

# Morfologia de plântulas e estádios juvenis de espécies invasoras

Káthia Socorro Mathias Mourão<sup>1\*</sup>, Laércio Domingues<sup>1</sup> e Juliana Marzinek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: ksmmourao@uem.br

**RESUMO.** Plântulas e plantas jovens de vinte espécies de plantas invasoras, que ocorrem nas culturas mais frequentes de Maringá, Estado do Paraná, Brasil e regiões adjacentes, foram descritas morfológicamente, e contribuem para identificação no campo e fornecem informações para trabalhos taxonômicos e ecológicos. Em 16 espécies, a plântula é epígeo-foliácea. Em *Cardiospermum halicacabum*, é epígeo-carnosa; em *Cenchrus echinatus* e *Digitaria horizontalis*, é hipógea; e, em *Commelina virginica*, é criptocotiledonar-epígea (tipo “Durio”). A diferenciação do primeiro eófilo variou de dez (*Digitaria horizontalis*) a 35 dias (*Bidens pilosa*) e do primeiro metafilo de 22 (*Commelina virginica*) a 49 dias (*Acanthospermum australe*). O número de eófilos formados variou de um a quatro e a filotaxia, de alterna a oposta.

**Palavras-chave:** morfologia, plântula, planta invasora, planta jovem.

**ABSTRACT.** Morphology and development of seedlings and saplings of weeds. The morphology of 20 species of weeds that occur in the most common crops in Maringá, Paraná State, Brazil and adjacent regions were described at early developmental stages, in order to identify the species in the field and provide information for taxonomic and ecological works. Sixteen species featured epigeal-foliaceous seedlings. The seedling in *Cardiospermum halicacabum* is epigeal-fleshy; in *Cenchrus echinatus* and *Digitaria horizontalis* it is hypogeal and in *Commelina virginica* is epigeal-cryptocotyledonar. The differentiation of the first eophyll occurred within ten (*Digitaria horizontalis*) to 35 days (*Bidens pilosa*) and the first metaphyll appeared within 22 (*Commelina virginica*) to 49 days (*Acanthospermum australe*). The number of eophylls varied from one to four, and the phyllotaxis varied from alternate to opposite.

**Key words:** morphology, seedling, weed, sapling.

## Introdução

A identificação de espécies de plantas invasoras, nos primeiros estádios de desenvolvimento, é de suma importância e grande interesse econômico, principalmente no que diz respeito ao seu controle, pela aplicação de herbicidas. Fleck (1979), estudando a aplicação de diferentes combinações de doses de herbicidas na cultura de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) para controle de “papuã” (*Brachiaria plantaginea* (Linck) Hitch), verificou que as aplicações em fases de pós-emergência demonstraram maior eficiência do que em pré-plantio incorporado e em pré-emergência.

Entre os trabalhos realizados sobre a morfologia de plântulas de espécies invasoras, destacam-se os de Aranha e Pio (1981 e 1982), que descreveram as plântulas de 31 espécies de dicotiledôneas e 26 de monocotiledôneas que ocorrem como invasoras na cultura de arroz (*Oryza sativa* L.). Estes estudos, apesar de extremamente importantes, apresentam problemas, tais como: falta de escalas nas ilustrações, dúvida quanto ao posicionamento de

Pontederiaceae, citada entre as dicotiledôneas em um e no outro entre as monocotiledôneas, o que pode inviabilizá-los quanto à sua utilização.

Groth (1984) caracterizou morfológicamente as unidades de dispersão e também as plântulas de cinco espécies invasoras de Malvaceae: *Malva parviflora* L., *Malvastrum americanum* Torr; *M. coromandelianum* (L.) Garcke, *Sida glaziovii* K. Schum e *S. linifolia* Cav., que apresentam excelentes chaves dicotômicas para a identificação dessas espécies em laboratório.

A necessidade de trabalhos que visam esclarecer a estrutura de plântulas vem sendo ressaltada desde o início do século (Compton, 1912; Hill e De Fraigne, 1913). Porém, ainda hoje, os dados disponíveis são escassos, conforme salientam Finger (1977), Kuniyoshi (1983) e Feliciano (1989). Deve-se ressaltar, também, que as sementes e plântulas, quando consideradas em conjunto, podem revelar muito acerca da história ecológica e evolutiva de qualquer grupo de plantas (Duke e Polhill, 1981). A combinação de características das sementes e do

adulto, representadas na plântula, pode fornecer numerosos indícios para a identificação das espécies no campo e em amostras de sementes (Ng, 1978; Amo-Rodriguez, 1979; Duke e Polhill, 1981; Kuniyoshi, 1983; Parra, 1984).

Apesar de as espécies de monocotiledôneas serem numericamente menores do que as de dicotiledôneas, sua ocorrência nas culturas é mais prejudicial, em função do ciclo mais longo e do sistema radical muito ramificado. Além disso, a grande dificuldade em se caracterizar cada uma dessas espécies em nível de plântula quase que obriga ao combate generalizado das mesmas (Aranha e Pio, 1982).

No município de Maringá, Estado do Paraná e regiões adjacentes, as culturas de maior importância econômica são a de soja (*Glycine max* (L.) Merr.), milho (*Zea mays* L.) e trigo (*Triticum vulgare* Vill.). Considerando o elevado número de espécies invasoras que ocorrem nestas culturas, torna-se evidente a existência de muitos problemas quanto à sua identificação nos estádios de plântula e juvenil, principalmente no campo, o que dificulta a escolha de herbicidas pós-emergência específicos.

