

# *Dipteryx odorata*

## Cumaru

LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO<sup>1</sup>, MÁRCIA MORAES CASCAES<sup>2</sup>, ENIEL DAVID CRUZ<sup>3</sup>,  
ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE<sup>4</sup>

**FAMÍLIA:** Fabaceae.

**ESPÉCIE:** *Dipteryx odorata* (Aubl.) Forsyth f.

**SINONÍMIA:** *Coumarouna odorata* Aubl., *Dipteryx tetraphylla* Spruce (Flora do Brasil, 2016).

**NOMES POPULARES:** Cumaru, cumaru-da-folha-grande, cumaru-do-amazonas, cumaru-ferro, cumaru-roxo, cumaru-verdadeiro, cumari, cumbari e sarrapia. Conhecido internacionalmente como tonka, fava tonka ou tonka beans. Seu nome *Dipteryx* deve-se ao fato de a flor apresentar duas asas; o epíteto específico *odorata* é devido ao forte aroma de cumarina (Carvalho, 2009).

**CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS:** Árvore de porte elevado, com altura de 20-30m, dotada de copa globulosa (Figura 1). Tronco ereto e cilíndrico, de 50-70cm de diâmetro, com casca pouco espessa, rugosa e descamante em placas irregulares. Folhas alternas, alado-pecioladas, compostas imparipinadas. Folíolos alternos, em número de 7-9, curto-peciolulados, coriáceos, glabros em ambas as faces e brilhantes na face superior, de 10 a 20cm de comprimento e 4-8cm de largura. Inflorescências em panículas terminais ferrugíneo-pubescentes, com flores perfumadas (Lorenzi, 2002). As flores são hermafroditas, aromáticas, pequenas, zigomorfas, com perianto rosado e curtamente pediceladas. O fruto é do tipo legume drupáceo e ovalado, lenhoso, com endocarpo tardiamente deiscente após a decomposição do mesocarpo, medindo de 5cm a 6,5cm de comprimento por 3,5cm de largura, com uma só semente. O fruto possui casca de superfície lisa (mesocarpo), tem cheiro aromático não agradável e é resinosa. Quando a semente está seca e sem o mesocarpo, as duas valvas se separam facilmente com um golpe de martelo. A estrutura da casca é toda especial, cheia de cavidades pequenas, nas quais se encontra uma copal na proporção de aproximadamente 18%. A amêndoa central é formada de uma massa pouco dura como um feijão, recoberta por uma película fina de cor pardo-clara na semente verde, que se torna vermelha muito escura quando a amêndoa está seca. Esta amêndoa tem um perfume todo peculiar, que lembra o da baunilha. O comprimento e diâmetro variam entre 25-40mm e 6-8mm, respectivamente (Pesce, 2009).

<sup>1</sup> Engenheira Química. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

<sup>2</sup> Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo. Embrapa Amazônia Orienta

<sup>4</sup> Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

Os frutos de cumaru, quando maduros, geralmente são amarelos-escuros, oblongos, com tamanhos bastante variáveis (Tabela 1) e valores médios de massa, comprimento, largura e espessura de 18,5g, 49,4mm, 27,8mm e de 25mm, respectivamente; as sementes (Figura 2) são marrom-escuras e também apresentam variações no tamanho (Tabela 1) com valores médios de massa, comprimento, largura e espessura de 2,2g, de 32,7mm, de 10,4mm e de 9,6mm, respectivamente (Ismael, 2009).

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA:** Espécie nativa, não endêmica do Brasil, distribuída nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Flora do Brasil, 2017) (Mapa 1).



**MAPA 1** - Distribuição geográfica da espécie. Fonte: Flora do Brasil

**HABITAT:** Pode ser encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, nos tipos vegetacionais Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial). Ocorre também em floresta de várzea (Loureiro; Silva, 1968; Flora do Brasil, 2017).

**USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL:** As sementes do cumaru são aromáticas ricas em cumarina (Craiveiro, 1981), substância empregada na preparação de drogas anticoagulantes como o bishidroxicumarina (dicumarol) e wafarin (coumadin). Glicosídeos de cumarina como o dicumarol e wafarin são amplamente utilizados como raticidas (Araújo et al., 2004). O fruto do cumaru é composto de 80% de casca lenhosa e 20% de amêndoa, com peso médio, depois da secagem (umidade 40%), 1,5g e produz 43,6% de

**TABELA 1** - Valores mínimos, máximos e médios para biometria de frutos e sementes de cumaru obtidos de 17 matrizes

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média ± DP
Massa do fruto (g)	7,6	33,0	18,5 ± 4,8
Comprimento do fruto (mm)	17,0	64,4	49,4 ± 5,9
Largura do fruto (mm)	20,8	35,1	27,8 ± 2,9
Espessura do fruto (mm)	19,5	32,5	25,0 ± 2,9
Número total de sementes por fruto	1	1	1
Sementes boas (%)	-	-	99,5
Sementes chochas (%)	-	-	0,5
Sementes danificadas por insetos (%)	-	-	0,0
Massa da semente (g)	0,5	4,6	2,2 ± 0,9
Comprimento da semente (mm)	22,8	48,1	32,7 ± 6,0
Largura da semente (mm)	5,1	13,7	10,4 ± 1,9
Espessura da semente (mm)	4,6	14,0	9,6 ± 1,6

**DP** = desvio padrão; número de frutos avaliados = 376; número de sementes avaliadas = 374

**Fonte:** Ismael, 2009

óleo de cor amarelo um pouco escuro e aromático. Deixado em repouso, o óleo forma longos filamentos de cristais brancos, que apresentam uma curiosa ramificação no depósito (Pesce, 2009).

O cumaru é utilizado na cozinha paraense para o preparo de bolos, doces, bombons finos ou em sobremesas preparadas por chefs confeitadores. A Arabu produz em Manaus o Bolo Amazônico, com ingredientes naturais da Amazônia, caso da castanha-do-Brasil, cupuaçu, cumaru e puxuri, extraídos da Floresta Amazônica (Figura 3) (Arabu, 2017). Em Santarém-PA é produzido e comercializado o sorvete artesanal de cumaru e, em Belém do Pará, a Cervejaria Amazon Beer produziu a cerveja de cumaru (Figura 4). A empresa Nayah Sabores da Amazônia utiliza o cumaru na fabricação de chocolates (Figura 5). A comercialização de sementes de cumaru nos municípios de Santarém e Alenquer, Estado do Pará, ocorre a mais de 30 anos, com média anual de 5700kg, sendo essa semente destinada ao mercado brasileiro, bem como Japão, Estados Unidos e Europa (Rêgo et al., 2016).

As sementes de cumaru, conhecidas como fava tonka na Europa, foi amplamente procurada como fonte de cumarina e o Pará alcançou em 1913 uma exportação de 42.298kg, quando a mesma foi procurada para aromatizar tabaco nos Estados Unidos, porém sua importância comercial decaiu consideravelmente, após a descoberta da cumarina sintética. As sementes eram utilizadas para o preparo de colares e braceletes, além da famosa fava de cumaru, produto de enorme comércio no século passado por causa de seu excelente aroma, que permitiu o uso na aromatização de chocolates, cigarros, charutos, doces, alimentos e uísque, e na produção de perfumes, sabonetes e outros produtos da indústria de cosméticos (Stasi et al., 2002). A farinha, resíduo da fabricação do óleo, é usada para preparar pós aromáticos (Pesce, 2009).

Pastore-Junior e Borges (1998) destacam que a cumarina já é produzida sinteticamente, em escala industrial há décadas e que este produto constitui a matéria inicial para processos de síntese de medicamentos e produtos com diversas



**FIGURA 1** - Planta de cumaru. Fonte: Eniel David Cruz



**FIGURA 2** - Sementes secas de cumaru



**Fonte:** Fred Beneson

finalidades. No entanto, o extrato natural de cumarina, que tem a presença, em pequena escala, de mais de cinco outros compostos, apresenta um aroma específico e, por isto, tem seu nicho de mercado. Os autores sugerem que seja feita uma nova abordagem tecnológica para a retomada do comércio da cumarina, a partir da comercialização do seu extrato e, não mais quase in natura como anteriormente, um comércio que praticamente foi extinto nos anos recentes.

