

CARACTERES REPRODUTIVOS PARA A IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE *Ludwigia* L. (ONAGRACEAE) ENCONTRADAS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Amanda Macêdo Rocha⁽¹⁾; José Iranildo Miranda de Melo⁽²⁾

¹Universidade do Estado da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal, Paulo Afonso - BA;

²Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia, Campina Grande – PB. amandamacedorochoa@gmail.com

Introdução

Onagraceae Juss. é uma família cosmopolita, concentrada principalmente nas regiões temperadas e subtropicais, estando representada por sete tribos, 22 gêneros e 657 espécies (WAGNER et al., 2007). De acordo com o APG (Angiosperm Phylogeny Group) IV (2016), está inserida na ordem Myrtales.

Ludwigia possui distribuição pantropical e seu centro de diversidade é a América do Sul (ZARDINI; RAVEN, 1992). Inclui 82 espécies distribuídas em 23 seções: *Ludwigia* sect. *Africana*, *Ludwigia* sect. *Amazonia*, *Ludwigia* sect. *Arborescentes*, *Ludwigia* sect. *Brenania*, *Ludwigia* sect. *Caryophylloidea*, *Ludwigia* sect. *Cinerascentes*, *Ludwigia* sect. *Cryptosperma*, *Ludwigia* sect. *Fissendocarpa*, *Ludwigia* sect. *Heterophylla*, *Ludwigia* sect. *Humboldtia*, *Ludwigia* sect. *Isnardia*, *Ludwigia* sect. *Ludwigia*, *Ludwigia* sect. *Macrocarpon*, *Ludwigia* sect. *Microcarpium*, *Ludwigia* sect. *Miquelia*, *Ludwigia* sect. *Myrtocarpus*, *Ludwigia* sect. *Nematopyxis*, *Ludwigia* sect. *Nipponia*, *Ludwigia* sect. *Oligospermum*, *Ludwigia* sect. *Prieurea*, *Ludwigia* sect. *Pterocaulon*, *Ludwigia* sect. *Seminuda* e *Ludwigia* sect. *Tectiflora* (WAGNER et al., 2007). Recentemente, *Ludwigia* sect. *Oligospermum* foi alterada para *Ludwigia* sect. *Jussiaea*, em conformidade ao Código de Nomenclatura para Algas, Fungos e Plantas uma vez que esta seção inclui o tipo do gênero (HOCH et al., 2015).

No Brasil foram registradas 62 espécies distribuídas em quatro gêneros: *Epilobium* L. (1 sp.), *Fuchsia* L. (8 spp.), *Ludwigia* L. (45 spp.) e *Oenothera* L. (8 spp.), sendo que dentre estes, destaca-se *Ludwigia*, por ser o maior e mais diversificado da família, com cerca de 45 espécies (VIEIRA, 2015). *Ludwigia* está associado a todos os domínios fitogeográficos brasileiros, geralmente propenso a locais alagáveis, crescendo em torno de lagoas e rios com algumas de suas espécies predominantemente aquáticas (OZIEGBE; FALUYI, 2011).

Morfologicamente, *Ludwigia* caracteriza-se pela ausência do tubo floral, cálice persistente no fruto, grãos de pólen agrupados em tétrades ou políades e disco nectário na base do estigma.

Estas características suportam o monofiletismo do gênero e apontam *Ludwigia* como grupo irmão dos demais gêneros de Onagraceae (WAGNER et al., 2007).

Muitas de suas espécies apresentam plasticidade fenotípica, de tal forma que variam sob diferentes condições ambientais, com isso, ocasionando complicações na identificação das mesmas (DUTARTRE et al., 2004).

Nesse contexto, realizou-se uma análise dos caracteres reprodutivos relevantes das espécies de *Ludwigia* encontradas no semiárido do Estado da Paraíba, nordeste do Brasil, visando auxiliar na identificação desses táxons.

Metodologia

Foram realizadas incursões entre Julho/2016 a Julho/2017 em 16 municípios do Estado da Paraíba, abrangendo as quatro mesorregiões (Agreste Paraibano, Borborema, Sertão Paraibano e Mata Paraibana), visando à coleta de material fértil e observações das populações naturais. Paralelamente, procedeu-se a documentação fotográfica dos indivíduos coletados, como também o georreferenciamento. As estruturas reprodutivas foram também armazenadas em álcool a 70%. A coleta e a herborização foram fundamentadas nos procedimentos usuais em taxonomia vegetal (PEIXOTO; MAIA, 2013). Os espécimes obtidos foram incorporados ao acervo do Herbário Manuel de Arruda Câmara (ACAM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), *Campus I*.

