Erythrina speciosa
Erythrina verna
Mulungu

Rosa de Belem das Neves Alves[1], Julcéia Camillo[2]

FAMÍLIA: Fabaceae Lindl.

ESPÉCIES: *Erythrina speciosa* Andrews e *Erythrina verna* Vell.

Outras espécies do gênero *Erythrina* também são designadas como mulungu. Para a região Centro-Oeste, *E. verna* e *E. speciosa* são as espécies medicinais mais importantes. O nome *Erythrina*, vem do grego *erythros* que significa vermelho, em alusão à coloração das flores de várias espécies deste gênero.

SINONÍMIA: Para *E. speciosa*, é relatado como sinônimo relevante *Erythrina reticulata* C.Presl e para *E. verna*, é relatado o sinonímo *Erythrina mulungu* Mart. (Lima; Martins, 2016).

NOMES POPULARES: *E. verna*: amansa-senhor, árvore-coral, canivete, capa-homem, flor-de-coral, mulungu, mulungu-coral, sapatinho-de-judeu, suínã-tiricero. *E. speciosa*: corticeira, eritrina-candelabro, maçaranduba, murungu, muxoxo, pau-imortal, sananduva, saranduba, suinã.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Erythrina verna* é uma árvore de porte alto (Figura 1), bastante ramificada, tronco com acúleos coniformes e esparsos. Folhas trifolioladas, pecíolos de 12-15cm de comprimento, com duas glândulas discóides, achatadas, presentes na base de cada pecíolo; folíolos romboides, mais largos que longos; folíolo superior com ápice obtuso, os laterais com ápice agudo. Flores com pedicelos longos, agrupadas em racemos densos; ráquis e pedicelos avermelhados; cálice campanulado, mais largo que longo, com pilosidade ferrugínea; corola com coloração vermelho-fogo a vermelho-claro (Figura 2); vexilo possui cerca de 36-42mm de comprimento; alas com 22-25mm de largura; carena com pétalas concrescidas, alongadas e estreitas. Androceu de estames diadelfos, unindo-se com alturas desiguais; anteras sagitadas. Gineceu de ovário alongado, estreito e piloso; estilete curto. Fruto alongado, roliço, glabro, com 15 a 16cm de comprimento, apresentando poucas sementes; sementes escuras, alongadas com hilo de cor mais clara (Brandão, 1993; Pereira et al., 2011).

Erythrina speciosa é uma árvore pequena (Figura 3), muito ramificada, caducifólia durante o florescimento, os ramos quando jovens são revestidos de tomento ferrugíneo (Figura 4A). Folhas trifolioladas e estipuladas; pecíolos roliços, glabros, raque e folíolos aculeados

[1] Bióloga. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
[2] Eng. Agrônoma. Plantas & Planos Consultoria

FIGURA 1. Planta de *E. verna*. Foto: Ana Maria Soares Pereira.

(Figura 4B). Folíolos rombóides, glabros na face superior e pubescentes na inferior. Inflorescência terminal, tipo cacho; flores vermelhas com até 5cm de comprimento, alongadas, estreitas, de pedicelos curtos (Figura 5); cálice chanfrado, piloso; corola de vexilo ereto, estreito, dobrado no sentido de seu comprimento, escondendo as demais peças florais; ala com cerca de 10mm de comprimento, não regular de cor rosada; carena de pétalas livres, lineares alongadas, unha presente e pequena aurícula lateral. Androceu de estames diadelfos concrescidos até a mesma altura, de dois tamanhos, alternos. Gineceu de ovário alongado, estreito, piloso, de estigma puntiforme (Brandão, 1993). Fruto legume estipitado, glabro, com 24-32mm de comprimento, não articulado, internamente não septado. Semente com 10 a 15mm de comprimento alongada com ápice e base arredondado-truncado; na porção mediana o hilo oblongo, levemente afundado, sulco hilar castanho avermelhado circunda o hilo; micrópila punctiforme, mais clara do que a área micropilar; tegumento cartáceo-coriáceo, com superfície mosqueada de preto (quando imatura) a castanho avermelhado (quando madura), glabra, levemente brilhante e lisa; embrião axial curvado; cotilédones ocupam todo o comprimento da semente; endosperma ausente (Groth; Andrade, 2002).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Ambas espécies são endêmicas do Brasil. *E. speciosa* ocorre nas regiões Nordeste (Bahia, Paraíba), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina). *E. verna* ocorre nas regiões Norte (Acre) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), com possíveis ocorrências ainda na região Norte (Tocantins) e Nordeste (Bahia, Maranhão) (Lima; Martins, 2016).

