

**ESTUDO QUANTITATIVO DA ANATOMIA FOLIAR E CAULINAR
DE DUAS ESPÉCIES DANINHAS DE *Ipomoea***

Roberto Antonio Rodella¹

Rita C.S. Maimoni-Rodella¹

INTRODUÇÃO

A família Convolvulaceae apresenta diversos representantes considerados plantas daninhas, que ocorrem em várias culturas e formam densas vegetações, dificultando a colheita (LORENZI, 1982). O fácil acesso a essas plantas daninhas por animais de pasto, como bovinos e caprinos, causa problemas de intoxicação, como relatam HOEHNE (1939) e LEAL (1974) para *Ipomoea fistulosa* Mart. No Brasil, 39 espécies da família Convolvulaceae são consideradas daninhas, sendo *Ipomoea* o gênero mais importante, com 19 espécies, onde encontram-se as campainhas e cordas-de-violão mais nocivas no País (BLANCO, 1978). *Ipomoea acuminata* Roem. et Schult., de acordo com BLANCO (1978) e LORENZI (1982), pode ser encontrada nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Goiás, Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. *Ipomoea aristolochiaefolia* (H.B.H.) Don. ocorre nos Estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (BLANCO, 1978; LORENZI, 1982). Ambas as espécies foram estudadas por MAIMONI-RODELLA (1983; 1987), com relação aos aspectos de sua fenologia e biologia floral. SÖLEREDER (1908) e METCALFE & CHALK (1950) relataram as características anatômicas de diversas espécies de *Ipomoea*. Mais recentemente, LEAL (1974) descreveu a anatomia da raiz, caule, pecíolo, lâmina foliar e flor de *I. fistulosa*, acompanhando também o desenvolvimento da estrutura

¹Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu-SP.

primária e secundária da raiz e do caule. Estudos sobre a morfologia e a anatomia vegetativa de *Ipomoea hederifolia* L., bem como a morfoanatomia e germinação dessa espécie, foram realizados, respectivamente, por LOWELL & LUCANSKY (1986) e FERRARI & ALVES (1987). A literatura revela, também, a existência de trabalhos referentes à anatomia da periderme de *Ipomoea batatas* (L.) Lam. (SCHALK *et alii*, 1986) e à anatomia foliar de *Ipomoea setifera* Poir (GARCIA & SCHNEIDER, 1988). LOWELL & LUCANSKY (1990) estudaram a morfologia e a anatomia dos órgãos vegetativos de *Ipomoea quamoclit* L., uma vez que esses caracteres podem contribuir para melhor compreensão da posição taxonômica das espécies de *Ipomoea*.

Com relação a *I. acuminata* e *I. aristolochiaefolia*, não se encontraram na literatura estudos sobre a anatomia dessas espécies. Assim sendo, realizou-se o presente trabalho com o objetivo de reunir informações sobre a anatomia da lâmina foliar, do pecíolo e do caule de *I. acuminata* e *I. aristolochiaefolia*, visando-se, através dos aspectos analisados, a compreender a adaptação das espécies aos ambientes agrícolas e ruderais onde elas normalmente ocorrem.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas as espécies *Ipomoea aristolochiaefolia* (H.B.K.) Don. e *Ipomoea acuminata* Roem. et Schult., pertencentes à família Convolvulaceae, coletadas em áreas agrícolas do Município de Jaboticabal, Estado de São Paulo. O material amostrado foi obtido a partir de plantas adultas na fase de floração, coletando-se partes de folhas inteiramente expandidas e do caule, tomando-se porções das regiões medianas da lâmina foliar e do pecíolo, bem como da região caulinar situada a mais ou menos e 25 cm do ápice do ramo. As seções foliares e caulinares foram submetidas ao processo tradicional de preparação de lâminas permanentes (JOHANSEN, 1940), realizando-se a inclusão em blocos de parafina, coloração dos cortes com safranina e montagem das lâminas em bálsamo do Canadá. Os