Dentre as plantas invasoras mais problemáticas, nessas culturas, destacam-se: *Amaranthus deflexus* L. (caruru) e *A. hybridus* L. (caruru-roxo - Amaranthaceae), *Leonurus sibiricus* L. (rubim - Apiaceae), *Acanthospermum australe* (Loefl.) O. Kuntze (carrapicho-rasteiro) e *A. hispidum* DC. (carrapicho-carneiro), *Ageratum conyzoides* L. (mentrasto), *Bidens pilosa* L. (picão-preto), *Emília sonchifolia* (L.) DC. (serralha), *Galinsoga parviflora* Cav. (picão-branco), *Siegesbeckia orientalis* L. (botão-de-ouro - Asteraceae), *Ipomoea acuminata* Roem. & Shult. e *I. aristolochiifolia* G. Don. (corda-de-viola - Convolvulaceae), *Euphorbia heterophylla* L. (amendoim-bravo - Euphorbiaceae), *Cassia tora* L. e *Senna occidentalis* Link. (fedegoso - Leguminosae), *Sida rhombifolia* L. (guanxuma - Malvaceae) e *Cardiospermum halicacabum* L. (balãozinho - Sapindaceae), entre as dicotiledôneas e *Commelina virginica* L. (trapoeraba - Commelinaceae), *Cenchrus echinatus* L. (capim-carrapicho) e *Digitaria horizontalis* Willd. (capim-colchão - Poaceae), entre as monocotiledôneas.

Tendo em vista estas considerações, o presente estudo teve como objetivo fornecer informações pormenorizadas sobre a morfologia e desenvolvimento das plântulas e sobre os estádios juvenis das 20 espécies citadas no parágrafo anterior.

## Material e métodos

A coleta de sementes foi realizada no Campus da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), situada no

município de Maringá, Estado do Paraná, Brasil. Foram preparadas exsicatas de todos os indivíduos utilizados para coleta, e o material foi incorporado ao Herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM), como documento taxonômico.

Para definir os estádios iniciais do desenvolvimento pós-seminal, até a completa expansão do primeiro metafile (folha semelhante à folha da planta adulta, folha verdadeira), foram utilizados os termos plântula e planta jovem. Considerou-se como fase de plântula a que transcorre desde a emissão da raiz primária até a completa expansão do primeiro eofilo (primeira folha após o(s) cotilédono(s)) e de planta jovem, a fase subsequente, representada por qualquer das formas assumidas pelo vegetal até o surgimento do primeiro metafile (Oliveira, 2001). A terminologia empregada na descrição das plântulas e plantas jovens foi baseada nos trabalhos de Duke (1965 e 1969), Duke e Polhill (1981), Garwood (1983 e 1995), Parra (1984), Radford (1986) e Miquel (1987).

Para a obtenção de plântulas, as sementes foram colocadas para germinar em placas de Petri, forradas com dois discos de papel de filtro umedecidos com água destilada, mantidas em germinador a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  e fotoperíodo de 12 horas. Outros lotes de sementes foram colocados para germinar em sacos de plantio, mantidos em casa de vegetação a  $25^\circ\text{C}$  e, também, em canteiros, ambos contendo solo da região e regados periodicamente. Foram realizadas observações diárias, anotando-se os seguintes dados: data da semeadura, do início da germinação e o paulatino desenvolvimento das plântulas e plantas jovens, até o desenvolvimento completo do primeiro metafile. Os seguintes aspectos morfológicos foram descritos: tipo de germinação, de plântula e a morfologia dos cotilédones, dos eofilos e dos metafílos.

As plântulas e plantas jovens obtidas foram descritas e ilustradas a partir da análise de material fresco e conservado em etanol 70%. O padrão de venação dos eofilos e metafílos das espécies foi estudado, utilizando-se a técnica proposta por Fuchs (1963), na qual as folhas foram coradas em solução de fucsina básica 1% em etanol 95% e diafanizadas em solução de hidróxido de sódio 5%, sendo, posteriormente, lavadas, desidratadas por passagem em série etílica e montadas em gelatina glicerinada. A descrição da venação foi realizada com base em Hickey (1973).

As fotografias foram obtidas em câmera fotográfica PENTAX K1000 e filme ISO 100 para ilustrar os aspectos morfológicos das plântulas e estádios juvenis. As ilustrações das folhas foram obtidas com auxílio de câmara clara, adaptada ao

estereomicroscópio. As escalas de todas as fotos e ilustrações foram obtidas nas mesmas condições utilizadas para cada caso.

## Resultados e discussão

A maioria das espécies mostrou plântulas epígeo-foliáceas. *C. halicacabum* é epígeo-carnosa, *C. echinatus* e *D. horizontalis* é hipógea e, *C. virginica* é criptocotiledonar-epígea (Tabela 1).

A diferenciação do primeiro eofilo (primeira folha) variou de 10 (*D. horizontalis*) a 35 dias (*B. pilosa*) e do primeiro metafile (folha semelhante à da planta adulta, folha verdadeira) de 22 (*C. virginica*) a 49 dias (*A. australe*). O número de eofilos formados variou de um a quatro e a filotaxia de alterna a oposta (Tabela 1).

Os dados sobre a morfologia das plântulas e plantas jovens encontram-se listados na Tabela 1. A caracterização dos cotilédones, eofilos e metafios estão nas Tabelas 2, 3 e 4, respectivamente.

A classificação das plântulas, quanto ao tipo de germinação no sentido morfológico, varia segundo o critério utilizado pelos diferentes autores. Duke (1965) separou as plântulas em dois grupos distintos; criptocotiledonares e fanerocotiledonares, de acordo, respectivamente, com a permanência ou não dos cotilédones no interior dos tegumentos após a germinação. Ng (1978) combinou a estes critérios, as posições hipógea e epígea, obtendo quatro classes de plântulas: epígea, semi-hipógea, hipógea e o tipo "Dúrio" (criptocotiledonar-epígea). Vogel (1980) apresentou 16 tipos e mais alguns subtipos, levando em consideração o envoltório da semente, os tecidos de reserva, fases de repouso e filotaxia. Esta classificação, apesar de bastante completa é de difícil

utilização no campo, onde nem todos os caracteres podem ser observados.

Ye (1983) chamou atenção para que uma distinção entre a germinação hipógea e epígea é bastante difícil. Soriano e Torres (1995) afirmaram que estudos em que a semente é em condições controladas, esta diferenciação mostra-se inconsistente, podendo, em uma mesma espécie, a germinação ocorrer abaixo ou em nível do solo. Ressaltam ainda que a terminologia de Duke (1965) não deixa margens de dúvida.