HABITAT: *E. speciosa* ocorre geralmente, em solos inundáveis e ao longo de cursos d'água no Cerrado e na Mata Atlântica, tanto na região Sul quanto no Sudeste do Brasil, sendo espécie típica de florestas fluviais e planícies úmidas (Medina et al., 2009). *E. verna*, ocorre principalmente em formações de vegetação secundária e matas abertas. Além do Cerrado e Mata Atlântica, também ocorre em áreas da floresta Amazônia (Lima; Martins, 2016).

USO ECONÔMICO ATUAL E POTENCIAL: Os extratos das folhas, cascas raízes de várias espécies do gênero *Erythrina* são usados na medicina popular no tratamento de diversas doenças, tais como disenteria, asma, dor estomacal, infertilidade feminina, tranquilizante e no tratamento de infecções microbianas.

O uso tradicional mais relatado para *E. speciosa* é como sedativa e tranquilizante (Lollato et al., 2010), embora existam alguns relatos do seu uso também como analgésica, anti-inflamatória e antimicrobiana. *E. verna* é utilizada como calmante, sedativo, hipnótico (nas insônias), relaxante muscular, epilepsias, tratamento pós-choques emocionais, nevralgias crônicas e enxaquecas (Panizza, 1997; Ribeiro et al., 2006), febrífugo e antiasmático (Serragiotto et al., 1981).

Para o uso tradicional medicinal, as cascas do tronco e dos ramos de ambas espécies são secas ao sol em local ventilado e sem umidade. O armazenamento é feito em recipiente de vidro ou louça, bem fechado, ao abrigo da luz solar, calor e umidade. A secagem pode

FIGURA 2. Flores de *E. verna*. Foto: Ana Maria Soares Pereira.

FIGURA 3. Planta de *E. speciosa.* Foto: Julcéia Camillo.

ser realizada em estufa de ar circulante, a temperatura de 45ºC por 36 horas. As cascas secas, são moídas e podem então, ser armazenadas por até três meses (Panizza, 1997; Pereira et al., 2011). Relatos mostram que os preparados contendo mulungu, são consumidos na forma de chá, banhos, compressas, decocto, tintura ou extrato fluido (Panizza, 1997). A entrecasca deve ser retirada de ramos laterais, para preservar o tronco da árvore. A sabedoria popular recomenda a colheita das partes aéreas durante o período da lua cheia. As flores, quando utilizadas, devem ser frescas (Pereira et al., 2011).

E. verna e *E. speciosa* também são utilizadas como plantas enteógenas, este termo é apropriado para descrever estados xamânicos induzidos por ingestão de substâncias alteradoras da consciência. Historicamente as plantas enteógenas têm sido usadas por algumas populações indígenas, religiões afro brasileiras e as chamadas religiões ayahuasqueiras do Brasil, existindo um crescente uso deste tipo de planta nos centros urbanos (Didonet, 2007; Malheiro, 2008).

Ambas espécies também são consideradas ornamentais por excelência devido à beleza de suas flores, sendo utilizadas no paisagismo de várias cidades ornamentando praças, parques, jardins e avenidas (Brandão, 1993). *E. verna* possui madeira leve, macia e de baixa durabilidade. É empregada nos reflorestamentos mistos destinados à recomposição de áreas de preservação permanente (Pereira et al., 2011) e em sistemas agroflorestais.

Fitoquimica: O gênero *Erythrina* é conhecido pela produção significativa de alcaloides, estudos mais recentes revelaram também a presença de flavanonas, isoflavonas e pteropcarpanos (Nkengfack et al., 1994; Lollato et al., 2010), sendo este gênero, a principal fonte dos alcaloides tetracíclicos do tipo eritrina. Faria et al., (2007) descreveram pela primeira vez o isolamento e a caracterização estrutural dos alcaloides erisotrina e eritrartina obtidos do extrato etanólico das flores e da nororientalina, do extrato etanólico das folhas de *E. speciosa.* Konozy et al. (2003) relatam a presença de lectina nas sementes, em concentração média de 265mg/100g de farinha. As sementes também contêm alcaloides (Soto-Hernandez; Jackson, 1994).

