

REPRODUÇÃO VEGETATIVA A PARTIR DA INFLORESCÊNCIA EM ERIOCAULACEAE

VEGETATIVE REPRODUCTION FROM INFLORESCENCE IN ERIOCAULACEAE

Walkyria Rossi Monteiro-Scanavacca (1), *Solange Cristina Mazzoni*(2) e *Ana Maria Giulietti* (1)

RESUMO

Evidenciou-se anatomicamente a reprodução vegetativa a partir da inflorescência em sete espécies de Eriocaulaceae. As espécies estudadas foram as seguintes: *Paepalanthus scirpeus*, *Leiothrix plantago*, *Leiothrix cuscutoides*, *Leiothrix sinuosa*, *Leiothrix fluitans*, *Leiothrix vivipara* e *Leiothrix propinqua*. Nestas espécies o ápice da inflorescência origina uma plantinha completa, constituída por folhas, caule e raízes adventícias (brotamento).

SUMMARY

The vegetative reproduction from inflorescence in seven species of Eriocaulaceae was demonstrated anatomically. The species studied were: *Paepalanthus scirpeus*, *Leiothrix plantago*, *Leiothrix cuscutoides*, *Leiothrix sinuosa*, *Leiothrix fluitans*, *Leiothrix vivipara* and *Leiothrix propinqua*. In these species a sprouting is produced at the apex of the inflorescence. This sprouting is a complete plantlet with leaves, stem and adventitious roots.

INTRODUÇÃO

A família Eriocaulaceae ocorre em terrenos brejosos ou arenosos ou mesmo pedregosos das regiões tropicais e sub-tropicais do mundo. A região tropical da América do Sul, especialmente o Brasil, constitui o seu centro de dispersão (HIERONYMUS, 1888, KOERNICKE, 1863 e RUHLAND, 1903 e 1930).

Observou-se em alguns representantes da família, especialmente nos do gênero *Leiothrix*, a ocorrência de reprodução vegetativa a partir da inflorescência (do tipo capítulo). Assim, depois da produção de sementes pelas flores, estas, e mais as brácteas existentes, secam. A seguir, a partir de tecidos do eixo da inflorescência, desenvolvem-se brotamentos, isto é, plântulas (KOERNICKE, 1863 e RUHLAND, 1903). Estas, em

(1) Dep. de Botânica – Inst. de Biociências – Univ. de São Paulo, C P: 11461, 05421 - São Paulo,

(2) Bolsista da FAPESP (projeto 74/0793)

grande número de casos, são portadoras de raízes. Em certas espécies notou-se ainda que, enquanto se formam as plântulas, o eixo portador da inflorescência (escapo), cresce posteriormente, se inclina até tocar o chão, onde então se fixa.

No gênero *Leiothrix*, de acordo com RUHLAND (1903), há cinco sub-gêneros: *Rheocaulon* Ruhl., *Eleutherandra* Ruhl., *Calycocephalus* Ruhl., *Stephanophyllum* Guill. e *Psilanthus* Ruhl.. A reprodução vegetativa se faz notar em muitas espécies do sub-gênero *Stephanophyllum* e é infrequente nos outros sub-gêneros de *Leiothrix*. Nos demais gêneros da família tal aspecto é esporádico ou inexistente (KOERNICKE, 1863 e RUHLAND, 1903).

Os estudos anatômicos realizados na família Eriocaulaceae até o presente momento, relacionam-se em sua maioria, somente com partes vegetativas (HARE, 1950; HOLM, 1901; MALMANCHE, 1919; POULSEN, 1888; SOLOMON, 1931 e VAN TIEGHEM, 1887) e com aspectos embriológicos (BEGUN, 1968; PALM, 1920 e SMITH, R. W., 1910).

O presente estudo visa mostrar aspectos anatômicos de brotamentos em certas espécies, e, além disto, detectar o(s) tecido(s) existentes na inflorescência dotado(s) da capacidade de originar ramos e raízes após o período regular da floração.

