



Artigo Original / Original Paper

Caracteres importantes na identificação de espécies de *Ludwigia* (Onagraceae) ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil

Diagnostic characters important for the identification of species of Ludwigia (Onagraceae) from the Recôncavo basin of Bahia, Brazil

Nelma Xavier Marques de Sousa^{1,4}, Ana Odete Santos Vieira², Grênivel Mota da Costa¹
& Lidyanne Yuriko Saleme Aona^{1,3}

Resumo

Na flora aquática do Brasil, o gênero *Ludwigia* apresenta ca. 48 espécies. A maioria das espécies de *Ludwigia* é anfíbia, apresentando uma grande plasticidade fenotípica, o que torna sua identificação complexa. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento taxonômico e analisar caracteres diagnósticos na delimitação das espécies de *Ludwigia* ocorrentes no Recôncavo da Bahia. As coletas foram feitas de 2013 a 2016. Foram realizadas análises morfológicas, com ênfase nos frutos e sementes de materiais coletados e exsiccadas de acervos de herbários da Bahia. Foram encontradas cinco espécies para o Recôncavo da Bahia: *L. erecta*, *L. hyssopifolia*, *L. leptocarpa*, *L. octovalvis* e *L. peploides*, sendo apresentada uma chave de identificação, além de descrições, fotos e comentários taxonômicos sobre as espécies. Os caracteres diagnósticos avaliados como mais relevantes neste estudo foram: forma e inserção dos óvulos nos lóculos, forma, dimensão e coloração das sementes e características do endocarpo e da rafe.

Palavras-chave: endocarpo, fruto, plantas aquáticas, rafe, semente.

Abstract

In the aquatic flora of Brazil, the genus *Ludwigia* presents ca. 48 species. *Ludwigia* species are mostly helophytes and exhibit great phenotypic plasticity, which makes their identification difficult. The objective of our work was to analyse diagnostic characters that are of importance for the delimitation of *Ludwigia* species occurring in the Recôncavo basin of Bahia. Collections were made from 2013 to 2016. Morphological analysis was carried out using material collected in the field and specimens studied in several Bahian herbaria. Five species were found for the Recôncavo of Bahia: *L. erecta*, *L. hyssopifolia*, *L. leptocarpa*, *L. octovalvis* and *L. peploides*. An identification key, descriptions, photos and taxonomic comments are presented. The following fruit and seed characters were considered as the most important diagnostic features: ovary characters, ovule shape and placentation types, seed shape, dimensions, colour, endocarp and raphe.

Key words: endocarp, fruit, aquatic plants, raphe, seed.

Introdução

Ludwigia L., o mais diverso gênero de Onagraceae, é pantropical e compreende ca. 82 espécies distribuídas pela América, Ásia e África (Raven 1963; Ramamoorthy & Zardini 1987;

Zardini & Raven 2003). No Brasil, este gênero possui ca. 48 espécies que ocorrem em todas as regiões fitogeográficas (Munz 1947; Souza & Lorenzi 2012; BFG 2018). O gênero possui espécies flutuantes fixas, livres e submersas, mas

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, R. Rui Barbosa 710, Centro, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil.

² Universidade Estadual de Londrina (UEL), Centro de Ciências Biológicas, Depto. Biologia Animal e Vegetal, C.P. 10011, 86057-970, Londrina, PR, Brasil.

³ ORCID: <<https://orcid.org/0000-0001-8477-5791>>

⁴ Autor para correspondência: nelmamark@gmail.com

a grande maioria é anfíbia, habitando normalmente locais úmidos ou brejosos (Munz 1947; Souza & Lorenzi 2012; BFG 2018).

O estudo mais abrangente desse gênero no Brasil foi o de Munz (1947), na Flora Brasileira, com 33 espécies. Posteriormente, Ramamoorthy & Zardini (1987) monografaram o gênero para América do Sul, delimitando 30 espécies. Algumas espécies de *Ludwigia* foram também citadas em levantamentos florísticos de ambientes aquáticos na Região Nordeste (Matias *et al.* 2003; Moura-Júnior *et al.* 2009; Henry-Silva *et al.* 2010; Lima *et al.* 2011; Araújo *et al.* 2012). Entretanto, poucos estudos abordam a taxonomia do gênero para a região (Melo *et al.* 2009; Araújo *et al.* 2015).

A Flora do Brasil (BFG 2018) lista um total de 15 espécies de *Ludwigia* para a Bahia. No entanto, outros estudos florísticos relatam a ocorrência de outras espécies, não citadas naquele trabalho: *Ludwigia peploides* (Kunth) P.H. Raven (Aona *et al.* 2015); *L. filiformis* T.P. Ram., *L. inclinata* (L.f.) Gómez (França *et al.* 2003, 2010). Da mesma forma, floras locais [p. ex., Flora do Pico das Almas (Zappi 1995) e Morro de Chapéu (Pontes 2013) e dos Inselbergues (Melo 2014)] para o estado da Bahia mencionam outras espécies de *Ludwigia*.

Inúmeras dificuldades são elencadas na taxonomia de *Ludwigia*. A variação morfológica encontrada em algumas espécies levou alguns autores a reconhecerem categorias infraespecíficas que, no entanto não são aceitas por todos, como por exemplo, *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven (Raven 1963). Ormond (1973) e Ormond *et al.* (1978) descreveu grande variação quanto ao grau de pilosidade para exemplares de *L. leptocarpa* (Nutt.) H.Hara e *L. octovalvis*, em indivíduos provenientes de áreas geograficamente próximas. A mesma autora também observou variações de pilosidade em diversas regiões do Brasil, porém sem diferenças altitudinais. Variações morfológicas para populações sintópicas foram evidenciadas em *L. octovalvis* e *L. tomentosa* (Cambess.) H.Hara (Vieira & Shepherd 1998).

Em *Ludwigia*, a grande plasticidade fenotípica, principalmente de indumento, caule e folhas, dificulta a delimitação e identificação das espécies. A grande variabilidade desses caracteres é associada a condições ambientais (períodos de chuva e seca). Além disso, a deciduidade das flores após herborização dificulta ainda mais o reconhecimento das espécies.

Por isso, muitas vezes, a análise tradicional

de órgãos vegetativos e florais é insuficiente para solucionar problemas taxonômicos ou ecológicos em *Ludwigia*, sendo fundamental também o estudo de frutos e sementes (Eyde 1978; Oliveira 2001; Braz *et al.* 2009).

Por outro lado, é notória a dificuldade na obtenção de outros caracteres morfológicos para delimitar os táxons em *Ludwigia*. Desta forma, este trabalho tem como objetivo realizar o estudo morfológico de espécies de *Ludwigia* ocorrentes no Recôncavo da Bahia, especialmente de caracteres de frutos e sementes, com o intuito de levantar dados que possam contribuir para o reconhecimento e delimitação das espécies. É apresentada uma chave dicotômica para identificação das espécies, descrições e ilustrações.

Material e Métodos

A área de estudo compreende 20 municípios baianos e é conhecida como Recôncavo da Bahia, apresentando uma extensão territorial de 11.200 km², entre 12°30'–13°0'S e 39°30'–38°30'W (SEI 2015). O Recôncavo da Bahia está inserido no Domínio Fitogeográfico da Mata Atlântica, com seu limite geográfico em contato com o Domínio Fitogeográfico da Caatinga (SEI 2015). O clima é bastante variado devido ao relevo diverso. Nas áreas próximas a região costeira, a temperatura média anual é cerca de 23 °C e os valores totais pluviométricos superiores a 1.500 mm. Já as áreas mais distantes do litoral apresentam temperaturas médias anuais que variam entre 18 °C nas áreas mais elevadas e 22 °C nas áreas mais baixas, e valores totais pluviométricos equivalentes a 1.000 mm (SEI 2015).

Os espécimes foram coletados em fase reprodutiva no período de novembro de 2010 a setembro 2016 e herborizados segundo Mori *et al.* (1989). Foram realizadas coletas em todos os municípios do Recôncavo da Bahia e os materiais foram incorporados ao acervo do Herbário do Recôncavo da Bahia (HURB).