Bona et al. (2012) analisaram folhas e inflorescências de *E. verna* e relatam a presença de açúcares redutores, fenóis e taninos, proteínas e aminoácidos, flavonoides, alcaloides, depsídeos, depsidonas e derivados de cumarina em ambos os órgãos; saponinas espumídicas, esteroides e triterpenoides nas folhas, glicosídeos cardiotônicos, antraquinônicos e

alcaloides nas inflorescências. Flausino-Júnior (2006) identificou dois alcaloides já relatados para a espécie *E. verna:* a eritrartina e a eritravina e pela primeira vez, foi relatada a presença do alcaloide 11-hidroxi-eritravina nesta espécie. Em relação ao controle de qualidade da matéria-prima fresca, Rambo et al. (2013) avaliaram e propuseram um método baseado nas características macro e microscópicas das cascas de *E. verna*, bem como alguns parâmetros físico-químicos que permitem sua correta identificação.

Farmacologia: O estudo de várias espécies de *Erythrina* foi estimulado após a confirmação, entre os anos de 1930 e 1940, que extratos de suas sementes continham alcaloides com atividade fisiológica semelhante à ação do curare (analgésico, anestésico) (Soto-Hernandez; Jackson, 1994). Estudos recentes mostram que a espécie *E. verna* possui atividade farmacológica como ansiolítica e relaxante muscular (Pereira et al., 2011), anticonvulsivante (Faggion et al., 2011), antinociceptiva (Vasconcelos et al., 2003) e anti-inflamatória (Oliveira et al., 2012). Assim como outras espécies do gênero, *E. speciosa* também apresenta potencial efeito ansiolítico (Lollato et al., 2010). Testes realizados in vitro com extrato etanólico das folhas desta espécie evidenciaram efeitos sobre *Trypanosoma cruzi* (Graça-de-Souza et al., 2011). As pesquisas recentes justificam a continuidade da investigação adicional sobre o modo de ação dos alcaloides eritrínicos, que podem levar à identificação de novas moléculas úteis no desenho racional de fármacos, bem como às ferramentas a serem utilizadas no estudo de substratos neurais relacionados à desordens neurológicas, tais como epilepsia, doenças neurodegenerativas e distúrbios psiquiátricos, revelando o potencial etnofarmacológico/biotecnológico das espécies de *Erythrina* (Faggion et al., 2011; Rosa et al., 2012).

Em relação à indústria farmacêutica, no mercado brasileiro é comercializado o fitoterápico Ritmoneuran® que contem em sua composição *E. verna* (*E. mulungu*), sendo indicado como tranquilizante, sedativo, ansiolítico e hipnótico (Mello et al., 2007). A mesma espécie, está presente na formulação de outro sedativo comercial, a Maracujina® (Fiss et al., 1998).