De acordo com a classificação de Duke (1965 1969), as plântulas de *A. deflexus*, *A. hybridus*, *L. sibiricus*, *A. australe*, *A. hispidum*, *A. conyzoides*, *B. pilosa*, *E. sonchifolia*, *G. parviflora*, *S. orientalis*, *I. acuminata*, *I. aristolochiifolia*, *E. heterophylla*, *C. tora*, *S. occidentalis*, *S. rhombifolia* e *C. halicacabum* são fanerocotilenares (cotilédones liberados do tegumento seminal após a germinação), enquanto que as de *C. virginica*, *C. echinatus* e *D. horizontalis* são criptocotiledonares (cotilédone ou parte dele permanece envolvido pelo tegumento).

Miquel (1987) utilizou três critérios de fácil observação durante a coleta de plântulas no campo: a exposição ou não dos cotilédones, o desenvolvimento do hipocótilo e a natureza dos cotilédones, e foram classificadas em três tipos: "epígeo-foliácea" (fanerocotiledonar-epígea-cotilédones foliáceos), "hipógea" (criptocotiledonar-hipógea) e "Dúrio" (criptocotiledonar-epígea).

Com relação aos aspectos morfológicos das plântulas estudadas, convém destacar que a transição entre os eofilos e o metafile ocorreu, na maioria, com certa rapidez (Tabela 1).

**Tabela 1.** Morfologia das plântulas e plantas jovens de 20 espécies de plantas invasoras de Maringá, Estado do Paraná, Brasil e regiões adjacentes.

Espécie	Morfologia inicial da plântula	Diferenciação do 1º eofilo (dias)	Filotaxia do 1º eofilo	Diferenciação do 1º metafile (dias)
<i>Amaranthus deflexus</i> (Figuras 1-3)	epígeo-foliácea	15	alterna	32
<i>Amaranthus hybridus</i> (Figuras 8-10)	epígeo-foliácea	18	alterna	31
<i>Leonurus sibiricus</i> (Figuras 15-17)	epígeo-foliácea	17	oposta	42
<i>Acanthospermum australe</i> (Figuras 22-24)	epígeo-foliácea	23	oposta	49
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Figuras 29-31)	epígeo-foliácea	19	oposta	32
<i>Ageratum conyzoides</i> (Figuras 36-38)	epígeo-foliácea	21	oposta	48
<i>Bidens pilosa</i> (Figuras 43-45)	epígeo-foliácea	35	oposta	45
<i>Ernilia sonchifolia</i> (Figuras 50-51)	epígeo-foliácea	19	alterna	47
<i>Galinsoga parviflora</i> (Figuras 56-58)	epígeo-foliácea	28	oposta	44
<i>Siegesbeckia orientalis</i> (Figuras 63-65)	epígeo-foliácea	27	oposta	42
<i>Commelina virginica</i> (Figuras 70-72)	Tipo "Dúrio"	12	alterna	22
<i>Ipomoea aristolochiifolia</i> (Figuras 76-78)	epígeo-foliácea	28	alterna	36
<i>Ipomoea acuminata</i> (Figuras 82-84)	epígeo-foliácea	25	alterna	46
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Figuras 88-90)	epígeo-foliácea	27	oposta	45
<i>Cassia tora</i> (Figuras 95-97)	epígeo-foliácea	23	alterna	32
<i>Sema occidentalis</i> (Figuras 101-103)	epígeo-foliácea	21	alterna	30
<i>Sida rhombifolia</i> (Figuras 107-109)	epígeo-foliácea	25	alterna	44
<i>Cenchrus echinatus</i> (Figuras 113-115)	hipógea	16	alterna	34
<i>Digitaria horizontalis</i> (Figuras 119-121)	hipógea	10	alterna	39
<i>Cardiospermum halicacabum</i> (Figuras 125-127)	epígeo-carnosa	16	alterna	32

**Tabela 2.** Morfologia e padrão de venação do cotilédono de 20 espécies de plantas invasoras de Maringá, Estado do Paraná, Brasil e regiões adjacentes.

Espécie	Morfologia do cotilédono				
	Forma	Ápice	Base	Margem	Padrão de venação
<i>Amaranthus deflexus</i> (Figura 4)	lanceolada	obtusos	leve-atenuada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Amaranthus hybridus</i> (Figura 11)	lanceolada	agudo	atenuada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Leonurus sibiricus</i> (Figura 18)	reniforme	emarginado	cordata	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Acanthospermum australe</i> (Figura 25)	ovada	obtusos	atenuada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Figura 32)	elíptica	arredondado	atenuada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Ageratum conyzoides</i> (Figura 39)	ovada	obtusos	atenuada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Bidens pilosa</i> (Figura 46)	lanceolada	agudo	atenuada	inteira	hifódromo
<i>Emília sonchifolia</i> (Figura 52)	elíptica	obtusos	aguda	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Galinsoga parviflora</i> (Figura 59)	oblata	emarginado	obtusos	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Siegesbeckia orientalis</i> (Figura 66)	obovada	truncado	atenuada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Commelina virginica</i>					
<i>Ipomoea aristolochifolia</i> (Figura 79)	cordata	fendido (3/4)	leve-reniforme	inteira	acródromo-basal
<i>Ipomoea acuminata</i> (Figura 85)	cordata	fendido (3/4)	leve-reniforme	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Figura 91)	elíptica	arredondado	atenuada-pilosa	inteira	acródromo (3/4)
					camptódromo-broquidódromo (1/4)
<i>Cassia tora</i> (Figura 98)	oblata	arredondado	atenuada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Senna occidentalis</i> (Figura 104)	arredondada	arredondado	atenuada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Sida rhombifolia</i> (Figura 110)	muito-ovada	retuso	obtusos	inteira-pilosa	acródromo
<i>Cenchrus echinatus</i>					
<i>Digitaria horizontalis</i>					
<i>Cardiospermum halicacabum</i> (Figura 128)	oblonga	truncado	truncada	inteira	

**Tabela 3.** Morfologia e padrão de venação do eófilo de 20 espécies de plantas invasoras de Maringá, Estado do Paraná, Brasil e regiões adjacentes.