Foram realizadas análises morfológicas dos frutos e sementes das espécies depositadas nos herbários ALCB, BRBA, CEPEC, HRB, HUEFS, HUESB, HUESC e HURB, além de consultas de imagens de espécimes depositados nas coleções *online* CEN, RB, SP e UEC (acrônimos segundo Thiers, continuamente atualizado).

A identificação das espécies foi baseada na literatura especializada (Munz 1947; Eyde 1977) e comparação com as coleções dos herbários. Os caracteres morfológicos do material coletado

foram observados em microscópio estereoscópico e medidos com paquímetro. As formas e dimensões das sementes foram observados e fotografados através de estereomicroscópio, com câmara digital acoplada (ZeissStemi 2000-C StereoMicroscope). Também foi realizada documentação fotográfica dos espécimes no ambiente natural, pois o arranjo floral geralmente se perde no processo de herborização. A descrição da morfologia das estruturas seguiu Radford *et al.* (1974) e Hickey & King (2004).

Resultados e Discussão

Foram registradas para o Recôncavo da Bahia cinco espécies de *Ludwigia*: *L. erecta* (L.) H. Hara; *L. hyssopifolia* (G. Don) Exell; *L. leptocarpa* (Nutt) H. Hara; *L. octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven e *L. peploides* (Kunth) P.H. Raven.

Os caracteres reprodutivos evidenciados em material *in loco* como forma, dimensão do arranjo, a posição dos estames e do estigma e a forma das pétalas, foram importantes na identificação de *Ludwigia* no Recôncavo da Bahia. Entretanto, o arranjo floral geralmente se perde no processo de herborização. Os caracteres que se demonstraram mais relevantes na delimitação das espécies são: número de óvulos por lóculo, a forma da cápsula e da semente, além da presença ou não do endocarpo nas sementes (Tab. 1). Eyde (1977) e Wagner *et al.*

(2007) também utilizaram alguns desses caracteres, os quais, também foram utilizados para separar as espécies em distintas seções.

As espécies encontradas no Recôncavo da Bahia pertencem às seções: *Oligospermum* (*L. peploides*) e *Seminuda* (*L. leptocarpa*), cujos óvulos estão dispostos de forma unisseriada em cada lóculo; *Macrocarpon* (*L. octovalvis*) e *Pterocaulon* (*L. erecta*), cujos óvulos estão dispostos de forma plurisseriada e estão inseridos em placentas profundamente intrusivas; e *Fissendocarpa* (*L. hyssopifolia*), onde os óvulos estão posicionados de duas formas: plurisseriado, inserido irregularmente na extremidade distal da placenta e unisseriado na parte basal do fruto (Eyde 1977; Wagner *et al.* 2007).

Tratamento taxonômico

Ludwigia L.

Erva, subarbusto ou arbusto, anfíbia, emergente ou prostrada a flutuante fixa. Raízes com pneumatóforos presentes ou não. Caules eretos ou prostrados, ramificados, glabros a pilosos. Folhas alternas, simples, membranáceas, margens inteiras; sésseis ou com pecíolos curtos. Flores solitárias, axilares, hermafroditas, actinomorfas; bractéolas 2 na base do hipanto ou ausentes; sépalas 4–5(–6), livres, verdes ou avermelhadas, persistentes; pétalas 4–5(–6), livres, amarelas, caducas; tubo floral

Tabela 1 – Morfologia diferencial das espécies de *Ludwigia* apresentada no Recôncavo da Bahia: FC = forma de crescimento; EM = emergente; PF = prostrada a flutuante fixa. Forma das pétalas e quantidade: CO = cuneiforme obovais; E = elíptica; OB = oboval; OO = orbicular-oboval. Lóculo: unisseriado; plurisseriado. Cápsulas: C = cilíndrica; LO = linear-oblongada; S = subcilíndrica. Sementes: EL = elipsoide; DO = depresso-ovalada; G = globosa; OA = ovoide-achatada; OO = oblongo-ovoide; EN = endocarpo; EF = endocarpo em forma de ferradura; ET = endocarpo oblíquo-truncado.

Table 1 – Differential morphology of *Ludwigia* species presented in the Recôncavo da Bahia: FC = growth form; EM = emerging plants; PF = prostrate to fixed floating. Petal shape and segments: CO = cuneiform obovate; E = elliptical; OB = obovate; OO = orbicular-obovate. Locule: uniseriate; pluriseriate. Capsule: C = cylindrical; LO = linear-oblong; S = subcylindrical. Seeds: EL = ellipsoid; DO = depressed-ovate; G = globose; OA = flattened-ovate; OO = oblong-ovate; EN = endocarp; EF = endocarp horseshoe-shaped in cross-section; ET = endocarp oblique-truncate.

Espécie	FC	Indumento foliar	Pétala	Lóculo	Forma da cápsula	Semente
<i>L. erecta</i>	EM	Ausente	OB, 4-mera	Plurisseriado	4-angular, LO	EL, s/ EN
<i>L. hyssopifolia</i>	EM	Ausente	E, 4-mera	Unisseriado/ Plurisseriado	4-angular/S	OO, c/ e sem EN
<i>L. leptocarpa</i>	EM	Pubescente a piloso	OO, 5-mera	Unisseriado	S	OA, EF
<i>L. octovalvis</i>	EM	Ausente a piloso	CO, 4-mera	Plurisseriado	C	G, s/EN
<i>L. peploides</i>	PF	Ausente	OB, 5-mera	Unisseriado	C	DO, ET

ausente; disco nectarífero plano ou côncavo, glabro a piloso. Androceu anisostêmone, diplostêmone, estames com filetes glabros, anteras rimosas. Estigma truncado, subcapitado ou capitado, 4–5(–6)-lobado. Ovário ínfero, 4–5(–6)-locular, placentação axial, óvulos uni ou plurisseriados em cada lóculo. Fruto cápsula, loculicida, cilíndrica, subcilíndrica ou 4-angular/linear-oblongada, verdes a verde-arroxeadas. Sementes plurisseriadas, não envolvidas pelo endocarpo ou unisseriadas, envolvidas parcialmente ou totalmente pelo endocarpo, liberadas durante a desintegração das paredes do fruto, rafe proeminente a bem desenvolvida.

Dentro do gênero, os caracteres morfológicos podem variar na mesma espécie dependendo das condições em que os indivíduos crescem: espécimes de locais sombreados e alagados apresentam folhas, caule e frutos maiores e mais esverdeados. Já os indivíduos de locais mais expostos ao sol apresentam folhas menores, arroxeadas a acastanhadas na face adaxial, e essa mesma coloração é observada no caule e cápsulas arroxeadas, principalmente nas partes mais expostas.

As cápsulas de *Ludwigia* são caracterizadas

pela deiscência ao longo da nervura média, no dorso do carpelo, formando-se tantas valvas quantos forem os carpelos que compõe o fruto (cápsulas loculicidas) (Vieira 2002). Cada valva é constituída por duas metades de dois carpelos adjacentes e, na maioria dos casos, é percorrida, na sua porção mediana, por uma linha saliente, que representa os restos dos septos ou das placentas (Eyde 1977; Barroso *et al.* 1999).

As cápsulas apresentam pericarpo fino, membranáceo, rompendo-se irregularmente na maturação, resultando em 8–10(–12) costelas fibrosas, paralelas, persistentes, fixas somente na base (Barroso *et al.* 1999). O tubo do hipanto sofre rompimentos transversais e, ou, longitudinais para as sementes serem liberadas (Eyde 1977; Barroso *et al.* 1999). Já em *L. peploides*, o tubo do hipanto apresenta uma parede mais resistente, não se rompendo facilmente.

A presença de endocarpo corticoso ligado à semente durante a dispersão ou sementes com a rafe proeminente ou expandida, em diferentes espécies de *Ludwigia*, foram relacionadas à dispersão pela água (Eyde 1978). As sementes possuem embrião axial, geralmente desenvolvido, reto, curvo ou circinado com ou sem endosperma, ocupando o eixo central da semente (Barroso *et al.* 1999).

