

Erythrina velutina Willd. - Fabaceae: Árvore de múltiplos usos no nordeste brasileiro*Erythrina velutina Willd. Fabaceae: Tree multiple uses in the brazilian northeast*

Laércio Wanderley dos Santos¹, Maria de Fátima Barbosa Coelho², Rodrigo Aleixo Brito de Azevedo³, Ana Késya Bernardo Lima⁴, José Wilson Nascimento de Souza⁴

Resumo: O mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) é uma árvore que ocorre no nordeste do Brasil e usada como medicinal, madeira, artesanal, ornamental e como componente de sistema agroflorestais. A partir de consulta a Bases Bibliográficas foi realizada uma revisão sobre a espécie tratando os aspectos taxonômicos e botânicos, composição química e aplicações na fitoterapia, propagação e conservação.

Palavras-chave: *Erythrina velutina*, fitoterapia, propagação

Abstract: The coral tree is a tree of different uses in northeastern Brazil. From consultation to Bibliographic Databases is a review on the species and taxonomic aspects dealing with botanists, chemical composition and applications in phytotherapy, propagation and conservation.

Keywords: *Erythrina velutina*, phytotherapy, propagation

INTRODUÇÃO

O mulungu (*Erythrina velutina* Willdenow - Fabaceae) é uma espécie arbórea que ocorre em todo o nordeste brasileiro e é utilizada na medicina popular com ação comprovada por pesquisas científicas (MAIA, 2004; LORENZI & MATOS 2008). A espécie é utilizada ainda com fins madeiros, artesanais, ornamentais e industriais. A crescente demanda e o intenso extrativismo têm contribuído para a redução do número de plantas nas áreas de ocorrência natural desta espécie, que corre o risco de passar à categoria de espécie em perigo de extinção se continuar sendo explorada excessivamente e se sua sobrevivência não for assegurada (FACHIM & GUARIM, 1995).

A produção de mudas desta espécie é feita por meio de sementes, as quais apresentam dormência tegumentar que requer escarificação para diminuir a desuniformidade e acelerar o processo germinativo. Na produção comercial de mudas de *Erythrina velutina*, a propagação assexuada pode ser mais importante que a propagação sexuada, pois normalmente é mais rápida que a propagação por sementes e o período improdutivo é mais curto, devido à redução da fase juvenil cuja duração é de dois ou mais anos (XAVIER et al., 2009), além de possibilitar maior uniformidade das plantas e permitir a produção de plantas idênticas à planta-mãe, o que é importante na preservação das características agrônomicas desejáveis (HOFFMANN et al., 2005). No entanto, a

produção de mudas por este método, depende de um bom enraizamento do material propagativo. A clonagem de mulungu pode ser realizada por meio de estacas procedentes de mudas com 06 a 12 meses de idade, podendo-se obter até 95% de enraizamento (SANTOS & COELHO, 2011).

Erythrina velutina Willdenow é uma árvore decídua, heliófita, nativa da Caatinga da região semiárida do nordeste brasileiro e vale do São Francisco, com dispersão mais ligada às subáreas úmidas das margens de rios, mesmo de pequeno porte, ou áreas rebaixadas, um pouco alagáveis durante a época das chuvas. É conhecida popularmente como mulungu, suinã, canivete, corticeira, pau-de-coral, sanaduí, sanaduva, saranduba, maçaranduba, bico-de-pássaro dentre outros. Suas aplicações vão desde o sombreamento dos cacauzeiros e arborização de praças e parques públicos até a confecção de tamancos e jangada (LIMA, 1989). A casca é empregada com frequência na medicina popular do nordeste brasileiro (LORENZI, 2002; VIRTUOSO, 2005).

As áreas desmatadas por conta do corte de lenha para carvão e estacas, anualmente, atingem aproximadamente 1×10^6 ha computando-se unicamente CE, RN, PB e PE (SALCEDO & SAMPAIO, 2008). Desta forma, é urgente multiplicar o mulungu em reflorestamentos de áreas degradadas, sendo indispensável o manejo do pastoreio (MAIA, 2004).

É necessário, portanto, assegurar a conservação desses importantes recursos genéticos. Embora a

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 22/11/2013; aprovado em 30/12/2013

¹Professor Adjunto Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário do Araguaia, Rodovia BR-070, Km 05, CEP: 78600-000, Barra do Garças, MT, E-mail: laerwan@gmail.com

²Professora Titular, Instituto de Desenvolvimento Rural- UNILAB, Avenida da Abolição, 3. Campus da Liberdade, CEP 62790-000, Redenção, CE, Brasil. E-mail: coelhomfstrela@gmail.com

³Professor Associado, Instituto de Desenvolvimento Rural- UNILAB, Avenida da Abolição, 3. Campus da Liberdade, CEP 62790-000, Redenção, CE, Brasil. E-mail: rodrigo.abazevedo@gmail.com

⁴Bolsista PIBIC/UNILAB. Av da Abolição n. 3, Centro. CEP 62790-000, Redenção, CE, Brasil. E-mail: ana.kesya@gmail.com, wilson_jws@hotmail.com

conservação *in situ* seja o tipo mais adequado para populações perenes naturais, estas devem ser complementadas pela conservação *ex situ* (SANTOS & COELHO, 2008). Tais obstáculos podem ser sanados através de pesquisas agronômicas, determinando as técnicas adequadas de produção de mudas vigorosas e isentas de pragas e doenças (FACHINELLO et al., 2005).

