

TAXONOMIA E ANATOMIA DE Galinsoga ciliata (Rafin.) Blake*

Chotaro Shimoya

Maria Rosária Rodrigues Vidal**

1. INTRODUÇÃO

O objetivo dêste trabalho é esclarecer a diferença entre Galinsoga parviflora Cav e G. ciliata (Rafin.) Blake que vivem associadas, e somente uma profunda observação permitiria distingui-las. São discutidas e muitos autores consideram-nas como uma única espécie, colocando a G. ciliata (Rafin.) Blake como uma variedade da G. parviflora Cav.

Esta planta é encontrada, com abundância, em toda a região, proliferando entre plantas de cultivos, em jardins e estradas.

No levantamento de Compositae da região (8), deparou-se com essas espécies e em alguns trabalhos consultados encontram-se separadas.

Existem duas espécies distintas, e entre os poucos caracteres de diferenciação encontra-se o papus, que é de grande valor taxonômico neste grupo, confirmando, dêste modo, que há realmente duas espécies distintas. G. ciliata (Rafin.) Blake e G. parviflora Cav.

Sentindo, entretanto, a necessidade de maiores esclarecimentos, resolveu-se estudá-las anatômicamente, escolhendo primeiro esta espécie, que se sobressai na colônia em razão da quantidade e suas

* Trabalho apresentado no XVIII Congresso de Botânica, realizado em janeiro de 1967, no Rio de Janeiro, Estado da Guanabara.

Recebido para publicação em 8-10-1970.

** Respectivamente, Professor Titular e Professora Assistente da Escola Superior de Agricultura da UFV.

inflorescência, cujas flôres liguladas brancas são maiores do que as da outra espécie.

Na revisão bibliográfica fez-se constar sinonímia, nome vulgar, descrição, distribuição geográfica, floração, propagação, utilidades e observações.

2. TAXONOMIA

2.1. Posição Taxonômica

Esta espécie está situada entre as Dycotyledoneae, Metachlamydeae, pertencente à família Compositae, na tribo Heliantheae, que está incluída na ordem Campanulatae.

Espécie:

Galinsoga ciliata (Rafin.) Blake in *Rhodora* 22(1920)97; *ibid.* 24(1922)35. De Candolle, *Prod.* 5(1836)677. Wiegand and Eames, *Mem. Cornell Univ.* 92(1925)419. Fernald in Gray's, *Man. Bot.* ed. 8 (1950). Hashimoto in *Nat. Brasil* 1 I (1950) 9, fig. 2. Vidal e Vidal in *Experientiae* 5 II (1965) 14, fig. 6.

Sinonímia:

Adventina ciliata Rafinesque, *New. Fl. Am.* 1 (1936)67. Galinsoga parviflora Cav. var. hispida De Candolle, 1. c.

2.2. Descrição

Erva anual, ereta, ramosa; caule cilíndrico e hispido. Folhas opostas, pecíolo piloso, limbo oval ou oval lanceolado, pubescente, 3-nervado na base acuneada, bordo denteado e ápice agudo. Capítulos pedunculados, pedúnculos com pêlos-glandulosos, em dicásios; involúcro 3-4 mm comp., campanulado, com pêlos glandulosos e 1-serriados; escamas 5, ovais, paralelinérveas, bordos hispídeos e ápice obtuso.

Flôres radiais 5, de 4-4,5 mm comp., papo 1 mm comp., distinto, igual ao da flor discóide; corola 3 mm comp., branca, ligulada, tubo 1 mm comp., por 0,5 mm largura, pouco pubescente, limbo 2 mm comp. por 1,8 mm larg., androceu 5 estames; gineceu 2-carpelar, de ovário completamente piloso, estilete filiforme e estigma 2-fido. Flôres discóides 2, 5 mm comp., papo 1-1,5 mm comp. lanceolado, bordos ciliados, aguçados; corola 1-1,5 mm comp., amarela, tu-

bulosa, 5-lobada e pubescente; androceu 5 estames, filamentos filiformes, anteras basifixas; gineceu 2-carpelar, de ovário pubescente, estilete filiforme, estigma 2-fido. Páleas lanceoladas, inteiras e paralelinérveas.

Aquênios negros e pilosos. Sementes brancas.

Nome vulgar, em Viçosa, é botão-de-ouro.

2. 3. Distribuição Geográfica

Mundial: pandêmica.