Chave de identificação das espécies de *Ludwigia*

1. Cápsulas com sementes plurisseriadas na porção apical e unisseriadas na porção basal em cada lóculo no mesmo fruto2. *Ludwigia hyssopifolia*
- 1'. Cápsulas com sementes unisseriadas ou plurisseriadas em cada lóculo 2
 2. Sementes plurisseriadas em toda a extensão das cápsulas 3
 - 2'. Sementes unisseriadas em toda a extensão das cápsulas 4
 3. Pétalas obovais. Cápsulas 4-angulares, linear-oblongadas; sementes elipsoides, não envolvidas pelo endocarpo, rafe proeminente 1. *Ludwigia erecta*
 - 3'. Pétalas cuneiformes a obovais. Cápsulas cilíndricas; sementes globosas, não envolvidas pelo endocarpo, rafe expandida, não proeminente 4. *Ludwigia octovalvis*
 4. Erva prostrada ou flutuante fixa; sementes depresso-ovaladas, translúcidas, envolvidas totalmente pelo endocarpo, obliquo-truncado em suas extremidades 5. *Ludwigia peploides*
 - 4'. Arbusto ou erva ereta, sementes ovoides-achatadas, amarelo-acastanhadas, parcialmente envolvidas pelo endocarpo em forma de ferradura 3. *Ludwigia leptocarpa*

1. *Ludwigia erecta* (L.) H. Hara. J. Jap. Bot., 28: 292. 1953. Figs. 1a-b; 2a-c

Erva a arbusto, anual, ereto, 0,4–3 m alt., ramos glabros. Folhas 4,5–11 × 0,5–3 cm, lanceoladas, glabras, pecíolo 2–10 mm compr., base aguda, ápice agudo a acuminado. Flores

4-meras, 1,2 × 1,2 cm, pedicelo 1–4 mm compr.; bractéolas ca. 0,5 mm compr.; sépalas 3–4 mm compr., lanceoladas a ovais, pubérulas; pétalas 4–5 mm compr., obovais; disco nectarífero plano, glabro; estames desiguais, 1,5 mm compr., anteras 0,6 mm compr.; estilete 1 mm compr., estigma capitado, 1 mm larg. Cápsula 0,10–1,5 × 0,2–0,3



Figura 1 – a-n. Frutos e sementes de espécies de *Ludwigia* – a-b. *L. erecta* – a. variação morfológica dos frutos; b. semente elipsóide, não envolvida pelo endocarpo, rafe proeminente; c-e. *L. hyssopifolia* – c. variação morfológica dos frutos; d. semente: porção basal do fruto envolvida parcialmente pelo endocarpo corticoso e persistente; e. semente: ápice do fruto não envolvida pelo endocarpo, oblongo-ovoide, rafe proeminente; f-g. *L. leptocarpa* – f. variação morfológica dos frutos; g. semente envolvida, parcialmente, pelo endocarpo em forma de ferradura; h-k. *L. octovalvis* – h-j. variação morfológica dos frutos; i. sementes não envolvidas pelo endocarpo, globosas, rafe expandida; k. sementes não envolvidas pelo endocarpo, globosas, rafe expandida; l-n. *L. peploides* – l. variação morfológica dos frutos; m. semente envolvida totalmente pelo endocarpo persistente, oblíquo-truncado; n. semente depresso-ovalada, com tegumento frágil e endosperma gelatinoso, rafe inconspícua.

Figure 1 – a-n. Fruits and seeds of *Ludwigia* species – a-b. *L. erecta* – a. fruit morphology variation; b. ellipsoid seed not enveloped by endocarp, raphe prominent; c-e. *L. hyssopifolia* – c. fruit morphology variation; d. seed: basal partially embedded in woody and persistent endocarp; e. seed: distal end not embedded in endocarp, oblong ovoid, raphe prominent; f-g. *L. leptocarpa* – f. fruit morphology variation; g. seed partially embedded in endocarp, horseshoe-shaped in cross-section; h-k. *L. octovalvis* – h-j. fruit morphology variation; i. seeds not embedded in endocarp, globose, raphe expanded; k. seeds not embedded in endocarp, globose, raphe expanded; l-n. *L. peploides* – l. fruit morphology variation; m. seed oblique-truncated in totally embedded in persistent endocarp; n. seed depressed-oval, with thin tegument and inconspicuous endosperm.

cm, 4-angular, linear-oblongada, pubérula, pedicelo 1–4 mm compr. Sementes plurisseriadas, 0,4 mm compr., elipsoides, amarelo-acastanhadas, não envolvidas pelo endocarpo, rafe proeminente, medindo aproximadamente o mesmo tamanho do comprimento da semente.

Material examinado: Cabaceiras do Paraguaçu, BA-491, lado direito, Lago Garora, perto do Haras Manga Larga, 12°37'957''S, 38°57'677''W, 07.VIII.2012, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 1569* (HURB). Cachoeira, Vale dos rios: Paraguaçu e Jacuípe, Porto Castro Alves, 12°32'S 39°05'W, alt.: 40-120 m, VI.80, fl. e fr., *Grupo Pedra do Cavalo 263* (ALCB, HUEFS, CEPEC). Castro Alves, brejo localizado à direita, 8 km, após a fábrica de calçados de Castro Alves sentido Sapeaçu, 12°43'19,8''S, 39°21'43,4''W, 09.X.13, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 3246B* (HUEFS). Dom Macedo Costa, primeira entrada à esquerda antes da cidade, lagoa, 10.II.2015, fl. e fr., *G. Costa et al. 1206* (HURB). Governador Mangabeira, lagoa próxima à Barragem Pedra do Cavalo, 12°33'36''S, 39°02'28''W, alt.: 149 m, 18.IX.2016, fr., *N.X.M. Sousa et al. 206* (HURB). Muritiba, Pedra do Cavalo, Rio Paraguaçu, 12°35'842''S, 39°00'242''W, alt.: 336 m, 24.VII.2012, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 1507* (HURB). Santo Amaro, próximo ao lago, na beira da estrada, 12°33'02''S, 38°40'45''W, 22.IX.2014, fl. e fr., *N.X.M. Sousa et al. 36* (HURB). Santo Antônio de Jesus, córrego em uma estrada vicinal, BR-101, lado esquerdo, sentido Teolândia, 13°00'02''S, 39°15'56''W, 29.I.2015, fl. e fr., *N.X.M. Sousa et al. 112* (HURB). Sapeaçu, ca. 4-4,5 km, em direção a Castro Alves, lago à esquerda, 05.X.2010, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 1373* (HURB).

Ludwigia erecta é comumente confundida com *L. octovalvis* por apresentarem folhas lanceoladas, glabras e muitas vezes frutos pequenos, alcançando até 1 cm de comprimento. Contudo, *L. octovalvis* possui fruto cilíndrico, enquanto a *L. erecta* é 4-angular, linear-oblongada (Fig. 1a). Entretanto, as sementes de *L. erecta* são elipsoides (Fig. 1b) e as *L. octovalvis* são globosas. Possui raízes superficiais esponjosas, adaptadas ao solo encharcado (Neves et al. 2006; Araújo et al. 2015)

Ludwigia erecta floresce e frutifica de maio a fevereiro.

Ocorrem em ambientes úmidos e abertos como, nas margens e nos leitos dos rios e lagos, nos brejos, em solos siltosos ou arenosos mais ou menos férteis. Segundo BFG (2018), ocorre em todas as regiões do Brasil, não apresentando registro para a Região Centro-Oeste.