O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre *Erythrina velutina* abrangendo os aspectos taxonômicos, ocorrência e usos, propagação e conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente revisão foi feita a partir de bancos de dados científicos *Web of Science*, *Science Direct*, *Scopus*, *Scirus* e *Chemical Abstract*. Os artigos incluídos nesta revisão foram publicados em revistas indexadas, reconhecidas nacional e internacionalmente. As principais revistas utilizadas foram: Revista *Árvore*, Revista Brasileira de Farmacognosia, *Journal of Ethnopharmacology*, *Journal of Natural Products*, *Phytochemistry* entre outras. Foram usados como descritores: *Erythrina*, *Erythrina velutina*, mulungu,

propagação, sementes, atividade ansiolítica, atividade antimicrobiana, Fabaceae e plantas medicinais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Ocorrência

Erythrina velutina é uma árvore decídua, nativa da Caatinga na região semiárida do nordeste brasileiro e vale do São Francisco, com dispersão mais ligada às subáreas úmidas das margens de rios (Figura 1), ou áreas rebaixadas, um pouco alagáveis durante a época das chuvas (CARVALHO, 2008). Ocorre também na floresta latifoliada semidecídua de Minas Gerais, preferencialmente nas formações secundárias, apresentando, entretanto, dispersão bastante irregular e descontínua e, nas Antilhas, no norte da Venezuela, no norte da Colômbia, no Equador, nas ilhas Galápagos e no Peru (CARVALHO, 2008).

Outras espécies deste gênero com características semelhantes e com o mesmo nome popular ocorrem em outras regiões do país: BA, PE, DF, GO, MT, MS, MG, RJ, PR e SP (LIMA, 1989). Ocorre também com os nomes: arbe-a-coral na Guiana Francesa; bucare, pinon-da-costa e pinon-espinhosa em Cuba; bucare e peonita na Venezuela; cocho e coral na Colômbia; coral-bean-tree na Inglaterra; e poro-blanco em Costa Rica (EPAMIG, 1993).

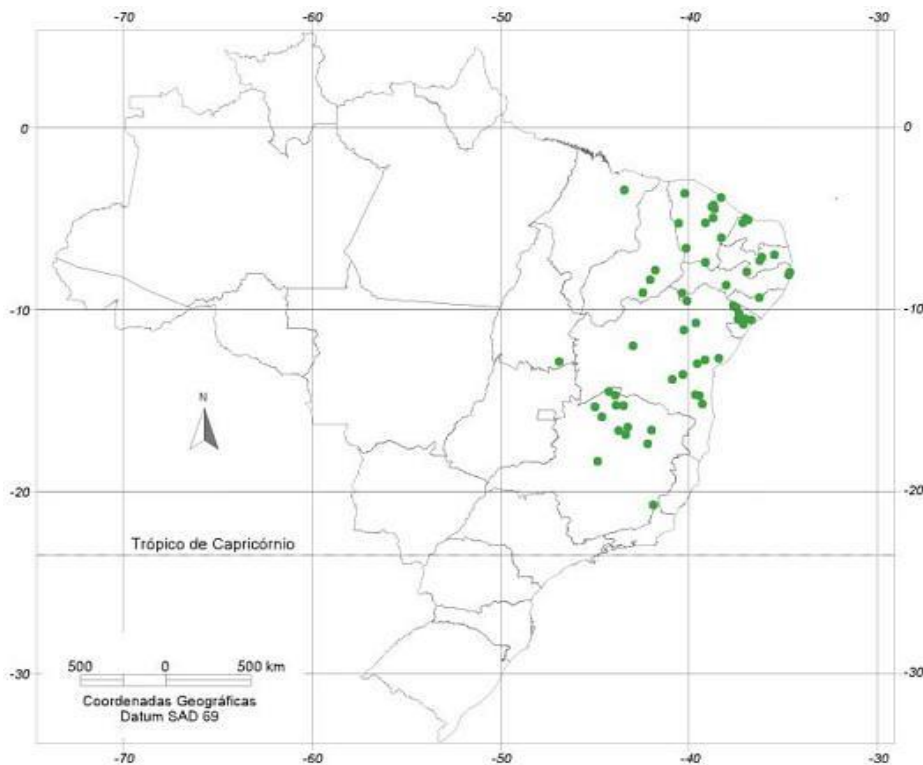


Figura 1 – Ocorrência de Mulungu (*Erythrina velutina*), no Brasil. Fonte: CARVALHO, 2008.

2.1.2 Descrição botânica

Erythrina velutina pertence à divisão Magnoliophyta, classe Dicotyledoneae, sub-classe Rosidae, ordem Fabales, família Fabaceae, sub-família faboídeae, gênero *Erythrina*, espécie *Erythrina velutina* Willdenow (CRONQUIST, 1981). Os sinônimos são *Chirocalix velutina* Walp, *Coralloidendron velutinum* (Willd.) Kuntze, *Erythrina aculeatissima* Desf. e *Erythrina splendida* Diels (LORENZI, 2008). Neste trabalho foi utilizada a classificação de Cronquist (1981).

O gênero *Erythrina* engloba plantas que são popularmente conhecidas como “mulungu”, “canivete”, “suinã”, “sananduva”, “pau-imortal” ou “muchocho” (CORRÊA, 1952). O nome *Erythrina* vem do grego “erythros”, que significa vermelho, em alusão à cor de suas flores. O epíteto específico “velutina” vem do latim, devido ao fato da folha apresentar indumento de delicadas e macios pelos (CARVALHO, 2008). O gênero apresenta 115 espécies distribuídas em todas as regiões tropicais. Destas, 70 ocorrem na América, 12 no Brasil e 8 no Nordeste (CARVALHO, 2008).

A árvore é decídua, de copa aberta e arredondada, florífera e ornamental (LIMA, 1989; LORENZI, 2002), aculeada, de 6 a 12 m de altura (Figura 2). As folhas são compostas trifolioladas, alternas, de folíolos cartáceos, velutino-pubescentes, medindo de 3 a 12 cm de comprimento (Figura 4). Flores vermelho-coral, grandes, dispostas em panículas racemosas com raque pulverulenta, formadas com a árvore totalmente despida de sua folhagem (Figura 5), frutos do tipo legume, deiscente, com 5 a 8 cm de comprimento, contendo 1-3 sementes reniformes de cor vermelha e brilhantes (Figura 6) (LORENZI, 2002).