Brasileira: todo o Brasil.

2. 4. Floração e Propagação

Floresce todo ano, e propaga-se por sementes (fruto).

2. 5. Utilidades

Segundo HASHIMOTO (3), ela é vendida pelo caboclo como sendo medicinal, com a propriedade odontológica, antiescorbútica e antileucorréica.

2. 6. Observação

Encontra-se em jardins, estradas etc. Planta daninha, de fácil crescimento e capinação, sendo anual e muito frágil.

3. ANATOMIA

3. 1. Material e Métodos

A planta foi coletada no Município de Viçosa, como erva daninha, entre plantas cultivadas.

Todos exemplares foram coletados em local definido.

Os cortes foram feitos com micrótomo de mesa, ou às vezes, simplesmente, à mão livre.

Observou-se o material "in vivo" e a seguir aplicou-se o reagente lugol, não só para ver a distribuição do amido, mas também para evidenciar melhor certas estruturas.

Outros cortes foram fixados, corados (7), montados em glicerina e lutados com zut.

Os fixadores empregados foram: álcool, formol e ácido acético na proporção de 8:1:1; Fluido de Carnoy e Bouin Holland mo-

dificado por SHIMOYA (6).

Os corantes usados foram: safranina, vermelho de Magdala, verde luz, hematoxilina Delafield, M. Nicolle, simples e por vezes combinações variadas entre eles, para melhor realçar as diferentes estruturas.

Os desenhos esquemáticos dos entrenós dos caules e raízes, bem como os demais, foram feitos em câmara clara. As fotografias foram obtidas com fotomicroscópio Mikroma de Zeiss.

3.2. Anatomia da Fôlha

Foram feitos vários cortes, em diversas alturas, em secção transversal e longitudinal.

Aspecto Geral: em secção transversal nota-se que as margens são pouco onduladas, pubescentes e com estômatos em ambas as faces. Em razão da disposição variada da nervação, apresentam vários feixes vasculares, dispostos horizontalmente. Os bordos possuem cutícula mais espessa. Na altura da nervura mediana, os feixes são maiores e nota-se que há pequena saliência, tanto na face inferior como na superior, sendo mais proeminente na parte inferior.

Epiderme - a epiderme superior é formada de células tabulares, maiores que as da epiderme inferior, e possui menor quantidade de estômatos que a inferior. Os tricomas pouco aparecem, em consequência da queda, porém, estão presentes e 1-seriados, variando o número de células que os compõem.

Na altura das nervuras maiores, observou-se que as células setornam menores e arredondadas, sendo mais espessas, principalmente na epiderme inferior.

Mesófilo - é formado por uma, e raramente de duas camadas de parênquima paliçádico e três a quatro de parênquima lacunoso. Próximo às nervuras, as camadas de parênquima lacunoso aumentam em detrimento das do paliçádico.

A nervura em corte transversal (figura 2) mostra que a epiderme é formada de células menores e arredondadas, com parede exterior bem espessada e possuem geralmente muitos pêlos. Os feixes, rodeados de parênquima aclorofilado, com células maiores inferiormente e menores superiormente, são colaterais. O floema fica mais próximo da face inferior. Em corte longitudinal tangencial, observa-se células parenquimatosas alongadas e muitos pêlos uniseriados (figura 3).

Em corte longitudinal tangencial das fôlhas, vê-se que as células da epiderme são irregulares, com parede lobado sinuosa, sendo mais sinuosa e menor na face inferior foliar. Os estômatos são menos abundantes superiormente, e suas células guardas mais alongadas e

compridas, enquanto que na face inferior são bem arredondadas (figuras 4 e 5).

Os estômatos não possuem uma orientação, são desprovidos de células anexas diferenciadas, e estão localizadas pouco acima do nível das células epidérmicas (figuras 4 e 5).

3. 3. Anatomia de Caule

Esta planta possui caule pubescente, quase sempre com 4 entrenós, nos quais foram feitos vários cortes, em secção transversal.

3. 3. 1. Primeiros Entrenó

É o que fica situado próximo à inflorescência definida, cujo aspecto geral, em cortes transversais, é circular comprimido e ligeiramente ondulado (figura 6).

Casca:

Epiderme - é formada de células muito heterogêneas, ainda sofrendo divisões e modificações, possuindo muitos pêlos uniseriados (figuras 7 e 8).