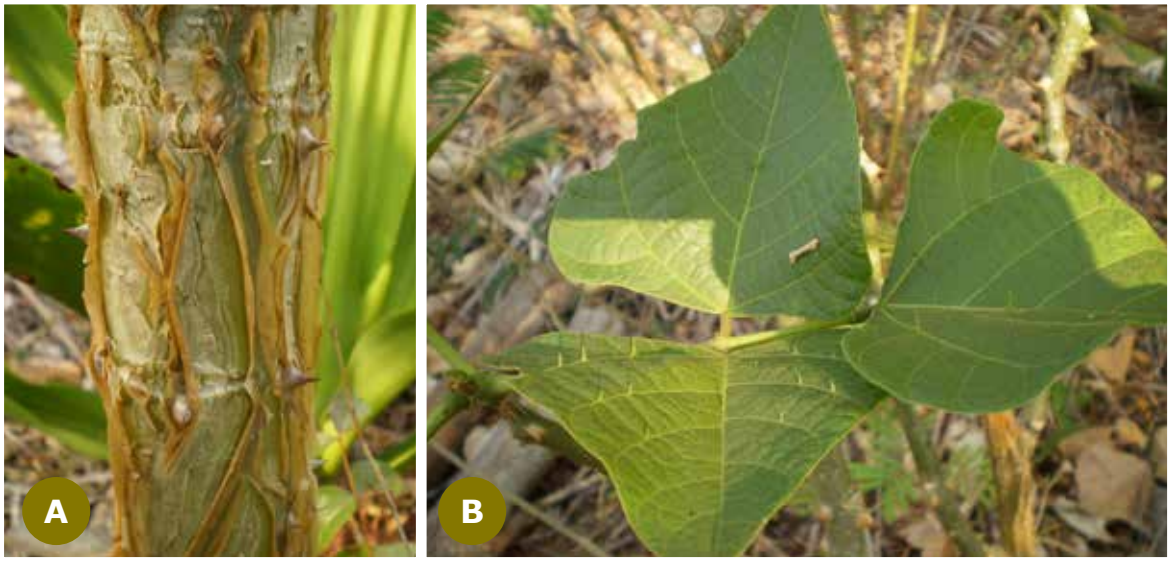

FIGURA 4. Detalhes característicos do caule e dos folíolos de *E. speciosa*. A) Caule tomentoso ferrugíneos; B) Folíolos aculeados. Fotos: Rosa de Belem das Neves Alves.

FIGURA 5. Inflorescência de *E. speciosa.* Foto: Julcéia Camillo.

Toxicologia: As sementes de *E. verna* apresentam toxicidade, portanto, recomenda-se cautela em seu uso. As inflorescências possuem potencial clastogênico e são moderadamente tóxicas. A espécie também apresenta efeito citotóxico e genotóxico, portanto, potencial para causar danos ao DNA (Bona et al., 2012).

PARTES USADAS: As cascas e entre-cascas são o produto principal, mas os relatos indicam que flores e frutos secos também são utilizados na medicina tradicional. Ambas espécies podem ser utilizadas no paisagismo e ornamentação. *E. verna* tem potencial para reflorestamento e madeireira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As espécies do gênero *Erythrina* possuem flores de coloração alaranjada a vermelha com produção de néctar. *E. verna* floresce entre os meses de agosto e setembro e frutifica de outubro a dezembro (Brandão, 1993). É uma espécie decídua e heliófita, com perda das folhas em maio e produção de novas folhas após a queda dos frutos (Pereira et al., 2011). Já *E. speciosa*, floresce entre julho e setembro, com poucas flores abertas simultaneamente e a antese se inicia com as flores basais, seguida pelas medianas e posteriormente as apicais (Palermo; Agostini, 2010); a frutificação ocorre de outubro a novembro (Groth; Andrade, 2002).

A polinização é efetuada, principalmente, por aves nectarívoras (Cotton, 2001). Assim, as florações de diferentes espécies deste gênero tornam-se relevantes na alimentação de pássaros (Figura 6). As flores de *E. speciosa* constituem importante fonte alimentar para as aves, principalmente no inverno em áreas urbanas.

Existem dois padrões básicos de arquitetura floral no gênero *Erythrina* adaptados a dois grupos diferentes de aves: o primeiro com estrutura ou formato tubular e o segundo não tubular. Espécies de *Erythrina* com estruturas florais tubulares, como a *E. speciosa,* são

polinizadas principalmente por beija-flores (Trochilidae); nas espécies de estruturas não tubulares, como é o caso da *E. verna*, ocorre polinização por vários tipos de pássaros de bico médio a curto, incluindo eventualmente os beija-flores (Toledo; Hernández, 1979).

Quanto às características germinativas, dentro do gênero *Erythrina* é reconhecida grande variação estrutural nas plântulas, algumas espécies são epígeas enquanto outras são hipógeas (Flores; Rivera, 1984). Oliveira (2001) verificou 100% de germinação do tipo epígea para *E. speciosa*, em laboratório, e 97% em telado de sombrite. Nesta espécie a germinação se inicia aos dois dias após a semeadura, podendo-se observar aos cinco dias, várias raízes laterais. Aos 10 dias, já está delineado o primeiro par de eofilos, unifoliolado, de limbo cordiforme, distinguindo-se o pulvínulo na base foliolar, bem como um par de pequenos nectários globosos; a folha é peciolada e, em sua base, distingue-se um par de estípulas foliáceas caducas. O primeiro metafilo verifica-se, em torno de 30 dias, sendo este trifoliolado, com dois nectários globosos na base do pulvínulo de cada folíolo; é peciolado, havendo duas estípulas foliáceas caducas em sua base.

As sementes do gênero *Erythrina* apresentam dormência tegumentar. Carvalho et al. (1980) observaram a necessidade de escarificação, realizada na extremidade próxima do eixo embrionário, para sementes de *E. speciosa*. Após escarificação, os autores observaram maior velocidade na germinação, bem como a regeneração de plântulas com maior altura e peso.