2. *Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell. Garcia de Orta, 5: 471. 1957. Figs. 1c-e; 2d-f

Erva a subarbusto, anual, ereto, 0,2–2 m alt., ramos subglabros. Folhas 3–9 × 1–3 cm,

lanceoladas, glabras, pecíolo de 2–15 mm compr., base acuminada, ápice agudo a acuminado. Flores 4-meras, 1,1 × 1,1 cm, sésseis; bractéolas 0,5–1 mm compr.; sépalas 2–4 mm compr., lanceoladas, pubérulas; pétalas ca. 3 mm compr., elípticas; disco nectarífero plano, glabro; estames desiguais, 1–2 mm compr., anteras ca. 0,5 mm compr.; estilete ca. 1,5 mm compr., estigma subcapitado, ca. 0,9 mm larg. Cápsula 1,9–2,9 × 0,1–0,2 cm, terço superior mais alargada, levemente 4-angular, 2/3 inferior subcilíndrica, 8 costelas fibrosas paralelas, pubérula. Sementes: plurisseriadas no ápice, 0,5 mm compr., oblongo-ovoides, amarelo-acastanhadas, não envolvidas pelo endocarpo, rafe proeminente; e unisseriadas na porção basal do fruto, 0,7 mm compr., oblongo-ovoides, amarelo-acastanhadas, envolvidas quase totalmente pelo endocarpo corticoso, persistente, rafe proeminente, medindo aproximadamente o mesmo tamanho do comprimento da semente.

Material examinado: Cachoeira, Vila São Francisco do Iguape, baía do Iguape, comunidade Kalumba, apiário II, entrada à direita, 12°38'54,9''S, 38°51'32,2''W, alt. 117 m, 7.VI.13, fl. e fr., *J.A. Reis 37* (HURB). Castro Alves, brejo localizado à direita, 8 km, após a fábrica de calçados de Castro Alves (sentido Sapeaçu), 12°43'19,8''S, 39°21'43,4''W, 9.X.2013, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 3246A* (HURB). Cruz das Almas, área da UFRB, Fonte das Nações, área alagada, 11.IV.2008, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 1109* (HURB). Dom Macedo Costa, primeira entrada à esquerda antes da cidade, lagoa, 10.II.2015, fl. e fr., *G. Costa et al. 1232* (HURB). Governador Mangabeira, lagoa próxima à Barragem Pedra do Cavalo, 12°33'36''S, 39°02'28''W, alt. 149 m, 18.IX.2016, fl. e fr., *N.X.M. Sousa et al. 204* (HURB). Muniz Ferreira, Faz. Sete Brejos, córrego sobre a ponte, 13°01'14,4''S, 39°07'35,2''W, 5.V.2015, fr., *W.O. Fonseca 144* (HURB). Santo Amaro, próximo do lago, na beira da estrada, 12°33'02''S, 38°40'45''W, 22.IX.2014, fl. e fr., *N.X.M. Sousa et al. 37* (HURB). Santo Antônio de Jesus, córrego em uma estrada vicinal, BR-101, lado esquerdo, sentido Teolândia, 13°00'02''S, 39°15'56''W, 29.I.2015, fl. e fr., *N.X.M. Sousa et al. 109* (HURB). São Felipe, Umbuzeiro, área alegada, 12.XII.2013, fl. e fr., *G. Costa et al. 831* (HURB). São Felix, margem do Rio Paraguaçu, 3.VII.11, fl. e fr., *F. Esteves* (HUEFS 179026). São Francisco do Conde, São Bento, rua do Cais, próximo ao lago, 12°36'49''S, 38°41'59''W, 22.IX.2014, fl. e fr., *N.X.M. Sousa et al. 33* (HURB).

Ludwigia hyssopifolia destaca-se das demais espécies encontradas no Recôncavo da Bahia por apresentar cápsula levemente 4-angular no ápice do fruto, com sementes não envolvidas pelo endocarpo; subcilíndrica na porção basal do fruto, com sementes envolvidas pelo endocarpo

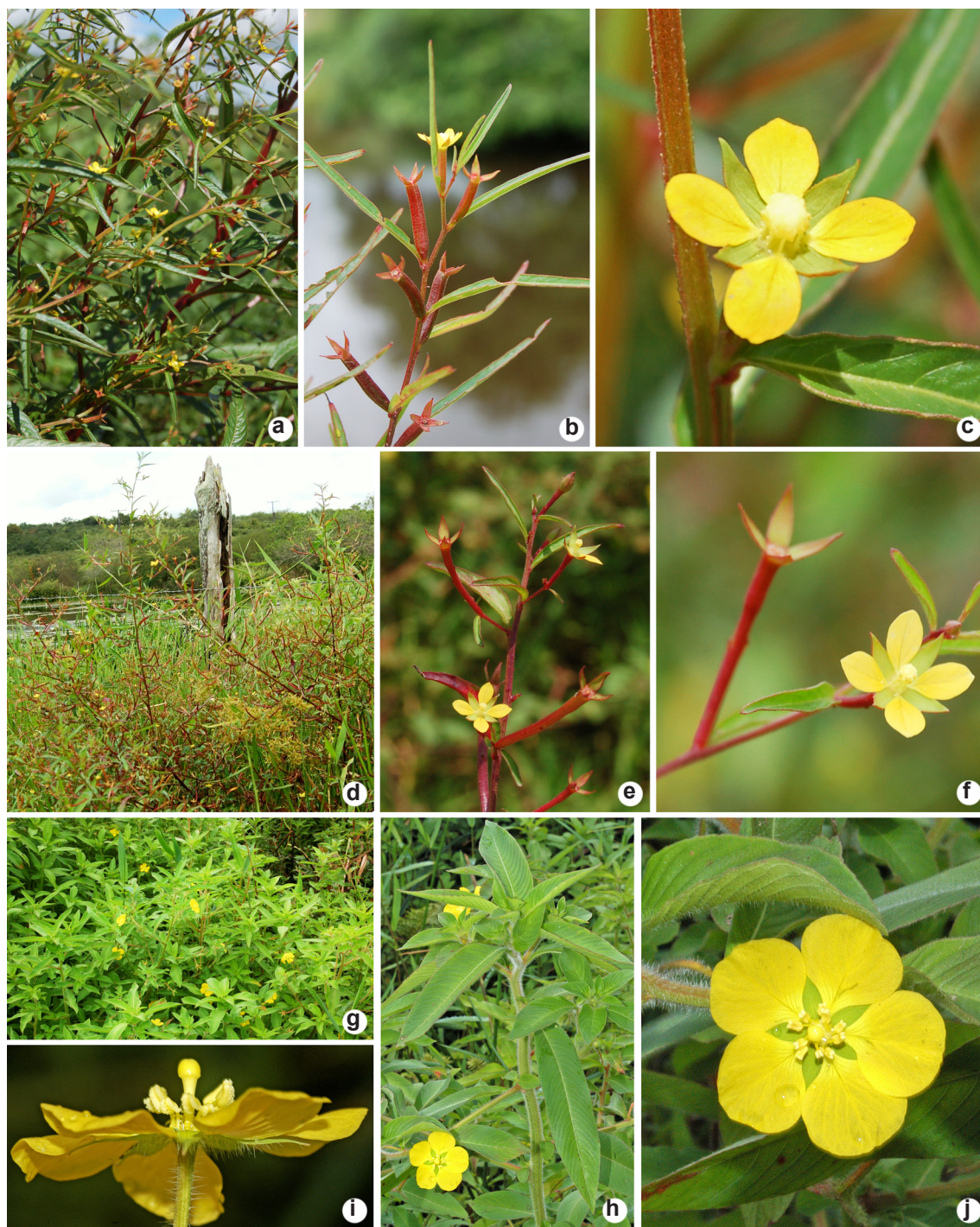


Figura 2 – a-j. Espécies de *Ludwigia* – a-c. *L. erecta* – a. hábito; b. detalhe dos frutos; c. detalhe da flor; d-f. *L. hyssopifolia* – d. hábito; e. detalhe do ápice do ramo; f. detalhe de fruto e flor; g-j. *L. leptocarpa* – g. hábito; h. detalhe do ápice do ramo; i. detalhe da flor em vista lateral evidenciando os estames e estigma; j. detalhe da flor em vista frontal (fotos: g-j. V. Bittrich).