Os estômatos sobressaem-se um pouco ao nível das células epidérmicas comuns (figura 9). As células epidérmicas, na parede externa, apresentam um espessamento, a cutícula bem destacada (figura 9).

Córtex - é formada de tecido colenquimatoso anguloso, rodeando todo o caule, geralmente com 3 camadas de células, podendo esse número variar. O espessamento da parede celular é centrípeto, ocupando grande volume da célula, deixando, por vezes, apenas um pequeno lúmen (figuras 8, 10 e 11).

Em seguida ao colênquima vem o parênquima clorofiliano, heterogêneo, isto é, com células de variados tamanhos, com mais ou menos 3-4 camadas. Estas aumentam e diminuem em relação com maior ou menor quantidade das camadas de colênquima (figuras 8, 10 e 11).

Endoderme - limitando o córtex do estelo, encontra-se um anel de uma só camada, a endoderme, que se destaca por suas células grandes, mais ou menos iguais, sem cloroplasto, e em algumas nota-se a presença de grãos de amido (figura 11).

Estelo:

O periciclo é distinto apenas na altura dos feixes, apresentando células parênquimatosas com várias camadas, localizadas na parte superior, isto é, acima do floema (figuras 10, 11 e 12).

O floema não se observa com nitidez nesta fase do desenvol-

vimento, que é formado apenas por células de aspecto parenquimatoso (figuras 10, 11 e 12). O procâmbio é formado por uma camada, às vezes duas, outras vezes ligeiramente interrompida, de células menores de aspecto parenquimatoso. Na altura dos feixes, nota-se que essa camada aumenta, sendo que algumas células tomam direção da parte superior do feixe, outra do floema e outra do xilema (figuras 10 e 11). O xilema é formado por vasos espiralados, cujo amadurecimento é centrífugo (endarco) (1, 2). Rodeando os vasos encontra-se o parênquima do xilema. Tem-se uma estrutura tipicamente primária (figura 12).

Os feixes vasculares formados são 12, todos mais ou menos de igual tamanho, dando uma estrutura eustélica, segundo HOUK (4), tendo o cilindro central medula e feixes colaterais. Entre eles aparecem pequenos feixes em formação (figura 6).

Ao centro, nota-se medula de parênquima, que ocupa o maior volume do cilindro, sendo que na parte central as células são de diâmetro menor e aumentam-se progressivamente segundo círculos, para depois tornarem-se menores nas proximidades dos feixes vasculares (figuras 6 e 15).

3.3.2. Segundo Entrenó (figura 13)

Apresenta o aspecto geral semelhante ao anterior, notando-se, porém, pequenas modificações.

Casca:

Epiderme - nota-se que as suas células tornam-se mais homogêneas em tamanho e forma, tomando um aspecto tabular, os pêlos e estômatos persistem (figura 13).

Córtex - as primeiras camadas de células do córtex (subepiderme) são constituídas de colênquima. Nesta região observam-se diferenças bem acentuadas, em relação à anterior: a) a parede celular torna-se mais delgada, portanto aumenta o volume do protoplasma; b) o número de camadas de células diminui, geralmente ficando reduzido a duas; c) esta redução deve-se à passagem do colênquima para parênquima, à medida que a planta vai amadurecendo. O parênquima clorofiliano possui células com maior volume, mais homogêneas e maior número de camadas, isto é, o colênquima vai passando a parênquima ou prosênquima (figura 13).

Endoderme - caracteriza-se por apresentar células maiores e tendo em quase todas grande quantidade de amido.

Estelo:

O periciclo sofre pouca transformação, apenas aumentando o número de células (figura 13).

O floema começa a sofrer diferenciação na sua estrutura, tornando-se mais nítido. O xilema é de estrutura primária, aumentando o número de vasos espiralados (figura 13).

Os feixes são 6 maiores, alternados com 6 menores e ainda há alguns em formação (figura 13).

Na medula, as células parenquimatosas tornam-se mais homogêneas (figura 13).

3. 3. 3. Terceiro Entreno (figura 14)

O aspecto geral modifica-se, gradativamente, tornando-se hexagonal, sendo os ângulos ocupados pelos feixes maiores alternando-se com menores (figura 14).

Casca;

Epiderme - as células epidérmicas estão mais definidas em sua estrutura, deste modo apresentam maior homogeneidade. Os pêlos e estômatos são vistos em menor quantidade (figuras 14, 15 e 16).