MATERIAL E MÉTODOS

1 – Material botânico

As amostras estudadas são provenientes da Serra do Cipó (aproximadamente Lat. 19° 20' e Long. 43° 30' W), no município de Jaboticatubas, no Estado de Minas Gerais. Os locais de coleta dos materiais (exceto *Paepalanthus scirpeus*) estão ao longo da rodovia Vespasiano-Conceição do Mato Dentro (Km 114 a 139). Encontram-se amostras herborizadas nos Herbários do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e Instituto de Botânica de São Paulo. As espécies estudadas foram as seguintes: *Paepalanthus scirpeus* Mart.: RJ 63797, leg.: L. Damásio, junho/1908. *Leiothrix plantago* (Mart.) Giuletti: leg.: J. Semir 4132, 30/04/1975. *Leiothrix cuscutoides* Alv. Silv.: leg.: A.M. Giuletti 4919, 26/01/1974. *Leiothrix sinuosa* Giuletti: leg.: A.M. Giuletti 4913, 26/01/1974. *Leiothrix fluitans* (Mart.) Ruhl.: leg.: J. Semir 4082, 29/04/1975. *Leiothrix vivipara* (Bong.) Ruhl.: leg.: W.R. Monteiro-Scanavacca 4901, 14/12/1973. *Leiothrix propinqua* (Koern.) Ruhl.: leg.: A.M. Giuletti 5400, 16/07/1975.

2 – Metodologia

As inflorescências providas de brotamento foram fixadas em FAA 50 e depois passaram pela série de desidratção butílica, com o emprego do álcool butílico terciário e pelo processo de inclusão em parafina (JOHANSEN, 1940). De cada espécie foram feitas lâminas de cortes em série, longitudinais. O método de coloração utilizado foi o da safranina e "fast green" (SASS, 1951).

As inflorescências de *Paepalanthus scirpeus*, herborizadas, foram distendidas em água fervente e tratadas com KOH a 2 % (SMITH, F.H. & SMITH, E.C., 1942) antes de serem desidratadas.

As fotografias das preparações histológicas foram feitas utilizando-se um filtro vermelho.

RESULTADOS

De um modo geral, nos materiais pesquisados, observam-se no capítulo, brácteas, tricomas, restos de flores e ainda sementes. O receptáculo é essencialmente parenquimático e portador dos feixes vasculares que se relacionam com as inúmeras brácteas e flores existentes. A endoderme, presente no escapo floral, aparece no capítulo até o nível de inserção das brácteas involucrais (Figs. 1, 3, 4, 6, 7, 8, 12 e 14).

Em *Leiothrix propinqua*, por outro lado, não se formam flores na inflorescência. Estas podem ocorrer em raríssimos casos. Comumente notam-se apenas brácteas e tricomas dispostos basalmente. Assim, o receptáculo propriamente é bastante restrito limitando-se à região de inserção das brácteas involucrais e tricomas (Fig. 15).

A origem da nova plantinha, o brotamento, se faz a partir da região centro-apical do capítulo.

Em suas fases jovens o brotamento se constitui de um eixo caulinar provido de um conjunto de folhas dispostas espiraladamente, em roseta, circundando o ápice meristemático. O eixo caulinar origina raízes. Além disto, pode se ramificar em fases posteriores de desenvolvimento (Figs. 2 - 8, 12, 14 e 15).

Quanto à organização interna do brotamento, observam-se aqueles aspectos descritos para Eriocaulaceae, de um modo geral (MALMANCHE, 1919; POULSEN, 1888; SOLOMON, 1931; VAN TIEGHEM, 1887). No eixo caulinar há uma região medular e em torno desta dispõem-se os feixes vasculares (ainda pouco diferenciados), seguidos pelo córtex. O tecido da região medular, assim como o da região cortical, é parenquimático. É muito nítida a endoderme, cujas células, nas regiões caulinares mais diferenciadas tem paredes espessadas e lignificadas. Em certos trechos, células de aspecto semelhante constituem outros estratos que se acrescentam ao da endoderme (Figs. 9, 10 e 11). A epiderme é dificilmente observável, pois apresenta-se rompida em muitos pontos, devido à saída de raízes adventícias, de origem endógena (Figs. 7, 9 - 13 e 15).

