

# *Pterodon emarginatus* *Pterodon pubescens* Sucupira-branca

JULCÉIA CAMILLO<sup>1</sup>, MARIA TERESA FREITAS BARA<sup>2</sup>, PATRYCIA CAIXETA DE OLIVEIRA<sup>2</sup>,  
JOSE REALINO DE PAULA<sup>2</sup>, ROBERTO FONTES VIEIRA<sup>3</sup>

**FAMÍLIA:** Fabaceae.

**ESPÉCIES:** *Pterodon emarginatus* Vogel e *P. pubescens* (Benth.) Benth.

A espécie *P. emarginatus* é dimórfica, com indivíduos apresentando flores roxas e róseas. Deste modo, considera-se *P. polygalaeiflorus* sinônimo de *P. emarginatus* e correspondente ao tipo morfológico de flor roxa. O morfotipo com flores róseas corresponde a *P. pubescens* (Rocha, 2006). Embora existam estas diferenças morfológicas, ambas espécies são conhecidas e utilizadas como sucupira-branca, sendo ambas consideradas neste trabalho.

**SINONÍMIA:** A espécie *P. emarginatus* apresenta como sinonímia relevantes: *Acosmium inornatum* (Mohlenbr.) Yakovlev; *Pterodon polygalaeiflorus* Benth. e *Sweetia inornata* Mohlenbr.; já a espécie *P. pubescens* não apresenta sinonímia botânicas relevantes, de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Lima; Lima, 2014).

**NOMES POPULARES:** Fava-de-sucupira, faveiro, jataipeba, monjolo, sucupira, sucupira-amarela, sucupira-branca, sucupira-do-cerrado, sucupira-lisa.

**CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS:** *P. emarginatus* tem porte arbóreo, com altura entre 5 e 10 metros (Figura 1), troncos com diâmetros de até 70cm; ritidoma de cor acinzentada ou amarelada, ásperos com depressões e deiscência de placas irregulares; casca descamante em arvores velhas, podendo apresentar rachaduras ou fissuras. Copa com ramos e gemas terminais glabros. Folhas compostas; paripinadas; alternadas, espiraladas; com 14 a 20 folíolos; alternos ou opostos; oblongos ou ovados; de 2 a 6cm de comprimento e 1 a 4cm de largura; ápices emarginados e bases obtusas ou cordadas; margens inteiras; nervação broquidódroma, nervuras salientes na face inferior; pecíolos de até 3cm de comprimento, com pulvinos, peciólulos de até 0,3cm de comprimento; estípulas caducas; folíolos coriáceos, concolores glabros. Flores de até 1cm de diâmetro; com cinco pétalas de cor violácea a azul, sendo duas pétalas fundidas no vexilo ou estandarte, que tem mancha de cor creme; por vezes apresentam-se róseo-arroxeadas, agrupadas e dispostas em cachos no ápice dos ramos (Figura 2). Fruto criptossâmara de até 5cm de comprimento, achatado, elíptico, secos,

<sup>1</sup> Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

<sup>2</sup> Farmacêutico. Universidade Federal de Goiás

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia



**FIGURA 1.** Árvore de *P. emarginatus*. Foto: J.P. Bucher.

dispostas em inflorescências racemosa, em racemos duplos, como coloração variando de rosa-claro, quase branco, a rosa-escuro, botões com forma alongada (Figura 4), o ápice e base apresentando a mesma largura (Rocha, 2006). As flores são pequenas, hermafroditas, zigomorfas, com cálice rosa e esverdeado na base, com duas sépalas superiores livres e três inferiores fundidas. A semente é eurispérmica, com formato variando entre ovóide, oblonga, elíptica e oblongo-elíptica, determinadas pelas medidas do comprimento que pode ser entre 6 a 12mm, largura entre 4 e 6,5mm e espessura de até 4,5mm. A coloração da testa varia entre marrom-claro e marrom-escuro, lisa e polida. Cada quilo de sementes possui entre 8000 a 10000 unidades e o peso de 1000 sementes, pode variar entre 95 e 117 gramas (Ferreira et al., 2001).

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA:** *P. emarginatus* não é endêmica do Brasil. No país ocorre nas regiões Norte (Rondônia e Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí), Centro-Oeste (Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo). A espécie *P. pubescens* ocorre nas mesmas regiões e estados descritos anteriormente, à exceção do estado do Ceará (Lima; Lima, 2014).

**HABITAT:** *P. emarginatus* ocorre no cerrado sentido restrito e cerradão mesotrófico, sendo característica de terrenos secos e arenosos e associada à solos bem drenados (Felfili et al., 2002) e com teores mais elevados de cálcio. Ocorre também nas áreas de transição do cerrado com floresta semidecídua (Lorenzi, 1992). A espécie *P. pubescens* é encontrada exclusivamente na vegetação do Cerrado (Lima; Lima, 2014).

de cor bege a marrom e rodeados por uma ala membranácea, com uma asa que facilita a dispersão pelo vento. Sementes de até 0,8cm de comprimento; uma por fruto (Felfili et al., 2002; Silva-Junior, 2005).

