

**UM NOVO E PECULIAR TIPO DE SISTEMA SUBTERRÂNEO EM ESPÉCIES
DE *VERNONIA* DA SERRA DO CIPÓ (MINAS GERAIS, BRASIL).**

**A NEW AND UNIQUE KIND OF UNDERGROUND SYSTEM IN SPECIES
OF *VERNONIA* FROM SERRA DO CIPÓ (MINAS GERAIS, BRAZIL).**

Nanuza Luiza de Menezes⁽¹⁾, *Cláudio Müller*⁽²⁾ e *Maria das Graças Sajo*⁽¹⁾.

SUMMARY – A new kind of underground stem is described for *Vernonia* species from Serra do Cipó (Minas Gerais, Brazil) which is characteristic by its positively geotropic manner of growth, presence of buds usually dormant, and the condition of bearing numerous adventitious roots. In analogy with *Selaginella*, it is suggested the name rhyzophore to this kind of stem. Under natural conditions, in the soil, the lateral buds always give to new rhyzophores.

RESUMO – Descreve-se um novo tipo de caule subterrâneo que ocorre em espécies de *Vernonia* da Serra do Cipó (Minas Gerais, Brasil), que tem a peculiaridade de apresentar crescimento geotrópico positivo, gemas laterais e um notável número de raízes adventícias. Em analogia com o que ocorre em *Selaginella*, sugere-se o nome rizóforo para essa estrutura. Em condições naturais, no solo, suas gemas laterais dão sempre origem a novos rizóforos.

INTRODUÇÃO

Em algumas formações vegetais brasileiras, principalmente nos cerrados, caatingas e nos campos rupestres, ocorrem com certa frequência, sistemas subterrâneos espessados, além das formas mais comuns de cormos e bulbos.

Tal fato foi primeiramente observado por Lindman (1906) que descreveu a presença dessas estruturas nos “campos Amarantáceos” do Sul do Brasil, denominando-as xilopódios. Warming (1908) também se refere à presença desses órgãos, tanto no estrato herbáceo como no arbustivo, nos cerrados de Lagoa Santa. Posteriormente, Rawitscher *et al.* (1943) mostraram a existência de diversas espécies nos cerrados do Brasil meridional, que apresentavam sistemas subterrâneos espessados. Segundo esses autores, tais órgãos garantem às espécies que os possuem, sobrevivência nos períodos desfavoráveis e possibilitam a recuperação da parte aérea morta durante uma seca prolongada, ou pela ação do fogo. Num estudo sobre a transpiração de 11 espécies permanentes dos cerrados, Ferri (1944) referiu-se à presença de xilopódios como uma adaptação às condições de seca. Outros autores salientaram ainda, em espécies do Cerrado, a importância de tais órgãos no sentido de manter suas gemas protegidas no interior do solo (Rawitscher & Rachid 1946, Rachid 1947, 1956).

Estudos sobre a morfologia de sistemas subterrâneos das espécies brasileiras começaram com os trabalhos de Rizzini e Heringer (1961) que estabeleceram diferenças entre

(1) Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. CP 11461 – 05421 – São Paulo.

(2) Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas. CP 1170 – 13100 Campinas, São Paulo.

o que consideram xilopódios, e outros sistemas subterrâneos por eles considerados raízes tuberosas. Continuando nesta mesma linha, Rizzini (1965) estudou os diferentes fatores do ambiente que poderiam ou não afetar o desenvolvimento de xilopódios. Ainda Rizzini e Heringer (1966) estudando a morfologia do sistema subterrâneo superficial difuso de 21 espécies de cerrado, propuseram uma divisão de acordo com o tipo de desenvolvimento desses sistemas, se caulinar ou se radicular, sem fazer no entanto, qualquer verificação anatômica. Consideraram, ainda, o papel desses órgãos na multiplicação vegetativa de espécies do cerrado.

O primeiro estudo anatômico visando verificar a verdadeira natureza desses órgãos, se caulinar ou radicular, foi realizado por Menezes *et al.* (1969) com *Pfaffia jubata* Mart. Posteriormente, outros autores (Figueiredo 1972, Lopes-Naranjo 1975 e Paviani 1978) apresentaram outras informações sobre tais estruturas.

O objetivo do presente trabalho é relatar a ocorrência e fazer a caracterização preliminar do sistema subterrâneo apresentado por algumas espécies de *Vernonia* (Compositae) que crescem nos campos rupestres da Serra do Cipó. A vegetação aí é constituída por um estrato herbáceo contínuo, com espécies principalmente das famílias Gramineae, Cyperaceae, Eriocaulaceae, Melastomataceae, Compositae, Xyridaceae e Iridaceae. Nos afloramentos rochosos sobressaem os subarbustos e arbustos das famílias Compositae, Velloziaceae, Melastomataceae, Vochysiaceae e Leguminosae, entre outras (Joly 1970, Sendulsky & Burman 1978, Giulietti 1978). Algumas arvoretas isoladas podem também ser aí encontradas.

As espécies de *Vernonia* aqui estudadas são componentes do estrato herbáceo dessa formação vegetal. O ambiente ecológico é muito peculiar e propício para a ocorrência de fomas com adaptações características como já foi verificado para diversas espécies dessa vegetação (Handro *et al.* 1970, Menezes 1971, 1975, Giulietti 1978).

MATERIAL E MÉTODOS

Vernonia psilophylla D. C. Brasil: Minas Gerais, Serra do Cipó, km 121 da estrada que liga Lagoa Santa e Conceição do Mato-Dentro, município de Santana do Riacho. 5.I.1973. Müller 15 (SPF 17221).