cortes transversais mais representativos das regiões da nervura primária da lâmina foliar, do pecíolo e do caule foram selecionados e os limites e contornos dos tecidos desenhados com auxílio de câmara clara. Com um planímetro, determinaram-se as áreas (em mm^2) das referidas regiões e dos tecidos (epiderme, feixe vascular, periciclo, parênquima e colênquima) presentes nas estruturas estudadas. Os valores das áreas dos tecidos foram transformados em porcentagem (%), em relação à área total obtida nas seções transversais das regiões consideradas. Os valores obtidos expressam a média de 4 repetições por espécie. Foram também realizadas medidas de espessura (em mm) da lâmina foliar na região intermediária entre a nervura primária e o bordo foliar, sendo os resultados obtidos a média de 12 repetições por espécie. Para fazer a contagem do número de estômatos por milímetro quadrado, nas faces adaxial e abaxial da região mediana da lâmina foliar, foram preparadas impressões das epidermes foliares sobre adesivo instantâneo. O número de células estomáticas, para cada face, foi anotado em 40 campos ao microscópio, tomados ao acaso, sendo 10 campos em cada repetição (de um total de 4 repetições).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Anatomia quantitativa da lâmina foliar

As espécies estudadas apresentam diferentes formas da nervura primária (**Figura 1 A-B**), sendo em *Ipomoea aris-tolochiaefolia* (H.B.K.) Don ovóide com orientação vertical e em *Ipomoea acuminata* Roem. et Schult. ovóide com orientação horizontal. Verificou-se, em ambas as espécies (**Figura 1 A-B**), a ocorrência de epiderme unisseriada com tricomas, colênquima angular nas faces adaxial e abaxial da nervura primária, parênquima paliçádico e lacunoso caracterizando a estrutura dorsiventral do mesófilo, parênquima fundamental, células secretoras, drusas e feixe vascular bicolateral em forma de arco, com a convexidade do feixe voltada para a face abaxial da nervura. Constatou-se, também, que em *I. aristolochiaefolia* o feixe vas-

cular é constituído por 9 a 12 fileiras radiais de vasos xilemáticos (protoxilema e metaxilema), enquanto que em *I. acuminata* o feixe vascular possui de 13 a 16 fileiras radiais dos referidos vasos xilemáticos. Com relação à área ocupada pelos diversos tecidos foliares presentes na região da nervura primária, observa-se (TABELA I), que as espécies diferiram quanto aos valores das áreas (em mm²) ocupadas pelos tecidos epidérmicos, colenquimático, vascular e parenquimático, bem como em relação à área correspondente à seção transversal da região mediana da nervura primária. Verifica-se que os valores obtidos para *I. acuminata* foram maiores que os obtidos para *I. aristolochiae-folia*. As porcentagens das áreas dos tecidos presentes na região mediana da nervura primária da lâmina foliar, em relação à área da seção transversal, foram determinadas (TABELA I). Quanto à epiderme e ao parênquima, *I. aristolochiae-folia* revelou maior valor percentual que *I. acuminata*; entretanto, o mesmo não ocorreu em relação ao colênquima e feixe vascular, apresentando *I. acuminata* maior valor percentual que *I. aristolochiae-folia*. Diferenças entre espécies de Convolvulaceae, com relação aos valores de áreas e porcentagens dos tecidos presentes na nervura primária foram também encontradas por RODELLA et alii (1990) entre *Merremia cissoides* (Lam.) Hall. f. e *Merremia dissecta* (Jacq.) Hall f. A maior proporção de tecido parenquimático talvez esteja relacionada com a maior eficiência de *I. aristolochiae-folia* que *I. acuminata*, uma vez que a primeira, tendo maior quantidade proporcional de tecidos fotossintetizantes, tenderia a apresentar maior taxa de fotossíntese. De fato, MAIMONI-RODELLA (1983) verificou que a produção de frutos por ramo é maior em *I. aristolochiae-folia*. No entanto, as proporções relativas dos tecidos foliares representam apenas um aspecto da morfologia da planta dentre aqueles que conferem maior ou menor eficiência fotossintética. Deve-se considerar ainda a área e o peso foliar, a ramificação do caule e a disposição das folhas na planta (arquitetura) e a dinâmica da produção de folhas pela copa (fenologia), entre outros aspectos, para obter um panorama mais representativo dos processos de adaptação que as espécies apresentam. *I. aristolo*

