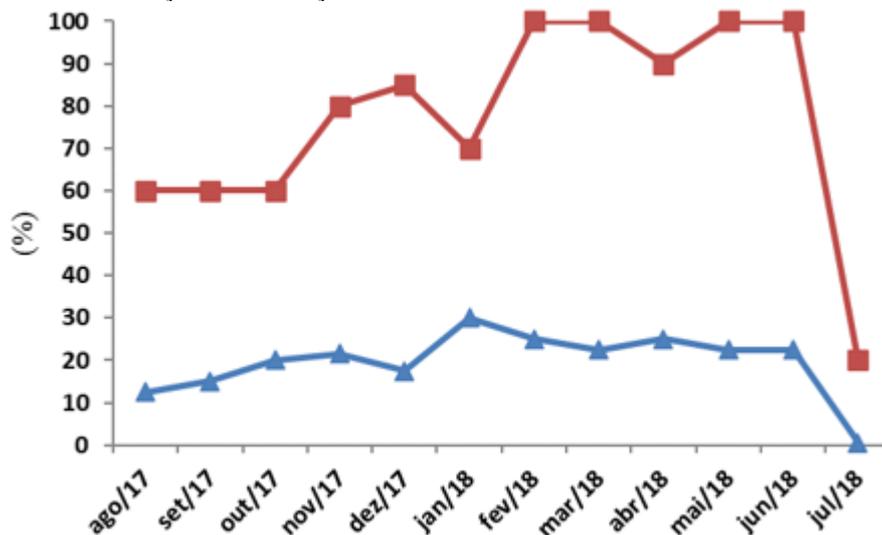
Figura 3. Índice de intensidade (▲) e índice de atividade (■) da fenofase de folhas adultas de *Cordia sessilis* no Jardim Botânico de São Gonçalo, São Gonçalo do Amarante-CE.



3.2 ENFOLHAMENTO

A renovação foliar acontece depois da queda das folhas maduras, visto que essa etapa é de suma importância para a vida da planta. O enfolhamento que é caracterizado pelo aumento da quantidade de folhas jovens (Figura 2b), que se deu em todos os meses de estudo, porém os valores mais representativos foram entre os meses de novembro/2017 e janeiro/2018, com valores de intensidade de 21,5 e 30%, respectivamente, o qual é caracterizado pelo período do início da quadra chuvosa no Estado do Ceará. Os indivíduos estavam muito sincrônicos apresentando no mínimo 60% de índice de atividade (Figura 4).

Figura 4- Índice de intensidade (▲) e índice de atividade (■) da fenofase de folhas jovens de *Cordia sessilis* no Jardim Botânico de São Gonçalo, São Gonçalo do Amarante-CE.



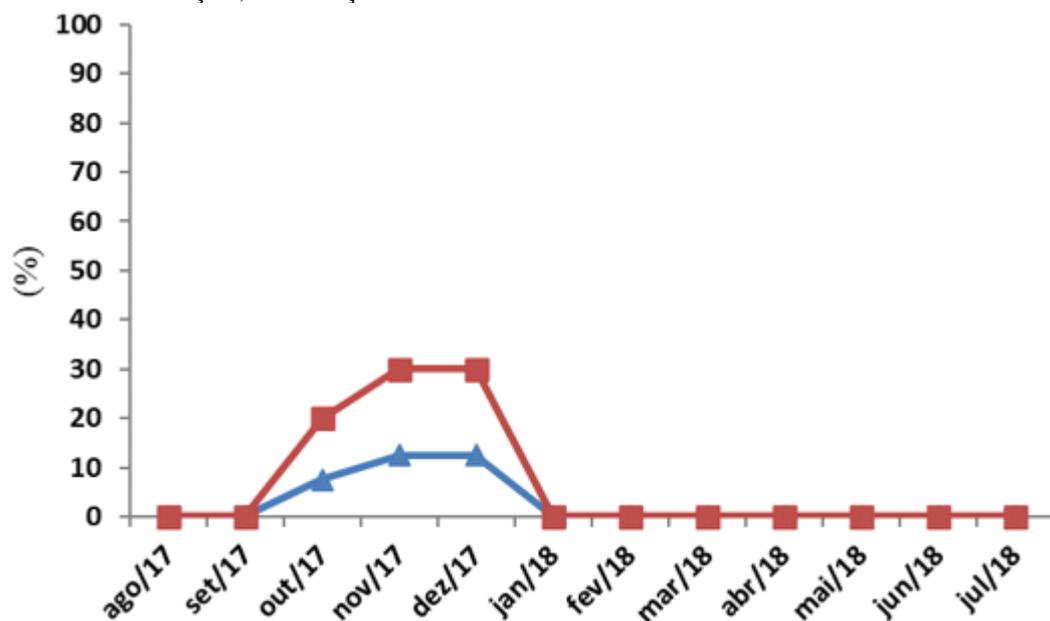
Em estudo feito por Pelissaro (2012) com três espécies do gênero *Psychotria*, o surgimento das folhas jovens aconteceu durante todo o período de estudo, porém foram nos meses de setembro e outubro que 99% dos indivíduos apresentaram uma maior intensidade desse evento fenológico, mostrando-se assim muito sincrônica.