No ápice do eixo caulinar, logo abaixo da região meristemática, há um elevado número de cristais, especialmente drusas.

Tricomas numerosos ocorrem principalmente entre as folhas e isto pode ser notado nas regiões mais jovens do sistema caulinar (Figs. 3 - 7, 9, 12, 14 e 15).

A estrutura da folha nas espécies estudadas, pode ser vista com clareza em certos casos e, principalmente, em cortes longitudinais. Observa-se na folha diferenciada que, entre o estrato epidérmico ad - axial e o estrato epidérmico ab-axial, o mesófilo apresenta-se homogêneo e do tipo lacunoso. Em torno do feixe vascular ocorrem duas bainhas. A bainha interna é do tipo mestomático, pois suas células tem paredes espessadas e lignificadas. Outros pormenores sobre a estrutura folhear em Eriocaulaceae deverão ser vistos em estudos posteriores.

Com relação à raiz observou-se que, geralmente, no cilindro central o xilema possui um grande vaso ou poucos vasos no centro e outros menores entre os componentes do floema e do periciclo. Este é bem visível e de natureza parenquimática. Quanto à região cortical a endoderme é bastante nítida; as paredes de suas células tornam-se muito espessas e lignificadas (figs. 7, 9 e 13). Junto a este estrato, outros se evidenciam e suas células adquirem o aspecto daquelas da endoderme. Fala-se, neste caso, em parênquima cortical interno. As demais células do córtex, de paredes relativamente delgadas, constituem o parênquima cortical externo. A epiderme, nas regiões mais jovens da raiz apresenta muitos pelos absorventes, que crescem entre os tricomas do eixo caulinar, envolvendo-os. O conjunto apresenta um aspecto emaranhado. Não foi possível a observação de outros aspectos da estrutura radicular.

DISCUSSÃO

Sabe-se que a reprodução vegetativa nas Angiospermas pode se manifestar sob diversas formas e condições, nos diferentes órgãos vegetais.

Em muitas espécies a fragmentação (principalmente de caules e raízes) propicia a melhor forma de reprodução vegetativa. Em outro processo conhecido, uma determinada parte da planta (raiz, caule ou folha) pode produzir gemas especiais ou outros tipos de propágulos capazes de se desenvolverem em novas plantas (ABBAYES et al, 1963; HARDER et al, 1965; NAYLOR, 1932; TAYLOR, 1967; STEEVES & SUSSEX, 1972).

Com relação à reprodução vegetativa a partir da inflorescência, há uns poucos casos citados na literatura. Assim, ABBAYES et al (1963) referem-se à planta do alho, cuja inflorescência, do tipo umbela, é capaz de originar bulbilhos. Citadas por HARDER et al (1965) encontram-se observações efetuadas em Gramíneas. Segundo tais autores em muitas Gramíneas (ex: *Poa bulbosa* var. *vivipara* e *Poa alpina* var. *vivipara*, a partir de cada espiguiha forma-se um bulbilho. Cada bulbilho, em contacto com o solo, desenvolvem raízes adventícias e, conseqüentemente, uma planta.

Nas Eriocaulaceae os textos de KOERNICKE (1863) e RUHLAND (1903) citam os chamados "capítulos prolíferos" no gênero *Leiothrix*. Nas espécies pesquisadas no presente trabalho os estudos anatômicos revelaram que no "capítulo prolífero", células da região centro-apical é que originam uma nova plantinha (brotamento) constituída por folhas, eixo caulinar e raízes adventícias. Isto ocorre após a formação das sementes pelas flores.