Córtex - o colênquima vai perdendo gradativamente o reforço angular. O parênquima cortical aumenta o tamanho e o número de camadas pela transformação do colênquima (figuras 14, 16 e 17).

Endoderme - a parede de suas células, que ficam em contacto com o periciclo, torna-se menos espessa e nota-se menor quantidade de grãos de amido, e de modo geral, perde a sua identidade (figuras 16 e 18).

Estelo:

O periciclo formaquase um anel parênquimatoso, que se destaca do córtex e na altura dos feixes, suas células reúnem-se formando um semicírculo de esclerênquima (figuras 16 e 19).

Entre o floema e o xilema o câmbio destaca-se, e suas células tomam um formato tabular, com cerca de duas camadas (figura 18). Enquanto o floema permanece sem alteração, o xilema apresenta-se com estrutura secundária, permanecendo ainda a primária (figuras 18, 19 e 20). Os vasos próximos ao câmbio são de maior diâmetro e são pontuados, rodeados de esclerênquima e os primários que predominam os vasos espiralados são rodeados de parênquima de parede mais espesso. Nota-se que o protoxilema aí, já se apresenta com alguns vasos obturados, começando a ser lisados (figuras 14 e 20).

Os feixes reúnem-se formando 6 agrupamentos largos nos ângulos e os que estavam em formação ou se juntam aos maiores ou se desenvolvem, dando 6 outros menores (figuras 14 e 25). Não foram observados mais feixes em formação.

Os feixes menores mostram grande semicírculo de esclerênquima (o periciclo), o floema bem nítido, o câmbio apresentando-se

como meristema indiferenciado e o protoxilema rodeados de parênquima. Os primeiros vasos de protoxilema também se apresentam obturados (figura 21).

3. 3. 4. Quarto Entrenó

O aspecto geral é semelhante ao anterior, isto é, hexagonal, tendendo para cilíndrico (figura 22).

Casca:

Epiderme - as células são bem homogêneas, com paredes externas mais espessadas. Pelos e estômatos menos frequentes (figura 22).

Córtex - o colênquima está reduzido a uma camada ou mesmo ausente, quando ele existe, o espessamento da parede é menor. O parênquima dominando quase todo o córtex.

Endoderme - ainda destaca-se ao lado do periciclo.

Estelo:

No periciclo ainda persiste o agrupamento de células esclerenquimatosas, na parte superior dos feixes, porém, com menor quantidade de células e o espessamento da sua parede celular é bem desenvolvido, ficando as células quase obturadas, isto é, sem lúmen.

O câmbio é a região que sofre maior diferenciação, tornando-se mais larga, formada por 3-4 camadas de células. Nota-se perfeitamente, entre o floema e o xilema, esta região mais clara (figura 22).

3. 4. Anatomia Secundária da Raiz

Foram feitos vários cortes no sentido transversal em duas regiões, uma logo abaixo do caule, quando começam a aparecer as primeiras raízes secundárias, e outro mais para a extremidade.

Na primeira região o aspecto geral é cilíndrico.

Os tecidos, da periferia para o centro, são: epiderme, com células tabulares homogêneas; parênquima cortical, com células em divisões; periciclo esclerenquimatoso em toda a volta; floema formando um anel de várias camadas; xilema, onde se nota o protoxilema próximo à medula já lisado nos feixes pequenos, e nos maiores, em início.

Observando a sequência dos cortes do caule para este da raiz, nota-se uma continuação da estrutura, o semicírculo esclerenquimatoso do periciclo, que havia nas plantas menos tenras nos últimos entrenós dos caules, está presente e mais definido na raiz. A tendência de junção dos feixes, iniciada no caule, aqui se torna real, for-

mando camadas fechadas de floema e xilema. O xilema apresenta a estrutura secundária, persistindo ainda a estrutura primária. A medula ainda ocupa o maior volume.

No corte mais para extremidade da raiz (figura 23), o diâmetro do cilindro é maior e apresenta as mesmas estruturas, porém, mais definidas, isto é, distingue-se perfeitamente os limites entre a estrutura secundária e primária do xilema, sendo que esta última com tendência a desaparecer. Os raios floemáticos e xilemáticos estão mais nítidos.

A medula diminui sensivelmente o volume, ocupando pequena parte do cilindro, tomando o aspecto de cruz, dando uma estrutura tetrarca. Os feixes não sofrem grandes alterações nos seus aspectos gerais. O protoxilema começa a ser lisado (figuras 23 e 24).