No estudo de Ribeiro et al. (2018) com *Psychotria nuda* (Cham. & Schltldl.) Wawra, em fragmento de Mata Atlântica em Santa Catarina, os picos da fenofase de brotamento foram nos meses de setembro e janeiro. Os resultados das cinco espécies do gênero *Psychotria* estudadas por Oliveira (2008), corroboram com os dessa pesquisa, pois um dos dois picos de enfolhamento coincidiu com o período das chuvas, bem como, o índice de intensidade dessa fenofase foi elevado.

3.3 BOTÕES FLORAIS/FLORES EM ANTESE

Em relação ao período de floração, a emissão dos botões florais (Figura 2c) teve início no mês de outubro/2017, com índice de intensidade de apenas 7,5%, aumentando para 12,5% nos meses novembro e dezembro/2017. Para essa fenofase, os exemplares estavam assincrônicos, tendo valores de índice de atividade menores que 50%, sendo os meses de novembro (30%) e dezembro (30%) os que apresentaram maiores valores (Figura 5).

Figura 5. Índice de intensidade (—▲—) e índice de atividade (—■—) fenofase de botões florais de *Cordia sessilis* no Jardim Botânico de São Gonçalo, São Gonçalo do Amarante-CE.



Em estudos realizados por Cobra et al. (2015) com *Cordia macrophylla*, em Mato Grosso, numa área de transição de Floresta Amazônica e Cerrado, no qual o período de floração ocorreu

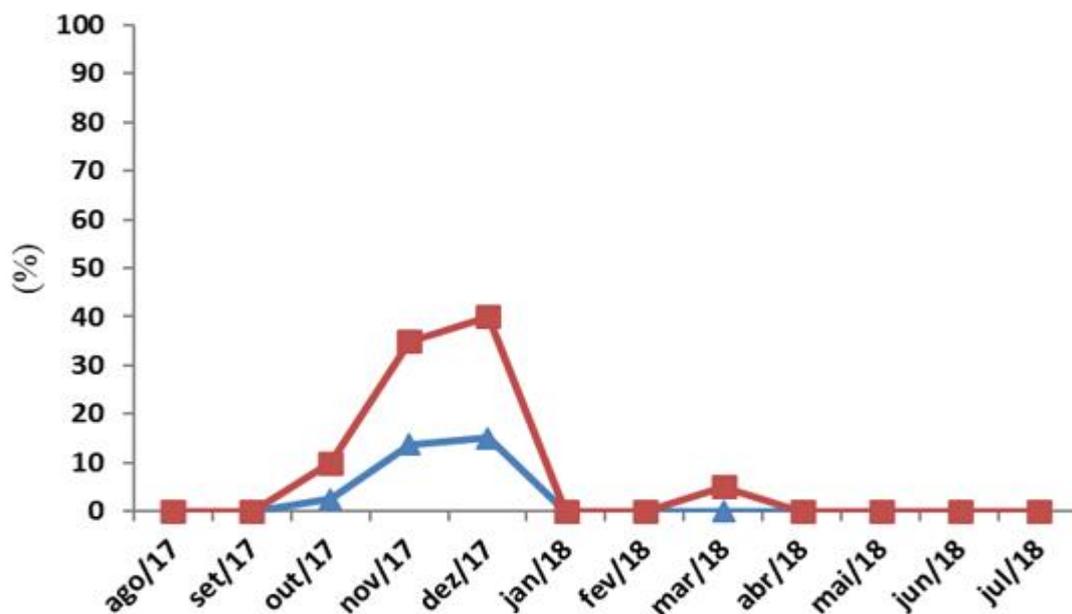
entre o final de julho e o final de setembro, caracterizado pela transição do período de seca para o chuvoso, ocorrendo antes da *Cordia sessilis* no presente estudo, que foi de outubro a dezembro, embora também na transição do período de seca para o chuvoso. Segundo o mesmo autor, houve uma sincronia no pico de floração entre os representantes de flores pistiladas e estaminadas, dando assim um maior sucesso reprodutivo nessas plantas.