*P. pubescens* também apresenta porte arbóreo (Figura 3), medindo entre 8 e 15 metros de altura e diâmetro do tronco entre 40 a 60cm. A casca é lisa, fina e integra, de coloração cinza a pardo-acinzentada e quando velhas, exibem rachaduras ao longo da casca externa (Gonzalez et al., ND). Possui folhas compostas pinadas, com 6 a 19 folíolos (geralmente 11-13), pubescentes em ambas as faces, elípticos a levemente ovados, folíolos com ápice de levemente retuso a arredondado; ráquis denso pubescente. As flores são

**USO ECONÔMICO ATUAL E POTENCIAL:** Na medicina popular, os frutos de ambas espécies são utilizados para tratar infecções, reumatismos e diabetes (Silva-Junior, 2005). O fruto oleoso é utilizado no tratamento de disfunções respiratórias, como analgésico, anti-inflamatório, depurativo e tônico (Felfili et al., 2002; Dutra et al., 2009a). Pode ser aplicado na forma de cataplasma, obtido pela maceração dos frutos, no tratamento de dores reumáticas e queimaduras (Dutra et al., 2009b). O óleo puro, fortemente aromático e de sabor amargo, é usado no combate ao reumatismo e diabetes e quando misturado em água, também é empregado no tratamento de inflamação da garganta (Silva et al., 2005). Acredita-se que o óleo confere proteção contra infecção por cercária de *Schistosoma mansoni*. Os frutos imersos e "curtidos" em aguardente, são utilizados como "fortificantes ou estimulantes de apetite" para as crianças (Corrêa; Bertuci-Junior, 2012).

A sucupira é uma planta melífera com potencial para arborização urbana e paisagismo. Apesar de seu lento crescimento pode ser usada com sucesso na arborização de ruas e praças. A madeira com densidade de  $0,7\text{g/cm}^3$ , é amarelada e muito resistente (Silva-Junior, 2005) e de longa durabilidade, mesmo em contato com solo e umidade. A madeira, por ser dura e altamente resistente a putrefação, é própria para construção civil e naval, pilares de pontes, dormentes, postes, assoalho de vagões, carrocerias, além de móveis de excelente qualidade. Como planta tolerante a luz direta e pouco exigente em solo, é de grande utilidade nos reflorestamentos mistos destinados a recomposição de áreas degradadas e de preservação permanente (Gonzalez et al., ND; Lorenzi, 1992).

**Fitoquímica:** Espécies do gênero *Pterodon* são muito estudadas quanto à composição química, desde os anos 70 (Tabela 1). Estudos fitoquímicos realizados com diferentes espécies deste gênero conduziram ao isolamento de várias substâncias ativas, caso dos di-



**FIGURA 2.** Flores e folhas de *P. emarginatus*. Foto: J.P. Bucher.

terpenos furânicos, especialmente o ácido 6 $\alpha$ , 7 $\beta$ , di-hidroxivouacapan-óico, provavelmente responsáveis pelas atividades farmacológicas dos frutos de espécies do gênero *Pterodon* (Spindola et al., 2010). A análise do óleo essencial das folhas permitiu a identificação de nove hidrocarbonetos sesquiterpênicos, sendo os majoritários o  $\gamma$ -muuroleno (48,8%) e o biciclogermacreno (22,7%). O estudo fitoquímico do extrato etanólico das folhas permitiu o isolamento da mistura dos esteroides estigmasterol e  $\beta$ -sitosterol (Santos et al., 2010).

**TABELA 1:** Principais substâncias químicas citadas na literatura para espécies do gênero *Pterodon*.

Espécie	Substâncias	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<i>P. emarginatus</i>	14,15-dihidroxi-14,15-dihidrogeranilgeraniol; 6 $\alpha$ , 7 $\beta$ -diacetouvouacapano; 7 $\beta$ -acetoxivouacapano; ácido 6 $\alpha$ , 7 $\beta$ -dihidroxivouacapano-17 $\beta$ -oico; metil 6 $\alpha$ , 7 $\beta$ -dihidroxivouacapan-17 $\beta$ -oato; metil 7 $\beta$ -acetoxi-6 $\alpha$ -hidroxivouacapan-17 $\beta$ -oato; 6 $\alpha$ -acetoxivouacapano-17 $\beta$ , 7 $\beta$ -lactona; vouacapano-6 $\alpha$ , 7 $\beta$ , 14 $\beta$ -triol; 6 $\alpha$ , 7 $\beta$ -diacetoxivouacapan-14(17)-ano; ácido 6 $\alpha$ , 7 $\beta$ -dihidroxivouacapan-17 $\beta$ -óico; $\alpha$ -pireno; geraniol; cariofileno; mirceno; metil eugenol; etil eugenol; eugenol; fitol; ácido oléico; linoleiladato de metila; ácido palmítico; 1,2,4-trimetil isopropilbenzenos; $\alpha$ -copaeno; $\beta$ -elemeno; E-cariofileno; $\alpha$ -humuleno; allo-aromadendreno; $\gamma$ -muuroleno; biciclogermacreno; acifileno; $\delta$ -cadineno	Mahajan; Monteiro, 1970; 1973; Polo et al., 2004; Hernandez-Terrones et al., 2007; Santos et al., 2008
<i>P. polygalaeiflorus</i>	6 $\alpha$ , 7 $\beta$ -dihidroxivouacapan-17 $\beta$ -oato de sódio; 6 $\alpha$ , 7 $\beta$ , 14 $\beta$ -tri-hidroxivouacapano; 6 $\alpha$ , 7 $\beta$ -dihidroxivouacapan-17 $\beta$ -oato; vouacapano-6 $\alpha$ , 7 $\beta$ , 17 $\beta$ -triol; vouacapano-6 $\alpha$ , 7 $\beta$ , 19-tetraol; 6 $\alpha$ -hidroxivouacapano; ácido 6 $\alpha$ -dihidroxivouacapan-17 $\beta$ -óico; 6 $\alpha$ -hidroxivouacapan-7 $\beta$ ,17 $\beta$ -lactona ; ácido 6 $\alpha$ ,7 $\beta$ dihidroxivouacapan-17 $\beta$ -oico ; metil 6 $\alpha$ ,7 $\beta$ -dihidroxivouacapan-17 $\beta$ -oato; trans-cariofileno; espatulenol; $\alpha$ -copaeno; Y muuroleno; $\beta$ -elemeno; $\alpha$ -humuleno; allo-aromadendreno; biciclogermacreno; $\delta$ -cadineno; $\alpha$ -cubeneno; Y-cadineno; B-gurjuneno; aromadendreno; germacreno D; $\alpha$ -calacoreno; $\sigma$ -elemeno; $\alpha$ -gurjuneno; ácido 6 $\alpha$ ,7 $\beta$ -dihidroxivouacapan-17 $\beta$ -oico; 14, 15-epoxigeranilgeraniol	Nunan, 1985; Duarte et al., 1992; Demuner et al., 1996; 1998; Arriaga et al., 2000; King-Díaz et al., 2006; Pimenta et al., 2006; Omena et al., 2006; Evangelista et al., 2007; Euzebio et al., 2009
<i>P. pubescens</i>	16-epoxigeranilgeraniol; 16,17- epoxigeranilgeraniol; 6 $\alpha$ ,7 $\beta$ -dihidroxivouacapano; vouacapan-6 $\alpha$ , 7 $\beta$ , 14 $\beta$ , 19-tetraol; 6 $\alpha$ -acetóxi-7 $\beta$ -hidróxi-vouacapano; 6 $\alpha$ ,7 $\beta$ -diacetoxivouacapano; 7 $\beta$ -diacetoxivouacapano; 6 $\alpha$ ,7 $\beta$ -dihidroxivouacapan-17 $\beta$ -oate metil éster ; 6 $\alpha$ ,7 $\beta$ -dihidroxivouacapan-17 $\beta$ -metileno-ol ;6 $\alpha$ , 7 $\beta$ -dihidroxivouacapan-17 $\beta$ -oate metil éster; geranilgeraniol	Mors et al., 1967; Fascio et al., 1970; Silva et al., 2004; Vieira et al., 2008; Spindola et al., 2009; 2010