Araújo et al. (2004) ressaltam que a cumarina possui um grande potencial de produção e mercado consumidor e que projetos e empresas incentivam a fabricação de produtos com matérias-primas da Amazônia, apoiando o desenvolvimento sustentável da região, mas um dos maiores obstáculos de produção de cumarina encontra-se no manuseio e cuidados com a saúde do trabalhador na fábrica de extração, uma vez que a cumarina não pode ser ingerida ou inalada.

A madeira do cumaru é descrita como pesada com densidade de 0,75 a 1,10g/cm<sup>3</sup> (Le Cointe, 1947; Rojas; Martina, 1996; Holm et al., 2014), dura ao corte, de textura fina a média, grã reversa, possui resistência mecânica elevada e é resistente ao ataque de fungos e cupins apodrecedores (Lorenzi, 2002). O cumaru fornece excelente madeira de lei, explorada comercialmente devido a qualidade dos móveis obtidos a partir dessa matéria prima (Stasi et al., 2002). Sua madeira dura é usada nas construções navais (Pesce, 2009) e para a

construção civil, construção de carrocerias, vagões, entre outros (Lorenzi, 2002). Essa espécie vindo sendo explorada no Estado do Pará e, nos últimos 10 anos, 379.000m<sup>3</sup> de madeira em tora foram extraídos de floresta nativa.

**Uso cosmético e perfumaria:** As sementes do cumaru contêm óleo essencial aromático amplamente usado na indústria de perfumaria e de cosméticos, com grande demanda no mercado internacional. As sementes dessa espécie são constituídas de 30-40% (peso seco) de um óleo amarelo-claro, perfumado, que se oxida rapidamente em contato com o ar. Esse óleo é similar aos óleos de outras leguminosas, a exemplo do amendoim, sendo usado também como fixador na indústria de perfumes. A cumarina (anidrido cumarínico), obtida a partir das sementes, é uma essência aromática usada como narcótico e estimulante (Carvalho, 2009).

A espécie *D. odorata* está entre as principais espécies amazônicas utilizadas na indústria cosmética (Oliveira, 2011), sobretudo a semente, a qual fornece um extrato com odor agradável e adocicado (Pastore-Júnior; Araújo, 2005). Funasaki et al. (2016) sugerem a cumarina e a isoliquiritigenina como possíveis marcadores químicos, para fins de controle de qualidade de produtos cosméticos a partir de extratos de espécies amazônicas.

Além de seu perfume, a cumarina também funciona como fixadora de essências e é largamente utilizada com este propósito na perfumaria. Alguns exemplos de perfumes reconhecidos que utilizam a cumarina ou o extrato de cumaru são Dune de Christian Dior, Armand Basi e Pela Luz dos Olhos Teus da Avon (Araújo et al., 2004). A empresa Natura comercializa o desodorante Frescor Ekos Cumaru (Figura 6) (Natura, 2017). A L'Occitane au Brésil lançou uma nova linha masculina completa com aroma de cumaru, que combinado com madeiras, como o âmbar e o sândalo, compõem um aroma duradouro (L'Occitane, 2017).

**Uso medicinal:** A tintura da casca do fruto é tida como antiespasmódica e tônica; sendo considerada também eficaz moderador de movimentos cardíacos e da respiração (Loureiro et al., 1979). É descrito o uso do fruto na medicina tradicional, sendo eficaz no alívio da dor de ouvido e no tratamento da pneumonia. Na região amazônica, as sementes maceradas em água são utilizadas como antiespasmódico, diaforético e contra problemas cardíacos e menstruais. O óleo das sementes é empregado no tratamento de úlceras bucais, dores de ouvido e tônico capilar (Stasi et al., 2002).

**Produção de painéis aglomerados:** Zau et al. (2014) destacam que o cumaru é amplamente

**FIGURA 3** - Bolo com ingredientes naturais da Amazônia



Fonte: Arabu

utilizado na indústria madeireira, porém, observa-se uma grande geração de resíduos durante seu beneficiamento, em torno de 60%, que acabam sendo reaproveitados para a geração de energia elétrica, por meio da queima. Os resíduos do beneficiamento da madeira de cumaru apresentam potencial de uso na produção de painéis aglomerados, o que contribui para diminuir o passivo ambiental, por meio do reaproveitamento de resíduos gerados durante o processamento de madeira.