Um fato bem interessante nota-se em *Leiothrix propinqua*, em que, na maior parte dos casos analisados não se formam flores no capítulo. Neste observam-se as brácteas involucrais e alguns tricomas. O restante é constituído pelo brotamento.

As observações efetuadas no presente trabalho trazem certos aspectos que merecem ser pesquisados. Um deles é o estudo da origem do brotamento. Seria ou não este proveniente de células meristemáticas residuais da inflorescência ou de células já diferenciadas que então demonstrariam potencialidades meristemáticas?

Um outro estudo a ser efetuado é o de comparar ápice de capítulo de espécies

que formam o brotamento com o de espécies que não o formam.

Além destes estudos anatômicos sugeridos, uma outra linha de pesquisa a ser desenvolvida seria a de se detectar os mecanismos e condições que determinam o início do brotamento, assim como o seu desenvolvimento.

Também seria interessante verificar, nas espécies com brotamento, o grau de eficiência dos mecanismos e processos de disseminação das unidades de dispersão. LECOMTE (1908) analisou dispositivos relacionados com a disseminação, existentes em sementes e frutos, mas, particularmente, em certas espécies de *Eriocaulon*.

Nas espécies que apresentam brotamento também é importante avaliar o número de sementes formadas, assim como medir a sua capacidade de germinação. Saber-se-ia assim até que ponto a reprodução assexuada é importante para tais espécies, quando comparada com a reprodução sexuada, que também ocorre.