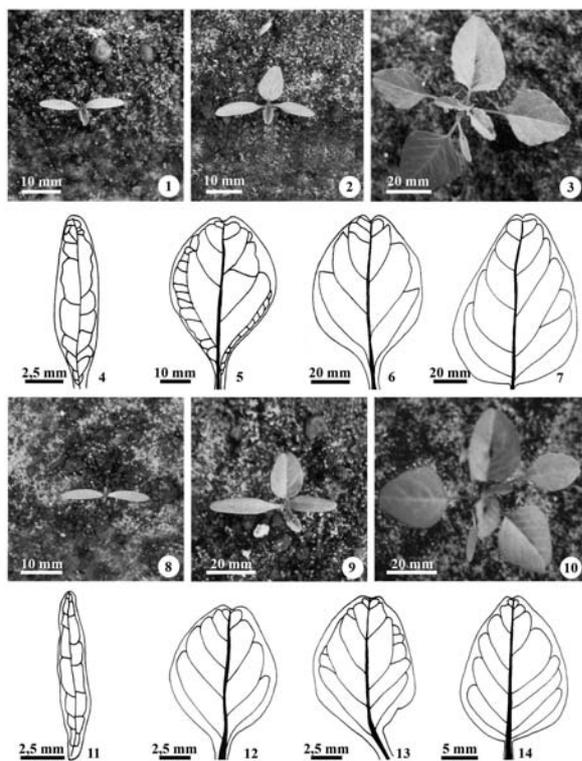
Espécie	Morfologia do eófilo				
	Forma-indumento	Ápice	Base	Margem	Padrão de venação
<i>Amaranthus deflexus</i> (Figuras 5-6)	ovada	emarginado	aguda	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Amaranthus hybridus</i> (Figuras 12-13)	ovada	obtusos-leve-emarginado	atenuada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Leonurus sibiricus</i> (Figuras 19-20)	reniforme-pilosa	obtusos	cordata	crenada	camptódromo-broquidódromo
<i>Acanthospermum australe</i> (Figuras 26-27)	ovada-pilosa	agudo	atenuada	dentada	camptódromo-broquidódromo
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Figuras 33-34)	elíptica-pilosa	agudo	atenuada	leve-dentada	camptódromo-broquidódromo
<i>Ageratum conyzoides</i> (Figuras 40-41)	ovada-pilosa	obtusos	atenuada	crenada	camptódromo-broquidódromo
<i>Bidens pilosa</i> (Figuras 47-48)		agudo	obtusos	dividida	actinódromo-basal
<i>Emília sonchifolia</i> (Figuras 53-54)	ovada	arredondado	aguda	pouco-serrada	semi-craspedódromo
<i>Galinsoga parviflora</i> (Figuras 60-61)	ovada	obtusos-agudo	obtusos	dentada-pilosa	acródromo imperfeito (3/4)
					camptódromo-broquidódromo (1/4)
<i>Siegesbeckia orientalis</i> (Figuras 67-68)	elíptica-pilosa	agudo	obtusos	leve-dentada	acródromo (3/4)
					camptódromo-broquidódromo (1/4)
<i>Commelina virginica</i> (Figura 73)	elíptica-pilosa	leve-obtusos	aguda	inteira	paralelódromo
<i>Ipomoea aristolochifolia</i> (Figura 80)	cordiforme	acuminado	cordata	inteira-pilosa	camptódromo-broquidódromo
<i>Ipomoea acuminata</i> (Figura 86)	hastada	acuminado	cordata	inteira-pilosa	camptódromo-broquidódromo
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Figuras 92-93)	elíptica-pilosa	agudo	atenuada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Cassia tora</i> (Figura 99)	obovada	obtusos	aguda	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Senna occidentalis</i> (Figura 105)	elíptica	agudo	atenuada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Sida rhombifolia</i> (Figura 111)	obovada-pilosa	arredondado	aguda	inteira (1/2) dentada (1/2)	craspedódromo
<i>Cenchrus echinatus</i> (Figuras 116-117)	lanceolada	agudo	invaginante	inteira	paralelódromo
<i>Digitaria horizontalis</i> (Figuras 122-123)	elíptica-pilosa	agudo	invaginante	inteira	paralelódromo
<i>Cardiospermum halicacabum</i> (Figura 129)		emarginado	reniforme	dividida	actinódromo-basal

O termo eófilo foi proposto por Tomlinson (1960) para designar as primeiras folhas verdes, com limbo expandido, que se desenvolvem nas plântulas de várias espécies de *Arecaceae*, em oposição às formas escamiformes, rudimentares e marrons que as precedem. A partir daí, o termo tem sido utilizado para designar as primeiras folhas que se formam imediatamente após os cotilédones de uma maneira geral (Duke, 1969; Amo-Rodríguez, 1979; Parra, 1984).

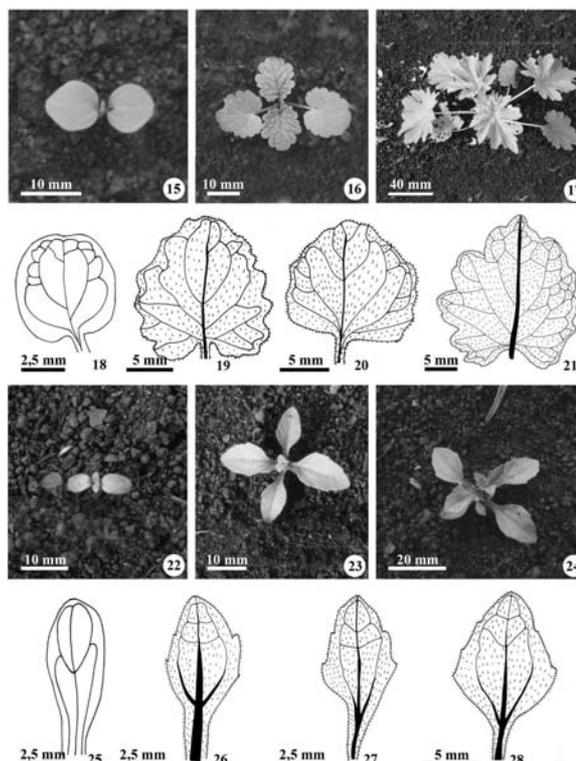
Em *A. hispidum*, *A. deflexus*, *E. sonchifolia*, *E. heterophylla*, *B. pilosa*, *S. rhombifolia*, *G. parviflora* e *I. aristolochifolia*, as características morfológicas das plântulas, neste estudo, estão de acordo com as citadas por Aranha e Pio (1981) e Groth (1984). Ressaltando-se, novamente, que estes autores não definiram precisamente plântula. Aranha e Pio (1981) não utilizaram escalas nas ilustrações, tornando-se difícil saber as dimensões das plântulas descritas.