4. CONCLUSÃO

Tem-se que a folha é pubescente e com estômatos em ambas as faces. Foram vistos feixes dispersos horizontalmente em secções transversais. É formada por epiderme, parênquima paliádico e lacunoso.

No caule foram feitos cortes nos 4 entrenós. Notou-se que o aspecto geral do primeiro e do segundo, é cilíndrico, comprimido, do terceiro hexagonal e do quarto hexagonal cilíndrico. Encontram-se do ápice à base pêlos e estômatos, sendo mais numerosos no início, diminuindo progressivamente no final (base), atribuindo-se êste fato ao alongamento das células. A epiderme da parte apical é heterogênea, tornando-se mais homogênea à medida que se aproxima da raiz. Também as camadas de colênquima são mais numerosas e espessas no ápice, diminuindo paulatinamente até tornar-se mínima, ou ausente, na base. A endoderme está presente do início ao fim, sendo que, no segundo entrenó a quantidade de amido é maior.

O periciclo, antes visível apenas na altura dos feixes, no terceiro entrenó destaca-se melhor, transformando o parênquima em esclerênquima.

O floema de início indiferenciado, começa a tornar-se mais nítido à medida que progride para a base. O procâmbio, no começo pouco destacável, no terceiro e quarto entrenó aumenta o número de camadas, e torna-se mais nítida entre os feixes vasculares. O xilema, antes da estrutura primária, com vasos espiralados rodeados de parênquima, passa a ter estrutura secundária a partir do terceiro entrenó, formada por vasos pontuados rodeados de esclerênquima. No quarto entrenó, o protoxilema começa a ser lisado.

Os feixes são em número de 12, do início ao fim, sendo que

no primeiro entrenó são todos de tamanho semelhante alternados, por uns em formação; no segundo, feixes maiores alternam-se com menores, porém, ainda vêem-se alguns em formação; no terceiro, há uma junção dos feixes formados, e os que se abham em formação desenvolvem-se, não sendo mais vistos outros em formação e também, a estrutura passa a ser secundária; no quarto, apenas os feixes tomam formas mais homogêneas e o protoxilema começa a ser lisado.

A medula sofre pouca transformação.

O aspecto geral da raiz é cilíndrico, com a epiderme e parênquima cortical formando o córtex. A endoderme não é identificável. O cilindro central é fechado, com anéis concêntricos do periciclo, floema e xilema. A medula de início, ainda ocupa grande volume, porém, em cortes mais para a extremidade apresenta-se menor, e em forma de cruz (tetraarca).

5. SUMÁRIO

Este trabalho é uma síntese taxonômica e anatômica da espécie Galinsoga ciliata (Rafin.) Blake da família Compositae.

Fêz-se uma discussão resumida da posição taxonômica desta espécie aliada a nome vulgar, descrição, distribuição geográfica, floração, propagação, utilidades e observações.

A anatomia da planta foi feita através de secção transversal e longitudinal da folha, caule e raiz.

A epiderme superior da folha possui células maiores, com cutículas mais espessas, estômatos em menor quantidade e mais comprimidos que a inferior.

O caule, que geralmente apresenta 4 entrenós, foi seccionado em diferentes alturas e em todos os 4, fazendo-se uma comparação dos tecidos formadores.

Dêste modo, tem-se a epiderme, que de início possui células heterogênea, torna-se mais homogênea. Estômatos e pêlos diminuem de quantidade do ápice para a base. O córtex, formado de colênquima e parênquima, tem predomínio inicial do primeiro, porém, no entrenó basilar é formado exclusivamente de parênquima, ou com uma só camada de colênquima. A endoderme distingue-se melhor no segundo entrenó, visto que apresenta grande quantidade de amido e ausência de meatos.

O estelo é iniciado com um periciclo constituindo exclusivamente de parênquima que a partir do terceiro entrenó apresenta-se esclerenquimatoso. O floema, inicialmente indiferenciado, começa a tornar-se distinto, nos dois últimos entrenós. O procâmbio, inicialmente pouco distinto, transforma-se em câmbio, a partir do terceiro entrenó.

O xilema, nos dois primeiros entrenós de estrutura primária, adquire secundária, posteriormente.

Os feixes são em número de 12, de início ao fim. A medula quase não sofre alteração, ocupando grande parte do volume caulinar.