Já com as espécies *Pagamea guianensis* Aubl. e *Palicourea racemosa* (Aubl.) Borhidi, outros representantes da família Rubiaceae, começaram a florescer em outubro e novembro, respectivamente, sendo semelhante ao encontrado nesse estudo com *Cordia sessilis* (ALVES, 2017; FRANCO et al., 2017). Em *Psychotria nuda*, a fenofase de floração apresentou índice de atividade elevado (87%), sendo assim muito sincrônico nos indivíduos (RIBEIRO et al., 2018).

Já em *Palicourea cf. virens* ocorreu de maio a outubro, sendo o mês de agosto com maior sincronismo (86%) dos espécimes marcados, tendo ainda alguns exemplares apresentando esse evento no mês de novembro, sendo marcado pelo fim das chuvas. Em *Psychotria spectabilis* aconteceu na transição do período seco para o chuvoso, possuindo 80% de sincronismo no mês de novembro (SANTOS et al., 2008).

As flores entraram em antese (Figura 2d) nos meses de outubro/2017 e se estenderam até dezembro do mesmo ano, tendo assim o maior índice de intensidade, com 15% em dezembro/2017. A atividade dessa fenofase nos indivíduos foi pouco sincrônica entre as plantas, sendo os meses de novembro e dezembro/2017 os de maior sincronismo, com valores de 35% e 40%, respectivamente (Figura 6).

Figura 6- Índice de intensidade (▲) e índice de atividade (■) fenofase de flor em antese de *Cordia sessilis* no Jardim Botânico de São Gonçalo, São Gonçalo do Amarante-CE.



Os diferentes estágios do desenvolvimento de um vegetal estão intimamente ligados com as condições ambientais que estão inseridos, podendo a floração está relacionada com a transição do período seco para o período chuvoso, sendo caracterizado pelo aumento da quantidade das chuvas, além dos fatores bióticos que interferem os estágios (NUCCI; ALVES-JÚNIOR, 2017; BRITO NETO et al., 2018), como pode ocorrer em áreas de Caatinga, Cerrado e Restinga.

Neste sentido, Costa et al. (2020) estudando uma área de Caatinga, no qual a quantidade das chuvas é escassa, observaram que o mandacaru (*Cereus jamacaru* L) floresceu na época das chuvas e o facheiro (*Pilosocereus pachycladus subsp. pernambucensis*) na época da seca. Com isso, conclui-se que mesmo em espécies da mesma família, no caso em discussão pertencentes à família Cactaceae, dependem de estresses diferentes para que ocorra a fenofase floração.

3.4 FRUTIFICAÇÃO

O processo de frutificação é marcado geralmente quando acontece a fecundação das flores, dando início assim a formação e o crescimento dos frutos (Figura 7 a-d). O desenvolvimento dos frutos foi assincrônico entre os representantes da canela-de-veado, com apenas 10% de índice de atividade. Já o índice de intensidade dessa fenofase foi maior no mês de março/2018, com 12,5% e chegou ao mínimo a partir de abril/2018, portanto, a frutificação ocorreu de outubro/2017 a março/2018 (Figura 8).