As identificações foram feitas com o auxílio da literatura especializada (MUNZ, 1947; RAVEN, 1963; ZARDINI; RAVEN, 1997), além de comparações com as coleções depositadas nos acervos dos herbários visitados nos estados da Paraíba, Bahia e Pernambuco: ACAM - Herbário Manuel de Arruda Câmara; CSTR - Herbário do Centro de Saúde e Tecnologia Rural; EAN – Herbário Jayme Coelho de Moraes; JPB – Herbário Lauro Pires Xavier; HUEFS – Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana; IPA - Herbário Dárdano de Andrade-Lima; PEURF – Herbário Prof. Vasconcelos-Sobrinho, cujos acrônimos estão de acordo com Thiers (continuamente atualizado).

As descrições morfológicas foram elaboradas com base na análise do material obtido durante a execução deste trabalho complementado pelos espécimes consultados nos herbários supramencionados. As observações foram feitas com auxílio de microscópio estereoscópico. A terminologia utilizada para as estruturas morfológicas está baseada nos trabalhos sobre a família.

Resultados e discussão

Foram registradas cinco espécies de *Ludwigia* (Onagraceae) para o semiárido paraibano: *L. erecta* (L.) H.Hara, *L. helminthorrhiza* (Mart.) H.Hara, *L. hyssopifolia* (G.Don) Exell, *L. leptocarpa* (Nutt.) H.Hara e *L. octovalvis* (Jacq.) P.H.Raven. Todas elas foram encontradas em ambientes úmidos e margens de corpos d'água, como rios, açudes e de lagoas temporárias.

Ludwigia helminthorrhiza foi identificada apenas a partir do material herborizado. Os principais caracteres reprodutivos para distinguir as espécies foram: número, formato, tipo de ápice e coloração das pétalas; formato dos frutos; disposição das sementes no lóculo; persistência do endocarpo e tamanho da rafe (Tabela 1).

Tabela 1: Principais caracteres reprodutivos diagnósticos das espécies de *Ludwigia* encontradas no semiárido paraibano.

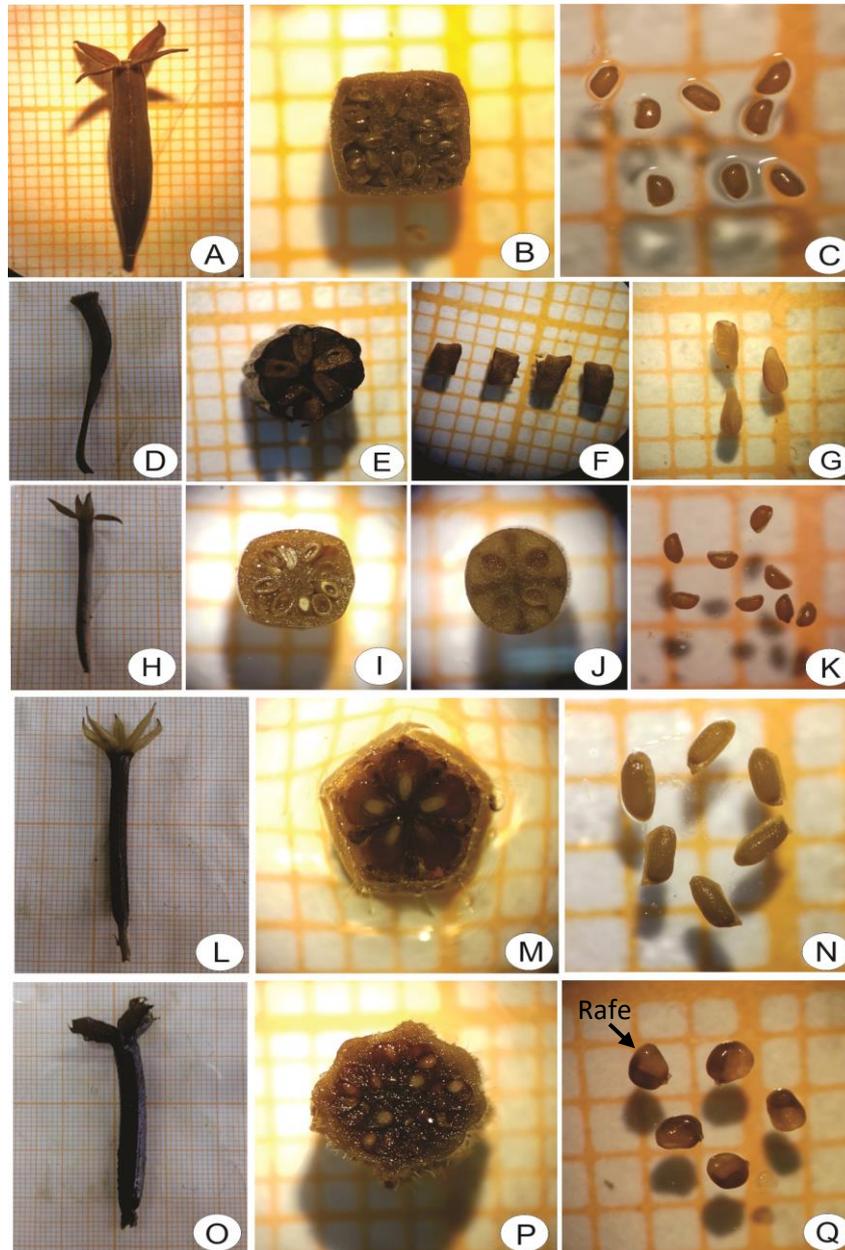
| Espécies | <i>L. erecta</i> | <i>L. helminthorrhiza</i> | <i>L. hyssopifolia</i> | <i>L. leptocarpa</i> | <i>L. octovalvis</i> |
|--|--|---|---|--|---|
| Pétalas: | | | | | |
| Número | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| Forma | Obovada | Obovada, curto-unguiculada | Elíptica | Obovada | Obovada |
| Ápice | Arredondado | Arredondado | Agudo | Arredondado | Emarginado |
| Coloração | Amarela | Branca com mácula amarela na base | Amarela | Amarela | Amarela |
| Fruto | 4-angulado | Subcilíndrico; pouco curvado; 8-10-nervado | Cilíndrico ligeiramente alargado na região superior da cápsula | Subcilíndrico | Cilíndrico; 8-nervada |
| Disposição das sementes no lóculo | Plurisseriada | Unisseriada | Plurisseriada na região superior e unisseriada na região inferior | Unisseriada | Plurisseriada |
| Persistência do endocarpo | Sementes não circundadas por endocarpo persistente | Sementes firmemente embutidas num pedaço de endocarpo lenhoso | Sementes circundadas por endocarpo apenas na região inferior | Sementes circundadas por endocarpo em forma de ferradura | Sementes não circundadas por endocarpo persistente |
| Rafe | Mais estreita que o corpo da semente | Mais estreita que o corpo da semente | Mais estreita que o corpo da semente | Mais estreita que o corpo da semente | Inflada, com diâmetro igual ou superior ao corpo da semente |