A raiz é formada dos seguintes tecidos: epiderme, parênquima cortical, periciclo, floema, xilema e parênquima medular. A medula, a princípio ocupando grande volume nas regiões mais próximas da extremidade, torna-se menor e em forma de cruz (tetarca), ao passo que a estrutura caulinar era dodecarca.

6. SUMMARY

This work deals with taxonomic and anatomical features of the species Galinsoga ciliata (Rafin.) Blake, a plant of the Compositae family.

In addition to its systematic position, common names, description, geographic distribution, flowering, reproduction, uses and some other observations are presented.

Anatomical studies were made on cross and longitudinal sections of leaves, stems, and roots.

The upper epidermis of the leaf has larger cells, with thicker cuticles, and less stomates than the lower one.

The stem was sectioned at different positions, in all the four internodes which usually comprise, plant, and a comparison of the tissues has been made. The epidermis has at first heterogeneous cells, becoming lately more homogeneous. Stomates and hairs decrease in number from the apex toward the basis. This cortex is made of parenchyma and collenchyma tissues, the latter being predominant in the younger internodes, but in the basal internodes it remains restricted to a single layer. The endodermis stands out in the second internode from the apex for is great amount of starch grains and absence of intercellular spaces.

The stele begins with a parenchymatous pericycle, which from the third internode down becomes sclerenchymatous. The phloem appears well differentiated in the last basal internodes.

The procambium, not very distinct at first, becomes a well differentiated cambium from the third internode. The xylem has primary structure in the two younger internodes, and secondary structure in the older ones.

The vascular strands are 12 in number all the way down through the stem. The pith almost does not change, and comprises most of the stem volume.

The root is made of the following tissues: epidermis,

parenchymatous cortex, pericycle, phloem, xylem and parenchymatous pith. The pith, which at first comprises the bulk of the root, becomes relatively smaller and cross-shaped (tetrarch) near the basis, in contrast to the stem, which is dodecharch.

7. LITERATURA CITADA

1. EAMES, A.J. and MACDANIELS, L.H. An introduction to plant anatomy. 1^a ed. New York and London, MacGraw Hill Book Co., 1925. 364 p.
2. ESAU, K. Plant anatomy. N. York, John Willey & Sons. London, Chapman & Hill, 1953. 735 p.
3. HASHIMOTO, G. Flora ilustrada de plantas ruderais do Brasil. São Paulo Nat., 1(1):1-20. 1950.
4. HOUK, W.G. História e evolução dos estelos. Rev. Agric., Piracicaba, 12:342-353. 1937.
5. VIDAL, N. W. & VIDAL, M.R.R. Plantas ruderais de Viçosa. I Compositae. Experientiae, Viçosa, 5(2):1-25. 1965.
6. SHIMOYA, C. & SILVA NETO, A.F. Estudos orquideológicos. Rev. Ceres, Viçosa, 10(57):182-193. 1957.
7. SHIMOYA, C. Noções de técnicas citológicas. Viçosa, Imprensa Universitária da UREMG, 1966. 69 p.

8. LEGENDAS DAS FIGURAS

- FIG. 1 - Galinsoga ciliata (Rafin.) Blake e G. parviflora Cav. mostrando todos os detalhes importantes na separação das duas espécies.
- FIG. 2 - Nervura mediana ou principal da folha. Corte transversal mostrando a epiderme cutinizada, parênquima e feixe colateral.
- FIG. 3 - Nervura mediana ou principal da folha. Corte longitudinal tangencial, mostrando epiderme, o tecido parenquimatoso e pêlos uniseriados, em grande quantidade.

FIG. 4 - Epiderme da fôlha. Corte longitudinal tangencial da face superior, mostrando as células com paredes sinuosas e estômatos sem orientação e comprimidos.

FIG. 5 - Epiderme da fôlha. Corte longitudinal tangencial da face inferior, mostrando células menores que a anterior e os estômatos mais circulares.

FIG. 6 - 1.º entrenó do caule. Corte transversal. Aspecto parcial.

FIG. 7 - 1.º entrenó do caule. Corte transversal, mostrando epiderme, base de um pêlo, e córtex.

FIG. 8 - 1.º entrenó do caule. Corte transversal, mostrando epiderme, colênquima, parênquima.