Em estudo feito por Franco et al. (2017), com *Palicourea racemosa* em um fragmento florestal na região sul da Amazônia, o processo de frutificação ocorreu a partir do mês de dezembro, atingindo um percentual de 70% dos indivíduos marcados, mostrando que eles estavam muito sincrônicos em relação a produção dos frutos, corroborando assim com Silva et al. (2017), ao estudarem esta mesma espécie, em fragmento de Cerrado, no qual a frutificação ocorreu de janeiro a março e foi considerada alta pelos autores, o que difere dos resultados obtidos na presente pesquisa, pois foram assincrônicos.

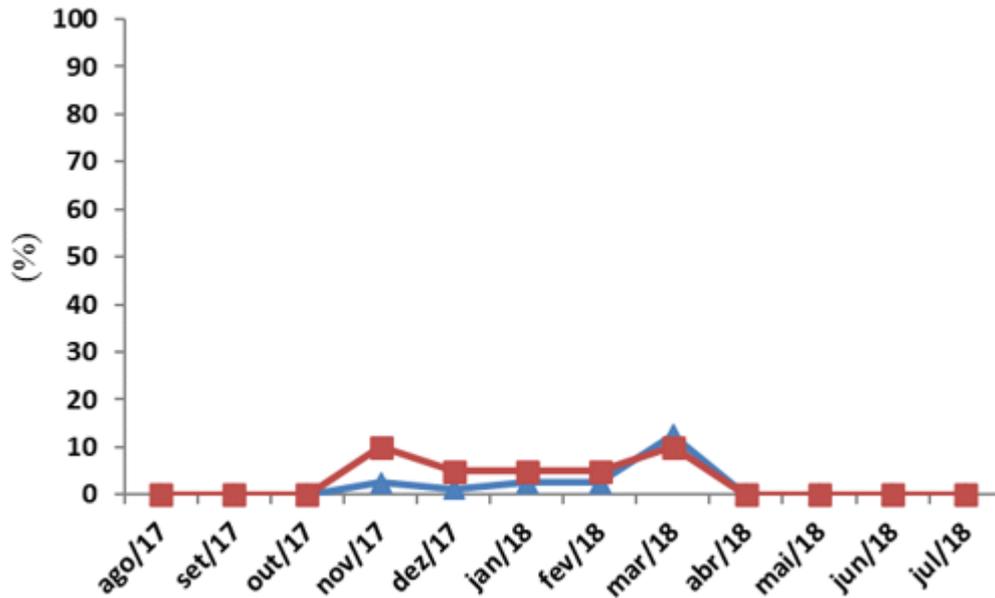
Na pesquisa de Ribeiro et al. (2018) com *Psycotria nuda* a maturação dos frutos coincidiu com a queda da temperatura e da pluviosidade, com pico de fruto imaturo de setembro a outubro e maduro, em março. Os autores também observaram que as fenofases de frutos verdes (61%) e frutos maduros (85%), estavam muito sincrônicos.

A maturação dos frutos dessa pesquisa se deu com os passar dos meses, após o início da frutificação, passando da coloração verde-escura (estádio 1 - imaturo) em novembro/2017, para um roxo-escuro (estádio 4 - maduro) em março/2018 (Figura 7 a-d).

Figura 7. Estádios de amadurecimento dos frutos de *Cordia sessilis* no Jardim Botânico de São Gonçalo, São Gonçalo do Amarante-CE: a. Estádio E₁; b. estágio E₂; C. Estádio E₃; d. Estádio E₄.



Figura 8. Índice de intensidade (—▲—) e índice de atividade (—■—) da fenofase de frutificação de *Cordia sessilis* no Jardim Botânico de São Gonçalo, São Gonçalo do Amarante-CE.



Em estudo com *Psychotria spectabilis*, a frutificação ocorreu entre os meses de dezembro a maio (SANTOS et al., 2008), porém o seu sincronismo foi superior ao dessa pesquisa, tendo valores de 80% nos meses de dezembro. Por outro lado, em indivíduos de *Psychotria brachypoda* (Müll. Arg.) Britton, os frutos maduros ocorreram entre fevereiro a julho (FONSENCA et al., 2008).