chiaefolia e *I. acuminata* apresentam folhas anfistomáticas com estômatos paracíticos, como também relataram WILKINSON (1979) para a família Convolvulaceae, LOWELL & LUCANSKY (1986) e FERRARI & ALVES (1987) para *I. hereditifolia*, GARCIA & SCHNEIDER (1988) para *I. setifera*, e LOWELL & LUCANSKY (1990) para *I. quamoclit*. Observa-se (**TABELA II**), que as espécies estudadas diferiram quanto ao número de estômatos por milímetro quadrado de superfície foliar, apresentando *I. acuminata* valor bem superior ao de *I. aristolochiaefolia*, tanto na face adaxial como na face abaxial. Considerando-se que não há diferença notável no tamanho dos estômatos das duas espécies, *I. acuminata* apresentaria maior evapotranspiração em decorrência do maior número de estômatos presentes em suas folhas: este fato realmente parece ter ocorrido, pois os resultados obtidos por MATMONI-RODELLA (1983) evidenciam que, no início da estação seca, *I. acuminata* foi afetada de forma mais expressiva que *I. aristolochiaefolia*, ocorrendo maior queda de folhas e antecipação da fase de senescência. Verifica-se, ainda, que a face abaxial possui maior número de estômatos por milímetro quadrado que a face adaxial, em ambas as espécies de *Ipomoea*, característica esta bastante comum entre as espécies mesófitas. Quanto à espessura (em mm) da lâmina foliar (**TABELA II**), ambas as espécies estudadas apresentaram valores próximos, havendo uma certa tendência de *I. aristolochiaefolia* apresentar lâmina foliar mais espessa que *I. acuminata*.

Anatomia quantitativa do pecíolo

Analisando-se a estrutura anatômica da região média na do pecíolo, observa-se que em *I. aristolochiaefolia* a seção transversal do pecíolo é circular, enquanto em *I. acuminata* a seção é quadrangular (**Figura 2 A-B**). Verificou-se, em ambas as espécies, a ocorrência de epiderme unisseriada com tricomas, parênquima clorofiliano, colênquima angular, parênquima fundamental, células secretoras, drusas e cinco feixes vasculares bicolaterais, sendo dois feixes maiores em tamanho, um feixe menor e dois de tamanho intermediário (**Figura 2 A-B**). Constatou-se

também que em *I. aristolochiaefolia* os feixes vasculares maiores, os intermediários e o menor têm, respectivamente, de 8 a 10, 4 a 6 e 3 fileiras radiais de vasos xilemáticos, enquanto em *I. acuminata*, os feixes vasculares maiores possuem de 8 a 9 fileiras, os feixes intermediários têm de 7 a 8 fileiras, e o feixe menor possui 3 fileiras radiais de vasos xilemáticos. Verifica-se (TABELA III), que as espécies estudadas diferiram quanto aos valores de áreas dos tecidos presentes no pecíolo e também com relação à área de sua seção transversal, apresentando *I. acuminata* maiores valores que *I. aristolochiaefolia*. Para os valores das porcentagens das áreas dos tecidos presentes na região mediana do pecíolo, em relação à área da seção transversal, foram encontrados maiores valores percentuais da epiderme e do feixe vascular em *I. acuminata*, e do colênquima e parênquima em *I. aristolochiaefolia* (TABELA III). Em trabalho realizado por RODELLA et alii (1990), constatou-se também ser possível diferenciar *M. cissoides* e *M. dissecta*, quanto à quantidade dos tecidos presentes no pecíolo.