**FIGURA 3.** Árvore de *P. pubescens*. Foto: Julcéia Camillo.

**Farmacologia:** Diversos estudos com espécies do gênero *Pterodon* comprovaram cientificamente, atividades biológicas e farmacológicas de plantas deste gênero (Tabela 1).

Para a espécie *P. emarginatus* são relatadas atividades hipoglicemiante a partir do uso de folhas e óleo dos frutos (Macedo; Ferreira, 2004), atividade anti-inflamatória (Carvalho et al., 1999) e antinociceptiva, a partir do extrato e das frações químicas (hexano, acetato de etila, butanol e metanol) dos frutos (Dutra, 2008). O extrato hexânico dos frutos apresenta elevada atividade antioxidante (Paula et al., 2005). Também é relatada a atividade leishmanicida frente às formas promastigotas de *Leishmania amazonensis* (Dutra, 2008), atividade antifúngica contra *Alternaria brassicae*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* e *Ceratocystis fimbriata* e antibacteriana contra *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* e *Pseudomonas syringae* (Silva et al., 2005). O óleo essencial dos frutos apresentou atividade bactericida contra *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (Dutra, 2008). As cascas do caule possuem atividade anti-inflamatória e analgésica (Moraes et al., 2009; 2012). O extrato de sucupira possui atividade de imunossupressão, o que sugere o uso dessa planta como potencial terapêutico para o controle de uma resposta imune celular e/ou tumoral em doenças autoimunes e doenças inflamatórias crônicas (Vieira et al., 2008). Essa planta apresenta atividades antiproliferativas contra linhagens de células humanas de câncer de mama, melanoma, ovário, rim, pulmão, próstata, cólon, leucemia. Os resultados apontam para a 6 $\alpha$ -hidroxivouacapan-7 $\beta$ ,17 $\beta$ -lactona como o composto mais promissor entre os furanoditerpenos estudados, especialmente com células de câncer de ovário (Euzébio et al.,

2009). O ácido 6a,7b-dihydroxy-vouacapan-17b-oic (DHVO), isolado do extrato hexânico de frutos de *P. emarginatus*, apresentou efeito analgésico periférico e anti-inflamatório (Galceran et al., 2011) e antiulcerogênico (Dutra et al., 2009c).

Para a espécie *P. pubescens* são relatadas atividades antinociceptiva (Spindola et al., 2010), antiartrite (Sabino et al., 1999; Silva et al., 2004), atividade contra *Schistosoma mansoni*, a partir do óleo essencial do fruto (Mors; Pellegrino, 1966), atividade tripanocida do extrato etanólico das sementes, bem como de suas frações (Menna-Barreto et al., 2008). O extrato de sucupira possui atividade de imunossupressão sugerindo o uso dessa planta como potencial terapêutico para o controle de uma resposta imune celular e/



**FIGURA 4.** Flores e folhas de *P. pubescens*. Foto: Julcía Camillo.

ou tumoral em doenças autoimunes e doenças inflamatórias crônicas (Vieira et al., 2008). Essa planta apresenta atividades antiproliferativas contra linhagens de células humanas de câncer de mama, melanoma, ovário, rim, pulmão, próstata, cólon, leucemia. Os resultados apontam para a 6a-hidroxivouacapan-7β,17β-lactona como o composto mais promissor entre os furanoditerpenos estudados, especialmente com células de câncer de ovário (Spindola et al., 2009) e no tratamento da leucemia (Pereira et al., 2011).