Portanto, estudos como esse auxiliam no conhecimento das fenofases das plantas nativas, pois a partir deles podem-se criar programas de preservação e conservação de espécies vegetais, além determinar quando estes recursos naturais estarão disponíveis, podendo assim utilizar essas frutas no comércio local, gerando emprego e renda para a população circunvizinha.

4 CONCLUSÕES

A partir das análises dos eventos fenológicos de *Cordia sessilis*, foi observado que a fenofase de renovação foliar (enfolhamento) ocorreu durante todo o ano, isto é, de agosto a julho do outro ano.

Verificou-se também que a antese das flores da canela-de-veado em fragmento de Restinga cearense, ocorreu de outubro a dezembro.

A formação dos frutos teve início em outubro, estendendo-se até março do outro ano, que a partir da observação do tamanho e da coloração da casca dos frutos, foi possível determinar o ponto de colheita ideal, que foi o estágio 4 (E₄) de maturação.

Houve um grande sincronismo nas fenofases vegetativas e assincronismo nas reprodutivas.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de Iniciação Científica ao primeiro autor. À Universidade Estadual do Ceará (UECE), pela concessão da bolsa de Iniciação Científica à segunda autora e pela disponibilização do transporte ao local da pesquisa. Ao Jardim Botânico de São Gonçalo, pelo apoio logístico. Ao Ivan, funcionário do Jardim Botânico de São Gonçalo, pelo apoio dado durante a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. Rubiaceae Juss. nas campinaranas do baixo Rio Negro e biologia reprodutiva de *Pagamea guianensis* Aubl. 2017. 73 f. Dissertação (Mestre em Diversidade Biológica) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

ARAÚJO, A. P. F. A importância da restinga e sua relação com o turismo: ação de sensibilização ambiental em uma escola de matinhos paraná. 2016. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso em Tecnologia em Gestão de Turismo) - Universidade Federal do Paraná, Matinhos, 2016.

ARAÚJO, T.T.; ALMEIDA, V.C.; RIBEIRO, J.H.C.; CARVALHO, F.A. Fitossociologia e grupos ecológicos da regeneração arbórea de floresta secundária urbana às margens de um reservatório hídrico (Juiz de Fora, MG, Brasil). *Revista Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v.16, n.54, p.113–124, 2015.

BARBOSA, M.R.; ZAPPI, D.; TAYLOR, C.; CABRAL, E.; JARDIM, J.G.; PEREIRA, M.S.; CALIÓ, M.F.; PESSOA, M.C.R.; SALAS, R.; SOUZA, E.B.; DI MAIO, F.R.; MACIAS, L.; ANUNCIÇÃO, E.A.; GERMANO FILHO, P.; OLIVEIRA, J.A.; BRUNIERA, C.P.; GOMES, M.; TONI, K.; FIRENS, M. Rubiaceae *in* Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB210>>. Acesso em: 4 jul. 2020.

BARREIRO, D.P.; MACHADO, S.R. Coléteres dendróides em *Alibertia sessilis* (Vell.) K. Schum: uma espécie não-nodulada de Rubiaceae. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.30, n.3, p.387-399, 2007.

BENCKE, C.S.C., MORELLATO, L.P.C. Comparação de métodos de avaliação fenológica. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.25, n.3, p. 269-275, 2002.

BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v.66, n.4, p.1085-1113, 2015.

BFG. The Brazil Flora Group, 2018. Brazilian Flora 2020: innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v. 69, p.1513- 1527, 2018.

BOEIRA, T.P. Spermaceae (Rubiaceae) no Rio Grande do Norte, Brasil. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado em Sistemática e Evolução) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

BRITO NETO, R.L.; ARAÚJO, E.I.P.; MACIEL, C.M.S.; PAULA, A.; TAGLIAFERRE, C. Fenologia de *Astronium graveolens* Jacq. em floresta estacional decidual em Vitória da Conquista, Bahia. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.28, n.1, p.641-650, 2018.

CALIXTO, N.; PINTO, M.E.F.; RAMALHO, S.D.; BURGER, M.C.M.; BOBEY, A.F.; YOUNG, M.C.M.; BOLZANI, V.S.; PINTO, A.C. The genus *Psychotria*: phytochemistry, chemotaxonomy, ethnopharmacology and biological Properties. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, Campinas, v.27, n.8, p.1355-1378, 2016.