Anatomia quantitativa do caule

A seção transversal da região caulinar, de ambas as espécies, apresenta contorno mais ou menos arredondado, sendo que *I. aristolochiaefolia* possui saliências no contorno bastante nítidas (Figura 3 A-B). Nas duas espécies estudadas, verifica-se a ocorrência de epiderme unisseriada com tricomas, hipoderme diferenciada em tecido clorenquimatoso, parênquima cortical com células menores que as do parênquima medular, periciclo constituído por um estrato celular contínuo, células secretoras e feixe vascular biclateral cilíndrico, apresentando o floema externo um anel contínuo e o floema interno descontínuo. A espécie *I. acuminata* apresenta maiores valores das áreas abrangidas pelos tecidos (epiderme, periciclo, feixe vascular e parênquima) presentes no caule e da área de sua seção transversal, quando comparado com os valores da espécie *I. aristolochiaefolia* (TABELA IV). Quanto às porcentagens das áreas dos tecidos presentes no caule, em relação à

área da seção transversal, *I. acuminata* apresentou maior valor percentual apenas para o tecido parenquimático, enquanto para os demais tecidos (epiderme, periciclo e feixe vascular) os maiores valores de porcentagem foram constatados em *I. aristolochiaefolia* (TABELA IV). Essas diferenças entre espécies, com relação à quantidade dos tecidos presentes no caule, foram também encontradas em *M. cissoides* e *M. dissecta* (RODELLA et alii, 1990). Muitas das características anatômicas da nervura primária, do pecíolo e do caule, observadas em *I. aristolochiaefolia* e *I. acuminata*, foram também relatadas para o gênero *Ipomoea* (METCALFE & CHALK, 1950), para *I. fistulosa* (LEAL, 1974, para *I. heredifolia* (LOWELL & LUCANSKY, 1986) e para *I. quamoclit* (LOWELL & LUCANSKY, 1990). Concluiu-se, portanto, ser possível diferenciar as espécies estudadas, através da análise das características anatômicas da folha e do caule, apresentando *I. acuminata* valores bem superiores (da ordem de 26% a 76%) que *I. aristolochiaefolia*, em relação aos seguintes parâmetros observados: área da seção transversal da região mediana da nervura primária, da região mediana do pecíolo e do caule; porcentagem de feixe vascular presente na nervura primária e no pecíolo; número de estômatos por milímetro quadrado de superfície foliar das faces adaxial e abaxial.

RESUMO

Realizou-se estudo comparativo entre as espécies das ninhas *Ipomoea acuminata* Roem. et Schut. e *Ipomoea aristolochiaefolia* (H.B.K.) Don., com o objetivo de reunir informações sobre a anatomia da lâmina foliar, do pecíolo e do caule. O material amostrado foi obtido a partir de plantas adultas na fase de floração, coletando-se partes de folhas inteiramente expandidas e do caule. Verificou-se que *I. acuminata* apresentou maiores valores das áreas das seções transversais da região mediana da nervura primária, da região mediana do pecíolo e do caule. É também possível diferenciar as espécies estudadas com relação à quantidade dos tecidos presentes nestas estruturas evidenciando em *I. acuminata* maior porcentagem de fei

xe vascular presente na nervura primária e no pecíolo. Quanto ao número de estômatos por milímetro quadrado, a face abaxial apresentou maior valor que a face adaxial, em ambas as espécies estudadas. Constatou-se ainda que *I. acuminata* possui maior número de estômatos que *I. aristolochiaefolia*, em ambas as faces da lâmina foliar.

SUMMARY

LEAF AND STEM QUANTITATIVE ANATOMY OF TWO *Ipomoea* WEEDS

Ipomoea acuminata Roem. et Schult. and *Ipomoea aristolochiaefolia* (H.B.K.) Don. were studied comparatively in relation to leaf and stem quantitative anatomy. *I. acuminata* showed greater cross-sectional area of midrib, petiole and stem. It is possible to differentiate the species in relation to the percentage of the different tissues present in these structures. Higher percentages of midrib and petiole vascular bundle were found in *I. acuminata*. The abaxial leaf epidermis possesses more stomata per square millimeter than the adaxial epidermis in both species. Stomata are more numerous in both leaf surfaces of *I. acuminata*.