A árvore floresce a partir do final do mês de agosto com a planta sem folhas, até dezembro (Figura 4). Os frutos amadurecem de janeiro a fevereiro (LORENZI, 2002). As flores são polinizadas por pássaros (GRATIERI-SOSSELLA, 2005; SAZIMA et al., 2009). Estudo realizado por Façanha (1996) revelou a presença de nectários estruturais posicionados em diferentes regiões da estrutura floral.

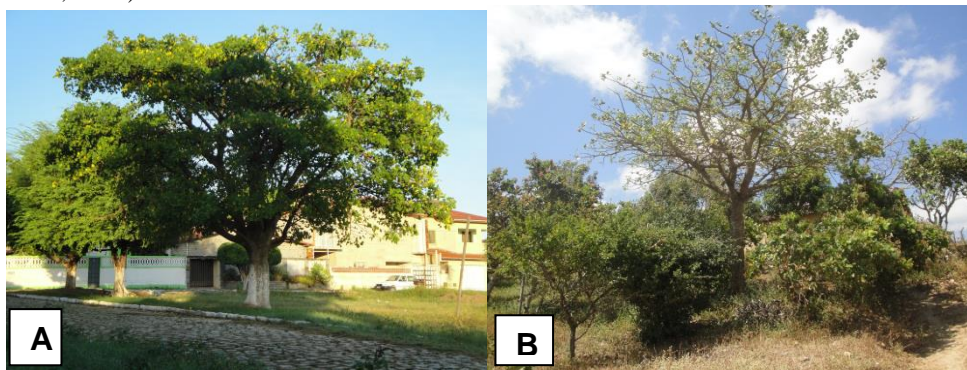


Figura 2 – Árvore de mulungú (*Erythrina velutina* Willd.) em arborização urbana em Mossoró, RN (A) e nativa na caatinga de Mulungú, CE (B). Fonte: Coelho, 2013.

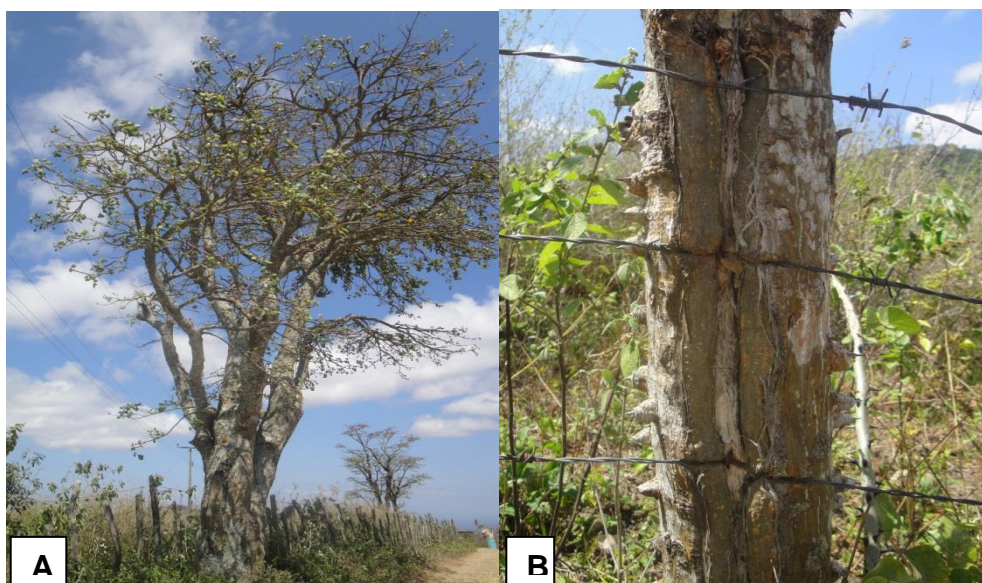


Figura 3 – Árvore de *Erythrina velutina* Willd. com mais de 60 anos próxima a cerca de fazenda (A) e tronco usado como estaca de cerca em Mulungú, CE (B). Fonte: Coelho, 2013.

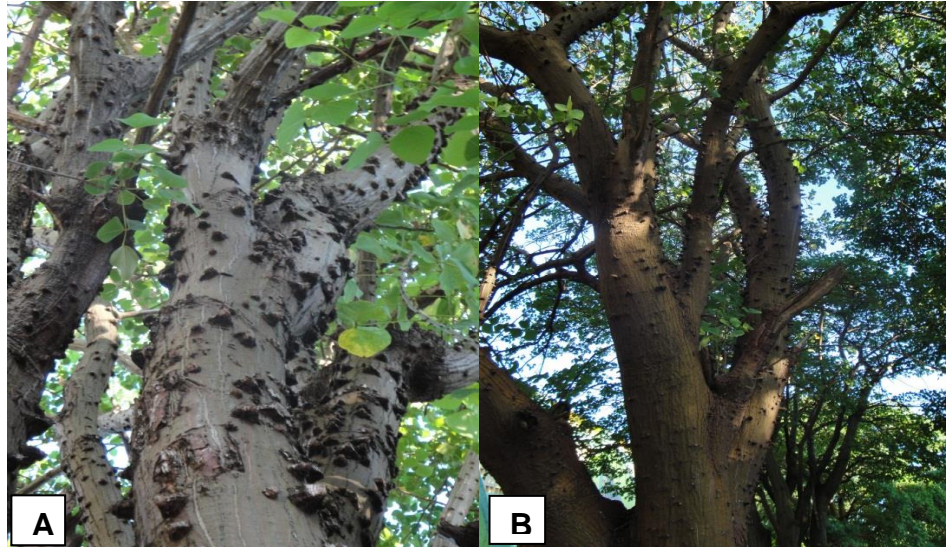


Figura 4 – Detalhes do tronco de árvore adulta de *Erythrina velutina* Willd. com alta densidade de acúleos (A) e com poucos acúleos (B). Fonte: Coelho, 2013.

