

Espécies Prioritárias



Capítulo 5 *Melíferas*



ESPÉCIES MELÍFERAS

FRANCISCO DE ASSIS RIBEIRO DOS SANTOS¹, LÚCIA HELENA PIEDADE KIILL², DANIELA SANTOS CARNEIRO-TORRES¹, LUCIENE CRISTINA LIMA E LIMA³, TÂNIA MARIA SARMENTO DA SILVA⁴, JAÍLSON SANTOS DE NOVAIS⁵, MARCOS DA COSTA DÓREA¹, CLÁUDIA ELENA CARNEIRO¹, MARIA DA CONCEIÇÃO NOGUEIRA CORREIA⁶

A região Nordeste tem uma produção significativa de mel. Em 2015, ficou em segundo lugar no ranking nacional, com 32,6% do mel brasileiro, atrás apenas da região Sul (IBGE, 2015). Este fato possibilitou ao país ocupar uma posição entre os maiores exportadores mundiais de mel. Mesmo assim, de acordo com Redher (2015), a produtividade média no Brasil está muito abaixo do seu potencial, com rendimento médio de 15 kg/colmeia/ano. Para efeito de comparação, nos Estados Unidos a produtividade média é de 30 kg/colmeia/ano, no México (25), na Argentina (35 a 40) e na China (50). Na Austrália, a produtividade de mel é uma das maiores do mundo, alcançando, em média, 120 kg/colmeia/ano, embora esse país não tenha grande produção global. O Brasil tem grande vantagem, em relação aos demais países, por possuir abelhas mais resistentes a doenças, o que torna desnecessária a utilização de defensivos, antibióticos e acaricidas, agradando, sobretudo, ao mercado que tem preferência pelo mel orgânico.

Na região do Semiárido, especialmente na Bahia, poucos apicultores conseguem alta produtividade, com valores variando entre 16 a 30kg. No Território Portal do Sertão, na região de Feira de Santana, há apicultores que conseguem produtividade de até 45kg/colmeia/ano, o que para o Semiárido, é considerada uma média muito boa. Nesta região os fatores ambientais favoráveis contribuem para que os produtores alcancem melhores resultados, no entanto, a estiagem que promove a baixa floração das plantas locais, tem sido o maior fator limitante (Correia, 2013). Ainda assim, o estado da Bahia em 2015 (Figura 1) apresentou o melhor desempenho na produção total de mel na região.

O mel ainda é um alimento pouco utilizado no dia-a-dia da maioria da população brasileira, especialmente, da população da região Nordeste, onde é mais empregado como remédio nos casos de gripes e resfriados. Embora não existam estudos detalhados que comprovem esta afirmação, possivelmente, considerando seu variado uso culinário, o mel de cana (melaço) seja mais difundido do que o mel de abelhas na Região Nordeste.

Além do mel, outro produto apícola de grande valor nutricional é o pólen, considerado uma fonte potencial de energia e aminoácidos essenciais ao organismo humano (Silva et al., 2014a,b), sendo considerado um aliado importante na recuperação, ganho e perda de massa muscular, força e na atividade cerebral, especialmente, em atletas.

¹ Biólogo. Universidade Estadual de Feira de Santana

² Bióloga. Embrapa Semiárido

³ Bióloga. Universidade do Estado da Bahia

⁴ Farmacêutica. Universidade Federal Rural de Pernambuco

⁵ Biólogo. Universidade Federal do Sul da Bahia

⁶ Economista. Universidade Estadual de Feira de Santana

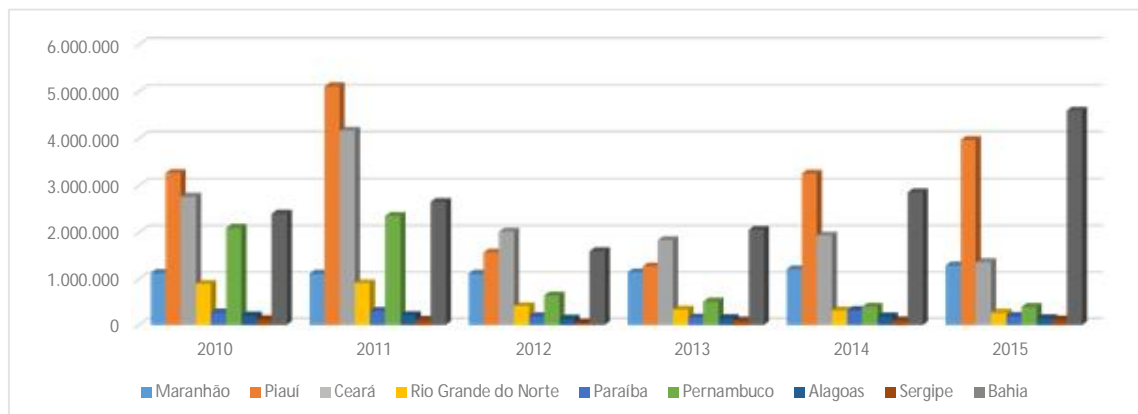


FIGURA 1 - Produção do mel (kg) nos estados da Região Nordeste. Fonte: IBGE (2015)

No primeiro semestre de 2017, foi amplamente noticiado nos jornais e mídias eletrônicas que no município de Porto Ferreira, zona rural do estado de São Paulo, um caso de elevada mortalidade de abelhas devido ao uso de agrotóxico nas lavouras. Em um apiário nesta localidade, numa única semana, foram contabilizadas mais de 10 milhões de abelhas mortas. O uso excessivo e descontrolado de defensivos agrícolas, de fato, tem sido uma das causas que mais influencia no declínio das abelhas no planeta. Contudo, na região Nordeste as grandes monoculturas são menos expressivas, apesar de existirem em vários Estados, diminuindo a incidência de intoxicação das colmeias. Assim, as abelhas têm na agricultura tradicional nordestina, principalmente naquela de subsistência, um forte aliado para a sua conservação e, apesar da escassez de água na maior parte da Região, a vegetação nativa está adaptada à condição de seca.

Desta forma, a apicultura orgânica, livre de agrotóxicos, que é típica da região Nordeste, é considerada uma atividade ecologicamente correta, pois incentiva o uso de boas práticas agrícolas, mantendo o equilíbrio e a diversidade do ecossistema. Também propicia o uso sustentável dos recursos naturais, a qualidade ambiental, o bem-estar animal e a saúde humana (EU, 2007). Estas qualidades ainda agregam valor ao mel e seus derivados, pois o mercado valoriza mais os produtos livres de contaminantes químicos.

Por essas razões, a apicultura na região Nordeste, especialmente na Caatinga, é uma das atividades econômicas de grande importância na geração de emprego e renda para a população local. Observa-se que, a cada ano, eleva-se o número de produtores e das atividades apícolas nos programas de estímulo governamental à apicultura na Região Nordeste. Esses programas visam, primeiramente, possibilitar que a população da região semiárida tenha um meio de renda mínimo para a sua manutenção na própria região, diminuindo assim o êxodo para outras regiões – na maioria das vezes para os Estados mais industrializados. Além disso, esses programas de fomento às atividades apícolas também cumprem importante papel na conservação da vegetação e das abelhas nativas.

A apicultura é uma alternativa para a geração de renda e isso, por si só, já é um caminho para a emancipação de muitas famílias frente ao desemprego, bem como na busca pela inclusão social, principalmente na região semiárida, onde a população vive em condições precárias, sem oportunidades de trabalho. No entanto, este setor passa por algumas dificuldades. Segundo Correia (2013), a apicultura é praticada por pequenos apicultores, ge-

ralmente agricultores familiares, como atividade complementar de subsistência. A produção média é de 500kg de mel por ano, o que não resulta ganhos econômicos significativos. Desta forma, para que o agricultor consiga uma renda de, ao menos, um salário mínimo mensal, seria necessário elevar esta produção para algo em torno de 2.500kg de mel por ano.

Desta forma, considerando o grande potencial apícola da flora e do clima nordestinos, ainda pouco explorados, a produção melífera poderá ser ainda maior, especialmente no contexto atual, no qual o agronegócio é assumido como uma prioridade nacional. Ainda nesse panorama, com sua riqueza da flora e na diversidade de abelhas, o Nordeste poderá contribuir muito para incrementar o agronegócio regional. Alguns estudos já demonstraram elevados índices de lucratividade da atividade apícola em áreas do Nordeste (Khan et al., 2009).

Outra atividade muito importante é a meliponicultura - criação das abelhas nativas - de baixo custo e ainda pouco incentivada, mas com grande potencial para ser desenvolvida por jovens, mulheres e idosos. Além disso, o mel das abelhas nativas tem preço mais elevado do que o de *Apis mellifera* e, ainda, contribui para a conservação das abelhas nativas e com a polinização de muitas plantas da caatinga. Mesmo com a escassez de água no Semiárido, as plantas da caatinga são boas fontes de pastagem para as abelhas nativas e não nativas (*Apis mellifera*).