TABELA I. Área (em mm²) e porcentagem (%) dos tecidos presentes na região mediana da nervura primária da lâmina foliar de *Ipomoea aristolochiaefolia* e *Ipomoea acuminata*

Características anatômicas	<i>I. aristolochiaefolia</i>		<i>I. acuminata</i>	
	mm ²	%	mm ²	%
Seção transversal	0,2264	---	0,2854	---
Epiderme	0,0333	14,71	0,0368	12,89
Colênquima	0,0361	15,95	0,0569	19,94
Feixe vascular	0,0326	14,40	0,0597	20,92
Parênquima	0,1244	54,95	0,1320	46,25

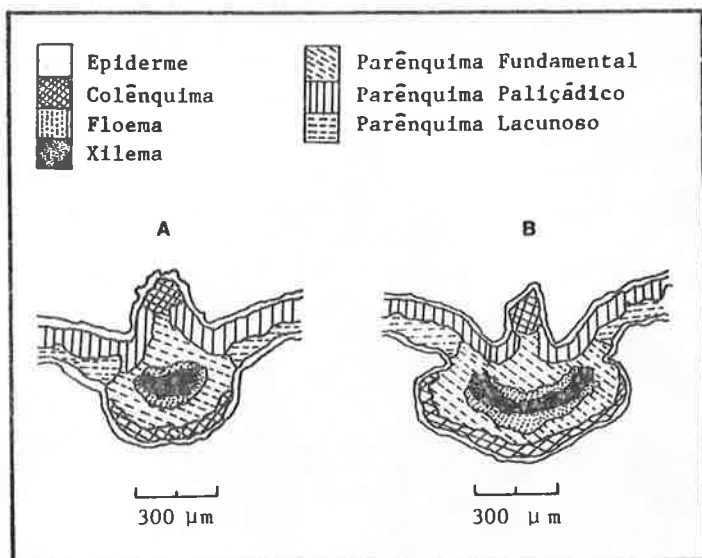


Figura 1. Diagrama representativo da seção transversal da região mediana da nervura primária da lâmina foliar. A: *Ipomoea aristolochiaefolia*; B: *Ipomoea acuminata*.

TABELA II. Número médio de estômatos por milímetro quadrado e espessura (em mm) da lâmina foliar de *Ipomoea aristolochiaefolia* e *Ipomoea acuminata*.

Características analisadas	<i>I. aristolochiaefolia</i>	<i>I. acuminata</i>
Face adaxial (nº/mm ²)	89,59	149,80
Face abaxial (nº/mm ²)	230,81	351,43
Espessura (mm)	0,2375	0,2116