BIBLIOGRAFIA CITADA

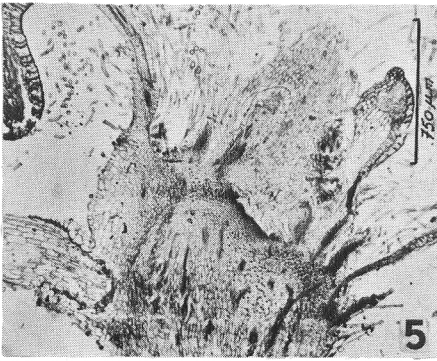
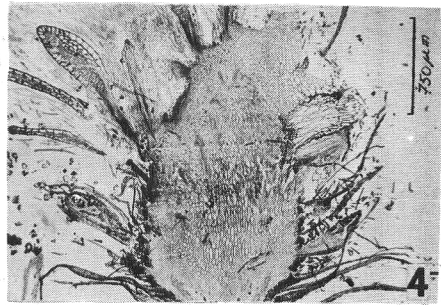
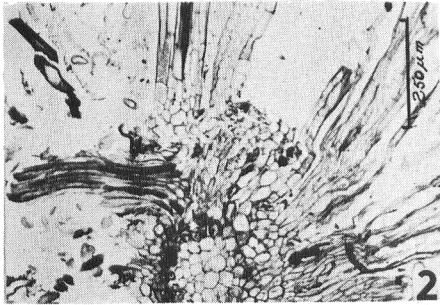
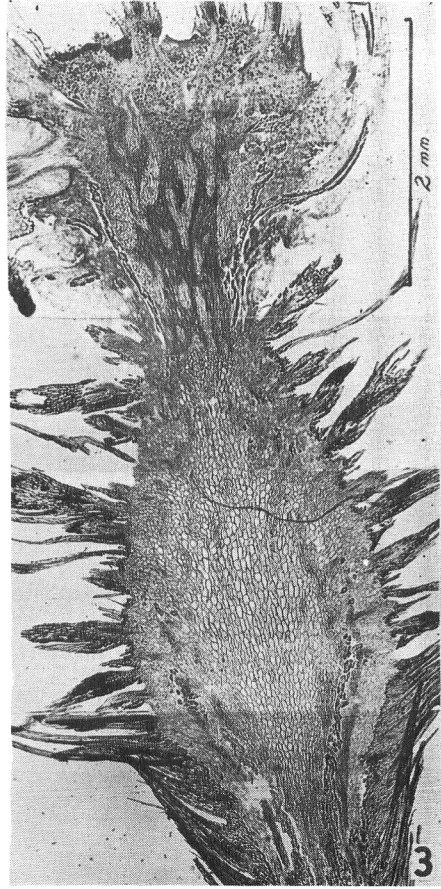
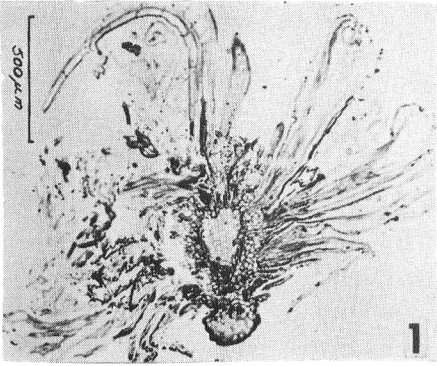
- ABBAYES, H. des; CHADEFAUD, M.; FERRÉ, Y. de; FELDMANN, J.; GAUSSEN, H.; GRASSÉ, P. P.; LERÉDDE, M.C.; OZENDA, P. & PRÉVOT, A.R. 1963 – Botanique: anatomie – cycles évolutifs – systématique, 1039 p., ilustr., Masson et Cie ed. Paris.
- BEGUN, M. 1968 – Embryological studies in *Eriocaulon quinquangulare* Linn. Proc. Indian Acad. Sci. Sect. B, 67: 148-156.
- HARDER, R.; SCHUMACHER, W.; FIRBAS, F. & DENFFER, D. von. 1965 – Strasburger's textbook of botany, xvii + 846 p., ilustr., Longmans, Green and Co. Ltd., London.
- HARE, L.C. 1950 – The structure and development of *Eriocaulon septangulare* With., J. Linn. Soc. (London) Bot. 53: 422-448.
- HIERONYMUS, G. 1888 – Eriocaulaceae. In ENGLER, A. & PRANTL, K. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, v. 2 fasc. 4, 21-27.
- HOLM, T. 1901 – *Eriocaulon decangulare* L. An anatomical study. Bot. Gaz. 31: 17-37.
- JOHANSEN, D.A. 1940 – Plant microtechnique, xi + 523 p., ilustr. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York.
- KOERNICKE, F. 1863 – Eriocaulaceae. In MARTIUS, K.P. von; EICHLER, A.G. & URBAN, I. – Flora brasiliensis. Monachii, v. 3, pt 1, 273 - 507.
- LECOMTE, H. 1908 – Procédés de dissémination des fruits et des graines chez les Eriocaulacées. J. Bot. sér. 2e, tome I (6): 129-136.
- MALMANCHE, L.A. 1919 – Contribution à l'étude anatomique des Eriocaulonacées et des familles voisines: Restiacées, Centrolepidacées, Xyridacées, Philydracées, Mayacacées. Thesis. St Cloud.
- NAYLOR, E. 1932 – The morphology of regeneration in *Bryophyllum calycinum*. Am. J. Bot. 19: 32-40.
- PALM, B. 1920 – Preliminary notes on pollen development in tropical Monocotyledons. Svensk. bot. Tidskr. 14: 261-266.
- POULSEN, V.A. 1888 – Anatomiske studier over Eriocaulaceerne. Videnskab. Meddel. naturf. Foren. Kjöb: 221-388.