PROPAGAÇÃO: Pode ser realizada por sementes. A obtenção das sementes pode ser feita com a colheita dos frutos, quando estes ainda se encontram aderidos à planta, ou logo após a dispersão. As sementes retiradas manualmente dos frutos são beneficiadas e podem ser armazenadas em temperatura ambiente por até um ano. Após este período começa a perder a viabilidade. A semeadura pode ser feita em saco plástico contendo como substrato, uma mistura de solo, areia e esterco, na proporção de 3:2:1. Recomenda-se que as sementes sejam escarificadas e imersas em água por 24h, antes do plantio. A germinação, em viveiro, ocorre a partir do quinto dia após a semeadura. A irrigação pode ser realizada quinzenalmente e o tempo de viveiro é de cerca de sete meses (Pereira et al., 2011). Pereira et al. (2014) descrevem um protocolo para germinação e produção de mudas em escala comercial de *E. verna (E. mulungu*) e *E. velutina*, considerando possível e viável a produção em larga escala de mudas destas espécies para atender ao crescente mercado de fitoterápicos.

O transplantio para local definitivo deve ocorrer por volta dos 4 meses, em covas com dimensões de de 20 x 20cm, com adição de 0,5kg de esterco/cova. Segundo Pereira et al. (2011), *E. verna* é considerada espécie pioneira, apresentando crescimento rápido. Pode ser cultivada em espaçamento de 4 metros entre plantas e de 5 metros entre linhas, desenvolve-se melhor em áreas com boa disponibilidade de água e luminosidade.

Outra opção é a propagação vegetativa por meio de estacas, muito utilizada para outras *Erythrinas* (Vilarinho; Candido, 2014). No entanto, não foram encontrados dados relativos ao emprego da estaquia para *E. verna* e *E. speciosa*.

As mudas e sementes de *Erythrina verna* e *Erythrina speciosa* são comercializadas, principalmente, por redes de produção de espécies florestais nativas, para fins de restauração de áreas degradadas e para uso ornamental. No mercado, também são disponibilizados

pelos viveirista, mudas destinadas a produtores rurais e empresas agropecuárias interessadas em reflorestamento. As sementes são comercializadas por empresas produtoras de sementes (Conforto et al., 2014) e em sites na internet. No entanto, é provável que a matéria-prima seja coletada em áreas de ocorrência das espécies.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: Nas duas últimas décadas, estudos sobre o efeito do encharcamento sobre o metabolismo de algumas espécies do gênero *Erythrina* durante o estabelecimento de suas plântulas em ambientes úmidos, contribuíram para o entendimento dos aspectos fisiológicos do crescimento, da assimilação de carbono e do processo fotossintético, na adaptação a solos úmidos (Small et al., 1989). Adicionalmente, Kolb et al. (2002) concluíram que a manutenção da energia metabólica fermentativa é um fator importante para a adaptação de plântulas de *E. speciosa* em solos encharcados.

Plantas de *E. speciosa* submetidas a ausência de O_2 na rizosfera demonstraram capacidade para se desenvolver em ambientes com saturação de água, consistente com habitat propensos a encharcamento natural. Foram observadas alterações nas respostas fisiológicas paralelas ao desenvolvimento de estruturas morfológicas, tais como as lenticelas, raízes adventícias e aerênquima (Parolin, 2001). Os altos níveis de GABA (ácido gama-aminobutírico) e a presença de aerênquima nos tecidos radiculares de plantas de *E. speciosa* reforçaram a indicação que plântulas da espécie possuem características para se estabelecer em condições de alagamento (Medina et al., 2009). Nas raízes desta espécie, a ausência de oxigênio interferiu diretamente na organização ultraestrutural das organelas relacionadas com o processo respiratório. Plântulas de *E. speciosa* apresentaram um perfil considerado intermediário, com recuperação de 25% após dois dias sob condições de anoxia, quando comparada com *Sebastiania commersoniana* e *Sesbania virgata*. Assim, as alterações ultraestruturais não foram irreversíveis, provavelmente, resultado de uma condição favorável em relação ao fornecimento de energia glicolítica (Kolb et al., 2004).