**Toxicologia:** Sant'Ana et al. (2012) relatam a mortalidade de bovinos e ovinos após a ingestão de folhas e frutos de *P. emarginatus*, as doses tóxicas mínimas foram de 20g/kg para ovinos e 6g/kg para bovinos. Os sinais clínicos iniciaram-se entre 24 e 72 horas após o consumo da planta. A evolução clínica da doença letal foi de 12 a 36 horas. Os sinais clínicos se caracterizaram por apatia, depressão, andar a esmo, pressão da cabeça contra objetos. O óleo das sementes de *P. pubescens* não resultou em alteração macroscópica de tecidos corporais no homem e em outros animais; isto é, não se evidenciou efeito mutagênico ou tóxico (Sabino et al., 1999). Além disso, o óleo das sementes de *P. pubescens* não causou qualquer efeito capaz de provocar anormalidades cromossômicas em ratos (Luz-Dias et al., 1995), nem qualquer alteração nos exames hematológicos, histopatológica, peso relativo ou absoluto de vários órgãos e em vários parâmetros bioquímicos clínicos (Coelho et al., 2001a).

**Cadeia produtiva:** A forma de exploração mais comum é por meio do extrativismo. No entanto, o manejo de populações nativas também é viável. Mascaro et al. (2004) relatam a viabilidade do manejo sustentável da espécie, para tanto, que as coletas dos frutos sejam

realizadas mensal, quinzenal e, até, semanalmente na época da queda espontânea, sem contudo, diminuir a ocorrência de indivíduos jovens ou perturbar o equilíbrio do ecossistema. Em geral, a sucupira é preservada nas propriedades rurais quando da formação de pastos, ficando disponíveis para coleta.

A sucupira é comercializada na forma de frutos (Figura 5), cascas ou óleo extraído dos frutos (Figura 6), em diversas feiras e mercados na região Centro-Oeste. Os frutos de sucupira são vendidos unitariamente ou em pacotes com 20 unidades, dúzia, medida de copo tipo americano e, até, em litro. As cascas da sucupira também são comercializadas em pacotes ou maços.

As cascas e frutos de sucupira são coletadas em propriedades particulares por coletores que fornecem a matéria-prima aos comerciantes nos mercados e feiras. É comum observar os “distribuidores” passando nos mercados para a entrega dos “produtos. O beneficiamento é mínimo, apenas com a retirada das alas dos frutos e organização das cascas em feixes ou maços pequenos. Embora haja o comércio diário de pequenas quantias dos frutos e cascas, imagina-se que maiores quantidades são fornecidas para farmácias de manipulação, que preparam extratos e outros produtos à base da sucupira.

**PARTES USADAS:** Frutos, sementes, folhas e cascas tem sido usados na medicina popular. Entretanto, as partes da planta mais utilizadas tradicionalmente tem sido frutos e sementes. A planta inteira é utilizada no paisagismo e como madeireira.

**ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONOMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:** As plantas de *Pterodon* são heliófilas, seletivas xerófitas, características de terrenos secos e arenosos do cerrado e da sua transição para a floresta semidecídua. Sua dispersão é irregular e descontínua, ocorrendo em agrupamentos densos (Lorenzi, 1992).

Em *P. emarginatus*, a floração ocorre nos meses de julho a outubro. Apresenta frutificação entre os meses de junho a setembro (Felfili et al., 2002), com frutos na copa até a floração seguinte. A maturação dos frutos ocorre com a planta quase totalmente despida de folhagem, permanecendo, entretanto, na árvore por mais algum tempo. Sua dispersão é feita pelo vento (Lorenzi, 1992). A rebrota coincide com a floração anual. A polinização é feita por abelhas. A produção média de sementes por planta, varia de 10 a 30%, podendo chegar a 50% em alguns casos, ou seja, de cada 100 frutos colhidos, entre 10 a 50 frutos possuem semente (Felfili et al., 2002). A qualidade fisiológica das sementes também pode ser aferida por meio de teste de tetrazólio, na concentração de 0,075% e a 30°C (Ferreira et al., 2001).



**FIGURA 6.** Óleo de sucupira branca.  
Foto: J. P. Bucher.



**FIGURA 5.** Frutos de sucupira branca. Foto: Paulo Robson de Souza

les que afundarem podem ser utilizados para a semeadura. Os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea, ou serem recolhidos do chão logo após a queda. Os frutos podem ser diretamente utilizados para a semeadura, ou abertos manualmente para a retirada das sementes (essa seria a situação ideal, entretanto, como é uma operação trabalhosa, pode-se cortar uma de suas extremidades e semeá-las diretamente). Recomenda-se o plantio de duas sementes por recipiente, em substrato organo-arenoso, mantidos em ambiente semi-sombreado. Cobre-se as sementes com uma camada de 0,5cm de substrato peneirado e irriga-se duas vezes ao dia. A emergência ocorre entre 30 e 50 dias e a taxa de germinação geralmente é muito baixa para frutos inteiros e um pouco maior para sementes. O desenvolvimento das mudas, bem como das plantas no campo, é bastante lento (Lorenzi, 1992).

A propagação por semente apresenta sérios obstáculos pelo fato destas serem recobertas pelo envoltório lenhoso do fruto e uma camada pontuada de glândulas oleosas, que impedem a penetração de água. Nessas espécies, as sementes possuem dormência causada pela impermeabilidade do tegumento ao oxigênio e à água, em função disto, apresentam baixas taxas de germinação em condições naturais. O início da germinação pode ocorrer em uma faixa de tempo bastante ampla, podendo ocorrer de trinta a cinquenta dias ou até quatro anos, quando plantadas com o endocarpo (Silva-Junior, 2005).