- RUHLAND, W. 1903 – Eriocaulaceae. In ENGLER, A. Pflanzenreich. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann v. 4. 30, p. 1 - 294.
- RUHLAND, W. 1930 – Eriocaulaceae, In ENGLER, A. & PRANTL, K. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, auf. 2, band 15a, 39-57.
- SASS, J.E. 1951 – Botanical microtechnique, xi + 228p., ilustr., Iowa State College Press, Iowa.
- SOLOMON, R. 1931 – The anatomy of the caudex and root of *Eriocaulon septangulare*. J. Indian bot. Soc. 10 (2) 139-144.
- SMITH, F.H. & SMITH, E.C. 1942 – Anatomy of the inferior ovary of *Darbya* Am. J. Bot. 29:464-471.
- SMITH, R.W. 1910 – The floral development and embryogeny of *Eriocaulon septangulare*. Bot. Gaz. 49: 281-288.
- STEEVES, T.A. & SUSSEX, I.M. 1972 – Patterns in plant development, xvii + 302 p., ilustr., Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N. Jersey.
- TAYLOR, R.L. 1967 – The foliar embryos of *Malaxis paludosa*. Can. J. Bot. 45: 1553-1556.
- VAN TIEGHEM, P.E.L. 1887 – Structure de la racine et disposition des radicelles dans les Centrolepidées, Eriocaulées, Joncées, Mayacées et Xyridées. J. Bot. 1: 305-315.

Figs. 1, 2 – *Paepalanthus scirpeus* Mart. Fig. 3 – *Leiothrix plantago* (Mart.) Giuletti. Figs. 4, 5 – *Leiothrix cuscutoides* Alv. Silv.

Figs. 1 - 4 – Cortes longitudinais de inflorescências com brotamentos. Fig. 5 – Corte longitudinal da porção apical de um brotamento. Observam-se brácteas, tricomas e partes de flores no receptáculo das inflorescências. Os brotamentos constituem-se de um sistema caulinar provido de raízes adventícias.

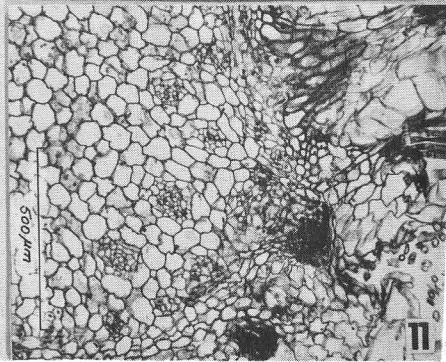
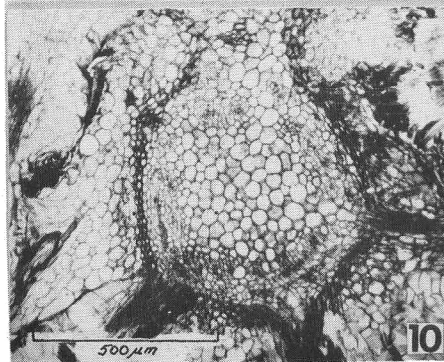
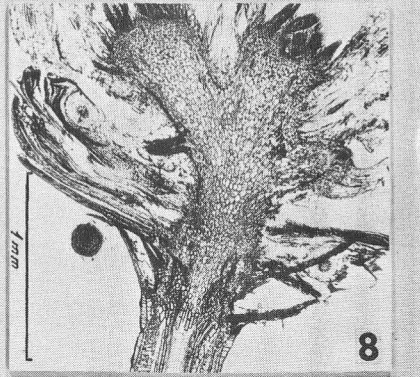
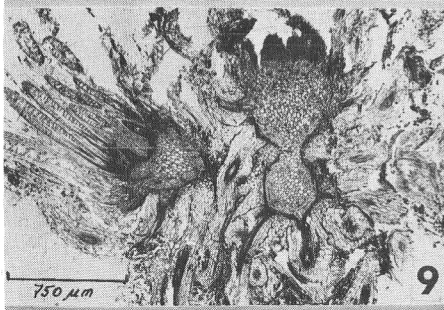
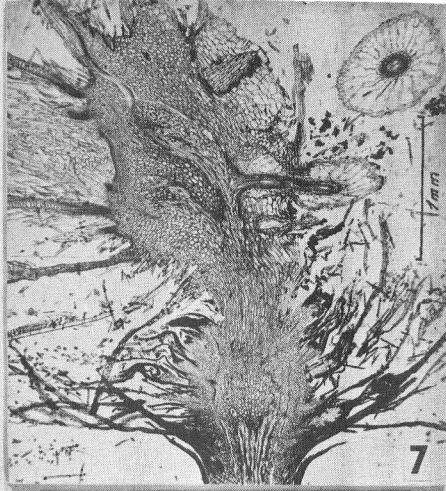
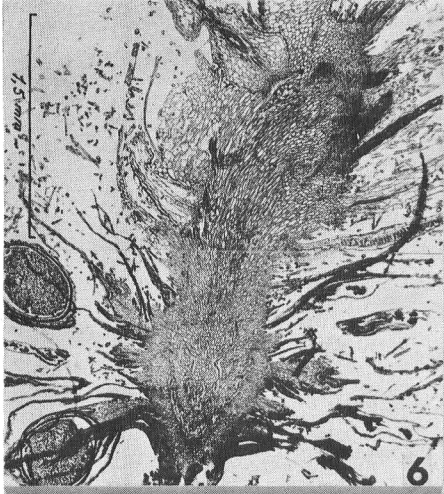
Figs. 1 - 4 – Longitudinal sections of inflorescences with sproutings. Fig. 5 – Longitudinal section of the apical portion of a sprouting. Bracts, trichomes and parts of flowers are present in the receptacle of the inflorescence. The sproutings show a shoot with adventitious roots.