**Atividade biológica:** Ferreira et al. (2013) avaliaram a atividade fungitóxica do óleo de cumaru e observaram que 1,25ml/ml reduziu o crescimento *Pestalotiopsis* em mais de 80%, bem como reduziu em 50% o crescimento de *Lasiodiplodia*. Oliveros-Bastidas et al. (2013) descreveram a atividade fitotóxica de diferentes extratos obtidos a partir das sementes de cumaru, e verificaram que todos mostraram perfis inibitórios, sobretudo as frações polares. O extrato metanólico do cerne da madeira de cumaru mostrou elevados níveis de atividade antioxidante (91mg/l) utilizando o teste DPPH e o  $\alpha$ -tocoferol (48mg/l) como referência (Suzuki et al., 2008).

**FIGURA 4** - Cerveja com cumaru



**PARTES USADAS:** Frutos, sementes e flores como fonte de aroma; frutos e sementes como recurso medicinal; tronco para madeira.

**ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:** A espécie *D. odorata* é uma planta perenifólia, ciófito, indiferente quanto às condições de solo, característica e exclusiva da floresta pluvial amazônica. Apresenta frequência elevada, porém um tanto descontínua e irregular ao longo de sua ampla área de ocorrência. Ocorre preferencialmente no interior da mata primária de terra firme.

*Dipteryx odorata* é uma espécie da fase final de sucessão considerada clímax ou clímax exigente em luz. Com relação ao clima, é característica de regime de precipitações com chuvas periódicas, possui deficiência hídrica de pequena a moderada no Amazonas, no Acre, no Pará, em Rondônia e no norte de Mato Grosso. O cumaru é indiferente em relação às condições de solo, entretanto, no Pará, sua ocorrência natural limita-se a determinadas regiões de solos

**Fonte:** <http://www.brejas.com.br/cerveja/brasil/amazon-ipa-cumaru>

argilosos de fertilidade química alta e sujeitos a compactação. Em Mato Grosso, ocorre em solos de baixa fertilidade química, com pH em água 4,5, com baixos teores de K (potássio) e P (fósforo) (Carvalho, 2009).

Com relação a aspectos reprodutivos e fenológicos, é uma espécie hermafrodita e seus vetores de polinização são diversas espécies de abelha. Sua floração ocorre de agosto a outubro, no Pará, de setembro a outubro, no Amazonas e os frutos maduros ocorrem de abril a julho, no Pará. Na Amazônia, essa espécie começa a produção de frutos aos 4 ou 5 anos de idade (Carvalho, 2009). O número de sementes por quilograma é de aproximadamente 245 unidades (Lorenzi, 2002). Produz anualmente abundante quantidade de sementes viáveis. O meio de dispersão de suas sementes ocorre de forma barocórica (por gravidade) devido ao seu peso, e também por meio de roedores e morcegos (Carvalho, 2009).

Maués et al. (1999) em um estudo sobre a biologia da polinização do cumaru verificaram que os recursos florais ofertados aos visitantes são o pólen, néctar e aroma. Dentre estes, o aroma exerce maior atração aos polinizadores. No teste olfativo, as partes florais que exalaram aroma com maior intensidade foram as pétalas. O aroma foi classificado como adocicado e agradável, lembrando aroma de frutas, capaz de ser percebido sob a copa de uma árvore em plena floração. O aroma exalado pelas flores exerce forte atração aos polinizadores, orientando as abelhas que buscam pólen e néctar como recompensa. Em área de floresta nativa, este fator favorece a reprodução da espécie, pois as abelhas da família Euglossinae voam grandes distâncias em busca de alimento pelas fêmeas e aroma; pelos machos, utilizado para a atração sexual das fêmeas.

Um estudo de acompanhamento fenológico da espécie *D. odorata* foi realizado no período de 1974 à 2000, em duas áreas de floresta amazônica: a Reserva Florestal Ducke e Estação Experimental de Silvicultura Tropical. Observou-se que a floração foi anual, ao passo que a fenofase de frutos imaturos apresentou frequência anual e frutos maduros supra anual, com intervalos de até três anos entre episódios de floração e frutos imaturos e até sete anos entre episódios de frutos maduros. Tanto para floração quanto para frutificação o padrão fenológico foi irregular e as correlações com fatores ambientais foi baixa, sugerindo-se o uso racional dos produtos derivados de cumaru, especialmente no que diz respeito à exploração de seus frutos (Pinto et al., 2008).