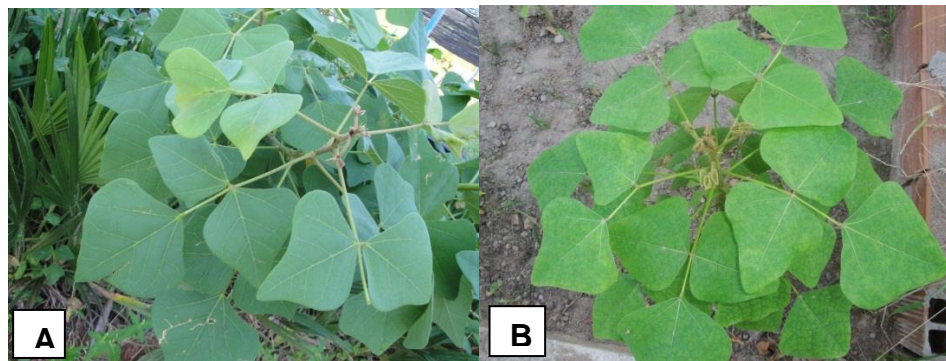


Figura 5 – Mudas de *Erythrina velutina* Willd. em viveiro sombreado (A) e a pleno sol (B). Fonte: Coelho, 2013.

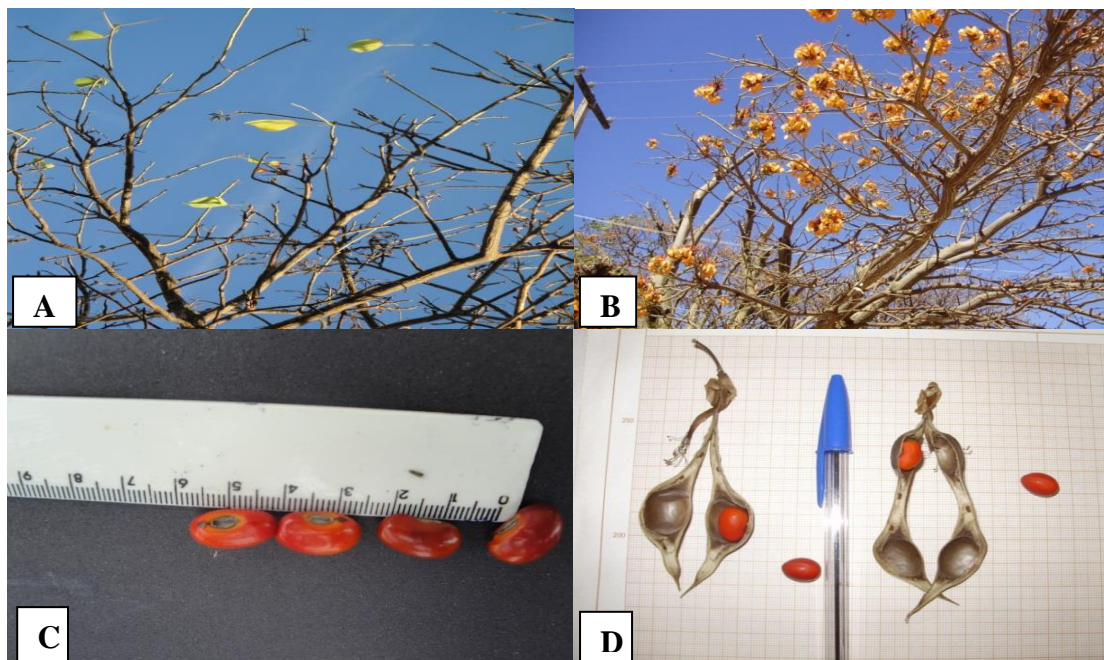


Figura 6 – Fase de senescência foliar (C) e florescimento (A e D) de *Erythrina velutina* Willd. em agosto e frutos coletados em novembro (E) em Mossoró, RN. Fonte: Coelho, 2013.

2.1.3 Composição química e propriedades fitoterápicas

As plantas do gênero *Erythrina* são a principal fonte dos alcalóides tetracíclicos do tipo eritrina, os quais foram originalmente identificados em 1937 por Folkers e Major, através da investigação química das sementes da *E. americana* Mill. Os mesmos isolaram a eritroidina, a qual apresentava atividade paralisante semelhante a *d*-tubocurarina (NKENGFAK et al., 1994). Também foram isolados desse gênero alguns alcalóides que não apresentam o esqueleto eritrínico: a orientalina, *N*-noorientalina, protosinomenina, *N*-norprotosinomenina, isoboldina, eribidina, scourelina, coreximina, hipaforina e colina (FLAUSINO-JUNIOR, 2006).

Além dos alcalóides foram isoladas outros compostos de diferentes espécies do gênero *Erythrina*: a erisotrina, erisodina, erisovina, eritralina, erisopina, erisonina, erisopitina, eritratina, hipaforina (GHOSAL et al., 1972), (+)-16 β -*D*-lucoerisopina e (+)-15 β -*D*-glicoeserisopina (WANJALA & MAJINDA, 2000), flavonas e isoflavonas preniladas (vogelina A, vogelina B, vogelina C, vogelina H, vogelina I e vogelina J) (WAFFO et al., 2006; ATINDEHOU et al., 2002), 10- hidroxí-11-oxierisotrina (Tanaka et al., 2008), (+)-11 α -hidroxí-eritratina, (+)-eritratina e (+)- α - hidroxí-erisotrina (FLAUSINO et al., 2007).