Em *P. pubescens*, o brotamento ocorre no período de fevereiro a junho e a deciduidade, na seca, no período de abril a agosto, com alguma variação, dependendo da fitofisionomia do cerrado. No Cerrado de Goiás, a floração ocorre no período da chuva, nos meses outubro a dezembro, no entanto, em alguns anos a floração pode ser observada ainda no mês de julho. A frutificação inicia em dezembro e pode estender-se até o mês de setembro (Lorenzi, 1992; Silva-Junior, 2005). A dispersão dos frutos é realizada pelo vento. Entretanto, e considerando que os frutos são pesados, a tendência é que caiam próximos à planta mãe, a uma distância máxima de 10 metros (Braga et al., 2009).

**PROPAGAÇÃO:** É feita através de sementes. Para tanto, pode-se efetuar uma seleção dos frutos que possuem sementes viáveis, submergindo-os em água, aque-



Em *P. pubescens*, a germinação das sementes pode ser maximizada utilizando-se escarificação e germinação in vitro. Para a germinação em areia, recomenda-se remover o tegumento antes do plantio, obtendo-se, assim, por volta de 90% de germinação. Em condições in vitro, o procedimento é semelhante. Após a remoção do tegumento, as sementes são inoculadas em meio ½MS líquido, com germinação superior a 95% (Coelho et al., 2001b). Matos et al. (2007) também recomendam a remoção do tegumento, de modo a aumentar a taxa de germinação e propagação de mudas em grande escala de *P. emarginatus*.

**EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE:** Rocha (2006) comparou a variabilidade genética de cinco populações de *P. pubescens* e duas de *P. emarginatus* e verificou que *P. pubescens* apresentou maior diversidade genética, baixa produção de sementes e baixa sobrevivência de plântulas. Entretanto, as populações de *P. emarginatus* apresentaram menor diversidade genética do que *P. pubescens* e maior percentagem de sobrevivência de plântulas.

Em *P. emarginatus* a análise citogenética das sementes demonstrou o número cromossômico de  $2n=16$  (Dutra et al., 2012) e a reprodução se dá por alogamia (Rocha, 2006).

Alves et al. (2013) investigaram a variabilidade química dos óleos essenciais dos frutos de *P. emarginatus*, procedentes de cinco regiões. Os resultados obtidos mostraram uma evidente diferença entre as populações amostradas, podendo ser divididas em dois grupos: grupo I contendo  $\beta$ -cariofileno e  $\delta$ -elemeno e o grupo II contendo  $\alpha$ -copaeno,  $\beta$ -cubebeno, allo-aromadendreno,  $\alpha$ -cubebeno e  $\gamma$ -muuruleno. Estes dados evidenciaram a necessidade de um estudo mais aprofundado quanto aos perfis químicos desta espécie, de forma a se obter matéria-prima mais estável para o uso medicinal.



**FIGURA 6.** Óleo de frutos de sucupira branca comercializado em feiras e ervanários no Distrito Federal. Foto: Julcéia Camillo.

**SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE:** Esta espécie é protegida por lei, sendo proibido o seu corte em áreas urbanas. No Distrito Federal esta espécie é tombada como Patrimônio Ecológico, pelo Decreto N.º. 14.738/93 (Felfili et al., 2002). No entanto, na grande maioria do bioma cerrado, pela sua grande importância medicinal e florestal, o corte intensivo de árvores tem contribuído para o rápido desaparecimento da espécie (Corrêa; Bertuci-Junior, 2012).

Felfili et al. (2002) propõe algumas ações para o manejo sustentável da espécie, tais como: deixar pelo menos 30% dos frutos na árvore, sem colher, para serem consumidos e dispersos pela fauna silvestre e regenerar naturalmente. Replantar mudas e proteger a regeneração natural nos locais de coleta; evitar as queimadas, pois estas danificam a regeneração natural e comprometem o desenvolvimento das árvores.

A conservação *ex situ* também pode ser uma alternativa, uma vez que as sementes de sucupira (*P. emarginatus*) são consideradas ortodoxas, podendo ser conservadas a longo prazo em temperaturas subzero (-20°C). A criopreservação é outra forma de manter a viabilidade, quando armazenadas em nitrogênio líquido, havendo inclusive um acréscimo na germinação após a criopreservação (Salomão, 2002).

**PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES:** Embora a espécie tenha ocorrência em diversos parques, nacionais e estaduais, e reservas, estudos para sua conservação *in situ* ainda são incipientes. Além disso, as áreas de proteção são apenas uma parcela pequena no *pool* gênico da espécie, que possui uma distribuição ampla em todo cerrado brasileiro. Uma abordagem para a conservação *in situ*, na propriedade rural, onde ainda existem populações, pode ser interessante e deve ser estimulada, uma vez que os agricultores, de maneira geral, tendem a preservar a espécie, principalmente nas áreas de pastagens. Havendo um valor agregado a seus frutos e cascas, o manejo pode ser empregado e, ao mesmo tempo, estimular a preservação da espécie. Inevitavelmente, a coleta de germoplasma das populações remanescentes é emergencial, de modo a viabilizar sua preservação no futuro e promover estudos de sua biologia.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, S.F.; BORGES, L.L.; PAULA, J.A.M.; VIEIRA, R.F.; FERRI, P.H.; COUTO, R.O.; PAULA, F.R.; BARA, M.T.F. Chemical variability of the essential oils from fruits of *Pterodon emarginatus* in the Brazilian Cerrado. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 23(2), 224-229, 2013.
- ARRIAGA, A.M.C.; CASTRO, M.A.B.; SILVEIRA, E.R.; BRAZ-FILHO, R. Further Diterpenoids isolated from *Pterodon polygalaeflorus*. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 11(2), 187-190, 2000.
- BRAGA, E.P.; PORTELLA, A.S.; VITORINO, C.A.; PEDRONI, F.; FARIAS, J.; RIBEIRO, M.N. Potencial de dispersão de frutos de *Terminalia argentea* e *Pterodon pubescens*. III Congresso Latino Americano de Ecologia. **Anais**. 10 a 13 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.
- CARVALHO, J.C.T.; SERTIÉ, J.A.A.; BARBOSA, M.V.J.; PATRÍCIO, K.C.M.; CAPUTO, L.R.G.; SARTI, S.J.; FERREIRA, L.P.; BASTOS, J.K. Anti-inflammatory activity of the crude extract from the fruits of *Pterodon emarginatus* Vog. **Journal of Ethnopharmacology**, 64(2), 127-133, 1999.
- COELHO, M.G.P.; MARQUES, P.R.; GAYER, C.R.M., VAZ, L.C.A.; NOGUEIRA NETO, J.F.; SABINO, K.C.C. Subacute toxicity evaluation of a hydroalcoholic extract of *Pterodon pubescens* seeds in mice with collagen-induced arthritis. **Journal of Ethnopharmacology**, 77(1-2), 159-164, 2001a.
- COELHO, M.C.F.; PINTO, J.E.B.P.; MORAIS, A.C.; CID, L.P.B.; LAMEIRA, O.A.; Germinação de sementes de sucupira-branca [*Pterodon pubescens* (Benth.) Benth.] *in vitro* e *ex vitro*. **Ciência Agrotécnica**, 25(1), 38-48, 2001b.

CORRÊA, T.C.S.; BERTUCI-JUNIOR, L. Avaliação de quebra de dormência tegumentar em sementes de sucupira branca (*Pterodon emarginatus* Vog.) submetidas a diferentes tratamentos. **Cadernos de Agroecologia**, 7(2), 01-05, 2012.

DEMUNER, A.J.; BARBOSA, L.C.A.; PILÓ-VELOSO, D.; HOWARTH, O.W. Synthesis and plant growth regulatory activity of 6 $\alpha$ ,7 $\beta$ -dihydroxyvouacapan-17 $\beta$ -oic acid derivatives. **Australian Journal of Chemical**, 51(1), 61-66, 1998.

DEMUNER, A. J.; BARBOSA, L.C.A.; PILÓ-VELOSO, D.; HOWARTH, O. W. Structure and plant growth regulatory activity of new diterpenes from *Pterodon polygalaeiflorus*. **Journal of Natural Products**, 59(8), 770-772, 1996.

DUARTE, I.D.G.; FERREIRA-ALVES, D.L.; Nakamura-Craig, M. Possible participation of endogenous opioid peptides on the mechanism involved in analgesia induced by vouacapan. **Life Science**, 50(12), 891-897, 1992.

DUTRA, R.C. **Avaliação fitoquímica e farmacológica das sementes de *Pterodon emarginatus* Vogel**. Dissertação (Mestrado). 2008. 244p. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora.

DUTRA, R.C.; SILVA, P.S.; PITTELLA, F.; VICCINI, L.F.; LEITE, M.N.; RAPOSO, N.R. Caracterização fitoquímica e citogenética das sementes de *Pterodon emarginatus* Vogel. **Revista Técnico Científica**, 3(1), 99-109, 2012.

DUTRA, R.C.; BRAGA, F.G.; COIMBRA, E.S.; SILVA, A.D.; BARBOSA, N.R. Atividades antimicrobiana e leishmanicida das sementes de *Pterodon emarginatus* Vogel. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 19(2), 429-435, 2009a.

DUTRA, R.C.; PITTELLA, F.; FERREIRA, A.S.; LARCHER, P.; FARIAS, R.E.; BARBOSA, N.R. Efeito cicatrizante das sementes de *Pterodon emarginatus* Vogel e modelos de úlceras dérmicas experimentais em coelhos. **Latin American Journal of Pharmacy**, 28(3), 375-382, 2009b.

DUTRA, R.C.; FAVA, M.B.; ALVES, C.C.S.; FERREIRA, A.P.; BARBOSA, N.R. Antiulcerogenic and anti-inflammatory activities of the essential oil from *Pterodon emarginatus* seeds. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, 61(2), 243-250, 2009c.

EUZEBIO, F.P.G.; SANTOS, F.J.L.; PILÓ-VELOSO, D.; RUIZ, A.L.T.G.; CARVALHO, J.E.C.; FERREIRA-ALVES, D.L.; FÁTIMA, A. Effect of 6 $\alpha$ ,7 $\beta$ -dihydroxyvouacapan-17 $\beta$ -oic acid and its lactone derivatives on the growth of human cancer cells. **Bioorganic Chemistry**, 37(3), 96-100, 2009.

EVANGELISTA, G.L.; COELHO-DE-SOUZA, A.N.; SANTOS, C.F.; LEAL-CARDOSO, J.; LOPES, E.A.B.; SANTOS, M.V.; LAHLOU, S.; MAGALHÃES, P.J.C. Essential oil of *Pterodon polygalaeiflorus* inhibits electromechanical coupling on rat isolated trachea. **Journal of Ethnopharmacology**, 109(3), 515-522, 2007.

FASCIO, M.; GILBERT, B.; MORS, W.B.; NISHIDA, T. Two new diterpenes from *Pterodon pubescens* Benth. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 42, 97-101, 1970.

FELFILI, J.M.; FAGG, C.W.; SILVA, J.C.S.; OLIVEIRA, E.C.L.; PINTO, J.R.R.; SILVA-JUNIOR, M.C.; RAMOS, K.M.O. **Plantas da APA Gama e Cabeça de Veado: espécies ecossistemas e recuperação**. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília. 2002.