Lima-Júnior et al. (2009) o cumaru apresentou potencial para usos silviculturais em plantios para a recuperação de áreas degradadas, desde que efetuados cultivos puros, em solo previamente preparado com aração de gradagem.

**PROPAGAÇÃO:** Por meio de sementes. Os frutos de cumaru são coletados no solo, sob a planta-mãe, logo após sua queda espontânea. Estes podem ser utilizados diretamente para a sementeira. Para facilitar a germinação, recomenda-se retirar a semente dos frutos, que, apesar de ser uma operação trabalhosa, é compensada pela melhoria da taxa de germinação. A remoção da semente do fruto pode ser realizada com o auxílio de um martelo, golpeando o fruto no local da inserção do pedúnculo até a exposição da semente. As sementes não apresentam dormência. Para a produção de mudas efetua-se inicialmente a germinação das sementes, que ocorre, geralmente, de 5 a 8 dias após a sementeira, encerrando por volta do 16º dia, quando quase todas as sementes viáveis já germinaram (Ismael, 2009). A taxa



**FIGURA 5** - Chocolate de cumaru



**Fonte:** Nayah

de germinação é elevada, geralmente superior a 90%. A semeadura deve ser realizada em serragem curtida, em profundidade de 1cm. A repicagem deve ser realizada logo após a germinação, de modo a evitar danos às raízes.

Silva et al. (2010) avaliaram a influência de três tipos de substratos (areia, vermiculita e papel toalha) a 25 e 30°C. Na propriedade, a produção de mudas poderá ser efetuada em substrato areia, com posterior repicagem para o desenvolvimento das plântulas. Uchida e Campos (2000) avaliaram o desempenho da espécie *D. odorata* cultivada em viveiro sob diferentes níveis de sobreamento e concluíram que as mudas crescem melhor sob pleno sol, na fase de viveiro, obtendo maior crescimento e mudas vigorosas. O excesso de sombra (70% de sobreamento) prejudicou o crescimento das mudas. Em outro estudo nas condições de Manaus-AM, Souza et al. (2010) avaliou o desempenho de plantas de cumaru cultivadas a pleno sol e em capoeira, durante seis anos. Observou que o cumaru teve melhor resposta quando cultivado em pleno sol, com 91,7% de sobrevivência, 7,8m de altura e 11,7cm de DAP (diâmetro à altura do peito).



Com relação ao armazenamento, Ismael (2009) classificou as sementes de cumaru como intermediárias, suportando a redução do teor de água para 7,3% sem redução significativa na taxa de germinação. O armazenamento pode ser efetuado durante 9 meses e no que diz respeito a germinação em laboratório, as sementes de *D. odorata* são sensíveis à dessecação, não sobrevivendo a teores de água entre 13-17%.

Existem poucos dados sobre o crescimento de cumaru, porém seu crescimento é lento, podendo atingir uma produção volumétrica de até 4,25m<sup>3</sup>/ha/ano, aos 11 anos de idade. Entre os anos de 1976 a 1996, em projetos de reposição florestal registrados no Ibama, o cumaru foi plantado por 9% das empresas (Carvalho, 2009).

**EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE:** Diferentes autores avaliaram a composição de diferentes partes do cumaru. O concentrado volátil das flores possui como componentes majoritários ( $\geq 10\%$ ): germacreno D (31,1%), biciclogermacreno (13%) e espatulenol (11,3%) (Andrade et al., 2001). Já as sementes de cumaru, revelaram em sua composição química elevados teores de gordura. As frações apolares (hexano e diclorometano) apresentaram ácidos graxos saturados como constituintes majoritários. O extrato e frações polares (acetato de etila e etanol:água) apresentaram ácido carboxílico e altos teores de 6,7-diidroxycumarina- $\beta$ -D-glucopiranosídeo, até então não reportada para esta espécie (Oliveros-Bastidas et al., 2013).