CAMPANILI, M.; SCHAFFER, W.B. Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros. 1.ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010, 410p.

CHRISTENHUSZ, M.J.M.; BYNG, J.W. The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa*, Auckland, v.261, n.3, p.201-217, 2016.

COBRA, S.S.O.; NASCIMENTO, F.; ANTONIAZZI, S.A.; KRAUZI, W.; SILVA, C.A. Biologia reprodutiva de *Cordia macrophylla* (K. Schum.) Kuntze (Rubiaceae), espécie dioica da região Sudoeste do Estado de Mato Grosso, Brasil. *Revista Ceres*, Viçosa, v.62, n.6, p.516-523, 2015.

COSTA, P.M.A.; SOUZA, V.C.; COSTA, V.S.; BARROS, E.S.; OLIVEIRA, I. S.S. Fenofases reprodutivas em uma população de mandacaru (*Cereus jamacaru*) e facheiro (*Pilosocereus pachycladus subsp. pernambucensis*) (Cactaceae). *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.6, n.5, p.30536-30545, 2020.

COUTINHO, L.M.O. Conceito de bioma. *Acta Botânica Brasilica*, Brasília, n.20, v.1, p.13-23, 2006.

DELPRETE, P.G.; JARDIM, J.G. Systematics, taxonomy and floristics of Brazilian Rubiaceae: an overview about the current status and challenges. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v.63, n.1, p.101-128, 2012.

FONSENCA, L.C.N.; ALMEIDA, E.M.; ALVES, M.A.S. Fenologia, morfologia floral e visitantes de *Psychotria brachypoda* (Müll. Arg.) Britton (Rubiaceae) em uma área de Floresta Atlântica, Sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, Brasília, v.22, n.1, p.63-69, 2008.

FOURNIER, L.A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. *Turrialba*, San Isidro, v.24, n. 4, p.422-423, 1974.

FRANCO, A.A.; GRESSLER, E.; MULLER, A.O.; SILVA, I.V. Fenologia reprodutiva de *Palicourea racemosa* no sub-bosque de floresta úmida no sul da Amazônia, Brasil. *Revista de Ciências Agroambientais*, Alta Floresta, v.15, n.2, 2017.

FREITAS, J.L.; SANTOS, A.C.; SILVA, R.B.L.; RABELO, F.G.; SANTOS, E.S.; SILVA, T.L. Fenologia reprodutiva da espécie *Carapa guianensis* Aubl. (Andirobeira) em ecossistemas de terra firme e várzea, Amapá, Brasil. *Biota Amazônia*, Macapá, v.3, n.1, p.31-38, 2013.

GANEM, R.S. Conservação da Biodiversidade Legislação e Políticas Públicas. 1.ed. Brasília: Biblioteca digital da câmara de deputados, 2011, 434p.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 274p.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, 2017. Perfil básico municipal 2017: São Gonçalo do Amarante. Fortaleza: IPECE, 2017. 18 p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002, 368p.

MARTINI, A.M.Z.; CASTANHO, M.T.; ROCHA, M.I.; PANNUTI STUDART, J.; JESUS, F.M.; OLIVEIRA, A.A. Restinga e ecologia. In: AZEVEDO, N. H. et al. (Org.). *Ecologia na Restinga: uma sequência didática argumentativa*. 1.ed. São Paulo: USP, 2014. cap. 2, p.22-24.

MATHEUS, M.T.; BACELAR, M.; OLIVEIRA, S.A.S. Descrição morfológica de frutos e sementes de marmelinho-do-campo *Alibertia sessilis* Schum. (Rubiaceae). Revista Caatinga, Mossoró, v.21, n.3, p.60-61, 2008.