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: A semente de *E. speciosa* apresenta tolerância ao dessecamento e ao resfriamento, portanto, possui comportamento ortodoxo, fundamental para a preservação da viabilidade da semente durante o armazenamento. Nas sementes de *E. speciosa* foram encontradas concentrações de 3% de ciclitóis e de 13% de rafinose, juntamente com altas proporções de ácidos graxos (71%), o que sugere papel importante destes açucares e lipídeos no movimento da água, protegendo as membranas celulares embrionárias contra injúrias provocadas pela dessecação (Mello et al., 2010). Outro aspecto importante é o estudo da diversidade genética das espécies, possibilitado estabelecer áreas prioritárias para a sua preservação, bem como subsidiar o manejo sustentável. Além disto, estes dados poderão otimizar a coleta de materiais genéticos e, consequentemente, a conservação deste importante germoplasma.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: As pesquisas sobre o modo de ação dos alcaloides do mulungu (ou das espécies de *Erythrina*) possuem potencial para o setor de fármacos e de biotecnologia, o que justifica a continuidade das investigações para identificação de novas moléculas. Entretanto, como estas espécies geralmente não são cultivadas, a obtenção da matéria-prima para o uso em fitoterapia é basicamente extrativista. Este tipo de exploração pode colocar em risco as suas populações naturais. Portanto, ações para conservação dos

FIGURA 6. Pássaro se alimentando de flores de *E. verna*. Foto: Ana Maria Soares Pereira.

recursos genéticos do mulungu, e de seu manejo sustentável, sua propagação e produção de mudas, são ações fundamentais para atender aos requisitos para a sua produção e manejo das espécies.

Referências Bibliográficas

BONA, A.P.; BATITUCCI, M.C.P.; ANDRADE, M.A.; RIVA, J.A.R.; PERDIGÃO, T.L. Estudo fitoquímico e análise mutagênica das folhas e inflorescências de *Erythrina mulungu* (Mart. ex Benth.) através do teste de micronúcleo em roedores. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 14(2), 344-351, 2012.

BRANDÃO, M. O gênero *Erythrina* L. no PAMG – herbário da Empresa de pesquisa agropecuária de Minas Gerais. **Daphne**, 3(1), 20-25, 1993.

CARVALHO N.M.; DEMATTÊ, M.E.S.P.; GRAZIANO, T.T. Germinação de sementes de essências florestais nativas. 1. Suinã ou Mulungu (*Erythrina speciosa* Andr.). **Revista Brasileira de Sementes**, 2(1), 81-88, 1980.

CONFORTO, E.C.; FACINCANI, A.; LIMA, C.S.; NANYA, L.H.; TRALLI, M.P.; LIMA, N.M.M.; NISHIMURA. R.Y.G.; ANDREOLI, R.P. Germinação de sementes e desenvolvimento inicial de *Erythrina mulungu* (Mart. ex. Benth). **Revista Agrarian**, 7(24), 197-204, 2014.

COTTON, P.A. The behavior and interactions of birds visiting *Erythrina fusca* flowers in the Colombian Amazon. **Biotropica**, 33(4), 662-669, 2001.

CRUZ, C.N. **Dicionário de Plantas Úteis do Brazil**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 599 pp, 1979.

DIDONET, E. **O direito ao uso de enteógenos**. Dissertação (Mestrado). 2007. 220 p. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

FAGGION, S.A., CUNHA, A.O., FACHIM, H.A., GAVIN, A.S., DOS SANTOS, W.F., PEREIRA, A.M., BELEBONI, R.O. Anticonvulsant profile of the alkaloids (+)-erythravine and (+)-11-α-hydroxy-erythravine isolated from the flowers of *Erythrina mulungu* Mart ex Benth (Leguminosae-Papilionaceae). **Epilepsy Behavior**, 20(3), 441-6, 2011.

FARIA, T.J.; CAFÊU, M.C.; AKIYOSHI, G.; FERREITA, D.T.; GALÃO, O.F.; ANDREI, C.C.; PINGE-FILHO, P.; PAIVA, M.R.C.; BARBOSA, A.M.; BRAZ-FILHO, R. Alcaloides de flores e folhas de *Erythrina speciosa* Andrews. **Química Nova**, 30(3), 525-527, 2007.

FERRO, D. Indicações clínicas dos fitoterápicos. In: FERRO, D. **Fitoterapia**: conceitos clínicos. São Paulo: Atheneu; 2006. p. 361-441.

FISS, E.; PARIS, E.G.; CASTRO-BRANDÃO, D.; GHORAYEB, N. Avaliação clínica da eficácia e tolerabilidade do uso assoc. de Passiflora alata, Crataegus oxyacantha Le Erythrina mulungu* comparado à assoc. de Passiflora incarnata, Crataegus oxyacantha Le Salix alba L.** em portadores de insônia e ansiedade leves**. Editorial Moreira Junior**, 489-496, 1998.