Na região semiárida do Nordeste, nos períodos de seca extrema, as abelhas dependem das plantas adaptadas às condições de seca para a manutenção de suas colônias, que são perenes, no caso das espécies eussociais (*Apis mellifera* e Meliponinae). Estas plantas são provedoras de pólen e néctar necessários à continuidade da vida nas colônias. Em geral, as plantas ditas apícolas são aquelas que compõem a dieta alimentar desses insetos, contudo há um conceito mais amplo, segundo o qual as plantas apícolas podem ser reunidas em quatro grupos, de acordo com o insumo disponibilizado às abelhas:

a) plantas nectaríferas – são aquelas produtoras de néctar e, sendo assim, são as mais importantes para a produção de mel. Apesar de ser o local principal de produção de néctar, as flores não têm exclusividade, pois, em algumas espécies, há produção de néctar em outras partes da planta, a exemplo das folhas. O néctar é a fonte principal de carboidrato para todas as espécies de abelhas, além e borboletas, mariposas, beija-flores e morcegos. O bamburral [*Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze] é uma planta que, quando em floração, fica infestada de abelhas devido a sua grande produção de néctar.

b) plantas poliníferas – essas são as grandes produtoras de pólen. Os grãos de pólen (Figura 2) são produzidos nas anteras das flores, e são fontes essenciais de proteínas e minerais para as abelhas, principalmente para o desenvolvimento das larvas. O pólen apícola é um produto que possui composição química complexa e variada, incluindo açúcares (13-55%), proteínas (10-40%), lipídeos (1-10%), fibras (0,3-20%), vitaminas e fenólicos (Silva et al., 2014a,b; Bogdanov, 2016). Muitas espécies do gênero *Mimosa* (Leguminosae) são boas produtoras de pólen.

c) plantas resiníferas e produtoras de óleos – algumas plantas produzem em glândulas especiais (elaióforos) uma quantidade apreciável de óleo que as abelhas coletam para elaborar as paredes de suas colônias. A resina é, em geral, um exsudato retirado pelas

abelhas do tronco das plantas, por meio de pequenos ferimentos. A aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) é um bom exemplo de planta resinífera, cuja resina é utilizada tanto na produção de própolis, que protege as colônias, como na mumificação de indivíduos mortos.

d) plantas que servem de abrigo – em geral, esse é um grupo de plantas apícolas que não é considerado nos estudos e trabalhos publicados. Contudo, muitas plantas desse grupo são imprescindíveis para a conservação de algumas espécies de abelhas. Especialmente no Nordeste, na região do Semiárido, onde a insolação é extrema, as plantas que provêm boa sombra são importantes para o estabelecimento de colônias de abelhas nativas. Muitas espécies de abelhas utilizam não apenas a sombra, mas os troncos ocos das árvores para estabelecerem seus ninhos. A umburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos*), o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) e a aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) são plantas cujo tronco serve de abrigo para várias espécies de abelhas. Esse fator agrega um valor adicional a tais espécies da flora apícola e meliponícola nordestina, sugerindo que sejam priorizadas em estratégias de conservação e manejo sustentável da biodiversidade regional.

Visando contribuir com a identificação de espécies da flora nativa com potencial de uso apícola, Santos et al. (2005) elaboraram um estudo que selecionou as plantas do Semiárido consideradas de maior importância para a produção melífera. Os autores utilizaram como critérios de seleção: ser planta nativa na área da Caatinga, ter participação na produção de mel e/ou pólen e ser visitada pelas abelhas do gênero *Apis*. O estudo resultou na seleção de treze espécies prioritárias para o desenvolvimento da apicultura na região e que serviram de base para a elaboração do presente capítulo. Contudo, considerando-se o contexto atual da apicultura na região, esta relação de plantas foi reavaliada, mantendo-se os mesmos critérios de seleção do estudo anterior. Desta forma, foram adicionadas à lista outras duas espécies consideradas importantes, conforme apresentadas na Tabela 1, passando a listagem a ter agora quinze espécies.

As novas espécies prioritárias incluídas nesta listagem foram o *Croton blanchetianus* Baill. e *C. grewioides* Baill., além da espécie *Croton sonderianus* Müll.Arg., que já constava na listagem inicial, e a qual se atribui a produção de um mel com características especiais e muito produzido na região.

Algumas considerações são necessárias para demonstrar a importância das espécies sugeridas na produção de mel no Nordeste. Os estudos florísticos atuais indicam que *Croton sonderianus* é muito confundida com *Croton blanchetianus* por causa da grande semelhança na forma das folhas, nervação e principalmente por possuírem estiletes multifidos, porém, uma das principais características que as difere é o estilete fundido formando uma coluna em *C. blanchetianus* e ausente em *C. sonderianus*.

A espécie *Croton grewioides*, apresenta dois quimiotipos: algumas plantas, quando tem suas folhas maceradas, exalam odor semelhante ao cravo-da-Índia, devido a presença de eugenol (o óleo de cravo); enquanto que outras exalam odor semelhante ao da erva-doce, devido à presença de metilchavicol. Essa concentração de compostos químicos é responsável pelo aroma característico do mel produzido a partir de suas flores, principalmente o eugenol (odor de cravo). Assim, *Croton grewioides* pode ser a espécie responsável pelo famoso mel produzido no Piauí e em outras áreas do Nordeste, com odor semelhante ao do cravo-da-Índia.

Essas três espécies (*Croton blanchetianus*, *C. grewioides* e *C. sonderianus*) também são diferenciadas pela morfologia dos grãos de pólen, mais especificamente pelo tamanho polínico. *Croton grewioides* possui grãos de pólen comparativamente menores em relação às duas outras espécies (Souza et al., 2016). A identificação dos grãos de pólen (Figura 2) nos produtos apícolas, especialmente no mel e no pólen, é uma das formas de reconhecer sua respectiva origem floral. Mesmo sendo uma ferramenta de identificação indireta, é uma das técnicas mais utilizadas, viáveis e confiáveis para definir a fonte do recurso floral.

No entanto, como as três espécies de *Croton* podem ocorrer simpatricamente, isto é, na mesma região, é possível que *Croton grewioides* e *Croton sonderianus* contribuam simultaneamente com néctar para as colônias de abelhas de uma área e, possivelmente, o mel produzido terá o aroma pronunciado de cravo-da-Índia, mesmo este tendo recebido um aporte maior de néctar de *Croton sonderianus*. Além disso, estudos palinológicos de méis coletados no estado do Piauí indicaram a presença de grãos de pólen pertencentes a, pelo menos, cinco outras espécies de *Croton*, o que evidencia a importância deste gênero de plantas como recurso apícola na Região (Borges et al., 2014).

Com o objetivo de conhecer um pouco mais das peculiaridades e do potencial de uso das espécies, na sequência será apresentada uma breve descrição de cada uma das quinze espécies consideradas como melíferas prioritárias para a Região Nordeste. Os nomes científicos, distribuição geográfica e hábitat foram padronizados de acordo com os dados constantes na Flora do Brasil (2017).