FIG. 9 - 1.º entrenó do caule. Corte transversal, mostrando a epiderme com pêlo uniseriado e estômato.

FIG. 10 - 1.º entrenó do caule. Corte transversal, mostrando a epiderme, córtex, feixe líbero-lenhoso.

FIG. 11 - 1.º entrenó do caule.

FIG. 12 - 1.º entrenó do caule. Corte transversal, mostrando um feixe líbero-lenhoso com estrutura primária.

FIG. 13 - 2.º entrenó do caule. Corte transversal. Aspecto parcial.

FIG. 14 - 3.º entrenó do caule. Corte transversal. Aspecto parcial.

FIG. 15 - 3.º entrenó do caule. Corte transversal. Aspecto parcial porém principalmente a medula, que ocupa a maior parte da estrutura.

FIG. 16 - 3.º entrenó do caule. Corte transversal, mostrando epiderme, córtex, endoderme e periciclo.

FIG. 17 - 3.º entrenó do caule. Corte transversal, mostrando epiderme com pêlos e córtex formado de colênquima e parênquima.

FIG. 18 - 3.º entrenó do caule. Corte transversal, mostrando endoderme, periciclo, floema, procâmbio intrafascicular, xilema.

FIG.19 - 3.^o entrenó do caule.

FIG.20 - 3.^o entrenó do caule. Continuação do anterior, mostrando xilema com estrutura secundária.

FIG.21 - 3.^o entrenó do caule. Corte transversal, mostrando um feixe líbero-lenhoso primário.

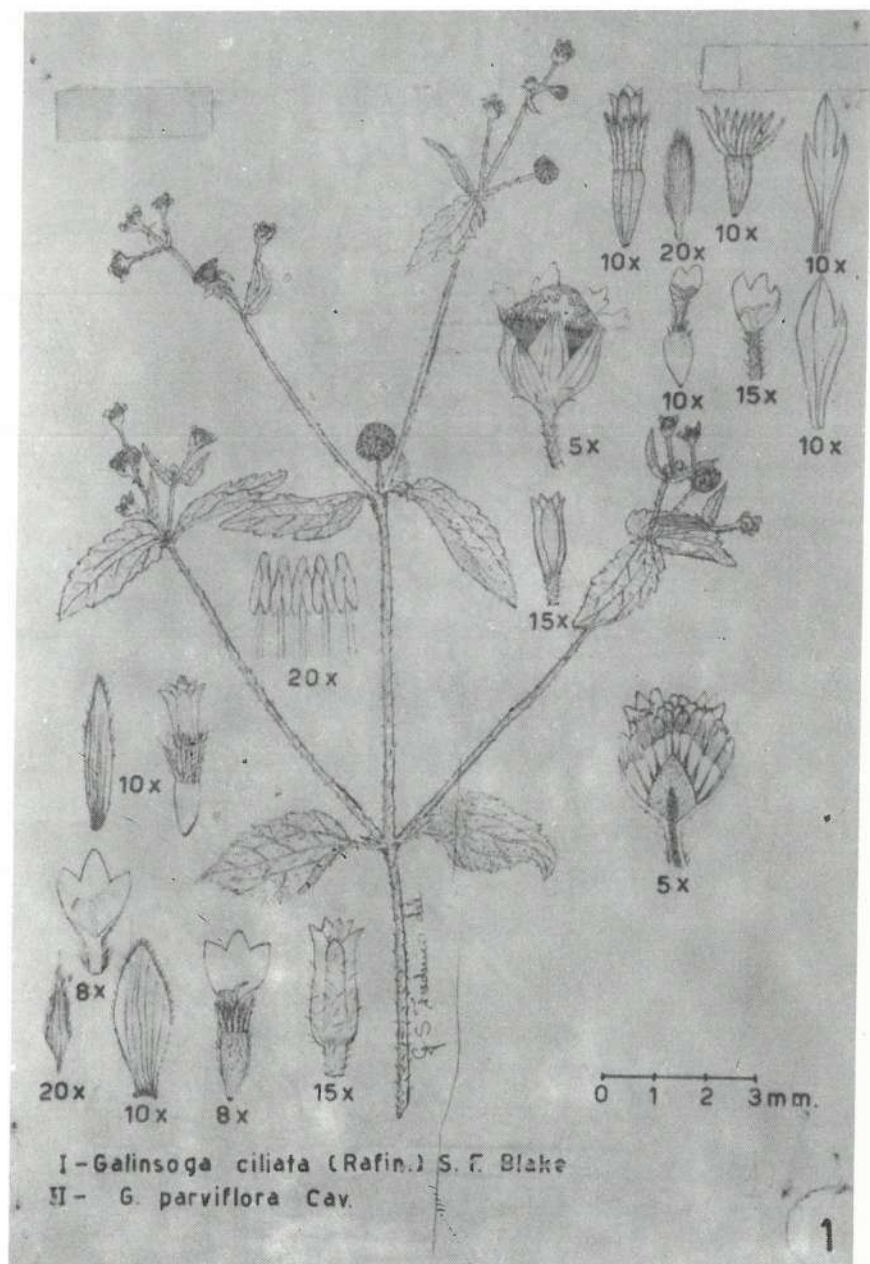
FIG.22 - 4.^o entrenó do caule. Corte transversal. Aspecto parcial.