O óleo extraído da semente do cumaru apresentou índice de saponificação igual a 189 mgKOH/g; índice de refração a 40°C de 1,47; índice de iodo igual a 66,2gI<sub>2</sub>/100g, índices de Koettstorfer e Huebl equivalentes a 190,40 e 66,4, respectivamente (Pesce, 2009). O óleo do cumaru apresentou 47,35% de ácido oleico; 21,56% de ácido linoleico; 6,60% de ácido palmítico; 6,23% de ácido araquídico entre outros constituintes com percentuais menores que 6% (Pastore-Júnior; Araújo, 2005). Além disso, foram isolados, a partir do endocarpo do cumaru, seis flavonoides: 3',4',7-triidroxiflavona, 3',4',7-triidroxiflavanona, 3',4',6-triidroxiaurona, 3',4',5,7-tetraidroxiflavona, 2',3,4,4'-tetraidroxichalcona e 2',4,4'-triidroxichalcona. Os flavonoides 3',4',7-triidroxiflavona e 2',3,4,4'-tetraidroxichalcona foram identificados pela primeira vez nesta espécie (Cunha et al., 2016).

**Extração de compostos bioativos por extração supercrítica:** Lima et al. (2015) realizaram a extração de cumarina de sementes de cumaru, utilizando a tecnologia supercrítica e obtiveram resultados satisfatórios em relação à extração convencional, tendo em vista a maior seletividade da cumarina, maior rapidez na obtenção do extrato e obtenção de um produto mais limpo, livre de resíduos de solventes orgânicos, o que é uma característica indicada para o seu emprego na indústria farmacêutica e de cosméticos. Tanto os aromatizantes como as experiências gustativas são feitos com as sementes. De acordo com o químico Luiz Roberto de Moraes, da Amazon Oil, quando prensadas, as sementes produzem um óleo fixo "muito forte e muito caro". O óleo fixo aromático corresponde a cerca de 30-40% das sementes e é comercializado em frascos de 100ml, que custam aproximadamente R\$160,00. A produção é exclusivamente extrativista e esse preço elevado se deve ao custo, que é alto mesmo", complementa Moraes. "Em compensação, uma gota já é suficiente para aromatizar o ambiente ou para fabricar o perfume ou cosmético".

**FIGURA 6** - Colônia Natura Ekos Cumaru

**Fonte:** Natura

### **SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE:**

O plantio de *D. odorata* é importante e deve ser estimulado, uma vez que, apesar de não ser uma espécie ameaçada em extinção, em florestas naturais a densidade de plantas não ultrapassa três indivíduos por hectare (Rêgo, 2014). Considerando a sua ampla distribuição na Região Norte, espera-se a ocorrência de populações naturais também em Unidades de Conservação. *Dipteryx odorata* está na lista de espécies prioritárias para conservação no Bioma Amazônia (Vieira et al., 2002). A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia desenvolveu marcadores moleculares para espécies nativas e, em torno de 23 espécies, já possuem marcadores SSR desenvolvidos, tanto para caracterização quanto para estudo de genética de populações, incluindo a espécie *D. odorata* (Nass et al., 2008).

**PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES:** *Dipteryx odorata* possui grande potencial econômico, uma vez que essa espécie possui uma série de aplicações, desde a medicina tradicional, uso na formulação de cosméticos e fármacos, fabricação de móveis e até mesmo na composição de sorvetes e chocolates regionais. Dessa forma, estudos de viabilidade produtiva, assim como de conservação da espécie são importantes para o desenvolvimento regional. Pastore-Junior e Borges (1998) destacam que um estudo mais aprofundado do mercado de cumaru pode ajudar a entender como é possível estimular a demanda e agregar valor ao produto regional, com preços de mercado competitivos frente aos substitutivos já existentes no mercado.

### **REFERÊNCIAS**

ANDRADE, E.H.A.; ZOGHBI, M.G.B.; CARREIRA, L.M.M; MAIA, J.G.S. Volatile constituents of the flowers of *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. **Journal of Essential Oil Research**, 15(3), 211-212, 2001.

ARABU. **Feitos em Manaus com ingredientes da floresta**. Disponível em: <<http://www.arabu.com.br/produtos/arabu/>>. Acesso em: 29 de jan. 2017.

ARAÚJO, V.F.; PETRY, A.C.; ECHEVERRIA, R.M.; FERNANDES, E.C.; PASTORE-JUNIOR, F. Sistema de extração de sementes de Cumaru. **Produção não madeireira e desenvolvimento Sustentável na Amazônia**. Projeto ITTO PD 31/99 Rev.3 (I), Universidade de Brasília UnB. 12 p., 2004.