**Tabela 4.** Morfologia e padrão de venação do metafilo de 20 espécies de plantas invasoras de Maringá, Estado do Paraná, Brasil e regiões próximas.

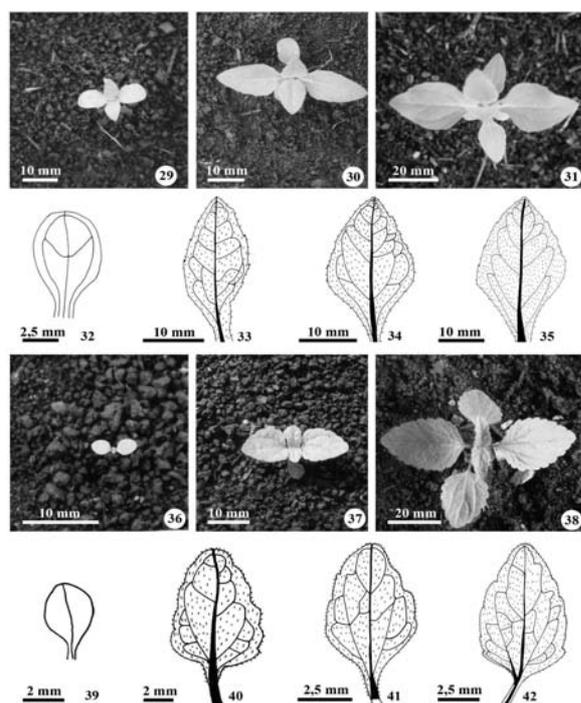
Espécie	Morfologia do metafilo				
	Forma-indumento	Ápice	Base	Margem	Padrão de venação
<i>Amaranthus deflexus</i> (Figura 7)	ovada	emarginado	truncada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Amaranthus hybridus</i> (Figura 14)	ovada	leve-emarginado	atenuada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Leonurus sibiricus</i> (Figura 21)	reniforme-pilosa	obtusos	codata	crenada	acródromo-basal
<i>Acanthospermum australe</i> (Figura 28)	ovada-pilosa	agudo	atenuada	dentada	camptódromo-broquidódromo
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Figura 35)	elíptica-pilosa	agudo	atenuada	dentada	camptódromo-broquidódromo
<i>Ageratum conyzoides</i> (Figura 42)	ovada-pilosa	obtusos	atenuada	crenada	camptódromo-broquidódromo
<i>Bidens pilosa</i> (Figura 49)		agudo	Reniforme	Dividida	actinódromo-basal
<i>Emilia sonchifolia</i> (Figura 55)	ovada-pilosa	arredondado	aguda	muito-serrada	semi-craspedódromo
<i>Galinsoga parviflora</i> (Figura 62)	ovada	agudo	obtusos	dentada-pilosa	acródromo imperfeito (3/4)
<i>Siegesbeckia orientalis</i> (Figura 69)	ovada-pilosa	agudo	obtusos	dentada	camptódromo-broquidódromo (1/4) acródomo(3/4)
<i>Commelina virginica</i> (Figura 74-75)	elíptica-pilosa	agudo	aguda	inteira	camptódromo-broquidódromo (1/4) paralelódromo
<i>Ipomoea aristolochifolia</i> (Figura 81)	cordiforme	acuminado	cordata	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Ipomoea acuminata</i> (Figura 87)	hastada	acuminado	cordata	inteira-pilosa	camptódromo-broquidódromo
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Figura 94)	elíptica-pilosa	agudo	atenuada	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Cassia tora</i> (Figura 100)	obovada	obtusos	aguda	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Senna occidentalis</i> (Figura 106)	obovada	obtusos	aguda	inteira	camptódromo-broquidódromo
<i>Sida rhombifolia</i> (Figura 112)	elíptica-pilosa	agudo	atenuada	inteira (1/4) dentada (3/4)	craspedódromo
<i>Cenchrus echinatus</i> (Figura 118)	lanceolada	agudo	invaginante	inteira	paralelódromo
<i>Digitaria horizontalis</i> (Figura 124)	elíptica	agudo	invaginante	inteira-pilosa	paralelódromo
<i>Cardiospermum halicacabum</i> (Figura 130)		agudo	atenuada	dividida	craspedódromo



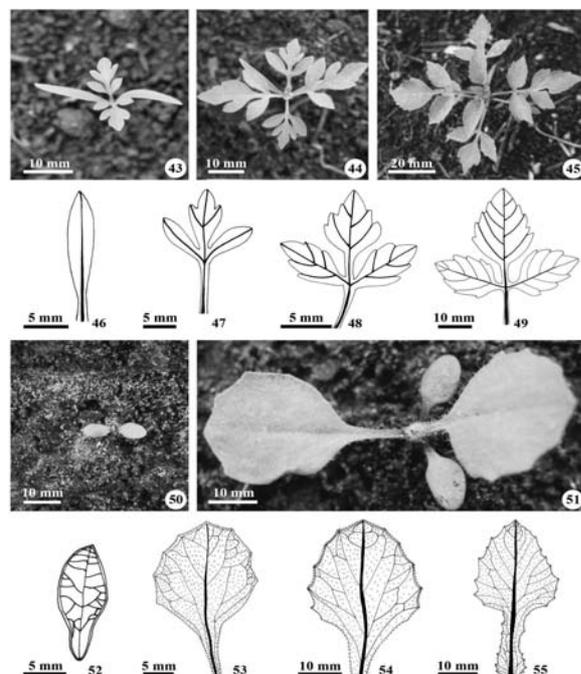
**Figuras 1-14.** *Amaranthus deflexus* (1-7) e *A. hybridus* (8-14). 1-3. Plântula com 10 e 15 dias e planta jovem com 32 dias. 4-7. Padrão geral de venação do cotilédono, 1° e 2° eófilos e 1° metafilo. 8-10. Plântula com 9 e 18 dias e planta jovem com 31 dias; 11-14. Padrão geral de venação do cotilédono, 1° e 2° eófilos e 1° metafilo.