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.** 2006. 83p. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto.

FLORES, E.M.; RIVERA, D.I. Clave para semillas y plántulas de las especies del género *Erythrina* en el Valle Central, Costa Rica. **Revista de Biologia Tropical**, 32(2), 241-252, 1984.

GRAÇA-DE-SOUZA, V.K.; FARIA, T.J.; PANIS, C.; MENOLLI, R.A.; MARGUTI, I.; YAMAUCHI, L.M.; PINGE-FILHO, P. Trypanocidal activity of *Erythrina speciosa* Andr. (Leguminosae). **Latin American Journal of Pharmacy**, 30(6), 1085-1089, 2011.

GROTH, D.; ANDRADE, R.N.B. Caracterização morfológica de unidades de dispersão de cinco espécies ornamentais. **Revista Brasileira de Sementes**, 24(1), 11-17, 2002.

KOLB, R.M.; RAWLER, A.; BRAENDLE, R. Parameters affecting the early seedling development of four Neotropical trees under oxygen deprivation stress. **Annals of Botany**, 89(5), 551–558, 2002.

KOLB, R.M.; DOLDER, H.; CORTELAZZO, A.L. Effects of anoxia on root ultrastructure of four neotropical trees. **Protoplasma**, 224 (1-2), 99–105, 2004.

KONOZY, E.H.; BERNARDES, E.S.; ROSA, C.; FACA, V.; GREENE, L.J.; WARD, R.J. Isolation, purification, and physicochemical characterization of a d-galactose-binding lectin from seeds of *Erythrina speciosa*. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, 410(2), 222-229, 2003.

LIMA, H.C.; MARTINS, M.V. *Erythrina* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponivel em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB229>. Acesso em: 18 Jan. 2016.

LOLLATO, G.; SCARMINIO, I.S.; MOREIRA, E.G. Behavioral effects of aqueous and dichloromethane extracts of *Erythrina speciosa* Andrews, Fabaceae, leaves in mice. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 20(6), 939-944, 2010.

MALHEIRO, L.B. Velhas plantas e novas modalidades no circuito enteógenico: um estudo sobre o uso contemporâneo de enteógenos. Porto Seguro, BA: **26ª Reunião Brasileira de Antropologia**, 2008. Disponível em: http://twiki.ufba.br/twiki/bin/view/CetadObserva/Obra48 dez de 2012.

MEDINA, C.L.; SANCHES, M.C.; TUCCI, M.L.S.; SOUSA, C.A.F.; CUZZUO, G.R.F.; JOLY, C.A. *Erythrina speciosa* (Leguminosae-Papilionoideae) under soil water saturation: morphophysiological and growth responses. **Annals of Botany**, 104, 671–680, 2009.

MELLO, J.I.O.; BARBEDO, C.J.; SALATINO, A.; FIGUEIREDO-RIBEIRO, R. de C. L. Reserve Carbohydrates and Lipids from the Seeds of Four Tropical Tree Species with Different Sensitivity to Desiccation. **Brazilian Archives Biology Technology**, 53(4), 889-899, 2010.

MELLO, F.B.; LANGELOH, A.; MELLO, J.R.B. Toxicidade pré-clínica de fitoterápico contendo *Passiflora alata*, *Erythrina mulungu*, *Leptolobium elegans* e *Adonis vernalis*. **Latin American Journal of Pharmacy**, 26(2), 191-200, 2007.

NKENGFACK, A.E.; KOUAM, J.; VOUFFO, T.W.; MEYER, M.; TEMPESTA, M.S.; FOMUM, Z.T.; An isoflavanone and a coumestan from *Erythrina sigmoidea*. **Phytochemistry**, 35(2), 521-26, 1994.

OLIVEIRA, M.S.G.; AQUINO, A.B.; SILVA, D.L.; AQUINO, P.G.V.; SANTOS, M.S.; PORFÍRIO, A.P.R.; SANT'ANA, A.E.G.; SANTOS, B.V.O.; ALEXANDRE-MOREIRA, M.S.; ARAÚJO-JÚNIOR, J.X. Antinociceptive and anti-inflammatory activity of hydroalcoholic extracts and fractions from *Erythrina mulungu*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 22(1), 157-161, 2012.