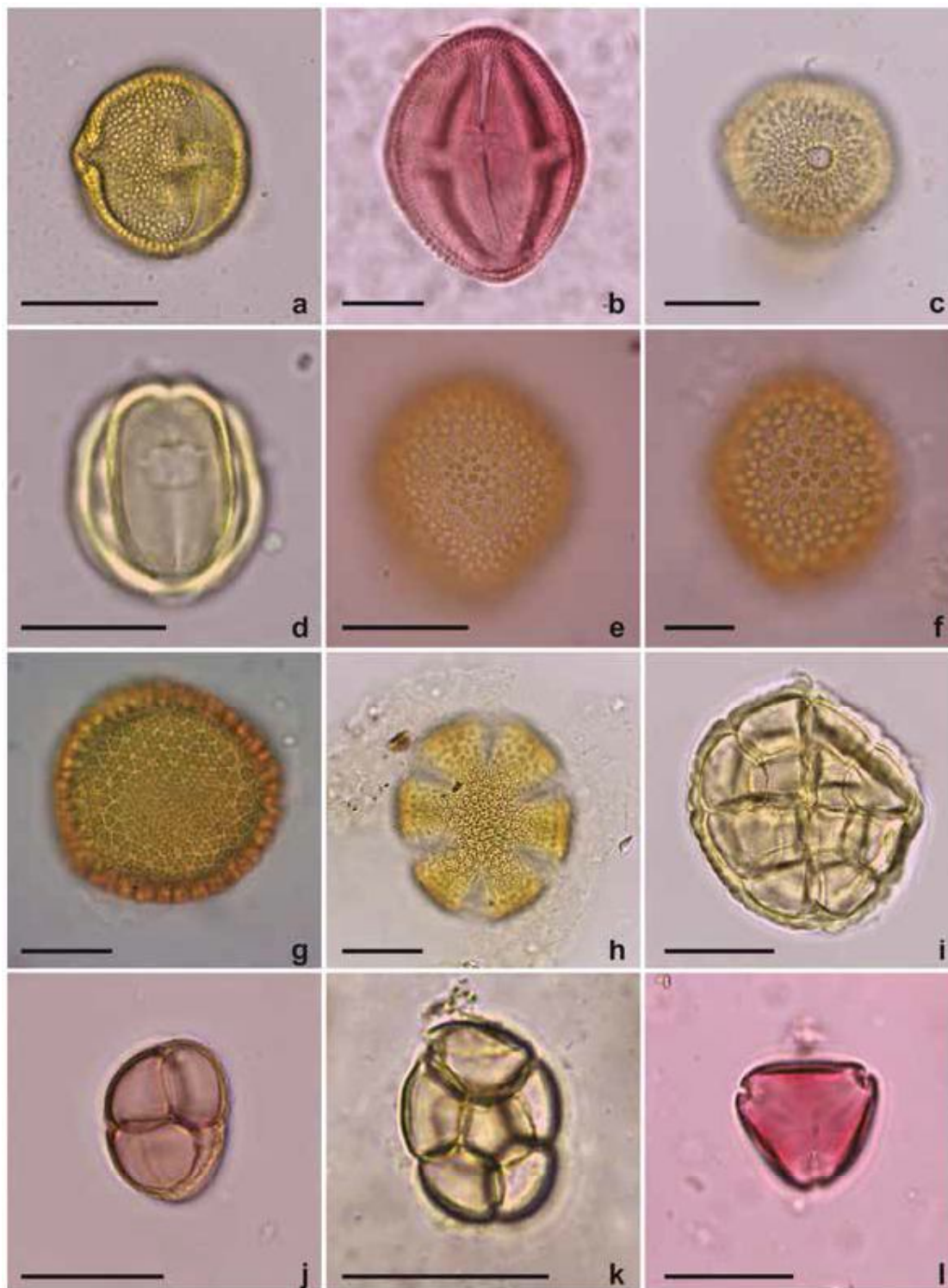


FIGURA 2 - Grãos de pólen de diferentes espécies apícolas do Nordeste do Brasil. Anacardiaceae: a. *Myracrodruon urundeuva*, b. *Spondias tuberosa*; Burseraceae: c. *Commiphora leptophloeos*; Combretaceae: d. *Combretum leprosum*; Euphorbiaceae: e. *Croton blanchetianus*; f. *Croton grewiioides*, g. *Croton sonderianus*; Lamiaceae: h. *Mesosphaerum suaveolens*; Leguminosae: i. *Anadenanthera colubrina*, j. *Mimosa tenuiflora*, k. *Pityrocarpa moniliformis*; Rhamnaceae: l. *Ziziphus joazeiro*. (Escala = 20 µm). Fonte: Santos et al. (2005), com adaptações

TABELA 1 - Espécies consideradas prioritárias para a apicultura na Região Nordeste do Brasil

Espécie	Nome popular	Família	Período de floração
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Leguminosae	Novembro e dezembro
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Cordão-de-frade	Rubiaceae	Março a novembro
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	Combretaceae	Março a maio
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett.	Imburana-de-cambão	Burseraceae	Novembro e dezembro
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Euphorbiaceae	Julho a dezembro
<i>Croton grewiioides</i> Baill.	Canelinha	Euphorbiaceae	Janeiro a julho
<i>Croton sonderianus</i> Müll.Arg.	Marmeleiro-preto	Euphorbiaceae	Janeiro a julho
<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	Bamburral	Lamiaceae	Janeiro a junho
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Sabiá	Leguminosae	Outubro a maio
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema-preta	Leguminosae	Novembro a fevereiro
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Anacardiaceae	Junho a setembro
<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Angico-de-bezerro	Leguminosae	Janeiro a abril
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	Poaia-da-praia	Rubiaceae	Março a setembro
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbu	Anacardiaceae	Agosto a dezembro
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Rhamnaceae	Setembro a dezembro

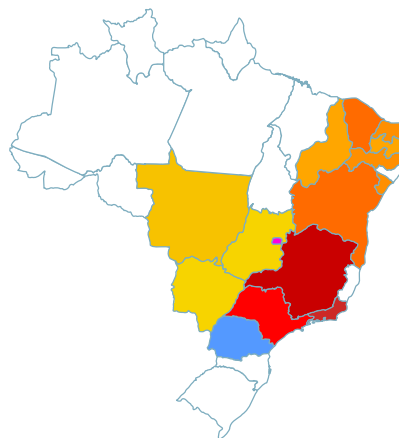
Melíferas

NOME CIENTÍFICO: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan

FAMÍLIA: Fabaceae.

NOMES POPULARES: Angico, angico-branco, angico-jacaré, angico-preto, angico-verdadeiro, angico-vermelho, cambuí-angico, moró.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Nordeste (Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná).



Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.



FIGURA 3 - Flores de *Anadenanthera colubrina*. Foto: Maurício Mercadante


Anadenanthera colubrina

FIGURA 4 - Detalhes de flores de *Anadenanthera colubrina*. Foto: Maurício Mercadante

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore 7–15m, ereta, muito ramificada. Tronco rugoso, pardo-escuro a nigrescentes com lenticelas. Ramos cilíndricos. Folhas compostas, bipinadas, com 12-20 pares de pinas e 15-20 pares de folíolos por pina; folíolo 4-6mm de comprimento, com 20-80 jugos, lineares e com base assimétrica, nectário vináceo no pecíolo. Inflorescência glomerular em panículas terminais ou pseudoracemosas no ápice dos ramos (Figura 3); pedúnculo 14-20mm comprimento; bráctea involucral localizada no ápice do pedúnculo. Flores brancas a cremes (Figura 4), pentâmeras, cálice e corola infundibuliformes com lacínias eretas; 10 estames, brancos; ovário súpero, unilocular. Frutos folículo, deiscentes, com valvas lenhosas, pardo-escuro a nigrescentes. Sementes redondas, achatadas, testa castanho escura.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: políades calimadas com 12-16 grãos de pólen, circulares em vista frontal e elípticas em vista lateral, 30-45µm de diâmetro, exina areolada (= insulada).

FLORAÇÃO: Ocorre durante a estação seca, entre novembro e dezembro.

RECURSO FLORAL: Néctar e pólen.

COMENTÁRIO: Planta muito importante para as abelhas, especialmente nas épocas de estiagem severa. A partir do mel da abelha sem ferrão jandaíra (*Melipona subnitida*), com predominância do pólen de *A. colubrina*, foram isolados e quantificados os compostos 4-quinolona e os isômeros do ácido abscísico (+)-(2E,4E) e (+)-(2Z,4E) (Silva et al., 2014a,b). A resina é muito utilizada pelas abelhas nativas e sua análise química mostrou a presença de triterpenos. Principais visitantes: *Trigona spinipes*, *Apis mellifera*, *Melipona asilvai*, *Frieseo-melitta doederleini*, *Melipona subnitida*, e *Centris* sp.

NOME CIENTÍFICO: *Borreria verticillata* (L.) G.Mey.

FAMÍLIA: Rubiaceae.

NOMES POPULARES: Cordão-de-frade, erva-botão, falsa-poaia, perpétua-do-mato, poaia, poaia-miúda, poaia-preta, vassourinha, vassourinha-de-botão.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta com 30-80cm de altura, ereta a semi-prostrada, herbácea, muito ramificada, com aparência cespitosa. Ramo cilíndrico e lenhoso na parte basal e nas demais tetragonais, glabros ou raramente com pilosidade curta. Folhas 1-3cm, sésseis, lineares ou lanceoladas, base atenuada, ápice agudo, margem



Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.



FIGURA 5 - Flores de *Borreria verticillata*. Foto: Maurício Mercadante

inteira, pouco escabrosa; estípulas interpeciolares. Inflorescência em glomérulos globosos, 1-1,5cm, sésseis, terminais (Figura 5), entre o 1º, 2º ou 3º nós superiores. Flores brancas, com um anel de tricomas na metade do tubo da corola; cálice com dois lóbulos espatulados e pubescentes; corola 3mm, infundibuliforme, 4-lobulada, ápices pouco recurvados; estames inseridos na fauce da corola, exsertos; anteras elípticas e dorsifixas; ovário bilocular com um óvulo por lóculo, pubescente na região superior; estilete glabro; estigma levemente 2-lobado, exserto. Fruto 1,5-2,4×1-1,4mm, cápsula septicida, oblonga, ápice truncado, base atenuada, curto pedicelada. Semente plano-convexa, oblanceolada a estreito elíptica.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: Pólen em mônades, isopolares, circulares em vista polar, dimensões 23-30µm, 6-9-zonocolporados, ectoaberturas curtas, exina perfurada-microrreticulada.

FLORAÇÃO: Março a novembro.

RECURSO FLORAL: Principalmente néctar.

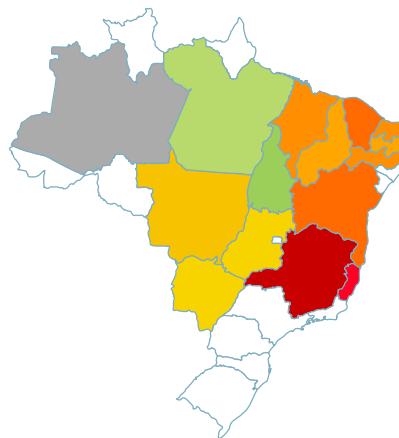
COMENTÁRIO: A análise polínica da própolis de *Scaptotrigona* aff. *postica*, coletada no Maranhão, mostrou a presença frequente dos grãos de pólen *B. verticillata* (Souza, 2013). Principais visitantes: *Apis mellifera*, *Frieseomelitta portoi*, *Trigona spinipes*, *Scaptotrigona* aff. *postica* e *Melipona subnitida*.

NOME CIENTÍFICO: *Combretum leprosum* Mart.

FAMÍLIA: Combretaceae.

NOMES POPULARES: Carne-de-vaca, cipoaba, mofumbo.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Pará, Tocantins e, possivelmente, no Amazonas), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais).



Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto escandente ou arvoreta muito ramificada, semi-sarmentoso, 2-4m. Caule lenhoso, liso, cinza-claro a marrom-claro, ocasionalmente nodoso. Folhas 8-17×5-12cm, membranáceas, simples, com pontuações brancas em ambas as faces, opostas, pecioladas, inteiras, escabrosas, ovadas ou oblongas, base aguda; nervação ligeiramente saliente em ambas as faces. Inflorescência panículas de racemos, terminais e nas axilas das extremidades dos ramos (Figura



FIGURA 6 - Flores de *Combretum leprosum*. Foto: Flora apícola Embrapa



FIGURA 7 - Detalhes de flores de *Combretum leprosum*. Foto: Rede de Catálogos Polínicos Online

6). Flores pequenas (Figura 7), amarelas e perfumadas, cálice infundibuliforme-campanulado, pétalas unguiculadas. Frutos 2,3-5cm, sâmaras tetra-aladas, glabrescentes, palhetes. Semente 1,5cm de comprimento.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: Pólen em mônades, isopolares, circular-lobados em vista polar, dimensões 28×24µm, heterocolpados (três colpos intercalados com três cólporos), ectoabertura longa e afilada, endoabertura alongada a quadrangular, exina foveolada a microrreticulada.

FLORAÇÃO: Março a maio.

RECURSO FLORAL: Néctar e pólen.

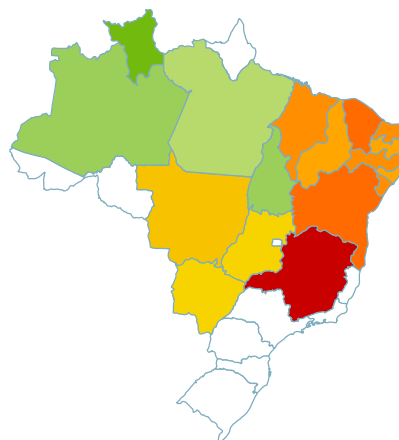
COMENTÁRIO: As plantas dessa espécie florescem intensamente (Figura 6). O estudo químico de suas flores mostrou a presença de dois cicloartanos (9,19-ciclolanostane e 9,19-ciclolanost-24-en-28-oico ácido), 3,16-dihidroxi-, (3β,4α,16α), três flavonóides (5,7',3',4'-tetrahidroxi-3'-metoxiflavona, 5,3',4'-trihidroxi-3,7-dimetoxi-flavona e 5,3'-dihidroxi-3,7,4'-trimetoxiflavona) e três triterpenos (3β,6β,16β-trihidroxi-lup-20(29)-ene, ácido molico e ácido arjunolico) e D-glucopiranosideo-(3β)-stigmast-5-en-3-il (Facundo et al., 2008). Talvez, pela presença deste composos, a planta seja utilizada na medicina popular em processos inflamatórios ou de dor, contudo, não há análise de tais fitoquímicos no néctar floral. Principais visitantes: *Apis mellifera*, *Melipona subnitida*, *Trigona spinipes* e *Auglochloopsis* sp.

NOME CIENTÍFICO: *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett

FAMÍLIA: Burseraceae.

NOMES POPULARES: Amburana, imburana-de-cambão, imburana-fêmea, imburana-vermelha, pau-de-orelha.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Pará, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais).



Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com 6-9m de altura, ereta, resinosa, muito ramificada, tronco verde a laranja-avermelhado, desprendendo em lâminas delgadas (Figura 8). Ramos cilíndricos providos de espinhos agudos e fortes. Folhas alternas, imparipinadas, de 3-9 folíolos, ovados, 1,5-3,5cm comprimento, margem inteira, coriáceos e rufo-pubescentes. Flores isoladas ou reunidas em panículas (Figura 9) e axilares. Flores pequenas, 3-4mm



FIGURA 8 - Árvore de *Commiphora leptophloeos*. Foto: Flora e Formas do Cariri Paraibano



FIGURA 9 - Detalhes de flores de *Commiphora leptophloeos*. Foto: Rubens Queiroz

comprimento, coloração verde-claro. Frutos drupoide filotrimídio, bivalvos abrindo-se ao meio e liberando apenas uma semente. Semente rugosa, revestida na base por um arilo vermelho.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: Grãos de pólen em mônades, isopolares, oblato-esfereoidais, circulares em vista polar, dimensões 24-30×25-31µm, 3-colporados, ectoabertura elíptica, endoabertura circular com costa, exina retipilada sob microscopia óptica.

FLORAÇÃO: Novembro a dezembro.

RECURSO FLORAL: Pólen e néctar.

COMENTÁRIO: Espécie muito importante para a manutenção das abelhas nativas, principalmente as abelhas jandaíra (*Melipona subnitida*) e mandaçaia (*Melipona mandacaia*) que a utilizam para fazer seus ninhos. A resina é utilizada por estas abelhas para fabricação da geoprópolis. Sua resina mostrou a presença de lignanas, que são conhecidas por apresentar várias atividades biológicas anticancerenas e antioxidantes. Principais visitantes: *Apis mellifera*, *Frieseomelitta dispar*, *Melipona asilvai*, *Melipona mandacaia*, *Melipona subnitida* e *Scaptotrigona aff. depilis*.

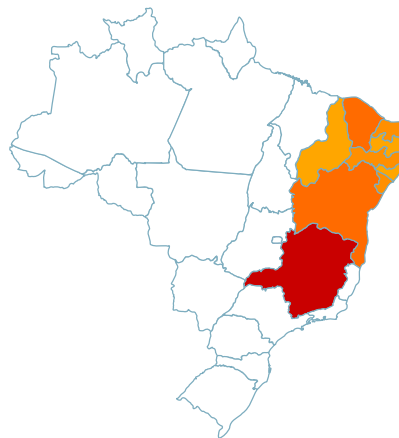
NOME CIENTÍFICO: *Croton blanchetianus* Baill.

FAMÍLIA: Euphorbiaceae.

NOMES POPULARES: Marmeleiro, marmeleiro-da-caatinga e marmeleiro-branco.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Com ocorrência confirmada nas regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe) e Sudeste (Minas Gerais).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto ou árvore, 1-8m, ereta, pouco ramificada com tricomas estrelados a lepidotos. Caule ereto, podendo ramificar-se desde a base, castanho-claro. Folhas 4-12cm de comprimento, simples, alternas, membranáceas, pecioladas, ovadas, raro oblongas, base cordada a atenuada, margem inteira, discolors, nervação saliente, estípulas inteiras, auriculado-reniformes, pilosas. Inflorescência pseudoracemosa (Figuras 10 e 11), terminal, bissexual, 4,5-20cm de comprimento com flores estaminadas no ápice e pistiladas na base; brácteas lineares. Flores estaminadas 10-12mm, congestas; pediceladas; sépalas 5, oval-triangulares; pétalas oblongas a obovais; estames 15-18. Flor pistilada 7-10mm, esparsa; na raque, pedicelada; sépalas 5 iguais, valvar, ova-



Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.



FIGURA 10 - Abelhas em flores de *Croton blanchetianus*. Foto: Fernando Sinimbu

das, margem inteira, reduplicada, face externa lepidota, pétalas ausentes; ovário súpero, tricarpelar, globoso, com tricomas lepidotos; estiletos unidos formando uma coluna nítida, multífidos. Frutos capsulares, 5-6,5mm de comprimento. Semente elipsoides; repro inteiro.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: Pólen em mônades, esféricos, diâmetro de 62-75 μ m, inaperturados, exina com ornamentação do tipo padrão-*Croton*.

FLORAÇÃO: Julho a dezembro.

RECURSO FLORAL: Pólen e néctar.

COMENTÁRIOS APÍCOLAS: Planta com alta produção de néctar, resistente à seca e, por isso, importante para a alimentação das abelhas. Principais visitantes: *Apis mellifera* e *Trigona spinipes*.



FIGURA 11 - Folhas e inflorescências de *Croton blanchetianus*. Foto: Daniela S. Carneiro-Torres

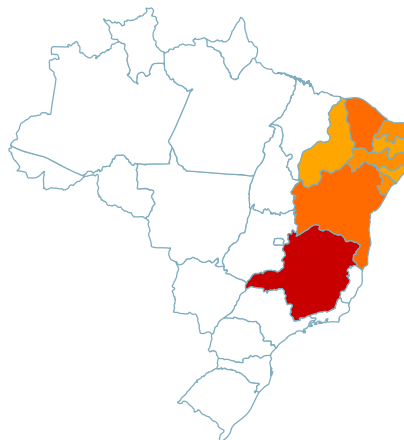
NOME CIENTÍFICO: *Croton grewoides* Baill.

FAMÍLIA: Euphorbiaceae.

NOMES POPULARES: Angico, crioula, canelinha, caatinga-de-cheiro e alecrim-de-ca-bocla.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe) e Sudeste (Minas Gerais).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto, 0,7-2,5m, pouco ramificado com tricomas estrelados a fasciculados. Caule ereto e castanho. Folhas 2-5,5cm de comprimento, simples, alternas, com pecíolo curto, membranáceas, pilosas, ovada a elíptico, base cuneada a levemente arredondada, margem serrilhada, discolores, nervação saliente, com duas glândulas na base do limbo estipulas inteiras e lineares. Inflorescência pseudoracemosa (Figura 12), terminal, bissexual, 1,7-8cm de comprimento com flores estaminadas no ápice e pistiladas na base; brácteas lineares. Flores estaminadas 3,5-6mm, congestas; pediceladas; sépalas 5, oval-triangulares; pétalas elípticas a obelípticas; estames 11. Flor pistilada 4,5-6mm, pedicelada; sépalas 5 iguais, valvar, estreito-triangular a linear, margem inteira, não reduplicada, face externa pubescente, pétalas ausentes; ovário súpero, tricarpelar, globoso, pubescente; estiletes unidos na base, bífidus. Frutos capsulares, 4,5-6mm comprimento. Semente globosa; repro inteiro.



Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: Pólen em mônades, esféricos, diâmetro 32-50µm, inaperturados, exina com ornamentação do tipo padrão-*Croton*.

FLORAÇÃO: Janeiro a julho.

RECURSO FLORAL: Pólen e néctar.

COMENTÁRIOS APÍCOLAS: Há poucos dados apícolas sobre esta espécie, mas sabe-se que confere aroma especial ao mel. Principais visitantes: *Apis mellifera* e *Trigona spinipes*.



Croton grewiooides

FIGURA 12 - Planta de *Croton grewiooides*. Foto: Maira Silva

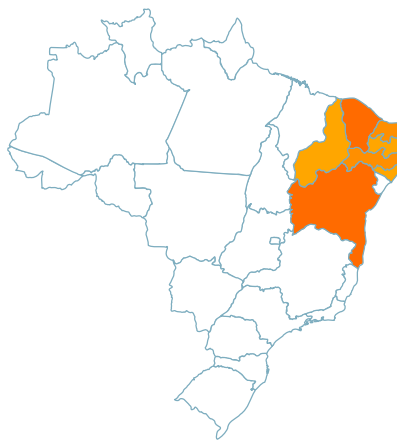
NOME CIENTÍFICO: *Croton sonderianus* Müll.Arg.

FAMÍLIA: Euphorbiaceae.

NOMES POPULARES: marmeleiro e marmeleiro-preto.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie de ocorrência restrita à Região Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto ou árvore, 1-4m, ereta, pouco ramificada com tricomas estrelados a lepidotos. Caule ereto, podendo ramificar-se desde a base, castanho-escuro, ou castanho-claro e áspero nos indivíduos adultos. Folhas 5-13cm comprimento, simples, alternas, pecioladas, membranáceas, pilosas, oblonga a ovada, base cordada, margem inteira, discolors, nervação saliente, estipuladas inteira, linear-lanceolada. Inflorescência pseudoracemosa, terminal (Figura 13), bissexual, 4-15cm de comprimento com flores estaminadas no ápice e pistiladas na base; brácteas lineares. Flores



Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.



FIGURA 13 - Folhas e Inflorescências de *Croton sonderianus*.
Foto: Maria de Fátima Agra

(Figura 14) estaminadas 10-12mm, congestas; pedicelada; sépalas 5, oval-triangulares; pétalas oblongas a obovais; estames 15-18. Flor pistilada 8-10mm, esparsa; na raque, pedicelada; sépalas 5 iguais, valvar, ovadas, margem inteira, reduplicada, face externa lepidota, pétalas ausentes; ovário súpero, tricarpelar, globoso, com tricomas lepidotos; estiletes unidos apenas na base, multífidos. Frutos capsulares, 4-5mm comprimento. Semente elipsoides; repro inteiro.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS:

Pólen em mônades, esféricos, diâmetro 50-82 μ m, inaperturados, exina com ornamentação do tipo padrão-*Croton*.

FLORAÇÃO: Janeiro a julho.

RECURSO FLORAL: Pólen e néctar.

COMENTÁRIOS APÍCOLAS: As flores são ricas em óleos essenciais e metabólitos secundários, principalmente flavonoides, majoritariamente o flavonoide tilirosídeo. Principais visitantes: *Apis mellifera* e *Trigona spinipes*.



FIGURA 14 - Inflorescências e detalhes de flores de *Croton sonderianus*. Foto: Maria de Fátima Agra

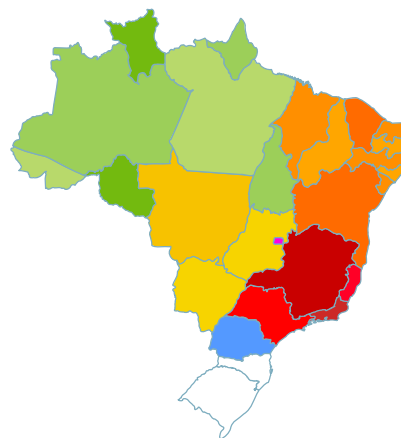
NOME CIENTÍFICO: *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze.

FAMÍLIA: Lamiaceae.

NOMES POPULARES: Bamburral, chá-de-frança, melissa-de-pison, mentrasto-guaçu, salva-limão, são-pedro-caá.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta com 50-150cm de altura, ereta, anual, pubescente, ramificada. Ramos quadrangulares, estriados longitudinalmente, tomentosos, densamente pilosos. Folhas curto-petioladas, opostas cruzadas, pubescente em ambas as superfícies, ovadas, margem dentada irregularmente.



Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.



FIGURA 15 - Inflorescências e detalhe de flor de *Mesosphaerum suaveolens*. Foto: Antonio Fernando Oliveira

Inflorescência globosa, axilar, pedunculada, pauciflora, com poucas flores (Figura 15), guarnecida por uma bráctea lanceolada. Flores azuis, pediceladas; cálice tubular, lacínios 5, pilosos externamente e glabros internamente; corola tubulosa, lacínios 5; anteras rimosas, inseridas no tubo da corola; ovário formado por quatro carpelos livres, glabros, com um único estilete filiforme; estigma levemente bilobado. Fruto 8-13cm, artrocarpáceo, geralmente com dois carcerulídios. Semente inclusa no carcerulídio, tegumento membranáceo.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: Pólen em mônades, isopolares, elipsoidal em vista polar, dimensões 25×32µm, 6-colpados, exina reticulada.

FLORAÇÃO: Geralmente janeiro a abril, mas pode variar conforme a região (Figura 16). No Ceará, por exemplo, essa espécie floresce de abril a junho.

RECURSO FLORAL: Néctar.

COMENTÁRIOS APÍCOLAS: As flores são ricas em óleos essenciais: felandreno (0,4%), limoneno (2,5%), 1,8-cineol (15,2%), E-cariofileno (8,0%) e germacrene D (14,0%) (Tafurt-Garcia et al., 2014). Principais visitantes: *Apis mellifera*, *Trigona spinipes*, *Melipona quinquefasciata* e *Plebeia flavocincta*.

FIGURA 16 - Detalhe de planta de *Mesosphaerum suaveolens* em floração. Foto: Antonio Fernando Oliveira

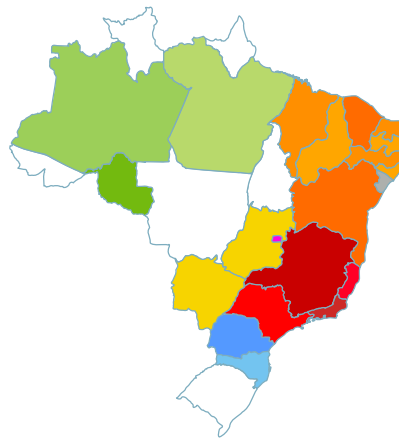


NOME CIENTÍFICO: *Mimosa caesalpinifolia* Benth.

FAMÍLIA: Fabaceae.

NOMES POPULARES: Cebiá, sabiá, sansão-do-campo.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Pará, Rondônia), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e, possivelmente, em Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina).



CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com 5-8m de altura, ereta, muito ramificada. Ramos cilíndricos, latexcentes, inermes ou aculeados, tronco com casca espessa cinza-claro. Folhas alternas, bipinadas, geralmente com seis pinas opostas, cada uma provida de 4-8 folíolos, glabros, de 3-8cm, elípticos a ovais, estípulas linear-lanceoladas. Inflorescência (Figuras 17 e 18) em espigas pedun-

Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.



FIGURA 17 - Detalhes de inflorescências de *Mimosa caesalpinifolia*. Foto: Luciene Cristina Lima e Lima



FIGURA 18 - Inflorescências de *Mimosa caesalpinifolia*. Foto: Flora Apícola Embrapa

culadas, agrupadas em pseudoracemos axilares, às vezes reunidos em panículas terminais. Flores trímeras brancas; cálice curto, campanulado; corola campanulada, lacínios expandidos; seis estames, antera globosa; ovário súpero, glabro a puberulento nas margens, subséssil. Fruto 10cm, craspédio, estipitado, articulado, marrom. Semente 0,5cm, leve, creme a marrom-claro.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: Políades acalimadas com oito grãos de pólen (bitétrades), diâmetro 9-15 μ m, exina psilada em microscopia óptica.

FLORAÇÃO: Outubro a maio.

RECURSO FLORAL: Néctar e pólen, maior produtividade nos períodos chuvosos.

COMENTÁRIOS APÍCOLAS: Planta de fácil manejo e cuja madeira é muito utilizada na região para a produção de mourões para cercas. O mel monofloral de *Mimosa caesalpinifolia* produzido pelas abelhas jandaíra (*Melipona subnitida*) contém flavonoides, o que lhe confere potencial antioxidante (Silva et al., 2013). Principais visitantes: *Apis mellifera*, *Scaptotrigona postica* e *Melipona subnitida*.

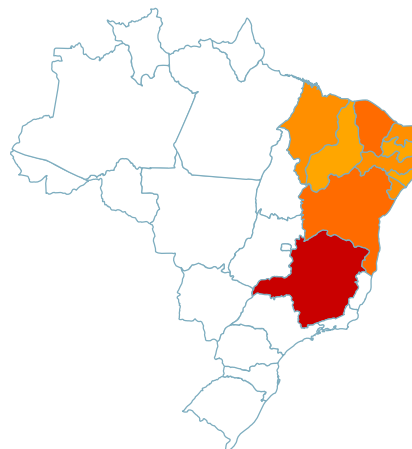
NOME CIENTÍFICO: *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.