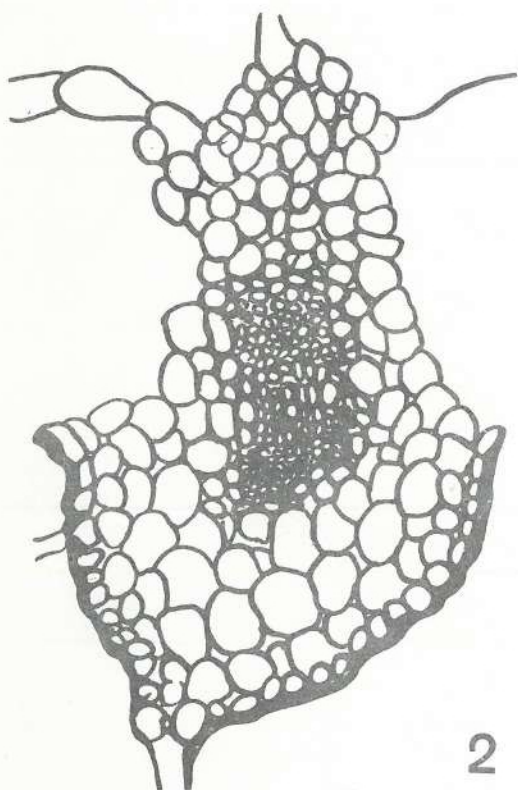
FIG.23 - Raiz. Corte transversal, mostrando a estrutura, particularmente uma ramificação de raiz secundária.

FIG.24 - Raiz. Corte transversal mostrando a região do xilema.

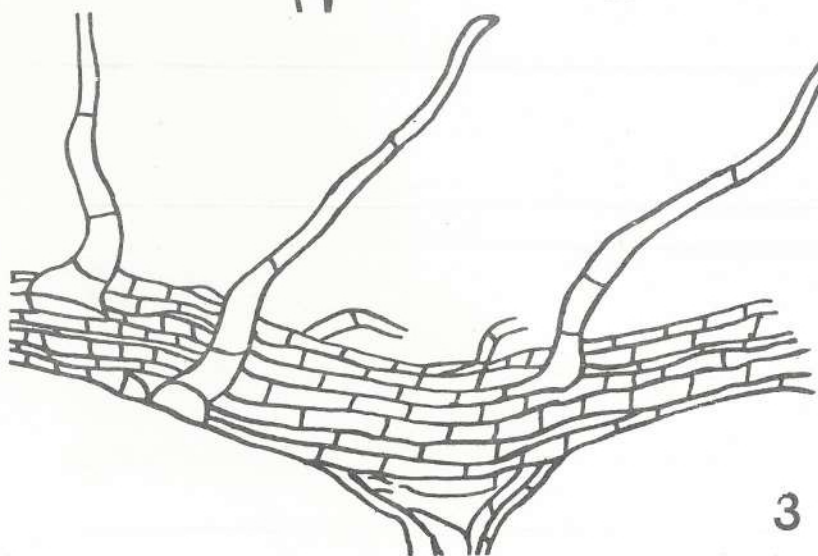
FIG.25 - Desenho esquematizado do caule na altura do 4.^o entrenó em corte transversal: ep = epiderme; co = colênquima; en = endoderme; pe = periciclo; pa = parênquima cortical; ca = cambio; me = medula; fl = floema; xi = xilema.

Nota: As microfotografias foram ampliadas, aproximadamente, 52 e 325 vezes.





2



3