Figs. 6 - 7 - *Leiothrix sinuosa* Giuletti. Figs. 8, 9, 10, 11 - *Leiothrix fluitans* (Mart.) Ruhl..

Figs. 6, 7 e 8 - Cortes longitudinais de inflorescências com brotamentos. Observam-se brácteas, tricomas, partes de flores e sementes (Fig. 6) no receptáculo da inflorescência. Os brotamentos constituem-se de um sistema caulinar provido de raízes adventícias. Fig. 9 - Corte transversal de um brotamento, onde se observam eixo principal com ramos e ainda folhas e raízes adventícias. Fig. 10 - Eixo principal visto na fig. 9. Fig. 11 - Região jovem do eixo principal, onde se nota a origem de raiz adventícia.

Figs. 6, 7 and 8. - Longitudinal sections of inflorescences with sproutings. Bracts, trichomes, parts of flowers and seeds (Fig. 6) are present in the receptacle of the inflorescence. The sproutings show a shoot with adventitious roots. Fig. 9 - Transverse section of a sprouting showing the main axis and branches, leaves and adventitious roots. Fig. 10 - Main axis of the figure 9. Fig. 11 - Young region of the main axis showing origin of adventitious root.



Figs. 12, 13 e 14 – *Leiothrix vivipara* (Bong.) Ruhl. Fig. 15 – *Leiothrix propinqua* (Koern.) Ruhl.

Figs. 12 e 14 – Cortes longitudinais de inflorescências com brotamentos. Observam-se brácteas, tricomas, pedicelos florais e semente (Fig. 14) no receptáculo das inflorescências. Os brotamentos constituem-se de um sistema caulinar provido de raízes adventícias. Fig. 15 – Corte longitudinal de uma inflorescência com brotamento. Observam-se apenas brácteas e tricomas no receptáculo da inflorescência. No brotamento nota-se um sistema caulinar provido de raiz adventícia. Fig. 13 – Raiz adventícia em corte longitudinal.

Figs. 12 and 14 – Longitudinal sections of inflorescences with sproutings. Bracts, trichomes, pedicels of flowers and seed (Fig. 14) are present in the receptacle of the inflorescences. The sproutings show a shoot and adventitious root. Fig. 15 – Longitudinal section of inflorescence with a sprouting. There are only bracts and trichomes in the receptacle of the inflorescence. The sprouting shows a shoot with an adventitious root. Fig. 13 – Adventitious root in longitudinal section.