MORELLATO, L.P.C.; ALBERTON, B.; ALVARADO, S.T.; BORGES, B.; BUISSON, E.; CAMARGO, M.G.G.; CANCIAN, L.F.; CARSTENSEN, D.W.; ESCOBAR, D.F.E.; LEITE, P.T. P.; MENDOZA, I.; ROCHA, N.M.W.B.; SOARES, N.C.; SILVA, T.S.F.; STAGGEMEIER, V.G.; STREHER, A.S.; VARGAS, B.C.; PERES, C.A. Linking plant phenology to conservation biology. Biological Conservation, Montpellier, v.195, p.60-72, 2016.

NUCCI, M.; ALVES-JUNIOR, V.V. Biologia floral e sistema reprodutivo de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg – Myrtaceae em área de Cerrado no sul do Mato grosso do Sul, Brasil. Interciência, Rio de Janeiro, v.42, n.2, p.127131, 2017.

OLIVEIRA, A.S. Fenologia e biologia reprodutiva de cinco espécies de *Psychotria* L. em um remanescente de floresta urbano, Araguari, MG. 2008. 64 f. Dissertação (Mestre em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

OLIVEIRA, R.O.; LUCENA, E.M.P.; SAMPAIO, V.S.; BONILLA, O.H.; PINHEIRO, L.F. Levantamento Florístico do Jardim Botânico de São Gonçalo do Amarante, Ceará, Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física, Recife, v.13 n.3, p.1162-1176, 2020.

PELISSARO, T.M. Fenologia e biologia floral de três espécies simpátricas de *Psychotria* L. (Rubiaceae) em floresta estacional semidecídua em Santa Maria, RS, Brasil. 2012. 77 f. Dissertação (Mestre em Agrobiologia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

RIBEIRO, C.L.; MELO JÚNIOR, J.C.F.; MOUGA, D.M.D.S.; CARNEIRO, E. Fenologia e visitantes florais de *Psychotria nuda* (Rubiaceae) em um fragmento urbano de Mata Atlântica no sul do Brasil. Neotropical Biology and Conservation, São Leopoldo, v.13, n.3, p.192-201, 2018.

SANTOS, C.P.; COE, H.H.G.; RAMOS, Y.B.M.; SOUZA, L.O.F.; SILVA, A.L.C.; FREIRE, D. G.; SILVESTRE, C.P. Caracterização das comunidades vegetais na Restinga de Maricá, Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. Revista Tamoios, São Gonçalo, v.13, n.1, p. 121-135, 2017.

SANTOS, O.A.; WEBBER, A.C.; COSTA, F.R.C. Biologia reprodutiva de *Psychotria spectabilis* Steyrm. e *Palicourea cf. virens* (Poepp & Endl.) Standl. (Rubiaceae) em uma floresta tropical úmida na região de Manaus, AM, Brasil. Acta Botanica Brasilica, Brasília, v.22, n.1, p.275-285, 2008.

SANTOS, R.; SILVA, R.C.; PACHECO, D.; MARTINS, R.; CITADINI-ZANETTE, V. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de mata de restinga arenosa no Parque Estadual de Itapeva, Rio Grande do Sul. Revista Árvore, Viçosa, v.36, n.6, p.1047-1059, 2012.

SILVA, E.M.S.; OLIVEIRA, U.A.; CARDOSO, E.S.; ROELIS, B.V.; ROSSI, A.A.B. Fenologia reprodutiva e biologia floral de *Palicourea racemosa* (Aubl.) Borhidi (Rubiaceae) em um fragmento florestal no município de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Jandaia, v.14 n.26, p.2017 986, 2017.

SILVA, T.L.L.; BECKER, F.S.; TOGUCHI, M.Y.; BOAS, E.V.B.V.; DAMIANI, C. Aplicabilidade tecnológica da marmelada-de-cachorro (*Alibertia sessilis* Schum.). Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 15, n. 3, p. 263-271, 2013.

VALLI, M.; YOUNG, M.C.M.; BOLZANI, V.S. A Beleza Invisível da Biodiversidade: O Táxon Rubiaceae. Revista Virtual de Química, Niterói, v.8, n.1, p.296-310, 2016.

ZAPPI, D.C.; CALIÓ, M.F.; PIRANI, J.R. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Rubiaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, São Paulo, v.32, n.1, p.71-140, 2014.

ZAPPI, D. *Cordia*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13890>>. Acesso em: 5 jun. 2020.