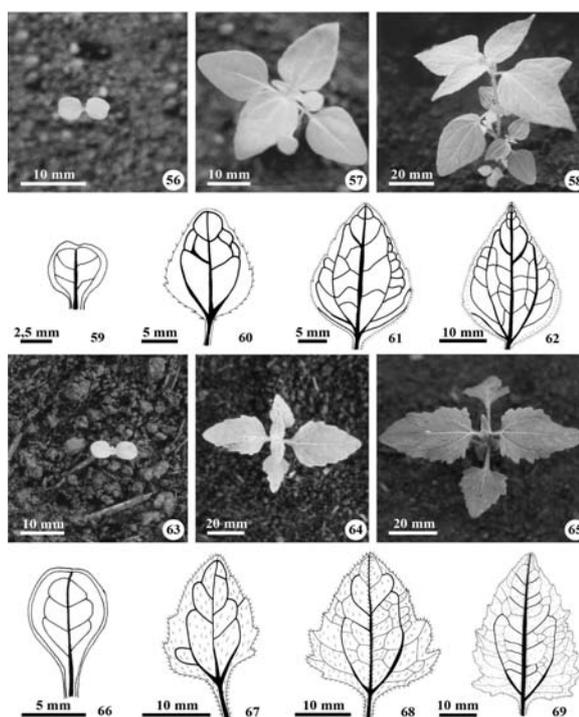
**Figuras 15-28.** *Leonurus sibiricus* (15-21) e *Acanthospermum australe* (22-28). 15-17. Plântula com 12 e 24 dias e planta jovem com 42 dias; 18-21. Padrão geral de venação do cotilédono, 1° e 2° eófilos e 1° metafilo. 22-28. Plântula com 12 e 23 dias e planta jovem com 41 dias; 25-28. Padrão geral de venação do cotilédono, 1° e 2° eófilos e 1° metafilo.



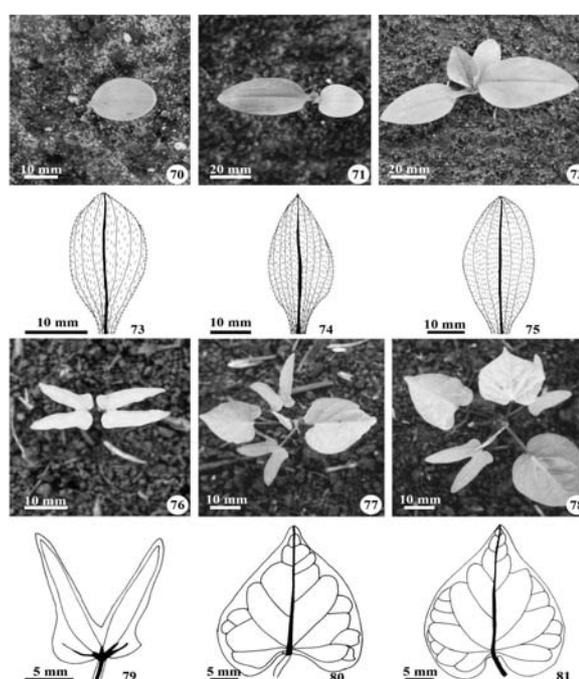
**Figuras 29-42.** *Acanthospermum hispidum* (29-35) e *Ageratum conyzoides* (36-42). 29-31. Plântula com 5 e 19 dias e planta jovem com 32 dias; 32-35. Padrão geral de venação do cotilédone, 1° e 2° eófilos e 1° metafilo. 36-42. Plântula com 11 e 21 dias e planta jovem com 48 dias; 39-42. Padrão geral de venação do cotilédone, 1° e 2° eófilos e 1° metafilo.



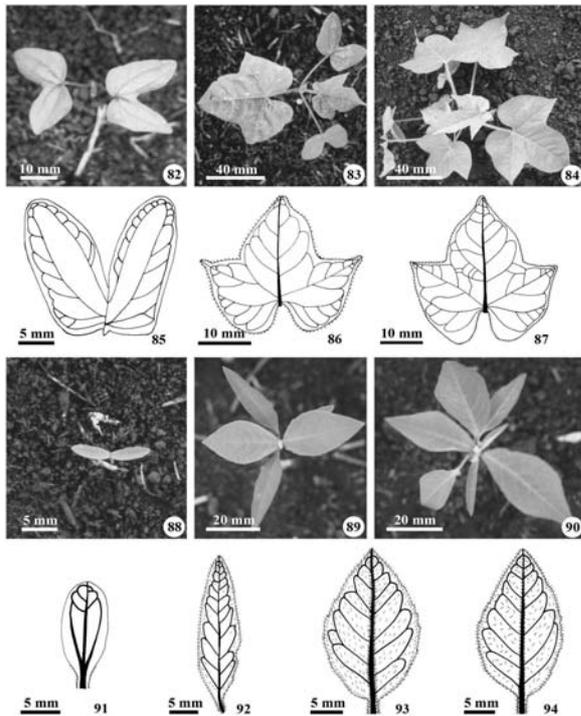
**Figuras 43-55.** *Bidens pilosa* (43-49) e *Emilia sonchifolia* (50-55). 43-45. Plântula com 15 e 25 dias e planta jovem com 35 dias; 46-49. Padrão geral de venação do cotilédone, 1° e 2° eófilos e 1° metafilo. 50-51. Plântula com 10 e 19 dias; 52-55. Padrão geral de venação do cotilédone, 1° e 2° eófilos e 1° metafilo.