Figure 2 – a-j. *Ludwigia* species – a-c. *L. erecta* – a. habit; b. fruit detail; c. flower detail; d-f. *L. hyssopifolia* – d. habit; e. plant apex; f. detail of fruit and flower; g-j. *L. leptocarpa* – g. habit; h. detail of plant apex; i. flower detail, lateral view showing the stamens and stigma; j. flower detail, frontal view (photos: g-j. V. Bittrich).

e superfície da cápsula marcada pelas divisões internas das sementes (Fig. 1c-e). A deiscência da cápsula se inicia na parte superior, onde as paredes são membranáceas, pois na parte inferior do fruto as paredes são mais espessas.

Ludwigia hyssopifolia floresce e frutifica durante o ano todo.

Ocorrem em ambientes úmidos e abertos como, nas margens e nos leitos dos rios e lagos e, nos brejos (Neves *et al.* 2006; Araújo *et al.* 2015). Segundo BFG (2018), ocorre nas regiões nos estados do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Alagoas, Bahia, Pernambuco, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Paraná.

3. *Ludwigia leptocarpa* (Nutt) H. Hara. J. Jap. Bot., 28: 292. 1953. Figs. 1f-g; 2g-j

Erva a subarbusto, anual ou perene, ereto, 0,3–2 m alt., ramos pilosos, pubescentes a glabros. Folhas 2,3–13 × 0,7–3,5 cm, oblanceoladas, lanceoladas ou elípticas, pilosas, pubescentes a subglabras, pecíolos 0,8–1,8 cm compr., base atenuada, ápice agudo a obtuso. Flores 5-meras, 2,5 × 2,5 cm, pedicelo 1–15 mm compr.; bractéolas ca. 0,5 mm compr.; sépalas 5(–6), 5–8 mm compr., lanceoladas, pilosa a pubescentes; pétalas 5(–6), 5–10 mm compr., orbicular-obovais; disco nectarífero plano, piloso; estames desiguais, 1,5–4,5 mm compr., anteras até 1 mm compr.; estilete 2–4 mm compr., estigma capitado, 1–1,5 mm larg. Cápsula 2–4,5 × 0,2–0,35 cm, subcilíndrica, 10–12 costelas fibrosas paralelas, pilosa a glabra, pedicelo 3–17 mm compr. Sementes unisseriadas, 1–1,4 mm compr., ovoide-achatadas, amarela-acastanhadas, envolvidas parcialmente pelo endocarpo corticoso, persistente, em forma de ferradura, rafe 1/6 ou apenas 1/8 da largura do corpo da semente.

Material examinado: Cachoeira, brejo atrás do posto Lagoa Encantada, 12°35'04"S, 38°56'32,3"W, 23.III.2010, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 1221* (HURB). Castro Alves, Lagoa de Jorge Almeida, 02.XI.94, *C.A.L. de Carvalho 96* (HUEFS). Conceição do Almeida, estrada vicinal a partir BR-101, entre o trevo C. Almeida e Dom Macedo Costa, 12°47'28,5"S, 39°12'8,2"W, 13.II.2011, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 1424* (HURB). Cruz das Almas, Fonte do Doutor, sentido Baixa da Sapucaia, Bica do Tororó (Jorinho), 28.X.2008, fl. e fr., *L.Y.S. Aona 1201A* (HURB). Dom Macedo Costa, primeira entrada à esquerda antes da cidade, lagoa, 10.II.2015, fl. e fr., *G. Costa et al. 1207* (HURB). Muniz Ferreira, Faz. Sete Brejos, córrego sobre aponte, 13°01'14,4"S, 39°07'35,2"W, 5.V.2015, fr., *W.O. Fonseca 125*(HURB). Muritiba, borda da Lagoa da Pedreira, estrada de

Muritiba, 1 km depois do Portal da entrada, 12°36'10"S, 39°00'54"W, alt. 182 m, 12.XI.2014, fl. e fr., *L.Y.S. Aona 3603* (HURB). Nazaré, N-3, lago da fazenda com cerca elétrica, Brejo, 3.VI.15, fr., *L.Y.S. Aona 4067* (HURB). Santo Amaro, lago em direção a Salvador, 29.III.2011, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 1442* (HURB). Santo Antônio de Jesus, córrego em uma estrada vicinal, BR-101, lado esquerdo, sentido Teolândia, 13°00'02"S, 39°15'56"W, 29.I.2015, fl. e fr., *N.X.M. Sousa et al. 111* (HURB). Varzedo, córrego em área brejosa, 16.IV.2015, fl. e fr., *N.X.M. Sousa et al. 114* (HURB).

Ludwigia leptocarpa pode ser confundida com *L. octovalvis* no material herborizado, por apresentar sobreposição no número de sépalas. Entretanto, *L. leptocarpa* apresenta, predominantemente, flores pentâmeras (raro 6-meras) (Fig. 2i-j), fruto subcilíndrico, 10–12 costelas fibrosas, paralelas, superfície marcada pelas divisões internas das sementes, ovoide-achatadas, envolvidas pelo endocarpo (Fig. 1f-g) [vs. flores tetrâmeras (raro 5-meras), fruto cilíndrico, 8–10 costelas fibrosas, paralelas, que ficam presas na base e livres no restante de sua extensão, quando completamente secos; sementes, globosas, não envolvidas pelo endocarpo (Fig. 1h-k) em *L. octovalvis*].

Ludwigia leptocarpa floresce e frutifica durante o ano todo.

Ocorre em ambientes úmidos e abertos como, nas margens e leitos de rios, lagos e brejos (Neves *et al.* 2006; Araújo *et al.* 2015). Segundo BFG (2018), ocorre em todas as regiões do Brasil.

4. *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven. Kew Bull. 15 (3): 476. 1962. Figs. 1h-k; 3a-c

Erva a arbusto, anual, ereto, de 0,3–2,5 m de alt., ramos pilosos a subglabros. Folhas 3–11 × 0,4–3 cm, oblongas a oval-lanceoladas e linear-lanceoladas a lineares, pilosas a glabras; sésseis ou pecioladas, pecíolo ca. 1–2 mm compr., base atenuada, obtusa ou arredondada, ápice acuminado a agudo. Flores 4-meras, 2,3 × 2,3 cm, pedicelo 1–20 mm compr.; bractéolas inconspícuas; sépalas 4(–5), 4–13 mm compr., lanceoladas, pilosas, subglabras a glabras; pétalas, 4(–5), 10–15 mm compr., cuneiformes a obovais; disco nectarífero ligeiramente côncavo, piloso; estames desiguais, 1,5–3,5 mm compr., anteras 2–3 mm compr.; estilete 1,5–3 mm compr., estigma subcapitado, 2,5–3 mm larg. Cápsula 0,9–5 × 0,2–0,35 cm, cilíndrica, 8–10 costelas fibrosas paralelas, pilosa a pubérula, pedicelo 1–13 mm compr. Sementes plurisseriadas, 0,3 × 0,8 mm compr., globosas, castanho-avermelhadas, não