Da espécie *E. velutina* foi isolado a (+)-eritralina e (+)-eritratina (AMER et al., 1991). Por meio do fracionamento em coluna cromatográfica da fração acetato de etila obtida das cascas de *E. velutina* foram isolados a erivelutinona (2',4'-dihidroxí-6-prenil-7-metoxí-isoflavanona) como uma goma marrom-amarelada e a 4'-*O*-metil-sigmoidina (DA-CUNHA, 1996). Também foram identificados a homoesperitina e faseolidina, sendo que aquela ainda não havia sido isolada de uma espécie da família Fabaceae (RABELO et al., 2001).

Virtuoso et al. (2005) realizaram um estudo com o extrato etanólico da casca da *E. velutina*. A análise do cromatograma da fração hexânica obtida no cromatógrafo a gás evidenciou a presença do benzenol, ácido cinâmico, acetato de tocoferol, α -amirina, estigmasterol, β -amirina, β -sitosterol e lupeol. Do extrato metanólico das sementes da *E. velutina* foi isolado a hipaforina, um alcalóide indólico (OZAWA et al., 2008). Ozawa et al. (2009) isolaram das sementes um novo alcalóide: o *N*- óxido de erisodina, além de outros compostos já isolados como a eritralina, 8-oxo-eritralina, erisotrina, erisodina, erisovina, glicoeseridina, hipaforina e erimelantina. Das cascas do caule de *E. velutina* foi isolado por Cabral (2009) um triterpeno do tipo oleanano (3 β - eritrodiol), isolado pela primeira vez na espécie em estudo; um alcalóide do tipo eritrínico (erisovina) e três flavonóides: um pterocarpano (faseolidina), uma flavona prenilada (4'-*O*-metil-sigmoidina B) e um isoflavonóide glicosilado (7-*O*-[α -ramnopiranosil- β -glicopiranosídeo]- genisteína), sendo este último composto relatado pela primeira vez no gênero *Erythrina*. Lopes (2010) isolou o ácido nicotínico a partir do extrato metanólico das folhas de *E. velutina*.

Moraes et al. (1996) extraíram lectina das sementes de *E. velutina* e demonstrou seu efeito indutor na migração de neutrófilos na cavidade peritoneal e bolsa de ar dorsal de ratos. As lectinas são proteínas de natureza não-imunoglobulínica capazes de reconhecimento específico e ligação reversível a carboidratos.

Em trabalho realizado com o extrato aquoso das folhas de *E. velutina*, Carvalho et al. (2009) constataram a presença de compostos de diferentes classes químicas tais como alcalóides, catequinas, esteróides, flavonóis, flavonas, flavonóides, fenóis, saponinas, taninos, triterpenóides e xantonas.

São atribuídas às preparações da casca de *E. velutina* propriedades sudorífica, sedativa, emoliente (hidratante) e peitoral e, do seu fruto seco, ação anestésica local, usado na forma de cigarro como odontálgico (Figura 8). O infuso da casca é empregado como sedativo e calmante de tosses e bronquites, bem como para o tratamento de verminoses e hemorróidas e, o seu cozimento (decocto) para acelerar a maturação de abscessos nas gengivas (MATOS, 1999; LORENZI, 2002; VIRTUOSO, 2005).

Estudos farmacológicos constataram significativa atividade espasmolítica do extrato de *E. velutina* e atividades curarizante, antimuscarínica e depressora do SNC (Sistema Nervoso Central), compatíveis com as propriedades preconizadas pela medicina popular para esta planta. Sua análise fitoquímica mostrou também a presença de diversos alcalóides do tipo comumente encontrado nas espécies de *Erythrina* (LORENZI, 2002). Virtuoso (2005) atribuiu a esta espécie atividade antibacteriana moderada contra *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus pyogenes* e constatou a presença de uma substância denominada estigmasterol, com funções antiepatotóxica, anti-inflamatória, sedativa e preventiva de vários tipos de câncer.

Silva et al. (2008) avaliaram o efeito do extrato alcoólico das folhas da *E. velutina* em modelos animais de ansiedade, memória e epilepsia. Os efeitos observados para o extrato alcoólico no sistema nervoso dos roedores assemelharam-se ao perfil dos efeitos dos benzodiazepínicos e podem ser interpretados pela interação do extrato com os sistemas gabaérgicos. Carvalho et al. (2009) avaliaram o mecanismo de ação do extrato aquoso das folhas da espécie *E. velutina* em íleo 88 isolado de cobaia e demonstraram que o extrato aquoso produziu uma resposta contrátil de maneira dose-dependente.

Dentre os estudos farmacológicos realizados com *E. velutina*, foram demonstrados os efeitos antinociceptivos e depressores do sistema nervoso central. Estes resultados experimentais estão de acordo com a indicação popular atribuída a planta, considerando que a mesma é utilizada na forma de chás no combate a insônia e como calmante (CARVALHO et al., 2008)



Figura 8 – Casca de mulungú comercializada em Fortaleza-CE junto com várias outras ervas (A) e fitoterápico obtido a partir de extrato de *Erythrina velutina* Willd. Fonte: Santos, 2013.

2.1.4. Toxicologia

Os estudos de genotoxicidade com plantas têm crescido juntamente com o aumento do uso terapêutico e com o interesse de comprovação da eficácia das mesmas nas mais diversas finalidades farmacológicas (LOPES et al., 2011). Isso se deve ao fato de que apesar de muitas plantas utilizadas por um grande número de pessoas possuírem propriedades farmacológicas, as mesmas também podem causar alterações no DNA (VARANDA, 2006). Apesar da importância, poucos são os estudos toxicológicos que comprovam a segurança do uso da *E. velutina*.