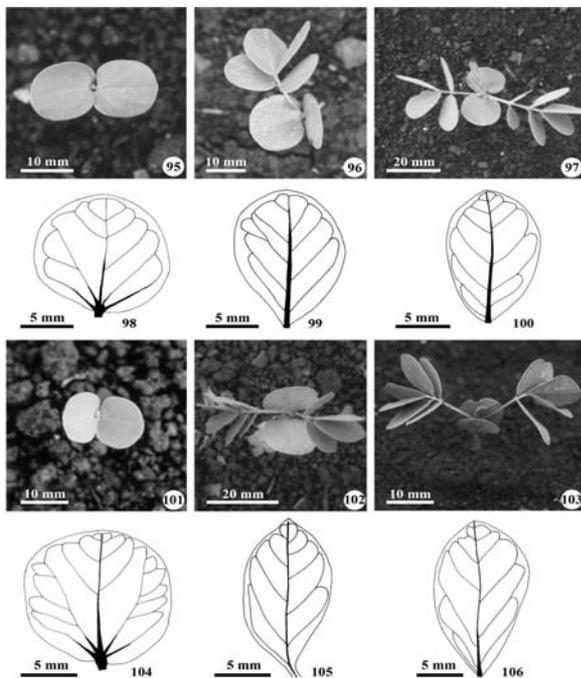
**Figuras 56-69.** *Galinsoga parviflora* (56-62) e *Siegesbeckia orientalis* (63-69). 56-58. Plântula com 12 e 28 dias e planta jovem com 44 dias; 59-62. Padrão geral de venação do cotilédone, 1° e 2° eófilos e 1° metafilo. 63-65. Plântula com 10 e 28 dias e planta jovem com 49 dias; 66-69. Padrão geral de venação do cotilédone, 1° e 2° eófilos e 1° metafilo.



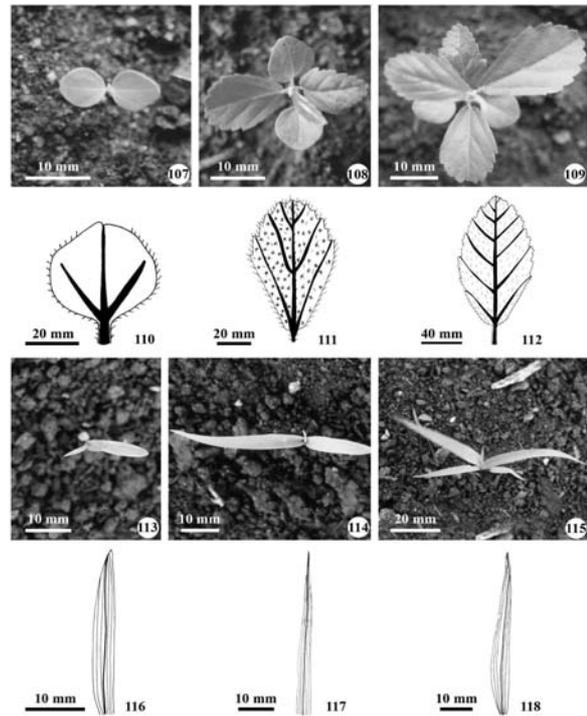
**Figuras 70-81.** *Commelina virginica* (70-75) e *Ipomoea aristolochifolia* (76-81). 70-75. Plântula com 8 e 12 dias e planta jovem com 22 dias; 73-75. Padrão geral de venação do 1° eófilo e do 1° e 2° metafilos. 76-77. Plântula com 14 e 28 dias e planta jovem com 32 dias; 79-81. Padrão de venação do cotilédone, 1° eófilo e 1° metafilo.



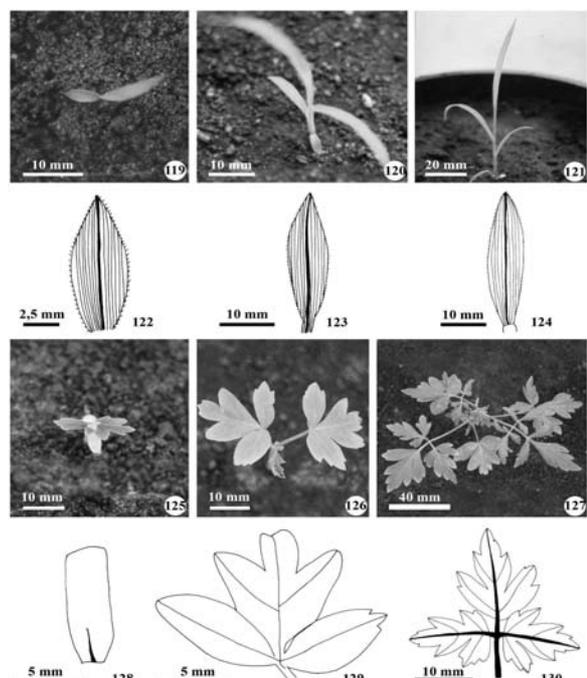
**Figuras 82-94.** *Ipomoea acuminata* (82-87) e *Euphorbia heterophylla* (88-94). 82-84. Plântula com 12 e 25 dias e planta jovem com 46 dias; 85-87. Padrão de venação do cotilédone, 1º eófilo e 1º metafilo. 88-90. Plântula com 12 e 27 dias e planta jovem com 45 dias; 91-94. Padrão geral de venação do cotilédone, 1º e 2º eófilos e 1º metafilo.



**Figuras 95-106.** *Cassia tora* (95-100) e *Senna occidentalis* (101-106). 95-97. Plântula com 12 e 23 dias e planta jovem com 32 dias; 98-100. Padrão geral de venação do cotilédone, 1º eófilo e 1º metafilo. 101-103. Plântula com 10 e 21 dias e planta jovem com 31 dias; 104-106. Padrão de geral de venação do cotilédone, 1º eófilo e 1º metafilo.



**Figuras 107-118.** *Sida rhombifolia* (107-112) e *Cenchrus echinatus* (113-118). 107-109. Plântula com 9 e 25 dias e planta jovem com 44 dias; 110-112. Padrão geral de venação do cotilédone, 1º eófilo e 1º metafilo. 113-115. Plântula com 16 e 25 dias e planta jovem com 34 dias; 116-118. Padrão geral de venação do 1º e 2º eófilo e do 1º metafilo.



**Figuras 119-130.** *Digitaria horizontalis* (119-124) e *Cardiospermum halicacabum* (125-130). 119-121. Plântula com 17 e 21 dias e planta jovem com 39 dias; 122-124. Padrão geral de venação do 1º e 2º eófilo e do 1º metafilo. 125-127. Plântula com 10 e 16 dias e planta jovem com 32 dias; 128-130. Padrão geral de venação do cotilédone, 1º eófilo e 1º metafilo.