- FERREIRA, R.A.; VIEIRA, M.G.G.C.; VON-PINHO, E.V.R.; TONETTI, P.A.O. Morfologia da semente e de plântulas e avaliação da viabilidade da semente de sucupira-branca (*Pterodon pubescens* Benth. - Fabaceae) pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, 23(1), 108-115, 2001.
- GALCERAN, C.B.; SERTIE, J.A.A.; LIMA, C.S.; CARVALHO, J.C.T. Anti-inflammatory and analgesic effects of 6a,7b-dihydroxy-vouacapan-17b-oic acid isolated from *Pterodon emarginatus* Vog. fruits. **Inflammopharmacology**, 19(3), 139-143, 2011.
- GONÇALEZ, J.C.; BEZERRA, M.H.D.; LIMA, M.F. Contribuição para a caracterização anatômica e química das madeiras de *Pterodon pubescens* Benth e *Vocchysia thyrsoidea* Pohl. **Revista Floresta**, p. 43-48, ND.
- HERNANDEZ-TERRONES, M.G.; MORAIS, S.A.L.; FERREIRA, S.; SANTOS, D.Q.; NASCIMENTO, E.A.; CHANG, R. Estudo fitoquímico e alelopático do extrato de caule de sucupira-branca (*Pterodon emarginatus*). **Planta Daninha**, 25(4), 755-762, 2007.
- KING-DIAZ, B.; SANTOS, F.J.L.; RUBINGER, M.M.M.; VELOSO, D.P.; LOTINA-HENNSSEN, B. A diterpene  $\gamma$ -lactone derivative from *Pterodon polygalaeflorus* Benth. as a photosystem II inhibitor and uncoupler of photosynthesis. **Naturforsch**, 61c, 227-233, 2006.
- LIMA, H.C.; LIMA, I.B. *Pterodon* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. consulta.publica.uc.citacao.disponivel<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29842>>. Acesso em 31 Jul. 2014.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP – Editora Plantarum. 1992.
- LUZ-DIAS, F.; TAKAHASHI, C.S.; SAKAMOTO-HOJO, E.T.; VICHNEWSKI, W.; SARTI, S.J. Genotoxicity of the natural cercaricides 'Sucupira' oil and eremanthine in mammalian cells in vitro and in vivo. **Environmental and Molecular Mutagenesis**, 26(4), 338-344, 1995.
- MACEDO, M.; FERREIRA, A.R. Plantas hipoglicemiantes utilizadas por comunidades tradicionais na bacia do alto Paraguai e Vale do Guaporé, Mato Grosso- Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 14(supl. 01), 45-47, 2004.
- MAHAJAN, J.R; MONTEIRO, M.B. New diterpenoids from *Pterodon emarginatus* Vog. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 42, 103-107, 1970.
- MAHAJAN, J.R; MONTEIRO, M.B. New diterpenoides from *Pterodon emarginatus* Vog. **Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions**, 1(5), 520-525, 1973.
- MASCARO, U.C.P.; TEIXEIRA, D.F.; GILBERT, B. Avaliação da sustentabilidade da coleta de frutos de sucupira branca (*Pterodon emarginatus* Vog.) após queda espontânea. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 7(1), 23-25, 2004.
- MATOS, P.S.; NASCIMENTO, R.S.M.; ARAÚJO, G.P.; CERQUEIRA, R.C.; REIS, A.T.C. C. Superação de dormência tegumentar em sementes de *Pterodon emarginatus* Vog. (sucupira-branca) – Leguminosae (Papilionoideae). **Revista Brasileira de Biociências**, 5(supl. 2), 720-722, 2007.