FAMÍLIA: Fabaceae.

NOMES POPULARES: Calumbi, jurema, jurema-preta.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Com ocorrência confirmada nas regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe) e Sudeste (Minas Gerais).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto ou árvoreta, 4-7m, ereta, muito ramificada (Figura 19), nigrescentes. Caule reto ou levemente inclinado, com muitas ramificações, espinhos retos ou ligeiramente curvos; casca marrom, rugosa e que se desprende do tronco. Ramos cilíndricos, quando novos com tricomas viscosos. Folhas bipinadas, com 5-7 pares de pinas, 2-4cm; folíolos em número de 18-36 pares por pina, brilhantes, glabros, estípulas triangulares, curtas. Inflorescência em espigas isoladas (Figura 20) ou pareadas axilares, subsésseis.



Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.



FIGURA 19 - Planta de *Mimosa tenuiflora* em floração. Foto: Rubens Teixeira de Queiroz

Flores tetrâmeras, brancas a cremes, cálice campanulado com lacínios encurvados; corola infundibuliforme a campanulada, lacínios encurvados ou patentes; oito estames, anteras globosas; ovário súpero, coberto por pontuações glandulares, subséssil. Frutos 2,5-5mm, craspédio, estipitado, tardiamente deiscente, valvas amarelas. Semente 4-6 por fruto.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: Grãos de pólen em tétrades tetraédricas e decussadas, diâmetro 13-24 μ m, exina psilada em microscopia óptica.

FLORAÇÃO: Novembro a fevereiro. No Ceará vai de agosto a setembro.

RECURSO FLORAL: Néctar e, principalmente, pólen.

COMENTÁRIOS APÍCOLAS: Planta de fácil crescimento e, por isso, com potencial de uso em programas de conservação de áreas degradadas e de abelhas nativas. Análises químicas feitas com o pólen de *M. tenuiflora* coletado por abelhas jandaíra apresentaram aminoácidos essenciais livres, minerais e o açúcar manitol. Este composto foi detectado pela primeira vez em pólen coletado por abelhas, pois, em geral, em pólen apícola são encontrados os açúcares glicose e frutose (Silva et al., 2006). É especulado que as abelhas provavelmente convertem os açúcares comumente encontrados nas flores (glicose e frutose) em manitol, devido à presença de enzimas na saliva. O manitol apresenta efeito farmacológico diurético e laxante, além de ser metabolicamente inerte no organismo humano. A quantificação deste açúcar mostrou que para cada 1g de pólen existem 310mg de manitol (Silva et al., 2014a,b). Principais visitantes: *Apis mellifera* e *Melipona subnitida*.



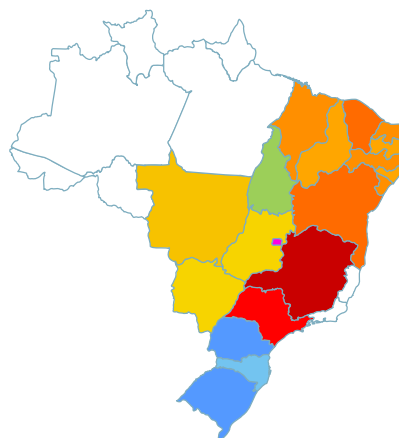
FIGURA 20. Inflorescências de *Mimosa tenuiflora*.
Foto: João Medeiros

NOME CIENTÍFICO: *Myracrodruon urundeuva* Allemão

FAMÍLIA: Anacardiaceae.

NOMES POPULARES: Arendiuva, arindeuva, aroeira, aroeira-da-serra, aroeira-do-campo, aroeira-preta, aroeira-do-sertão, urindeuva, urundeuva.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ocorre nas regiões Norte (Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina).



CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com 6-14m de altura, tronco alto, reto, com larga copa, formada de ramos finos, às vezes com mais de 1m de diâmetro, casca lisa, acinzentada e coberta de lenticelas. Folhas alternas, imparipinadas, 6-7 pares de folíolos, ovados a obtusos, 5cm de comprimento, pubescentes em ambas as faces. Inflorescência panículas terminais ou axilares (Figura 21). Flores unissexuadas, as estaminadas são pentâmeras,

Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.



FIGURA 21 - Flores de *Myracrodruon urundeuva*. Foto: Rede de Catálogos Polínicos Online



FIGURA 22 - Frutos imaturos de *Myracrodruon urundeuva*. Foto: Rosa Melo

sésseis; sépalas livres branco-esverdeadas, pétalas livres branco-amareladas, cinco estames, anteras reniformes cremes. Flores pistiladas, com perianto semelhante ao das flores estaminadas, ovário súpero globoso. Fruto drupa subgloboso, com sépalas persistentes (Figura 22). Sementes 2-3mm, piriformes, orbiculares, marrons.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: Pólen em mônades, isopolares, (sub)circulares em vista polar, dimensões $30 \times 27 \mu\text{m}$, 3-colporados, ectoabertura longa, endoabertura alongada, exina reticulado-estriada.

FLORAÇÃO: Junho a setembro, geralmente com a planta sem folhagem.

RECURSO FLORAL: Pólen e, principalmente, néctar. Da casca de suas árvores as abelhas extraem resina utilizada como insumo para a própolis.

COMENTÁRIOS APÍCOLAS: O mel de *Myracrodruon urundeuva* contém fenólicos e apresenta atividade antioxidante (Liberato et al., 2011). Principais visitantes: *Apis mellifera*, *Trigona spinipes*, *Frieseomelita doederleini*, *Melipona asilvai*, *Melipona mandacaia* e *Melipona subnitida*.

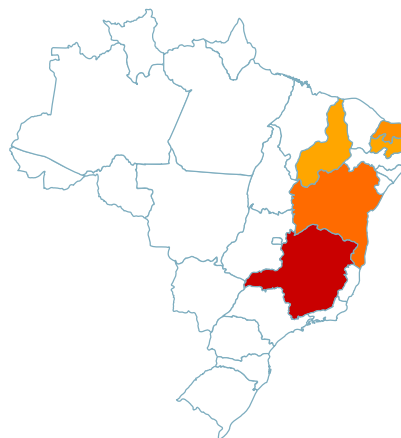
NOME CIENTÍFICO: *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W.Jobson.

FAMÍLIA: Fabaceae.

NOMES POPULARES: angico-de-bezerro, angico-surucucu, carrasco, catanduba, catanduva, jurema-preta, muquêm, quipé, quipembé, rama-de-bezerro.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: região Nordeste, do Maranhão e Piauí até a Bahia, e em Minas Gerais; na caatinga, carrasco, seridó e no agreste.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com 4-9m de altura (Figura 23), às vezes florescendo como arbusto, com copa arredondada. Tronco com ramos inermes. Folhas bipinadas, nectário discoide a oblongo, com 1-4 partes de pinas, e 6-12 pares de folíolos, ovados, 10-15mm de comprimento, assimétricos. Inflorescências em espigas, solitárias ou geminadas, axilares, raro terminais, geralmente pêndulas e pubescentes (Figura 24). Flores branco-esverdeadas quando novas, ficando amarelas ou quase marrons quando velhas, pentâmeras, perfumadas, 5-7mm de comprimento; 10 estames branco-esverdeada-



Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.



FIGURA 23 - Planta de *Pityrocarpa moniliformis* em floração. Foto: Rubens Teixeira de Queiroz


Pityrocarpa moniliformis

FIGURA 24 - Detalhes de inflorescências de *Pityrocarpa moniliformis* em floração.

Foto: Rubens Teixeira de Queiroz

dos, ovário súpero, glabro, longamente estipitado deixando o ovário excertos da flor. Fruto folículo, marrom, coriáceo, curvado, contraído entre as sementes, às vezes espiralado longitudinalmente. Sementes ovadas e esbranquiçadas.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: Políades acalimadas com oito grãos de pólen (bitétrade) esféricos, sem forma definida (globosa, na maioria das vezes), diâmetro 13-23 μ m, exina psilada em microscopia óptica.

FLORAÇÃO: Janeiro a abril.

RECURSO FLORAL: Néctar.

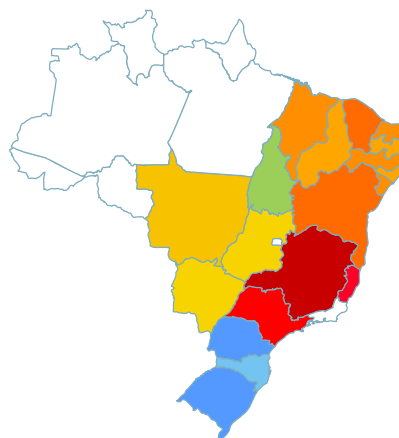
COMENTÁRIOS APÍCOLAS: Espécie melífera bastante apreciada por *Apis mellifera* e mandaçaia (*Melipona mandacaia*) e contribui para a produção de méis de coloração clara (Jesus et al., 2015). Principais visitantes: *Apis mellifera*, *Melipona mandacaia* e *Melipona subnitida*.

NOME CIENTÍFICO: *Richardia grandiflora* (Cham. & Schlttdl.) Steud.

FAMÍLIA: Rubiaceae.

NOMES POPULARES: Camaradinha, poaia-da-praia, poaia-rasteira, poaia-rósea.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: No Brasil, ocorre nas regiões Norte (Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina).



Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Planta com 20-40cm de altura, herbácea, rasteira ou prostrada, muito ramificada. Ramos cilíndricos ou tetragonais, hirsutos; internós 4-11cm. Folhas 1-3,5x0,3-0,7cm, sésseis, pubescentes em ambas as superfícies, lanceoladas a linear-lanceoladas, base cuneada, ápice agudo a mucronado; estípulas interpeciolares. Inflorescência glomerular, terminal, séssil, pauciflora (5 a 8), guardados por quatro brácteas foliáceas. Flores hexâmeras (Figura 25), róseas ou lilases, ocasionalmente brancas com lobos lilases; sépala 6-8mm, lobos subulados a triangu-



FIGURA 25 - Polinizador em flores de *Richardia grandiflora*. Foto: Bob Peterson

lares, ápice agudo; corola 1-1,3cm, lobos de ápice ciliado; antera 2-2,5mm; ovário 1-1,5mm tricarpelar, trilocular, piloso; estigma trifido. Fruto 2-4×2-2,4mm, esquizocarpo, subgloboso. Semente ovoide, plano-convexa.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: grãos de pólen em mônades, diâmetro 80-120µm, suboblato, 13-23-zonocolpados, exina com espinhos.

FLORAÇÃO: Março, abril, maio (pico da floração) a setembro.

RECURSO FLORAL: Pólen e néctar.

COMENTÁRIOS APÍCOLAS: É uma espécie ruderal abundante e bastante utilizada pelas abelhas como fonte de pólen e néctar, sendo a terceira espécie de planta com mais interações com espécies de abelhas em sistemas agrícolas (Carvalho et al., 2014). Principais visitantes: *Apis mellifera*, *Ceratina* spp., *Dialictus opacus*, *Trigona spinipes*, abelhas da tribo *Augochlorini*, além de espécies de *Coleoptera*, *Diptera* e *Lepidoptera*.

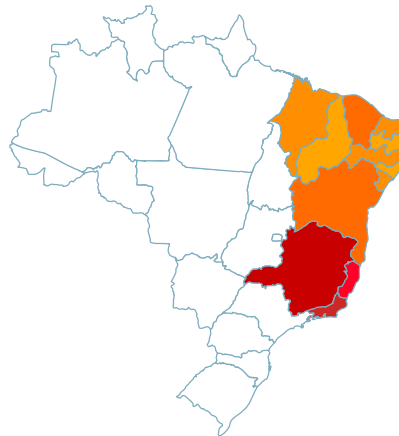
NOME CIENTÍFICO: *Spondias tuberosa* Arruda.

FAMÍLIA: Anacardiaceae.

NOMES POPULARES: Ambu, gigui, imbu, ombu, taperebá, umbu.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie endêmica do Brasil, com ocorrência nas regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com 4-10m de altura, heliófila, decídua durante a época de estiagem. Tronco muito curvo, revestido por casca lisa, ritidoma desprendendo-se em placas sub-retangulares de ângulos arredondados. Folhas 8-15cm de comprimento alternas imparipinadas, ocasionalmente folíolo terminal ausente, glabras quando adultas; folíolos 4-6x2-2,5cm, 3-5 pares, membranáceos a cartáceos, verde-claros brilhantes quando jovens e verde-escuros quando adultos,



Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.



FIGURA 26 - Inflorescência de *Spondias tuberosa*. Foto: Flora e Formas do Cariri Paraibano

ovalados ou elipsóides, base obtusa ou levemente cordada, ápice agudo ou obtuso. Inflorescência 10-15cm, panicular, terminal (Figura 26), piramidal, pubérula, 3-colporado, estriado-reticulado. Flores pentâmeras, actinomorfas, pediceladas, 5,5-7,5mm diâmetro, alvas (Figura 27); sépala 1-2×1mm, triangular, ápice agudo, base obtusa, margem inteira, face externa com tricomas tecutores, face interna glabra; pétala 1,2-2×1-1,5mm, livre, oblonga, ápice agudo, base truncada, margem inteira, membranácea; estames 8-12, 4-5 externos, antepétalos; ovário 1,6-2mm comprimento, súpero, globoso, pentalocular com apenas um lóculo fértil, uniovlado, 4-5 estiletos curtos e livres, estigma inconspícuo. Fruto 4-5cm, drupáceo,



FIGURA 27 - Detalhes de botões florais e flores de *Spondias tuberosa*. Foto: Flora e Formas do Cariri Paraibano

ovoide ou oblongo, amarelo-esverdeado quando maduro, mesocarpo mole amarelo-claro a branco-esverdeado, sucoso, sabor agridoce quando maduro.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: Pólen em mônades, isopolares, circulares em vista polar, dimensões 25×17µm, 3-colporados, ectoabertura longa, endoabertura retangular e alongada, exina reticulado-estriada.

FLORAÇÃO: Agosto a dezembro (podendo chegar até março), quase sempre, um pouco antes das primeiras chuvas ou no início das chuvas.

RECURSO FLORAL: Pólen.

COMENTÁRIOS APÍCOLAS: A alta frequência de abelhas no início da manhã, associada ao acentuado decréscimo da quantidade de grãos de pólen disponíveis, indica maior atuação na polinização de *S. tuberosa* por esses insetos durante as primeiras horas de antese. O grupo composto pelas abelhas *Scaptotrigona postica flavisetis* e *Trigona fuscipennis* (Meliponini) são os principais polinizadores de *S. tuberosa* (Nadia et al., 2007). Principais visitantes: *Apis mellifera*, *Trigona spinipes*, *Frieseomelitta doederleini*, *Frieseomelitta flavicornis*, *Melipona subnitida*, *Dialictus opacus*, *Scaptotrigona postica flavisetis* e *Trigona fuscipennis*.

NOME CIENTÍFICO: *Ziziphus joazeiro* Mart.

FAMÍLIA: Rhamnaceae.

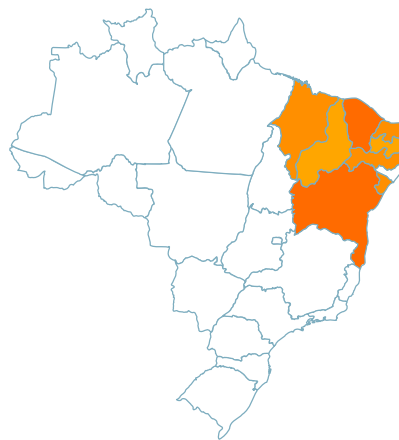
NOMES POPULARES: Joá, joazeiro, juá, juá-espinho, juazeiro, laranjeira-de-vaqueiro.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécie endêmica da Caatinga, com ocorrência restrita à Região Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Árvore com 4-12m de altura, ereta, muito ramificada; copa globosa, quase encostando no solo. Caule reto, com espinhos pubescentes passando a glabros, cinza-escuro a levemente castanho. Ramos flexuosos, pubescentes ou não. Folhas 3-10×2-6cm, simples, alternas, pecioladas, elípticas, coriáceas, glabras, pubescentes nas nervuras, base cordada, margem serrada, com 3-5 nervuras, inferiormente pubescentes. Estípulas lanceoladas, pubescentes, 0,3-0,6×1,2-1,8cm. Inflorescência cimosa, axilar, pubescente a glabrescente, globosa com 15 a 35 flores (Figura 28).

Flores monoclamídeas, amarelo-esverdeadas, 4-6cm comprimento, com disco nectarífero delgado, ovário glabro. Frutos 2,5cm, drupas, globosas, amarelo-castanhas, lenticelados (Figura 29). Semente 1-1,5cm, revestida por arilo viscoso, mucilaginoso, doce, branco.

CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS: Pólen em mônades, isopolares, (sub)triangulares em vista polar, angulaperturados, dimensões 19×22µm, 3-colporados, ectoabertura longa e estreita, endoabertura circular, com costa, exina escabrada-psilada.



Mapa de distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil.



FIGURA 28 - Detalhes de botões florais e flores de *Ziziphus joazeiro*. Foto: Flora e Formas do Cariri Paraibano.


Ziziphus joazeiro

FIGURA 29 - Detalhes de botões florais e flores de *Ziziphus joazeiro*. Foto: Flora e Formas do Cariri Paraibano

FLORAÇÃO: Setembro a dezembro.

RECURSO FLORAL: Néctar.

COMENTÁRIOS APÍCOLAS: Méis monoflorais de juazeiro produzidos pelas abelhas nativas jandaíra (*Melipona subnitida*) e uruçú (*M. scutellaris*) mostraram a presença de fenólicos e potencial antioxidante. As substâncias detectadas no mel foram: ácido 2,4-dihidroxibenzoico, ácido 3,4-hidroxibenzoico, ácido ferulico, ácido elagico, ácido cinamico, ácido *p*-cumarico, ácido siringico, miricetina, quercetina, catequina, rutina, kanferol, hesperetina, naringenina e crisina (Sousa et al., 2016). Principais visitantes: *Apis mellifera* (Figura 30), *Trigona spinipes*, *Friesiomelita doederleini*, *Melipona mandacaia*, *Melipona marginata*, *Melipona subnitida* e *Melipona scutellaris*.