## Conclusão

Considerando que a região noroeste do Estado do Paraná é essencialmente agrícola, as descrições das plântulas e as ilustrações na forma como aqui apresentadas facilitam a identificação das espécies estudadas, o que pode viabilizar a utilização de técnicas alternativas de erradicação de plantas daninhas ainda nos estádios iniciais e, também, a aplicação racional de herbicidas pós-emergência específicos nas principais culturas desta região.

## Agradecimentos

Ao PIBIC/CNPq/UEM, pelos dois anos de bolsa de iniciação científica, concedida ao segundo autor durante a realização desta pesquisa.

## Referências

- AMO-RODRIGUEZ, S. Clave para plântulas y estados juveniles de especies primarias de una Selva Alta Perennifolia en Veracruz, México. *Biotica*, Xalapa, v. 4, n. 2, p. 59-108, 1979.
- ARANHA, C.; PIO, R.M. Plantas invasoras da cultura de arroz (*Oryza sativa* L.) no Estado de São Paulo. 1. Dicotiledôneas. *Planta Daninha*, Sete Lagoas, v. 4, n. 1, p. 33-57, 1981.
- ARANHA, C.; PIO, R.M. Plantas invasoras da cultura de arroz (*Oryza sativa* L.) no Estado de São Paulo. 2. Monocotiledôneas. *Planta Daninha*, Sete Lagoas, v. 5, n. 1, p. 65-81, 1982.
- COMPTON, R.H. Investigation of the seedling structure in the Leguminosae. *J. Linn. Soc., Bot.*, London., v. 41, p. 1-122, 1912.
- DUKE, J.A. Keys for the identification of seedling of some prominent woody species in eight forest types in Puerto Rico. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, St. Louis, v. 52, n. 3, p. 314-350, 1965.
- DUKE, J.A. On tropical seedlings. I. Seeds, seedlings, systems and systematics. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, St. Louis, v. 56, n. 2, p. 125-161, 1969.
- DUKE, J.A.; POLHILL, R.M. Seedlings of Leguminosae. In: POLHILL, R.M.; RAVEN, P.H. (Ed.). *Advances in legume systematics*. Kew: Royal Botanical Gardens, 1981. cap. 2, p. 941-949.
- FELICIANO, A.L.P. *Estudo da germinação de sementes e desenvolvimento de muda, acompanhado de descrições morfológicas, de dez espécies arbóreas ocorrentes no semi-árido nordestino*. 1989. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1989.
- FINGER, Z. *Estudos sobre a identificação dendrológica da regeneração natural de algumas espécies na Micro-região de Viçosa, Minas Gerais*. 1977. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1977.
- FLECK, N.G. Aplicação do herbicida Diclofop na cultura da soja para controle de papua, *Brachiaria plantaginea* (Linck) Hitch. *Planta Daninha*, Sete Lagoas, v. 2, n. 1, p. 5-10, 1979.
- FUCHS, C.H. Fuchsin staining with NaOH clearing for lignified elements of whole plants or plant organs. *Stain*

*Technol.*, New York, v. 38, n. 3, p. 141-144, 1963.

GARWOOD, N.C. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panama: a community study. *Ecol. Monogr.*, Washington, D.C., v. 53, p. 159-181, 1983.

GARWOOD, N.C. Studies in Annonaceae. XX. Morphology and ecology of seedlings, fruits and seeds of selected Panamanian species. *Bot. Jahrb. Syst.*, Stuttgart, v. 117, p. 1-152, 1995.

GROTH, D. Caracterização morfológica das unidades de dispersão e das plantas de cinco espécies invasoras da família Malvaceae. *Planta Daninha*, Sete Lagoas, v. 7, n. 2, p. 53-71, 1984.

HICKEY, L.J. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *Am. J. Bot.*, Lancaster, v. 60, n. 1, p. 17-33, 1973.

HILL, T.G.; DE FRAINE, E. A consideration of the facts relating to the structure of seedlings. *Ann. Bot.*, Oxford, v. 27, p. 257-271, 1913.

KUNIYOSHI, Y.S. *Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com Araucária*. 1983. Dissertação (Mestrado em Silvicultura)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

MIQUEL, S. Morphologie fonctionnelle de plantules d'especies forestières du Gabon. *Bull. du Mus. Nat. d'Hist. Natur., Sect. B, Adansonia, Botan. Phyt.*, Paris, v. 9, n. 1, p. 101-121, 1987.

NG, F.S.P. Strategies of establishment in Malayan forest trees. In: TOMLINSON, P.B.; ZIMMERMANN, M.H. (Ed.). *Tropical trees as living systems*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978. cap. 5, p. 129-162

OLIVEIRA, D.M.T. Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas arbóreas nativas: espécies de Phaseoleae, Sophoreae, Swartziaec e Tephrosiaceae. *Rev. Brasil. Bot.*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 85-97, 2001.

PARRA, P. Estudio de la morfologia externa de plântulas de *Calliandra gracilis*, *Mimosa albida*, *Mimosa arenosa*, *Mimosa camporum* y *Mimosa tenuiflora*. *Rev. Fac. Agron.*, Maracay, v. 13, p. 311-350, 1984.

RADFORD, A.E. *Fundamentals of plant systematics*. New York: Harper & Row, 1986.

SORIANO, S.; TORRES, R.B. Descrição de plântulas de árvores nativas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 9., 1995. São Paulo, *Anais...* São Paulo: Sociedade Botânica de São Paulo, 1995. p. 27-46.

TOMLINSON, P.B. Seedling leaves in palms and their morphological significance. *J. Arnold Arbor.*, Cambridge, v. 51, p. 414-428, 1960.

VOGEL, E.F. *Seedling of dicotyledons: structure, development, types descriptions of 150 woody Malesian taxa*. Wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation, 1980.

YE, N. Studies on the seedling types of dicotyledonous plants (Magnoliophyta, Magnoliopsida). *Phytologia*, New York, v. 54, n. 3, p. 161-189, 1983.

Received on June 20, 2006.

Accepted on August 09, 2007.