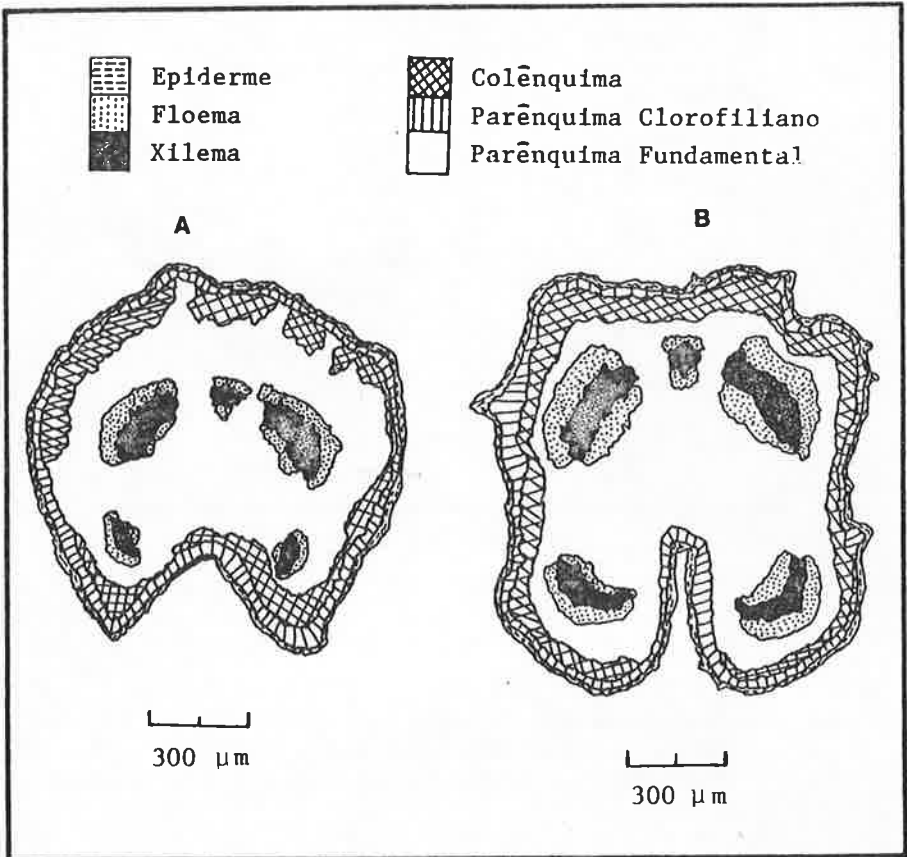


Figura 2. Diagrama representativo da seção transversal da região mediana do pecíolo. A: *Ipomoea aristo lochiaefolia*; B: *Ipomoea acuminata*.

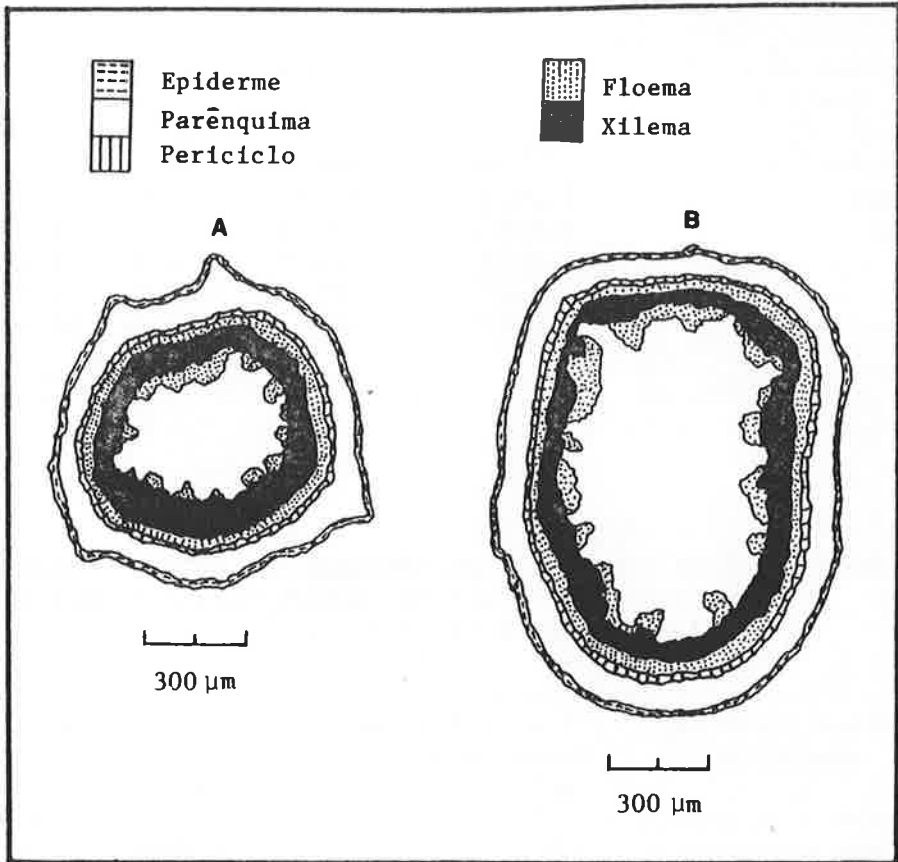


Figura 3. Diagrama representativo da seção transversal do caule. A: *Ipomoea aristolochiaeifolia*. B: *Ipomoea acuminata*.

TABELA III. Área (em mm²) e porcentagem (%) dos tecidos presentes na região mediana do pecíolo de *Ipomoea aristolochiaefolia* e *Ipomoea acuminata*.