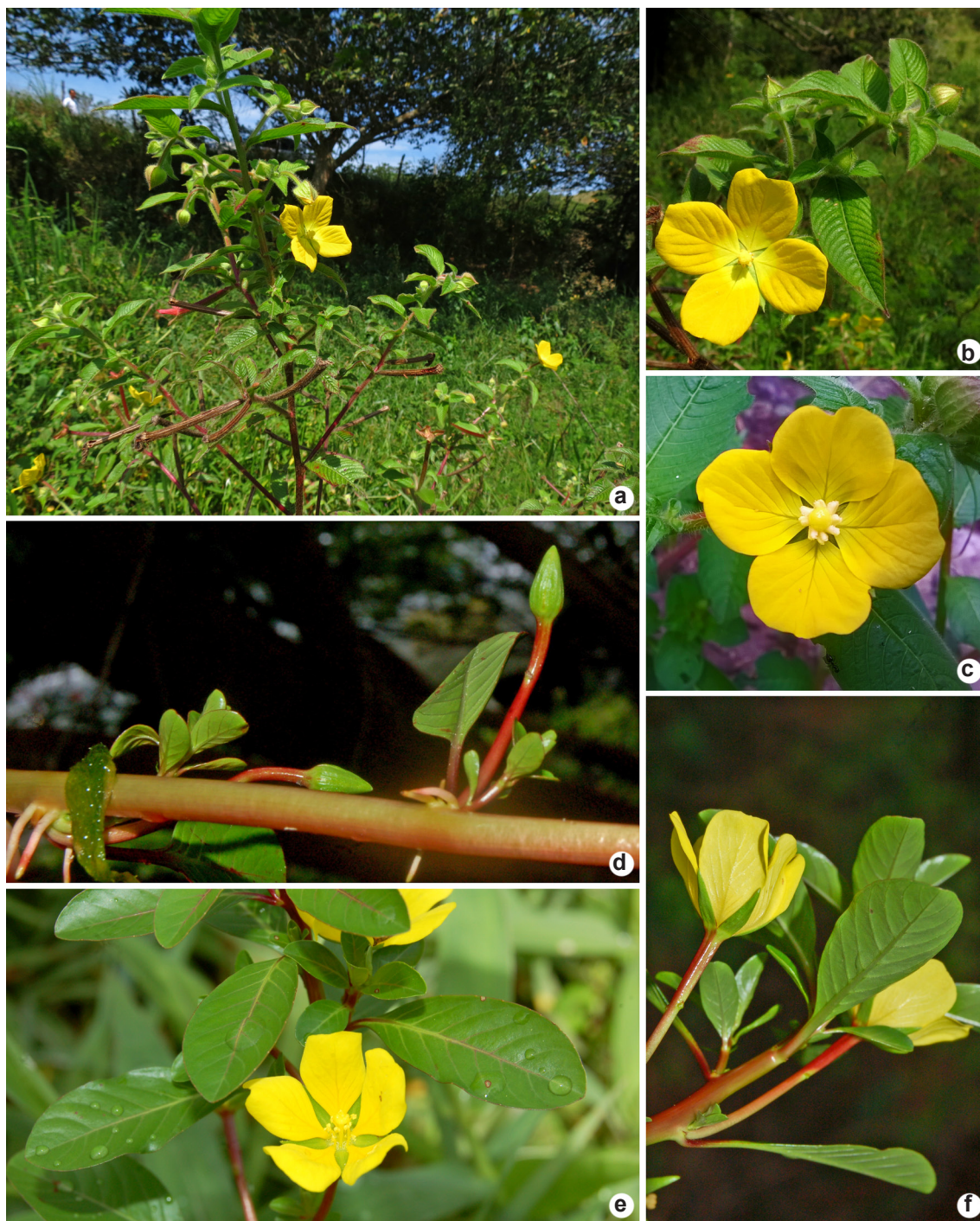


Figura 3 – a-f. Espécies de *Ludwigia* – a-c. *L. octovalvis* – a. hábito; b. detalhe da flor com pétalas amplamente obovais; c. detalhe da flor com pétalas obovais, evidenciando a variação morfológica das pétalas; d-f. *L. peploides* – d. caule prostrado; e. detalhe da flor em vista frontal; f. detalhe das flores em vista lateral.

Figure 3 – a-f. *Ludwigia* species – a-c. *L. octovalvis* – a. habit; b. flower detail with petals broadly obovate; c. flower detail with obovate petals, showing petals morphology variation; d-f. *L. peploides* – d. prostrate stem; e. flower detail, frontal view; f. flower detail, side view.

envolvidas pelo endocarpo, rafe proeminente, medindo aproximadamente o mesmo tamanho do comprimento da semente.

Material examinado: Cabaceiras do Paraguaçu, BA-491, balsa, lado direito, Lago Garora, perto do Haras Manga Larga, 12°37'957"S, 38°57'677"W, 07.VIII.2012, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 1549* (HURB). Cachoeira, vale dos rios: Paraguaçu e Jacuipe, Porto Castro Alves, solo arenoso, 12°32'S, 39°05'W, alt. 40 m-120 m; V80, fl. e fr., *Grupo Pedra do Cavalo73* (ALCB, HUEFS, CEPEC). Castro Alves, brejo localizado à direita, 6 km, após a fábrica de calçados de Castro Alves (sentido Sapeaçu), 12°44'53,2"S, 39°24'19"W, 9.X.2013, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 3232* (HURB, HUEFS). Cruz das Almas, loteamento Miradouro, área alagada, 26.XI.2013, fl. e fr., *N.X.M. Sousa 7* (HURB). Maragogipe, lado direito da pista, no sentido São Félix/Maragogipe, antes da entrada p/ Coqueiros, 14.II.2013, fl. e fr., *S.F. Conceição et al. 857* (HURB); Governador Mangabeira, lagoa próxima à barragem Pedra do Cavalo, 12°33'36"S, 39°02'28"W, alt. 149 m, 18.IX.2016, fr., *N.X.M. Sousa et al. 205* (HURB). Muniz Ferreira, Faz. Sete Brejos, córrego sobre aponte, 13°01'14,4"S, 39°07'35,2"W, 5.V.2015, fl. e fr., *W.O. Fonseca 126* (HURB). Muritiba, borda da Lagoa da Pedreira, estrada de Muritiba, 1 km depois do Portal da entrada, 12°36'10"S, 39°00'54"W, alt. 182 m, 12.XI.2014, fl. e fr., *L.Y.S. Aona 3604* (HURB). Santo Amaro, área da antiga fábrica da COBRAC ou PLUMBUM, 21.X.2011, fl. e fr., *J.F.B. Pastore 3731* (HUEFS). Santo Antônio de Jesus, córrego em uma estrada vicinal, BR-101, lado esquerdo, sentido Teolândia, 13°00'02"S, 39°15'56"W, 29.I.2015, fl. e fr., *N.X.M. Sousa et al. 110* (HURB). São Felipe, Umbuzeiro, área alagada, 12.XII.2013, fr., *G. Costa et al. 834* (HURB). São Félix, distrito Beija-Flor, 12°40'069"S, 38°57'589"W, alt. 295 m, 24.VII.2012, *L.Y.S. Aona et al. 1522* (HURB). São Francisco do Conde, São Bento, rua do Cais, próximo ao lago, 12°36'49"S, 38°41'59"W, 22.IX.2014, fl. e fr., *N.X.M. Sousa et al. 34* (HURB). Sapeaçu, ca 4-4,5 km, em direção a Castro Alves, lago à esquerda, 5.X.2010, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 1378* (HURB). Saubara, em uma lagoa, 12°45'44"S, 38°46'31"W, alt. 35 m, 15.VI.15, fr., *G. Costa 1401* (HURB). Varzedo, córrego em área brejosa, 16.IV.2015, fl. e fr., *N.X.M. et al. Sousa 113* (HURB).

Ludwigia octovalvis é a espécie mais amplamente distribuída no Recôncavo da Bahia, assim como no Brasil (BGF 2018), podendo ocorrer em diversos ambientes, levando a uma ampla variedade morfológica. A espécie já foi tratada por Raven (1963) como duas subespécies: *L. octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven subsp. *sessiflora* (Mich.) apresentando indumento piloso (Figs. 1j-k; 3a-b), ocorrendo em ambientes com solos argilosos e siltosos e *L. octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven subsp. *octovalvis*, com indumento glabro a subglabro (Figs. 1h-i; 3c) ocorrendo em ambientes com solos arenosos.

Porém, segundo Ormond (1973), em algumas áreas do Rio de Janeiro, indivíduos das duas subespécies podem ocorrer tanto separadamente como num mesmo local, sendo comum a ocorrência de populações mistas, ou seja, formadas tanto pelos indivíduos típicos como pelos intermediários das duas subespécies. Ainda segundo a autora, essas variações dentro da espécie ocorrem principalmente devido a fatores climáticos, como, por exemplo, luminosidade.