CARVALHO, P.E.R. **Cumaru-Ferro - *Dipteryx odorata***. Comunicado Técnico 225, Embrapa, Colombo, PR, p. 1-8, 2009.

CRAVEIRO, A.A. **Óleos essenciais de plantas do Nordeste**. Fortaleza, Edições Universidade Federal do Ceará, 1981. p. 78.

CUNHA, C.P.; GODOY, R.L.O.; BRAZ-FILHO, R. Isolation of Flavonoids from *Dipteryx odorata* by High Performance Liquid Chromatography. **Revista Virtual de Química**, 8, 43-56, 2016.

FERREIRA, T.C.; BERNARDES, V.P.; SOUZA, B.C.M. Trichoderma e óleo vegetal: alternativas para o controle de fitopatógenos de espécies florestais. **Cadernos de Agroecologia**, 8(2), 2013.

FLORA DO BRASIL. *Dipteryx* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22954>>. Acesso em: 03 Out. 2017.

FUNASAKI, M.; BARROSO, H.C.; FERNANDES, V.L.A.; MENEZES, I.S. Amazon rainforest cosmetics: chemical approach for quality control. **Química Nova**, 39(2), 194-209, 2016.

HOLM, J.A.; CHAMBERS, J.Q.; COLLINS, W.D.; HIGUCHI, N. Forest response to increased disturbance in the central Amazon and comparison to western Amazonian forests. **Biogeosciences**, 11, 5773-5794, 2014.

ISMAEL, J.C.B. **Caracterização física de frutos e sementes, morfologia da plântula e secagem de semente de cumaru (*Dipteryx odorata* (AUBL.) WILLD.)**. 2009. 70p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

LE COINTE, P. **Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimatadas)**. 2. ed. Belém, PA: Companhia Editora Nacional, 1947. 506 p. v 3: Amazônia Brasileira.

LIMA, J.C.; PINTO, L.F.; GIUFRIDA, W.M.; FREITAS, L.S.; CARDOZO-FILHO, L. Extração supercrítica com utilização de modificadores e caracterização a partir da semente de cumaru (*Dipteryx odorata*) p. 16248-16255. In: **Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014. Blucher Chemical Engineering Proceedings, v.1, n.2**. São Paulo: Blucher, 2015.

LIMA-JÚNIOR, J.F.M.; BARBOSA, A.P.; LOPES, R.B.C. Análise do crescimento do cumaru (*Dipteryx odorata* Aubl. Willd) e jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *courbaril*) em plantios puros e mistos em recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. **Anais da XVIII Jornada de Iniciação Científica PI BIC CNPq/FAPEAM/INPA**, Manaus, p. 53-55, 2009.

LOCCITANE. **Homem no espelho**. Disponível em: <<http://www.homemnoespelho.com.br/loccitane-au-bresil-lanca-linha-masculina-base-de-semente-amazonica>>. Acesso em: 30 de jan. 2017.

LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. **Catálogo das madeiras da Amazônia**. Ministério do Interior. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, Manaus, AM: v. 2, 1968, 411p.

LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F.; ALENCAR, J.C. **Essências madeireiras da Amazônia**, v. 1. Manaus, INPA, p.84-86. 1979.



LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, volume 2, 2ª edição, Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. Página 214.

MAUÉS, M.M.; MCQUEEN, D.; SANTOS, L.F. Biologia da polinização do cumaru (*Dipteryx odorata*, Leg. Pap.), essência florestal nativa da Amazônia. In: Simpósio Silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do Projeto EMBRAPA/DFID (1999, Belém, PA). **Resumos**. Belém: Embrapa-CPATU/DFID, 1999. p. 116-120. (Documentos, v. 123).

NASS, L.L.; WALTER, B.T.; CORADIN, L. O estado da diversidade. In: MARIANTE, A.S.; SAMPAIO, M.J.A.; INGLIS, M.C.V. (org.). **Informe nacional sobre a situação dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura do Brasil**. Embrapa, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. p. 13-20. 2008.

NATURA. **Natura Ekos Cumaru**. Disponível em: < <http://www.natura.com.br/ekos/cumaru>>. Acesso em: 28 de jan. 2017.