FIGURA 30. Detalhes de botões florais e flores de *Ziziphus joazeiro*. Foto: Flora e Formas do Cariri Paraibano

PLANTAS MELÍFERAS PRIORITÁRIAS PARA O NORDESTE - PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES

As 15 espécies acima descritas apresentam efetivamente grande expressividade na produção de mel no Nordeste, sendo reconhecidas em muitas amostras de mel produzidas na região, por meio de seus grãos de pólen, ou pelas indicações da origem botânica feita pelo produtor, inferidas a partir da época de floração das espécies. Desta forma, estas espécies merecem tratamento diferenciado no momento do manejo e no reflorestamento das áreas nas quais a apicultura poderá ser um fator determinante para o desenvolvimento socioeconômico.

A identificação dos grãos de pólen permite inferir a importância apícola das diferentes espécies vegetais de uma região com maior precisão do que a observação direta (Ricciardelli-D'Albore, 1997) e constituem, em muitos países, uma técnica empregada na qualificação botânica dos produtos apícolas comercializados. Embora tais estudos sejam mais comuns para amostras de mel (Novais et al., 2013; Silva; Santos, 2014; Jesus et al., 2015), estes estudos palinológicos também podem ser requisitados para os demais produtos, caso do pólen comercial e da própolis (Matos; Santos, 2017). No Canadá, as análises palinológicas são obrigatórias para a comercialização do mel (Crompton; Wojta, 1993). Isto reforça a necessidade de caracterizar os grãos de pólen das espécies vegetais ocorrentes nas regiões produtoras de mel, com fizeram Silva et al. (2016), ao apresentarem a flora polínica da Estação Biológica de Canudos, no semiárido baiano.

Estudos que sistematizem informações acerca das espécies de plantas com potencial para fornecer pólen, néctar e outros recursos às abelhas, são igualmente importantes e devem ser estimulados a fim de subsidiar a atividade de criação desses insetos com fins produtivos.

REFERÊNCIAS

- BOGDANOV, S. Pollen: nutrition, functional properties, health: a review. **Bee Product Science**, 2016. 36p. Disponível em: <<http://www.bee-exagon.net/files/file/fileE/Health/PollenBook2Review.pdf>>. Acesso em: 12.jul.2017.
- BORGES, R.B.; JESUS, M.C.; CAMARGOS, R.C.; SANTOS, F.A.R. Pollen content of marmeleiro (*Croton* spp., Euphorbiaceae) honey from Piauí State, Brazil. **Palynology**, 38, 1-16, 2014.
- CARVALHO, D.M.; PRESLEY, S.J.; SANTOS, G.M.M. Nicheoverlap and network specialization-offlower-visitingbees in an agricultural system. **Neotropical Entomology**, 43, 489-499, 2014.
- CORREIA, M.C.N. **Mel e cidadania: estudo comparativo sobre a produção cooperada do mel no Semiárido da Bahia e Norte de Portugal**. 2013. 306 f. Tese (Doutorado). Universidade de Salvador. Salvador, 2013.
- CROMPTON, C.W.; WOJTAS, W.A. **Pollen grains of Canadian honey plants**. Ottawa: Agriculture and Agri-Food Canada, 1993. 228 p.
- EU - European Union. Council Directive 834. On organic production and labelling of organic products. **Official Journal of the European Communities**, 189, 1-23, 2007.

FACUNDO, V.A.; RIOS, K.A.; MOREIRA, L.S.; SANCHO, L.J.; MILITÃO, J.S.; STABELLI, R.G.; SILVEIRA, E.R. (2008). Two new cycloartanes from *Combretum leprosum* Mart. (Combretaceae). **Revista Latinoamericana de Quimica**, 36(3), 76-82, 2008.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. 2017. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 30.jun.2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Pesquisa Pecuária Municipal. **Produção do mel**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/74#resultado>>. Acesso em: 05.jul.2017.

JESUS, M.C.; BORGES, R.L.B.; SOUZA, B.A.; NEVE, H.B.; SANTOS, F.A.R. A study of pollen from light honeys produced in Piauí State, Brazil. **Palynology**, 39(1), 110-124, 2015.

KHAN, A.S.; MATOS, V.D.; LIMA, P.V.P.S. Desempenho da apicultura no estado do Ceará: competitividade, nível tecnológico e fatores condicionantes. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 47(3), 651-675, 2009.

LIBERATO, M.C.T.C; MORAIS S.M.; SIQUEIRA, S.M.; MENEZES, J.E.; RAMOS, D.N.; MACHADO, L.K.; MAGALHÃES, I.L. Phenolic content and antioxidant and antiacetylcholinesterase properties of honeys from different floral origins. **Journal Medicinal Food**, 14(6), 658-63, 2011.

NADIA, T.C.L.; MACHADO, I.C.; LOPES, A.V. Polinização de *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae) e análise da partilha de polinizadores com *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae), espécies frutíferas e endêmicas da caatinga. **Revista Brasileira de Botânica**, 30, 89-100, 2007.

MATOS, V.R.; SANTOS, F.A.R. The pollen spectrum of the propolis of *Apis mellifera* L. (Apidae) from the Atlantic Rainforest of Bahia, Brazil. **Palynology**, 41(1-2), 207-215, 2017.

NOVAIS, J.S.; ABSY, M.L.; SANTOS, F.A.R. Pollen grains in honeys produced by *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) (Hymenoptera: Apidae) in tropical semi-arid areas of north-eastern Brazil. **Arthropod-Plant Interactions**, 7, 619-632, 2013.

REHDER, C.P. **Apicultura sustentável**. Câmara Setorial do Mel – MAPA, 16/6/2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/mel-e-produtos-das-abelhas/inteligencia-comercial-abemel-36.pdf>>. Acesso em: 12 de Jun. 2017.

RICCIARDELLI-D'ALBORE, G. **Textbook of melissopalynology**. Bucharest: Apimondia Publishing House, 1997. 308 p.

SANTOS, F.A.R.; OLIVEIRA, A.V.; LIMA, L.C.L.; BARROS, R.F.M.; SCHLINDWEIN, C.; MARTINS, C.F.; CAMARGO, R.C.R.; FREITAS, B.F.; KIILL, L.H.P. Apícolas. In: E.V.S.B., Sampaio; F.G.C. Paryen; J.M. Figuerôa; A.G. Santos Jr. (Orgs.). **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005, p. 15-26.

SILVA, A.P.C; SANTOS, F.A. R. Pollen diversity in honey from Sergipe, Brazil. **Grana**, 53, 159-170, 2014.

SILVA, F.H.M.; SANTOS, F.A.R.; LIMA, L.C. **Flora polínica das caatingas**: Estação Biológica de Canudos (Canudos, Bahia, Brasil). Feira de Santana: Micron Bahia, 2016. 120p.

SILVA, G.R.; NATIVIDADE, T.B.; CAMARA, C.A.; SILVA, E.M.S.; SANTOS, F.A.R.; SILVA, T.M.S. Identification of sugar, amino acids and minerals from the pollen of jandaíra stingless bees (*Melipona subnitida*). **Food and Nutrition Sciences**, 5, 1015-1021, 2014a.

SILVA, T.M.G.; SILVA, P.R.; CAMARA, C.A.; SILVA, G.S.; SANTOS, F.A.R.; SILVA, T.M.S. Chemical analysis and antioxidant potential of angico honey collected by stingless bee *Jandaíra*. **Revista Virtual de Química**, 6(5), 1370-1379, 2014b.

SILVA, T.M.S.; SANTOS, F.P.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; SILVA, E.M.S.; SILVA, G.S.; NOVAIS, J.S.; SANTOS, F.A.R.; CAMARA, C.A. Phenolic compounds, melissopalynological, physicochemical analysis and antioxidant activity of jandaíra (*Melipona subnitida*) honey. **Journal of Food Composition and Analysis**, 29(1), 10-18, 2013.

SILVA, T.M.S.; CAMARA, C.A.; LINS, A.C.S.; BARBOSA -FILHO, J.M.; SILVA, E.M.S.; FREITAS, B.M.; SANTOS, F.A.R. Chemical composition and free radical scavenging activity of pollen loads from stingless bee *Melipona subnitida* Ducke. **Journal of Food Composition and Analysis**, 19, 507-511, 2006.

SOUSA, J.M.; SOUZA, E.L.; MARQUES, G.; MEIRELES, B.; CORDEIRO, A.T.M.; GULLON, B.; PINTADO, M.M.; MAGNANI, M. Polyphenolic profile and antioxidant and antibacterial activities of monofloral honeys produced by Meliponini in the Brazilian semiarid region. **Food Research International**, 84, 61-68, 2016.

SOUZA, F.H.T.D. **Fitoquímica de *Borreria verticillata* (L.) G. Mey., *Borreria ocymoides* (Burm. f.) DC. e *Richardia brasiliensis* Gomes (Rubiaceae)**. 2013. Tese (Doutorado) Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 203f.

SOUZA, L.R.; CARNEIRO-TORRES, D.S.; SABA, M.D.; SANTOS, F.A.R. Pollen morphology of Crotonoideae (Euphorbiaceae) from Seasonally Dry Tropical Forests, Northeastern Brazil. **Plant Systematics and Evolution**, 302 (7), 795-817, 2016.

TAFURT-GARCIA, G.; MUNOZ-ACEVEDO, A.; CALVO, A.M.; JIMENEZ, L.F.; DELGADO, W.A. Volatile compounds of analysis of *Eriope crassipes*, *Hyptis conferta*, *H. dilatata*, *H. brachiata*, *H. suaveolens* y *H. mutabilis* (Lamiaceae). **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas**, 13(3), 254-269, 2014.