- MENNA-BARRETO, R.F.S.; SILVA, M.C.C.; COELHO, M.G.P.; PAES, M.C.; OLIVEIRA, M.M.; CASTRO, S.L. Anti-Trypanosoma cruzi activity of *Pterodon pubescens* seed oil: geranylgeraniol as the major bioactive component. **Parasitology Research**, 103, 111-117, 2008.
- MORAES, W. F.; GALDINO, P. M.; NASCIMENTO, M. V. M.; VANDERLINDE, F. A.; BARA, M. T. F.; COSTA, E. A.; PAULA, J. R. Triterpenes involved in the anti-inflammatory effect of ethanolic extract of *Pterodon emarginatus* Vogel stem bark. **Journal of Natural Medicines**, 66(1), 202-207, 2012.
- MORAES, W.F.; MATOS, L.G.; NASCIMENTO, M.V.M.; PAULA, J.R.; BARA, M.T.F.; CUNHA, L. C.; VALADARES, M.C.; COSTA, E.A. Anti-inflammatory and anti-nociceptive effects of stem bark alcohol extract. **Pharmaceutical Biology**, 47, 146-150, 2009.
- MORS, W.B.; FASCIO, M.; MONTEIRO, H.J.; GILBERT, B.; PELLEGRINO, J. Chemoprophylactic agent in schistosomiasis. **Science**, 157, 950-951, 1967.
- MORS, W.B.; PELLEGRINO, M.F. Ação profilática do óleo dos frutos de sucupira-branca (*Pterodon pubescens* Benth.) contra a infecção pelo *Schistosoma mansoni*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 38, 325-330, 1966.
- NUNAN, E.A. **Estudo da atividade antiinflamatória de furano-diterpenos isolados do *Pterodon polygalaeflorus* Benth e de alguns de seus derivados**. Dissertação (Mestrado). 1985. 128 p. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- OMENA, M.C. Larvicidal Diterpenes from *Pterodon polygalaeflorus*. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, 6(2), 216-222, 2006.
- PAULA, F.B.A.; GOUVEA, C.M.C.P; ALFREDO, P.P; SALGADO, I. Protective action of a hexane crude extract of *Pterodon emarginatus* fruits against oxidative and nitrosative stress induced by acute exercise in rats. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, 5(17), 1-9, 2005.
- PIMENTA, A.T.A.; SANTIAGO, G.M.P.; ARRIAGA, A.M.C.; MENEZES, G.H.A.; BEZERRA, S.B. Estudo fitoquímico e avaliação da atividade larvicida de *Pterodon polygalaeflorus* Benth (Leguminosae) sobre *Aedes aegypti*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 16(4), 501-505, 2006.
- PEREIRA, M.F.; MARTINO, T.; DALMAU, S.R.; ALBANO, R.M.; FÉRÉZOU, J.P.; COSTA, S.S.; COELHO, M.G.P.; SABINO, K.C.C. Terpenic subfraction of *Pterodon pubescens* induces apoptosis of K562 leukemic cells by modulating gene expression. **Oncology reports**, 25(1), 215-221, 2011.
- POLO, M.; CARVALHO, J.C.T.; MESQUITA, J.M.O.; SARTI, S.J.; SANTOS-FILHO, D.; SERTIÊ, J.A.A. Caracterização fitoquímica do extrato bruto hexânico e do óleo essencial dos frutos da espécie vegetal *Pterodon emarginatus* Vog. **Revista da Escola de Odontologia**, 6, 45-50, 2004.
- ROCHA, D.M.S. **Aspectos taxonômicos, genéticos e reprodutivos de *Pterodon pubescens* Benth. (Benth.) e *P. emarginatus* Vogel (Leguminosae, Dipteryxaceae)**. Tese (Doutorado). 2006. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- SABINO, K.C.C.; GAYER, C.R.M.; VAZ, L.C.A.; SANTOS, L.R.L.; FELZENSZWALB, I.; COELHO, M.G.P. In vitro and in vivo toxicological study of the *Pterodon pubescens* seed oil. **Toxicology Letters**, 108(1), 27-35, 1999.

SALOMÃO, A.N. Tropical seed species' responses to liquid nitrogen exposure. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 14(2), 133-138, 2002.

SANT'ANA, F.J.F.; PERIN, J.N.; BILEGO, U.O.; RABELO, R.E.; VULCANI, V.A.S.; PAULA, E.M.N. Intoxicação espontânea por *Pterodon emarginatus* (Fabaceae) em bovinos no estado de Goiás. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 32(6), 485-489, 2012.

SANTOS, F.J.L.; ALCÂNTARA, A.F.C.; FERREIRA-ALVES, D.L.; PILÓ-VELOSO, D. Theoretical and experimental NMR studies of the Swern oxidation of methyl 6 $\alpha$ ,7 $\beta$ -dihydroxyvouacapan-17 $\beta$ -oate. **Structural Chemistry**, 19(4), 625-631, 2008.

SANTOS, A.P.; ZATTA, D.T.; MORAES, W.F.; BARA, M.T.F.; FERRI, P.H.; SILVA, M.R.R.; PAULA, J.R. Composição química, atividade antimicrobiana do óleo essencial e ocorrência de esteróides nas folhas de *Pterodon emarginatus* Vogel, Fabaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 20(6), 891-896, 2010.

SILVA-JUNIOR, M.C. **100 Árvores do cerrado: guia de campo**. Rede de Sementes do Cerrado, Brasília, 278p. 2005.

SILVA, I.D.; TAKATSUKA, F.S.; ROCHA, M.R.; CUNHA, M.G. Efeito do extrato de sucupira (*Pterodon emarginatus* Vog.) sobre o desenvolvimento de fungos e bactérias fitopatogênicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 35(2), 109-115, 2005.

SILVA, M.C.C.; GAYER, C.R.M.; LOPES, C.S.; CALIXTO, N.O.; REIS, P.A.; PASSAES, C.P.B.; PAES, M.C.; DALMAU, S.R.; SABINO, K.C.C.; TODESCHINI, A.R.; COELHO, M.G.P. Acute and topic anti-edematogenic fractions isolated from the seeds of *Pterodon pubescens*. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, 55(1), 135-141, 2004.

SPINDOLA, H.M.; SERVAT, L.; DENNY, C.; RODRIGUES, R.A.F.; EBERLIN, M.N.; CABRAL, E.; SOUZA, I.M.O.; TAMASHIRO, J.Y.; CARVALHO, J.E.; FOGLIO, M.A. Antinociceptive effect of geranylgeraniol and 6 $\alpha$ ,7 $\beta$ -dihydroxyvouacapan-17 $\beta$ -oate methyl ester isolated from *Pterodon pubescens* Benth. **BMC Pharmacology**, 10(1), 1-10, 2010.

SPINDOLA, H.M.; CARVALHO, J.E.; RUIZ, A.L.T.G.; RODRIGUES, R.A.F.; DENNY, C.; SOUSA, I.M.O.; Tamashiro, J.Y.; Foglio, M.A. Furanoditerpenes from *Pterodon pubescens* Benth with selective in vitro anticancer activity for prostate cell line. **Journal of Brazilian Chemical Society**, 20(3), 569-575, 2009.

VIEIRA, C.R.; MARQUES, M.F.; SOARES, P.R.; MATUDA, L.; OLIVEIRA, C.M.A.; KATO, L.; SILVA, C.C.; GUILLO, L.A. Antiproliferative activity of *Pterodon pubescens* Benth. seed oil and its active principle on human melanoma cells. **Phytomedicine**, 15(6-7), 528-532, 2008.