OLIVEIRA, E.C.P. Estratégias para a conservação e uso dos recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas na Amazônia. In: **Anais** do Congresso Brasileiro de Olericultura, 51. Horticultura Brasileira 29. 2011. Viçosa: ABH.S5777-S5789

OLIVEIRA, R.L.C. Etnobotânica e plantas medicinais: estratégias de conservação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 10, 76-82, 2010.

OLIVEROS-BASTIDAS, A.J.; DEMUNER, A.J.; BARBOSA, L.C.A. Chemical characterization by GC-MS and phytotoxic potential of non-polar and polar fractions of seeds of *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. from Venezuelan regions. **Química Nova**, 36(4), 502-506, 2013.

PASTORE-JÚNIOR, J.F.; ARAÚJO, V.F. **Plantas da Amazônia para Produção Cosmética: uma abordagem química - 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia**, Brasília, 2005. 244 p.

PASTORE-JUNIOR, J.F.; BORGES, V.L; **Produtos Florestais Não-Madeireiros: Processamento, Coleta e Comercialização**. Projeto ITTO PD 143/91. LATEQ - IQ - UnB, Brasília, 1998.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**, 2. Ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2009. P. 149-151.

PINTO, A.M.; MORELLATO, L.P.C.; BARBOSA, A.P. Fenologia reprodutiva de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd (Fabaceae) em duas áreas de floresta na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, 38, 643-650, 2008.

RÊGO, L.J.S.; SILVA, M.L.; SILVA, L.F.; GAMA, J.R.V.; REIS, L. P.Comercialização da amêndoa de cumaru nos municípios de Santarém e Alenquer, leste da Amazônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, 8(3), 2016.

RÊGO, L.J.S. **Análise econômica da produção da amêndoa de cumaru e caracterização do seu mercado em Santarém e Alenquer, Pará**. 2014. 124f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ROJAS, M.R.; MARTINA, A.M.S. **Manual de identificación de especies forestales de la subregión Andina**. Lima: Instituto Nacional de Investigación Agraria: Organización Internacional de las Maderas Tropicales, 1996. 489 p.

SILVA, F.L.; FELIPE, S.H.S.; LEÃO, N.V.M. **Teste de germinação de sementes de cumarú (*Dipteryx odorata* (Aubl Willd.) sob diferentes substratos e temperaturas**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/881330/teste-de-germinacao-de-sementes-de-cumaru-dipteryx-odorata-aubl-willd-sob-diferentes-substratos-e-temperaturas> > Acesso em 20/10/16.

STASI, L.C. et al. Fabales medicinais. In: DI STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**, 2 ed. São Paulo: Editora UNESP, 2002. p. 276-320.

SOUZA, C.R.; AZEVEDO, C.P.; LIMA, R.M.; ROSSSI, L.M.B. Comportamento de espécies florestais em plantios a pleno sol e em faixas de enriquecimento de capoeira na Amazônia. **Acta Amazonica**, 40(1), 127-134, 2010.

SUZUKI, R.; MATSUSHITA, Y.; IMAI, T.; SAKURAI, M.; JESUS, J.M.H.; OZAKI, S.K.; FINGER, Z.; FUKUSHIMA, K. Characterization and antioxidant activity of Amazonian woods. **Journal of Wood Science**, 54(2), 174-178, 2008.

UCHIDA, T.; CAMPOS, M.A.A. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de cumarú (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. - Fabaceae), cultivadas em viveiro. **Acta Amazonica**, 30(1), 107-114, 2000.

VIEIRA, R.F.; SILVA, S.R.; NEVES, R.B.; SILVA, D.B.; DIAS, T.A.B.; UDRY, M.C.F.V.; WETZEL, M.; MARTINS, R.C. I **Reunião Técnica sobre Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas**: Estratégias para Conservação e Manejo Sustentável. Brasília, DF: Embrapa/Ibama/CNPq, 2002.

ZAU, M.D.L.; VASCONCELOS, R.P.; GIACON, V.M.; LAHR, F.A.R. Avaliação das propriedades química, física e mecânica de painéis aglomerados produzidos com resíduo de madeira da Amazônia - Cumarú (*Dipteryx odorata*) e resina poliuretana à base de óleo de mamona. **Polímeros**, 24(6), 726-732, 2014.