Em um estudo de toxicidade aguda pré-clínica realizado com o extrato aquoso das folhas de *E. velutina*, Bonfim (2001) demonstrou o caráter possivelmente atóxico do extrato, pois todos os animais sobreviveram à administração de 5g/Kg do extrato. Craveiro et al. (2008) demonstraram que não houve toxicidade aguda a partir do extrato aquoso de folhas de *E. velutina* em ratos Wistar tratados por via oral na dose de 5000 mg/Kg. Não ocorreu óbito de animais e nenhum sinal de toxicidade foi detectado nas observações comportamentais ou nas autópsias, indicando uma razoável atoxicidade do extrato.

Oliveira et al. (2008) avaliaram o possível efeito genotóxico do extrato alcoólico das folhas de *E. velutina* em ratos por meio do teste do micronúcleo em células hematopoiéticas. Os resultados obtidos demonstraram que a incidência de eritrócitos policromáticos micronucleados observados nos tratamentos não diferiu da incidência gerada pela formação espontânea do micronúcleo. Portanto, a ingestão do extrato das folhas da *E. velutina* nas concentrações testadas não apresentam potencial genotóxico.

Craveiro et al. (2013) verificaram ausência de óbitos e toxicidade nas observações comportamentais ou nas autópsias em animais experimentais, indicando uma razoável atoxicidade do extrato aquoso desta espécie.

2.1.6 Outras utilidades

A árvore é extremamente ornamental, principalmente quando em flor (Figura 4) e empregada no paisagismo de ruas, praças e jardins (LIMA, 1989; LORENZI, 2002). As aplicações de *E. velutina* vão desde o sombreamento de cacaueiros e, como cerca viva pela facilidade com que brota de estacas espetadas no próprio local até a confecção de tamancos, jangadas, brinquedos e caixotaria pela leveza e maciez da madeira (LORENZI, 2002); é usada também para mourões de cerca (LIMA, 1989). É uma árvore de grande resistência à seca, apresentando rusticidade e rápido crescimento, podendo ser usada para recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2002). Macedo (2010) isolou uma vicilina de sementes de mulungú que poderia ser indicada como um bioinseticida para ser utilizado nos sistemas integrados de combate a insetos adultos de moscas-das-frutas, com a vantagem de ser biodegradável e atóxico para humanos e animais.

2.1.7 Alelopatia

A alelopatia refere-se aos efeitos positivos ou negativos de uma planta sobre outra, através da liberação de compostos químicos (aleloquímicos) por lixiviação de partes da planta, exsudados da raiz, volatilização ou decomposição de folhada (FERREIRA & BORGHETTI, 2004).

Os primeiros estudos para verificar se o mulungú teria efeito alelopático foi conduzido por Centenaro et al.

(2009) que observaram que o extrato etanólico e frações de *E. velutina*, é capazes de influenciar a germinação e crescimento de *L. sativa*. O extrato de sementes de mulungu reduz a germinação de sementes da alface e os extratos de flores e cascas causam germinação lenta e afetam o desenvolvimento de plântulas de alface. Os extratos obtidos de sementes, independente da temperatura de extração reduziram a porcentagem e velocidade de germinação de sementes de alface e afetaram o desenvolvimento das plântulas. Os extratos aquosos de sementes de mulungu têm potencial alelopático sob as sementes de alface (OLIVEIRA et al., 2012)

2.1.8 Armazenamento

As sementes de mulungu são ortodoxas e acondicionadas nas embalagens de papel, pano ou vidro podem ser armazenadas nos ambientes de laboratório, geladeira e câmara fria, durante 225 dias sem perdas significativas na emergência das plântulas (SILVA et al., 2011). Santos et al. (2013) comprovaram que em ambiente de laboratório em câmara fria, as sementes que foram armazenadas por um período em torno de 730 dias ou 25 meses e após escarificadas, não foram afetadas na germinação.

2.1.9 Propagação

E. velutina reproduz-se tanto por sementes como por estacas (LORENZI, 2002). No entanto, Carvalho (2008) afirma que a espécie propaga-se muito mal por estacas. Segundo Lorenzi (2002) os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore quando iniciarem a abertura e queda espontâneas. Em seguida deixa-los ao sol para completar a abertura e liberação das sementes. Um quilograma contém aproximadamente 2.850 unidades.

A reprodução seminal é obtida colocando-se as sementes para germinar, logo que colhidas e sem nenhum tratamento, diretamente em embalagens individuais contendo substrato organoarenoso e cobrindo-as com uma camada de 0,5 cm de substrato peneirado e irrigadas diariamente (Lorenzi, 2002).

No gênero *Erythrina* já foi demonstrado que as sementes apresentam dormência tegumentar (SILVA et al., 2006). A testa ou partes endurecidas dos envoltórios da semente são impermeáveis à água, mantendo-a dormente ou quiescente (FACHINELLO et al., 2005). A germinação de *E. velutina* é epígea do tipo fanerocotiledonar com início no terceiro e finalização no décimo quinto dia e, a escarificação manual do tegumento com lixa nº. 80, na extremidade oposta à micrópila ou nas duas extremidades, sem embebição é eficiente para a superação da dormência das sementes (SILVA, 2008). A emergência ocorre em 10-25 dias e, o desenvolvimento das plantas no campo é rápido (LORENZI, 2002).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMER, M.A.; SHAMMA, M.; FREYER, A.J. The tetracyclic *Erythrina* alkaloids. **Journal of Natural Products**, v. 54, n. 2, p. 329-363, 1991.

ATINDEHOU, E.F.; QUEIROZ, C.T.; TRAORE, D.; HOSTETTSMANN, K. Three new prenylated isoflavonoids from the root bark of *Erythrina vogelii*. **Planta Medica**, v. 68, n. 2, p. 181-183, 2002.