Fonte: Elaborada pelos autores.

Dentre os caracteres reprodutivos estudados, os mais significativos na identificação dos representantes de *Ludwigia*, foram a disposição de sementes no lóculo, a presença de endocarpo e a

rafe. Esses caracteres podem ser melhor visualizados através de imagens obtidas das estruturas montadas em papel milimetrado (Figura 1).

Figura 1: Principais caracteres reprodutivos utilizados para a identificação das espécies de *Ludwigia* do semiárido paraibano, nordeste brasileiro.



Fonte: Acervo pessoal.

Legenda: **A-C.** *L. erecta*. A. Fruto. B. Corte transversal do fruto. C. Semente. **D-G.** *L. helminthorrhiza*. D. Fruto. E. Corte transversal do fruto. F. Semente embutida no endocarpo. G. Semente. **H-K.** *L. hyssopifolia*. H. Fruto. I. Corte transversal da região superior do fruto. J. Corte transversal da região inferior do fruto. K. Semente. **L-N.** *L. leptocarpa*. L. Fruto. M. Corte transversal do fruto. N. Semente. **O-Q.** *L. octovalvis*. O. Fruto. P. Corte transversal do fruto. Q. Semente.

Ludwigia erecta pode ser diferenciada devido à presença de cápsula 4-angulada, com sementes livres e plurisseriadas no lóculo. Esta espécie pertence à *Ludwigia* sect. *Pterocaulon*, nome atribuído em razão ao caule e cápsulas de quatro ângulos (RAMAMOORTHY, 1979).

Ludwigia helminthorrhiza distingue-se das demais espécies congêneres encontradas na área de estudo, por apresentar corola de coloração branca com mácula amarela na base e cápsula com sementes unisseriadas em cada lóculo, estas envoltas por endocarpo lenhoso. Segundo Zardini e Raven (1992), a presença de sementes firmemente embutidas num pedaço de endocarpo lenhoso caracteriza *Ludwigia* sect. *Jussiaea* (= antiga seção *Oligospermum*).