Características anatômicas	<i>I. aristolochiaefolia</i>		<i>I. acuminata</i>	
	mm ²	%	mm ²	%
Seção transversal	0,0479	---	1,2292	---
Epiderme	0,0555	5,86	0,0799	6,50
Colênquima	0,1611	16,99	0,1896	15,42
Feixe vascular	0,1222	12,89	0,2431	19,78
Parênquima	0,6091	64,26	0,7166	58,30

TABELA IV. Área (em mm²) e porcentagem (%) dos tecidos presentes no caule de *Ipomoea aristolochiaefolia* e *Ipomoea acuminata*

Características anatômicas	<i>I. aristolochiaefolia</i>		<i>I. acuminata</i>	
	mm ²	%	mm ²	%
Seção transversal	0,7083	---	1,2486	---
Epiderme	0,0555	7,84	0,0694	5,56
Periciclo	0,0444	6,27	0,0569	4,56
Feixe vascular	0,2646	37,36	0,4146	33,21
Parênquima	0,3438	48,54	0,7077	56,68

LITERATURA CITADA

- BLANCO, H.G., 1978. Catálogo das espécies de mato infestantes de áreas cultivadas no Brasil - família das campainhas (Convolvulaceae). *O Biológico*, 44:259-278.
- FERRARI, M. & J.L.H. ALVES, 1987. Morfoanatomia e germinação de *Ipomoea hederifolia* L. IN: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38^o, São Paulo, 1987. **Resumos**. São Paulo, SBB/USP, p.348.
- GARCIA, Q.S. & S.Z. SCHNEIDER, 1988. Anatomia foliar de *Ipomoea setifera* Poir (Convolvulaceae). IN: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 39^o, Belém, 1988. **Resumos**. Belém, MCT/CNPq - Museu Paraense e Emílio Goeldi, p. 197.
- HOEHNE, F.C., 1939. **Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais**. São Paulo, Graphicars, p.246-248.
- JOHANSEN, D.A., 1940. **Plant microtechnique**. New York, McGraw-Hill Book. 523p.
- LEAL, N.M., 1974. Características anatômicas de *Ipomoea fistulosa* Mart. **B. IBB**, 13(1). 107-126.
- LORENZI, H.J., 1982. **Plantas daninhas do Brasil: aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. Nova Odessa, H. Lorenzi. 425p.
- LOWELL, C. & T.W. LUCANSKY, 1986. Vegetative anatomy and morphology of *Ipomoea hederifolia* (Convolvulaceae). **Bull. Torrey Bot. Club.**, 113(4): 382-397.
- LOWELL, C. & T.W. LUCANSKY, 1990. Vegetative anatomy and morphology of *Ipomoea quamoclit* (Convolvulaceae). **Bull. Torrey Bot. Club.**, 117(3): 232-246.
- MAIMONI-RODELLA, R.C.S., 1983. Aspectos da fenologia e da biologia floral de quatro espécies de plantas daninhas da família Convolvulaceae. Jaboticabal, FCAV/UNESP. 128p. (Dissertação de Mestrado).
- MAIMONI-RODELLA, R.C.S., 1987. Padrões de crescimento, distribuição de recursos e estratégias de reprodução em *Ipomoea acuminata* Roem. et Schult. e *Ipomoea aristolochiaefolia* (H.B.K.) Don. (Convolvulaceae). Rio Claro, IB/UNESP. 259p. (Tese de Doutorado).

- METCALFE, C.R. & L. CHALK, 1950. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford, Clarendon Press. V.2, p.957-964.
- RODELLA, R.A.; A.I. PIRES; R.C.S. MAIMONI-RODELLA, 1990. Anatomia foliar e caulinar de *Merremia cissoides* (Lam.) Hall. f. e *Merremia dissecta* (Jacq.) Hall. f. IN: CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA, 41^o, Fortaleza, 1990. **Resumos**. Fortaleza, SBB/UFC. p.193.
- SCHALK, J.M.; J.K. PETERSON; A. JONES; P.D. DUKES; Jr. M.W. WALTER, 1986. The anatomy of sweet potato periderm and its relationship to wireworm, *Diabrotica systena* resistance. **J. Agric. Entomol.**, 1(4): 350-356.
- SOLEDERER, H., 1908. **Systematic anatomy of the dicotyledons**. Oxford, Clarendon Press. v.1, p.562-575.
- WILKINSON, H.P., 1979. The plant surface (mainly leaf). Part I: Stomata. IN: METCALFE, C.R. & L. CHALK. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford, Clarendon Press. 2. Ed., v.1, p.97-117.