No estudo realizado por Vieira (2002), *L. octovalvis* abarca uma grande variação morfológica. Dependendo da maturidade do indivíduo, existem formas distintas e episódios de hibridação, o que permite em alguns momentos reconhecer diferenças, mas em outros indivíduos estas características estão sobrepostas (Vieira 2002). Apesar dos caracteres apresentam formas intermediárias e apresentar distribuição simpátrica, o reconhecimento das duas subespécies não é sustentado. Desta forma, a maioria dos estudos menciona a ampla plasticidade fenotípica da espécie, porém sem reconhecer as subespécies (Ormond 1973; Grillo & Giulietti 1998; Vieira 2002). No presente trabalho, após análise das diferenças morfológicas encontradas nesta espécie, concordamos com a circunscrição *sensu* Raven (1988), Ormond (1973), Grillo & Giulietti (1998) e Vieira (2002), onde estabelecem morfologia igual para as sementes (Fig. 1i-k). Atualmente, concorda-se com a circunscrição segundo Vieira (2002), que estabelece somente uma espécie: *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven. Possui raízes superficiais esponjosas, uma provável adaptação ao solo encharcado (Neves et al. 2006; Araújo et al. 2015).

Ludwigia octovalvis floresce e frutifica durante o ano todo.

Ocorrem em ambientes úmidos e abertos como, nas margens e leitos de rios, lagos e brejos. Segundo BFG (2018), ocorre em praticamente em todos os estados do Brasil.

5. *Ludwigia peploides* (Kunth) P.H. Raven. Reinwardtia, 6: 393. 1964. Figs. 1l-n; 3d-f

Erva perene, prostrada a flutuante fixa, ramos glabros, com raízes nodais, fibrosas e raízes esponjosas. Folhas 2,1-3,1 × 1,1-1,6 cm, obovais a oblongas, glabras, pecíolos 10-25 mm compr., base acuminada, ápice obtuso a arredondado. Flores 5-meras, 1,6 × 1,6 cm, pedicelos 8-19 mm compr.; bractéolas 0,5-1 mm compr.; sépalas ca, 5-7 mm compr., linear-lanceoladas, glabras;

pétalas 7–14 mm compr., obovais; disco nectarífero plano, piloso; estames desiguais, 3–6 mm compr., anteras ca. 1 mm compr.; estilete, 3–5 mm compr., estigma truncado, 1–2 mm larg. Cápsula 1,5–2,5 × 0,2–0,25 cm, subcilíndrica, levemente 5-angular, 10 costelas fibrosas, irregulares, glabra, pedicelo 10–25 mm compr. Sementes unisseriadas, 1–1,5 mm compr., depresso-ovaladas, translúcidas, envolvidas totalmente pelo endocarpo, persistente, obliquo-truncado em suas extremidades, triangular em corte transversal, rafe inconspícua.

Material examinado: Cabaceiras do Paraguaçu, BA-491, lado direito, Lago Garora, perto do Haras Manga Larga, 12°37'957"S, 38°57'677"W, 07.VIII.2012, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 1548* (HURB). Cachoeira, vale dos rios: Paraguaçu e Jacuípe, Porto Castro Alves, 12°32'S, 39°05'W, alt. 40 m-120 m, XI.80, fl. e fr., *Grupo Pedra do Cavalo 904* (ALCB, HUEFS). Castro Alves, brejo localizado à direita da estrada, 6 km após a fábrica de calçados, 12°44'53,2"S, 39°24'19"W, 09.X.2013, fl. e fr., *L.Y.S. Aona et al. 3231* (HURB). Cruz das Almas, Fazenda Campo Limpo, terrenos encharcados e lagoas, III.58, fl. e fr., *R.P. Lordêlo 58-6* (ALCB). Dom Macedo Costa, primeira entrada à esquerda antes da cidade, lagoa, 10.II.2015, fl. e fr., *G. Costa et al. 1220* (HURB).

A cápsula tem superfície marcada pelas divisões internas das sementes envolvidas totalmente pelo endocarpo persistente e resistente e, a semente apresenta tegumento frágil e endosperma gelatinoso, por isso apresenta cor translúcida (Fig. 11-n).

Ludwigia peploides apresenta duas formas de vida na região de estudo. Erva flutuante fixa, apresentando folhas obovais, ápice arredondado e raízes esponjosas ou prostrada às margens de rios, lagos, brejos e córregos, apresentando folhas oblongas, ápice obtuso (Fig. 3e-f).

Encontrada com flor e fruto de agosto a março.

Ocorrem em ambientes úmidos como, nas margens e nos leitos dos rios e lagos, nos brejos e córregos, em solos férteis siltosos, argilosos ou orgânicos. (Neves *et al.* 2006; Araújo *et al.* 2015). Segundo BFG (2018), ocorre no sul do Brasil, sendo o primeiro registro para Bahia.

Conclusão

A partir de um intenso esforço de coleta (aproximadamente 6 anos de coletas) e estudo dos materiais depositados nos herbários foram encontradas cinco espécies ocorrentes no Recôncavo da Bahia: *L. erecta*, *L. hyssopifolia*, *L. leptocarpa*, *L. octovalvis* e *L. peploides*. A espécie mais amplamente distribuída na área de estudo foi a *L. octovalvis* e foi registrada pela primeira vez para o Nordeste do Brasil, a espécie *L. peploides*.

A identificação de todas as espécies foi possível utilizando os caracteres morfológicos diagnósticos presentes nos frutos e sementes (Fig. 1) de *Ludwigia* listados na Tabela 1. Este estudo ressalta a importância desses caracteres na delimitação das espécies de *Ludwigia* encontradas no Recôncavo da Bahia.

Agradecimentos

Este estudo faz parte da dissertação da primeira autora do curso de Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (Bahia, Brasil). Os autores agradecem aos curadores dos herbários; aos Dr. M. Paluch (UFRB) e Dr. S.S. Rocha (UFRB) por ceder o laboratório e o uso da lupa; à Dra. M. Gimenes (UEFS), ao Dr. E.F. Duarte (UFG) e ao Dr. G. Shimizu (UNICAMP), a colaboração com materiais bibliográficos; ao Dr. V. Bittrich, as fotos concedidas; à Ms. L. Marinho (UEFS), a confecção das pranchas; à equipe do HURB, a ajuda no trabalho de coleta e herborização, principalmente W.O. Fonseca; e ao programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais (UFRB). LYSA agradece o financiamento da FAPESB, CNPq e PROCAD (APP113/2009, 482085/2009-6 e 88881.068513/2014-01, respectivamente).

Referências

- Aona LYS, Costa GM, Amaral MCE, Faria AD, Duarte EF & Bittrich V (2015) Aquatic and marsh plants from the Recôncavo basin of Bahia state, Brazil: checklist and life forms. CheckList (São Paulo) 11: 1806. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.15560/11.6.1806>>. Acesso em 11 abril 2016.
- Araújo ES, Sabino JHF, Cotarelli VM, Filho JAS & Campelo MJA (2012) Riqueza e diversidade de macrófitas aquáticas em mananciais da Caatinga. *Diálogos & Ciência* 32: 229-233.
- Araújo CB, Lima LR & Vieira AOS (2015) Onagraceae. *In*: Nascimento APP, Farias MCV & Landim MF (org.) Flora de Sergipe. Vol. 2. Gráfica e Editora Triunfo, Aracaju. Pp. 203-211.
- Barroso GM, Morim MP, Peixoto AL & Ichaso CLF (1999) Frutos e sementes. Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Editora UFV, Viçosa. 443p.
- BFG - The Brazil Flora Group (2018) Brazilian Flora 2020: innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). *Rodriguésia* 69: 1513-1527.
- Braz MSS, Souza VC, Andrade LA, Bruno RLA, Oliveira LSB & Silva JM (2009) Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de jacarandá-da-

- bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth) Leguminosae-Papilionoideae. Revista Brasileira de Ciências Agrárias 4: 67-71.
- Eyde RH (1977) Reproductive structures and evolution in *Ludwigia* (Onagraceae). I. Androecium, placentation, merism. Annals of the Missouri Botanical Garden 64: 644-655.
- Eyde RH (1978) Reproductive structures and evolution in *Ludwigia* (Onagraceae). II. Fruit and seed. Annals of the Missouri Botanical Garden 66: 656-675.
- França F, Melo E, Goês Neto A, Araújo D, Bezerra MG, Ramos HM, Castro I & Gomes D (2003) Flora vascular de açudes de uma região do semiárido da Bahia, Brasil. Acta botânica brasílica 17: 549-559.
- França F, Melo E, Oliveira IB, Reis ATCC, Alves GL & Costa MF (2010) Plantas vasculares das áreas alagadas dos Marimbus, Chapada Diamantina, BA, Brasil. Hoehnea 37: 719-730.
- Grillo AA & Giulietti AM (1998) Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Onagraceae. Botetim de Botânica da Universidade de São Paulo 17: 109-114.
- Henry-Silva GG, Moura RST & Dantas LLO (2010) Richness and distribution of aquatic macrophytes in Brazilian semi-arid aquatic ecosystems. Acta Limnologica Brasiliensia 22: 147-156.
- Hickey M & King C (2004) The Cambridge illustrated glossary of botanical terms. Cambridge University Press, Cambridge. 208p.
- Lima LF, Silva SSL, Moura-Júnior EG & Zickel CS (2011) Composição florística e chave de identificação das macrófitas aquáticas ocorrentes em reservatórios do estado de Pernambuco. Rodriguésia 62: 771-783.
- Matias LQ, Amado ER & Nunes EP (2003) Macrófitas aquáticas da Lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, Brasil. Acta botânica brasílica 17: 623-631.
- Melo E (2014) Onagraceae. In: França F & Melo E (eds.) Flora de inselbergues no semiárido da Bahia: região de Milagres e adjacências, Bahia, Brasil. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. Pp. 243-244.
- Melo JIM, Silva MJ & Sales MF (2009) Flora da região de Xingó, Alagoas-Sergipe: Onagraceae Juss. Sitientibus 9: 106-109.
- Mori SA, Silva LAM, Lisboa G & Coradin L (1989) Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus. Pp. 1-104
- Moura-Júnior EG, Silva SSL, Lima LF, Lima PB, Almeida Junior EB, Pessoa LM, Santos-Filho FS, Medeiros DPW, Pimentel RMM & Zickel CS (2009) Diversidade de plantas aquáticas vasculares em açudes do Parque Estadual de Dois Irmãos (Pedi), Recife-PE. Revista de Geografia 26: 278-286.
- Munz PA (1947) Onagraceae. In: Hoehne FC (ed.) Flora Brasílica. Fasc. 9. Vol. XLI. Instituto de Botânica, São Paulo. 113p.
- Neves EL, Leite KRB, França F & Melo E (2006) Plantas aquáticas vasculares em uma lagoa de planície costeira no município de Candeias, Bahia, Brasil. Sitientibus 6: 24-29.
- Oliveira DMT (2001) Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas em arbóreas nativas: espécies de Phaseoleae, Sophoreae, Swartzieae e Tephrosieae. Revista Brasileira de Botânica 24: 85-97.
- Ormond WT (1973) Contribuição ao estudo biossistemático e ecológico de *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven (Onagraceae). Revista Brasileira de Biologia 33: 87-107.
- Ormond WT, Pinheiro MCB, Castells ARC & Correia MCR (1978) Contribuição ao estudo biossistemático e ecológico da *Ludwigia leptocarpa* (Nutt.) Hara (Onagraceae). Rodriguésia 45: 345-364.
- Pontes TA (2013) Onagraceae. In: França F, Melo E, Souza I & Pugliesi L (org.) Flora de Morro do Chapéu. Vol I. EGBA Empresa Gráfica da Bahia, Salvador. Pp. 180-183.
- Radford AE, Dickson WC, Massey JR & Bell CR (1974) Vascular plants systematics. Harper & Row, New York. 891p.
- Ramamoorthy TP & Zardini EM (1987) The systematics and evolution of *Ludwigia* sect. Myrtocarpussensulato. Monographs in Systematic Botany 19: 1-120.
- Raven PH (1963) The old world species of *Ludwigia* (including *Jussiaea*), with a synopsis of the genus (Onagraceae). Reinwardtia 6: 327-427.
- Raven PH (1988) Onagraceae as a model of plant evolution. In: Gottlieb LD & Jain SK (eds.) Plant evolutionary biology. Springer, Dordrecht. Pp. 85-107.
- Rodrigues S, Scremin-Dias E, Medeiros SCH & Souza MC (2007) Alterações estruturais do caule e da folha de *Ludwigia inclinata* (L.f.) M. Gómez, desenvolvidos emersos e submersos. Revista Brasileira de Biociências 5: 174-176.
- SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais do Estado da Bahia (2015) Banco de dados geo-ambientais. Disponível em <<http://www.sei.ba.gov.br>>. Acesso em 3 março 2015.
- Souza VC & Lorenzi H (2012) Botânica sistemática. Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 768p.
- Thiers B [continuamente atualizado] Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Acesso em 30 outubro 2017.
- Vieira AOS (2002) Biologia reprodutiva e hibridação em espécies sintópicas de *Ludwigia* (Onagraceae) no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 154p.

- Vieira AOS & Shepherd GJ (1998) Breeding systems in Ludwigia (Onagraceae) in southeast Brazil. *In*: Owens SJ & Rudall PJ (eds.) Reproductive Biology. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 395-406.
- Vieira AOS (2002) Biologia reprodutiva e hibridação em espécies sintópicas de Ludwigia (Onagraceae) no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 154p.
- Wagner WL, Hoch PC & Raven PH (2007) Revised classification of the Onagraceae. Systematic Botany Monographs 83: 1-240.
- Zappi DC (1995) Onagraceae. *In*: Stannard BL (ed.) Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 525-526.
- Zardini EM & Raven PH (2003) Onagraceae. *In*: Steyermark JA, Berry PE, Yatskievych K & Holtz BK (eds.) Flora of the Venezuelan Guayana. Myrtaceae-Plumbaginaceae. Vol 7. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. Pp. 188-197.

Lista de exsicatas

Alcântara JAC 04 (4). **Alunos de Leclécia** ALCB 17971 (4). **Aona LYS** *et al.* 1022 (3); 1048 (5); 1049 (4); 1075 (3); 1103 (3); 1109 (2); 1136 (3); 1180 (3); 1201A (3); 1206 (3); 1221 (3); 1247b (3); 1303 (4); 1355 (4); 1373 (1); 1378 (4); 1424 (3); 1442 (3); 1465 (4); 1485-A (4); 1485-B (3); 1507 (1); 1522 (4); 1548 (5); 1549 (4); 1569 (1); 3231 (5); 3232 (4); 3246A (2); 3246B (1); 3250 (4); 3596 (1); 3603 (3); 3604 (4); 4119 (4); 4067 (4); 4247 (1). **Carvalho CAL** de 96 (3). **Conceição SF** *et al.* 806 (4); 857 (4); 916 (4). **Costa G** *et al.* 647 (3); 831 (2); 834 (4); 1041 (4); 1159 (4); 1206 (1); 1207 (3); 1220 (5); 1232 (2); 1233 (3); 1381 (4); 1401 (4). **Fonseca WO** 125 (3); 126 (4); 144 (2). **Esteves F** (HUEFS 179026) (2); 466 (3); 472 (3). **Grupo Pedra do Cavalo** 68 (1); 73 (4); 263 (1); 264 (1); 277 (4); 904 (5). **Lordêlo RP** 58-6 (5). **Pastore JFB** 3731 (4). **Pinto GPP** (ALCB 9043) (2); 234 (4). **Reis JA** 37 (2). **Silva LS** 226 (4); 261 (4). **Sousa MP** 09 (4); 34 (4); 73 (4). **Sousa NXM** 07 (4); 08 (3); 09 (3); 10 (3); 11 (4); 29 (4); 31 (4); 33 (2); 34 (4); 36 (1); 37 (2); 38 (4); 40 (3); 45 (4); 46 (4); 47 (2); 48 (3); 49 (4); 50 (1); 53 (2); 54 (4); 55 (3); 56 (2); 57 (3); 109 (2); 110 (4); 111 (3); 112 (1); 113 (4); 114 (3); 125 (1); 126 (2); 141 (5); 142 (1); 143 (2); 204 (2); 205 (4); 206 (1).

Editora de área: Dra. Daniela Zappi

Artigo recebido em 02/05/2018. Aceito para publicação em 27/08/2018.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.