Ludwigia hyssopifolia pode ser confundida com *L. erecta*, fato constantemente observado em materiais determinados nos herbários consultados. Contudo, uma característica interessante observada somente nesta espécie, que a difere das demais, é a presença de dimorfismo no fruto. Na região superior da cápsula, as sementes são plurisseriadas e livres, já na região inferior são unisseriadas e envoltas por endocarpo, o que caracteriza *Ludwigia* sect. *Fissendocarpa* (ZARDINI; RAVEN, 1992).

Ludwigia leptocarpa pode ser diferenciada das demais espécies congêneres, por possui flores pentâmeras e pela cápsula com sementes unisseriadas em cada lóculo envoltas por endocarpo em forma de ferradura, esta última, característica típica de *Ludwigia* sect. *Seminada*, seção à qual pertence (ZARDINI; RAVEN, 1992; WAGNER et al., 2007).

Ludwigia octovalvis pode ser reconhecida, principalmente, por apresentar sementes com rafe inflada e com diâmetro igual ou superior ao corpo da semente. De acordo com Zardini e Raven (1992), a rafe alargada e inflada é característica diagnóstica de *Ludwigia* sect. *Macrocarpon*.

Conclusões

A partir dos resultados, foi possível verificar que os frutos e as sementes são importantes caracteres para a distinção de espécies de *Ludwigia*, haja vista que os caracteres vegetativos mostraram-se inconsistentes. Contudo, isso se torna um agravante quando se tem apenas materiais herborizados, já que muitas vezes, não há autorização para analisar essas estruturas. Assim, espera-se que este trabalho forneça subsídios para a execução de futuros estudos abordando o grupo.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado a primeira Autora; ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal da Universidade do Estado da Bahia (PPGBVeg-UNEB); ao Laboratório de Botânica (LaBot), ao setor de transportes e Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação (PPGEC) da Universidade

Estadual da Paraíba (UEPB) pelo apoio para realização das coletas no Estado da Paraíba. JIM Melo agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) a Bolsa de Produtividade em Pesquisa (PQ-2 Proc. n. 303867/2015-9).

Referências bibliográficas

DUTARTRE, A.; DANDELLOT, S.; HAURY, J.; LAMBERT, E.; LE GOFF, P.; MENOZZI, M. J. **Les jussies**: caractérisation des relations entre sites, populations et activités humaines. In: Rapport intermédiaire programme INVABIO. Bordeaux: Cemagref, 2004. p. 44.

HOCH, P. C.; WAGNER, W. L.; RAVEN, P. H. The correct name for a section of *Ludwigia* L. (Onagraceae). **PhytoKeys**, s.l., v. 50, p. 31-34, 2015.

MUNZ, P. A. Onagraceae. In: HOEHNE, F. C. (Ed.). **Flora Brasílica**. Fasc. 9. v. 41, Part. 1. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio de São Paulo. 1947. p. 1-62.

OZIEGBE, M.; FALUYI, J. O.; AZEEZ, S. O. Comparative vegetative and fruit characteristics of seven *Ludwigia* Linn. species in Nigeria. **Nigerian Journal of Botany**, s. l., v. 24, n. 2, p. 219-230, 2011.

PEIXOTO, A. L.; MAIA, L. C. **Manual de Procedimentos para Herbários**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2013. 97p.

RAMAMOORTHY, T. P. A sectional revision of *Ludwigia* sect. *Myrtocarpus* s. l. (Onagraceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Washington, v. 66, n. 4, p. 893-896, 1979.

RAVEN, P. H. The Old World Species of *Ludwigia* (including *Jussiaea*), with a synopsis of the genus (Onagraceae). **Reinwardtia**, Bogor, v.6, p. 327-427, 1963.

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 181, p. 1-20, 2016.

THIERS, B. **Index herbariorum**: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. 2017 (continuamente atualizado). Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Acesso em: 12 Set. 2017.

VIEIRA, A. O. S. Onagraceae. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB177>>. Acesso em: 12 Set. 2017.

WAGNER, L. W.; HOCH, P. C.; RAVEN, P. H. Revised classification of the Onagraceae. **Systematic Botany Monographs**, Laramie, v. 83, 2007. 240p.

ZARDINI, E. M.; RAVEN, P. H. Onagraceae. In: RIZZO, J. A. (Coord.). **Flora dos estados de Goiás e Tocantins**. v. 20. Goiânia: Editora da Universidade Federal de Goiás, 1997. p. 9-82.

ZARDINI, E.; RAVEN, P. H. A New Section of *Ludwigia* (Onagraceae) with a Key to the Sections of the Genus. **Systematic Botany**, Washington, v.17, p.481-485, 1992.