BONFIM, K.B.R. **Farmacologia de Plantas Mediciniais Analgésicas de Uso Popular da Caatinga**. São Cristóvão: Núcleo de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe. 2001. 53 p. Dissertação de Mestrado

CABRAL, A.G.S. **Constituintes Químicos de *Erythrina velutina* Willd. (FABACEAE)**. João Pessoa: Programa de Pós Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba. 2009. 175p. Dissertação de Mestrado.

CARVALHO, A.C.C.S.; ALMEIDA, D.S.; MELO, M.G.D.; CAVALCANTI, S.C.H.; MARÇAL, R.M. Evidence of the mechanism of action of *Erythrina vellutina* Willd (Fabaceae) leaves aqueous extract. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 122, n. 2, p. 374-378, 2009.

CARVALHO, P.E.R. **Mulungu (*Erythrina velutina*)**. Circular técnica, 160. Embrapa Florestas: Colombo – PR, 2008. 8p.

CENTENARO, C.; CORRÊA, L.G.P.; KARAS, M.J.; VIRTUOSO, S.; DIAS, J.E.G.; MIGUEL, O.G.; MIGUEL, M. Contribuição ao estudo alelopático de *Erythrina velutina* Willd., Fabaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 1b, p. 304-308, 2009.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, Vol. 2. 1952.

CRAVEIRO, A.C.S.; CARVALHO, D.M.M.; NUNES, R.S.; FAKAHOORI, R.; RODRIGUES, S.A.; TEIXEIRA-SILVA, F. Toxicidade aguda do extrato aquoso de folhas de *Erythrina velutina* em animais experimentais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 2, p. 739-743, 2008.

CRAVEIRO, A.C.S.; CARVALHO, D.M.M.; NUNES, R.S.; FAKAHOORI, R. RODRIGUES, S.A.; SILVA, F.T. Toxidade aguda de *Erythrina velutina* em animais experimentais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, supl. p. 739-746, 2013.

CRONQUIST, A. **An integridad system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1981. Disponível em <http://en.wikipedia.org/wiki/cronquist_system>. Acesso em: 03/05/2013.

DA-CUNHA, E.V.L.; DIAS, C.; BARBOSA-FILHO, J.M.; GRAY, A.I. Eryvellutinone, an isoflavanone from the stem bark of *Erythrina vellutina*. **Phytochemistry**, v. 43, n. 6, p. 1371-1373, 1996.

EPAMIG. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - O Gênero *Erythrina* L. no Herbário da Empresa

- de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Daphne**, v. 3 n. 1 p. 20-25. 1993,
- FAÇANHA, A.K.F. **Anatomia dos nectários florais de *Erythrina velutina* Willd., *Caesalpinia echinata* Lam., *Tecoma stans* (L.) HBK.** 1996. 94p. Rio de Janeiro: Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado.
- FACHIM, E.; GUARIM, V.L.M.S. Conservação da biodiversidade: espécies da flora de Mato Grosso. **Acta Botanica Brasilica**, v. 9, n. 2, p. 281-302, 1995.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas Frutíferas.** Brasília: Embrapa informação Tecnológica, 2005. 221p.
- FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação:** do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.
- FLAUSINO JÚNIOR, O.A. **Análise fitoquímica e estudo biomonitorado da atividade ansiolítica de *Erythrina mulungu* (Leguminosae – Papilionaceae) em camundongos submetidos a diferentes modelos animais de ansiedade.** Ribeirão Preto: Programa de Pós Graduação em Ciências do Departamento de Psicologia e Educação, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 2006. 90 p. Tese de Doutorado.
- FLAUSINO JÚNIOR, O.; SANTOS, L.A.; VERLI, H.; PEREIRA, A.M.; BOLZANI, V.S.; SOUZA, R.L.N. Anxiolytic effects of Erythrinian alkaloids from *Erythrina mulungu*. **Journal of Natural Products**, v. 70, p. 48-53, 2007.
- GHOSAL, S.; DUTTA, S.; BHATTACHARYA, S.K. Erythrina-chemical and pharmacological evaluation. II: Alkaloids of *Erythrina variegata* L. **Journal of Pharmacology Science**, v. 61, n. 8, p. 1274-1277, 1972.
- GRATIERI-SOSSELLA, A.; PETRY, C.; NIENOW, A.A. Propagação da corticeira do banhado (*Erythrina crista-galli* L.) (Fabaceae) pelo processo de estaquia. **Revista Árvore**, v.32, n.1, p.163-171, 2008.
- HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.A.; FACHINELLO, J.C. Formas de propagação de plantas frutíferas. In: FACHINELLO, J.C.; HOFFMAN, A.; NACHTIGAL J.C. **Propagação de plantas frutíferas.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p.45-56.
- LIMA, D.A. **Plantas das Caatingas.** Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências/FINEP, 1989. 243p.
- LOPES, C.R.F.R. ***Erythrina velutina* Willd: Avaliação Fitoquímica, Farmacológica e Biológica.** São Cristovão: Núcleo de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Sergipe, 2010. 117 p. Dissertação de Mestrado.
- LOPES, C.R.F.R.; LIMA, T.C.; NUNES, R.S; SOUSA, D.P. *Erythrina velutina* Willd. Fabaceae: uma revisão. **Biofar: Revista de Biologia e Farmácia**, v. 6, n. 2, p. 80-92, 2011.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 2002, 384p.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil:** nativas e exóticas. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 544p.
- MACEDO, C.S. **Efeito inseticida de vicilinas isoladas de sementes de *Erythrina velutina* em condições de semi-campo para moscas das frutas (*Ceratitis capitata*).** Natal: Universidade Federal do Rio grande do Norte, 2010.75p. Dissertação Mestrado.
- MAIA, G.N. 2004. **Caatinga:** árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: D&Z Computação Gráfica Editora, 413p.
- MATOS, F.J.A. **Plantas da Medicina Popular do Nordeste:** propriedades atribuídas e confirmadas. Fortaleza: UFC, 1999. 78p.
- MORAES, S.M.D.; CAVADA, B.S.; MOREIRA, R.A.; ROQUE-BARREIRA, M.C.; SANTOS-DE-OLIVEIRA, R.; PINTO, V.P.T.; OLIVEIRA, J.T.A. Purification, physicochemical characterization and biological properties of a lectin from *Erythrina velutina* forma aurantiaca seeds. **Brazilian Journal of Medicinal Biology**, v. 29, n. 8, p. 977-985, 1996.
- OLIVEIRA, B.; MATOS, F.S.; SANTANA, W.; SCHER, R.; SILVA, F.T.; PANTALEÃO, S.M. Avaliação do efeito genotóxico de *Erythrina velutina* pelo teste de micronúcleo in vivo. In: Resumos do 54º Congresso Brasileiro de Genética, 2008, p.63.
- OZAWA, M.; ETOH, T.; MASAHICO, H.; KOMIYAMA, K.; KISHIDA, A.; OHSAKI, A. TRAIL-enhancing activity of Erythrinan alkaloids from *Erythrina velutina*. **Bioorganic Medical Chemical Letters**, v. 19, p. 234-236, 2009.
- OZAWA, M.; HONDA, K.; NAKAI, I.; KISHIDA, A.; OHSAKI, A. Hypaphorine, an indole alkaloid from *Erythrina velutina*, induced sleep on normal mice. **Bioorg. Bioorganic Medical Chemical Letters**. v. 18, p. 3992-3994, 2008.
- SALCEDO, I.H.; SAMPAIO, E.V.S.B. Matéria orgânica do solo no Bioma Caatinga. In: SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F.A.O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo:** Ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Gráfica Metrópole, 2008. p.419-441.
- SANTOS, L.W.; COELHO, M.F.B.; MAIA, S.S.S.; SILVA, R.C.P.; CÂNDIDO, W.S.; SILVA, A.C. Armazenamento e métodos para superação da dormência de sementes de mulungu. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.1, p.171-178, 2013.