OLIVEIRA, D.M.T. Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas arbóreas nativas: espécies de Phaseoleae, Sophoreae, Swartzieae e Tephrosieae. **Revista Brasileira de Botânica**, 24(1), 85-97, 2001.

PALERMO, B.R.Z.; AGOSTINI. K. Componentes de fecundidade em *Erythrina speciosa* (Leguminosae, Faboideae). **Bioikos**, 24(1), 13-19, 2010.

PANIZZA, S. **Plantas que curam:** cheiro de mato. 19ª edição. São Paulo: Ibrasa. Biblioteca de Saúde; p. 41, 1997.

PAROLIN P. Morphological and physiological adjustments to waterlogging and drought in seedlings of Amazonian floodplain trees. **Oecologia**, 128, 326–335, 2001.

PEREIRA, A.M.S.; SOUZA, V.T.A.; SILVA-COPPEDE, J.; CASTRO-FRANÇA, S.; BERTONI, B.W.; SOUZA, A.V.V. Seed germination and production of *Erythrina mulungu* and *Erythrina velutina* plantlets. **American Journal of Plant Sciences**, 5(5), 535-540, 2014.

PEREIRA, A.M.S.; BERTONI, B.W.; JORGE, C.R.; FERRO, D.; CARMONA, F.; MOREL, L.J.F.; OLIVEIRA, M. **Manual prático de multiplicação e colheita de plantas medicinais.** Ribeirão Preto: Universidade de Ribeirão Preto-Unaerp, 2011, 280p.

RAMBO, D.F.; VIGNOLI-SILVA, M.; DRESCH, R.R.; BIEGELMEYER, R.; PASSOS, C.S.; MORENO, P.R.; HENRIQUES, A.T. Morphoanatomical identification and physicochemical parameters of the drug Erythrina verna Vell. trunk bark. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, 12(3), 243-256, 2013.

RIBEIRO, M.D.; ONUSIC, G.M.; POLTRONIERI; S.C.; VIANA, M.B.. Effect of *Erythrina velutina* and *Erythrina mulungu* in rats submitted to animal models of anxiety and depression. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**., 39(2), 263-270, 2006.

ROSA, D.S.; FAGGION, S.A.; GAVIN, A.S.; SOUZA, M.A.; FACHIM, H.A.; SANTOS; W.F., PEREIRA, A.M.S.; CUNHA, A.O.; BELEBONI, R.O. Erysothrine, an alkaloid extracted from flowers of *Erythrina mulungu* Mart. ex Benth: evaluating its anticonvulsant and anxiolytic potential. **Epilepsy Behavior**, 23(3), 205-12, 2012.

SERRAGIOTTO, M.H.; LEITÃO FILHO, H.; MARSAIOLI, A.J. Erysotrine-N-oxide and erythrartine-N-oxide, two novel alkaloids from *Erythrina mulungu*. **Canadian Journal of Chemistry**, 59(18), 2771-2775, 1981.

SMALL, J.G.C.; POTGIETER, G.P.; BOTHA, F.C. Anoxic seed germination of *Erythrina caffra*: ethanol fermentation and response to metabolic inhibitors. **Journal of Experimental Botany**, v.40, p. 375–381, 1989.

SOTO-HERNANDEZ, M.; JACKSON, A.H.H. *Erythrina* Alkaloids: Isolation and Characterisation of Alkaloids from Seven *Erythrina* Species. **Planta Medica***.* 60(02), 175-177, 1994.

TOLEDO, V. M.; HERNÁNDEZ, H.M. *Erythrina oliviae*: a new case of oriole pollination in Mexico. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 66, 503-511, 1979.

VASCONCELOS, S.M.M.; REBOUÇAS-OLIVEIRA, G.; MOHANA-CARVALHO, M.; RODRIGUES, A.C.P.; ROCHA-SILVEIRA, E.; FONTELES, M.M.F.; SOUSA, F.C.F.; BARROS-VIANA, G.S. Antinociceptive activities of the hydroalcoholic extracts from *Erythrina velutina* and *Erythrina mulungu* in mice. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, 26(7), 946-949, 2003.

VILARINHO, M.K.C.; CÂNDIDO, A.K.A.A. Efeito de biorregulador no enraizamento de estacas de eritrina-verde-amarela (*Erythrina indica* picta). **Agrarian**, 7(24), 251-256, 2014.