- SANTOS, L.W.; COELHO, M.F.B. **Propagação e produção de mudas de mulungu, *Erythrina velutina* Willd. (Fabaceae) e jucá, *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul. (Caesaliniaceae) em Mossoró-RN.** Mossoró: Universidade Federal Rural do Semiárido, 2011. Tese de Doutorado.
- SANTOS, M.R.V.; ALVES, P.B.; ANTONIOLLI, A.R.; MARCHIORO, M. Relaxant effects of the aqueous extract of *Erythrina velutina* leaves on rat vas deferens. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 3, p. 343-348, 2007.
- SAZIMA, I.; SAZIMA, C.; SAZIMA, M. A catch-all leguminous tree: *Erythrina velutina* visited and pollinated by vertebrates at an oceanic island. **Australian Journal of Botany**, v. 57, p. 26-30, 2009.
- SILVA, F.T.; SANTOS, F.N.; SARASQUETA, D.F.O.; ALVES, M.F.S., NETO ARAÚJO, V.; PAULA, I.C.M.; ESTEVAM, C.S.; ANTONIOLLI, A.R.; MARCHIORO, M. Benzodiazepine-like effects of the alcohol extract from *Erythrina velutina* leaves: Memory, anxiety, and epilepsy. **Pharm. Biol.**, v. 46, n. 5, p. 321-328, 2008.
- SILVA, K.B.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; GONÇALVES, E.P.; BRAZ, M.S.S.; VIANA, J.S. Quebra de dormência em sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.2, p. 180-182, 2007.
- SILVA, K.B. **Tecnologia de sementes de *Erythrina velutina* Willd.** Areia: Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. 2008. 125p. Dissertação de Mestrado
- SILVA, K.B.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; GONÇALVES, E.P.; BRAZ, M.S.S. **Quebra de dormência em sementes de *Erythrina velutina* Willd.** (Leguminosae - Papilionidae). In: 57 Congresso Nacional de Botânica, CDROOM, Gramado, 2006.
- SILVA, K.B.; ALVES, E.U.; GONÇALVES, E.P.; BRUNO, R.L.A.; FRANÇA, P.R.C. Armazenamento de sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Revista Árvore**, v. 35, n. 4, p. 809-816, 2011.
- TANAKA, H.; HATTORI, H.; TANAKA, T.; SAKAI, E.; TANAKA, N.; KULKARNI, A.; ETOH, H. A new *Erythrina* alkaloid from *Erythrina herbacea*. **J. Nat. Med.**, v. 62, n. , p. 228-231.
- VARANDA, E.A. Atividade mutagênica de plantas medicinais. **Revista de Ciências Farmacêuticas Brasileira Aplicada**, v. 27, n. 1, p. 1-7. 2008.
- VIRTUOSO, S.; DAVET, A.; DIAS, J.F.G.; CUNICO, M.M.; MIGUEL, M.D.; OLIVEIRA, A.B.; MIGUEL, O.G. Estudo preliminar da atividade antibacteriana das cascas de *Erythrina velutina* Willd, Fabaceae (Leguminosae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 2, p. 137-142, 2005.
- WAFFO, A.F.K.; COOMBS, P.H.; MULHOLLAND, D.A.; NKENGFAK, A.E.; FOMUM, Z.T. Flavones and isoflavones from the west African Fabaceae *Erythrina vogelli*. **Phytochemistry**, v. 67, p. 459-463, 2006.
- WANJALA, C.C.W.; MAJINDA, R.R.T. Two novel glucodienoid alkaloids from *Erythrina latissima* seeds. **Journal of Natural Products**, v. 63, n. 6, p. 871-873, 2000.
- XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R.L. **Silvicultura clonal: Princípios e técnicas.**Viçosa: Ed. UFV, 2009. 272p.