Vernonia linearifolia Less. Brasil: Minas Gerais, Serra do Cipó, km 115 da estrada que liga Lagoa Santa a Conceição do Mato Dentro, município de Santana do Riacho. 5.I.1973. Müller sn (SPF 17222).

As ilustrações sobre organografia externa foram feitas a partir de material vivo. Os estudos anatômicos foram feitos a partir de material fixado em FAA 50 (Johansen 1940), cujas seções obtidas segundo técnicas usuais, foram coradas com safranina e verde-firme ("fast-green").

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies *Vernonia linearifolia* e *V. psilophylla* são plantas herbáceas dotadas de sistema subterrâneo espessado como o que se vê na figura 1. Uma análise desse sistema permite reconhecer, além das numerosas raízes que dele partem (fig. 1 e 2R), a existência de um eixo prostrado e um ereto (fig. 1, E e EP), ou apenas ereto (fig. 3 E), do qual partem ramificações espessadas (fig. 1 a 4, RZ). Tais ramificações com crescimento geotrópico positivo apresentam de espaço em espaço, na região dos nós (N), catáfilos membráceos (fig. 2 e 4, C). As figuras 5 e 6 representam cortes transversais do sistema sub-

terrâneo espessado, onde fica evidente sua natureza caulinar, destacando-se ainda as gemas laterais protegidas por catáfilos.

Embora a natureza dos sistemas subterrâneos espessados seja bem diversificada, eles costumam ser denominados de maneira generalizada, xilopódios. Apesar de Rizzini e Heringer (1961) terem alertado sobre a natureza variada desses órgãos, consideram-nos subdivididos, unicamente, em duas categorias: xilopódios e raízes tuberosas. Entre estas últimas colocam, também, os sistemas subterrâneos nos quais consideram que o hipocótilo participa do espessamento. Menezes *et al.* (1969) demonstraram que em *Pfaffia jubata*, toda a porção espessada corresponde na verdade, a três regiões: caule, região de transição (hipocotilar) e raiz. Com base nos trabalhos anatômicos conhecidos (Menezes *et al.* 1969, Figueiredo 1972, Lopes-Naranjo 1975 e Paviani 1978), reconhecem-se dois aspectos a serem analisados quando do estudo dos sistemas subterrâneos espessados: as características histológicas e a natureza organográfica.

Nas espécies de *Vernonia* aqui examinadas constatou-se que na parte subterrânea, além de numerosas raízes, elas possuem ramificações com crescimento geotrópico positivo, que apresentam estrutura caulinar, e catáfilos protetores de gemas desde o ápice até a base. A julgar pela observação em numerosos sistemas subterrâneos coletados, as gemas laterais, que se apresentam geralmente dormentes, sempre originam sistemas espessados com o mesmo tipo de crescimento. No entanto, em material deixado por acaso em placa de vidro, após dois meses da coleta e sem nenhum suprimento de água, todas as gemas começaram a brotar, originando ramos aéreos. Tal capacidade indica tratar-se de um possível órgão de resistência. Além das espécies mencionadas, constatou-se a presença desse tipo de caule em *Vernonia linearis* Spreng. e *V. simplex* Less.

Esse tipo de sistema caulinar não mencionado em literatura, não se identifica com os tipos propostos por Rizzini e Heringer (1961 e 1966). Por suas características de órgão portador de raízes (embora também possivelmente acumule reservas), e pela peculiaridade de se tratar de caule com crescimento geotrópico positivo, sugere-se para esse órgão o nome de *rizóforo*, por analogia com o que ocorre em *Selaginella*.

Por fim, cabe salientar a necessidade de estudos mais detalhados sobre tais órgãos, não somente do ponto de vista de sua estrutura e de sua ontogênese, mas também dos aspectos físioloecológicos, especialmente em relação ao desenvolvimento das gemas nas condições de campo, bem como o seu controle em condições de laboratório.

Agradecimentos — Os autores agradecem ao Dr. Walter Handro as sugestões apresentadas na elaboração do texto.

REFERÊNCIAS

- FERRI, MG. 1944. Transpiração das plantas permanentes dos cerrados. *Bolm. Fac. Fil. Ciên. Univ. S. Paulo. Botânica* 4: 161-224.
- FIGUEIREDO, R.C.L. 1972. Sobre a anatomia dos órgãos vegetativos de *Ocimum nudicaule* Benth (Labiatae). *An. Acad. brasil. Ciênc.* 44: 549-570.
- GIULIETTI, A.M. 1978. *Os gêneros Eriocaulon L. e Leiostrix Ruhl. (Eriocaulaceae) na Serra do Cipó, MG., Brasil.* Tese de Doutorado. Inst. de Biociências da USP, Univ. São Paulo, São Paulo.
- HANDRO, W., MELLO CAMPOS, J.F.B. & OLIVEIRA, Z.M. 1970. Sobre a anatomia foliar de algumas compostas dos campos rupestres. *Ciênc. e Cult.* 22: 107-126.
- JOHANSEN, D.A., 1940. *Plant microtechnique.* New York, McGraw-Hill.
- JOLY, A.B. 1970. *Conheça a vegetação brasileira.* EDUSP e Editora Polígono, São Paulo.
- LINDMAN, C.A.M. 1906. *A vegetação do Rio Grande do Sul.* (Trad. A. Loeffren) Typ. Livraria Universal, Porto Alegre.
- LOPES-NARANJO, H.J. 1975. Estrutura morfológica de *Anacardium humile* St. Hil. Dissertação de Mestrado, Inst. de Biociências da USP, São Paulo.

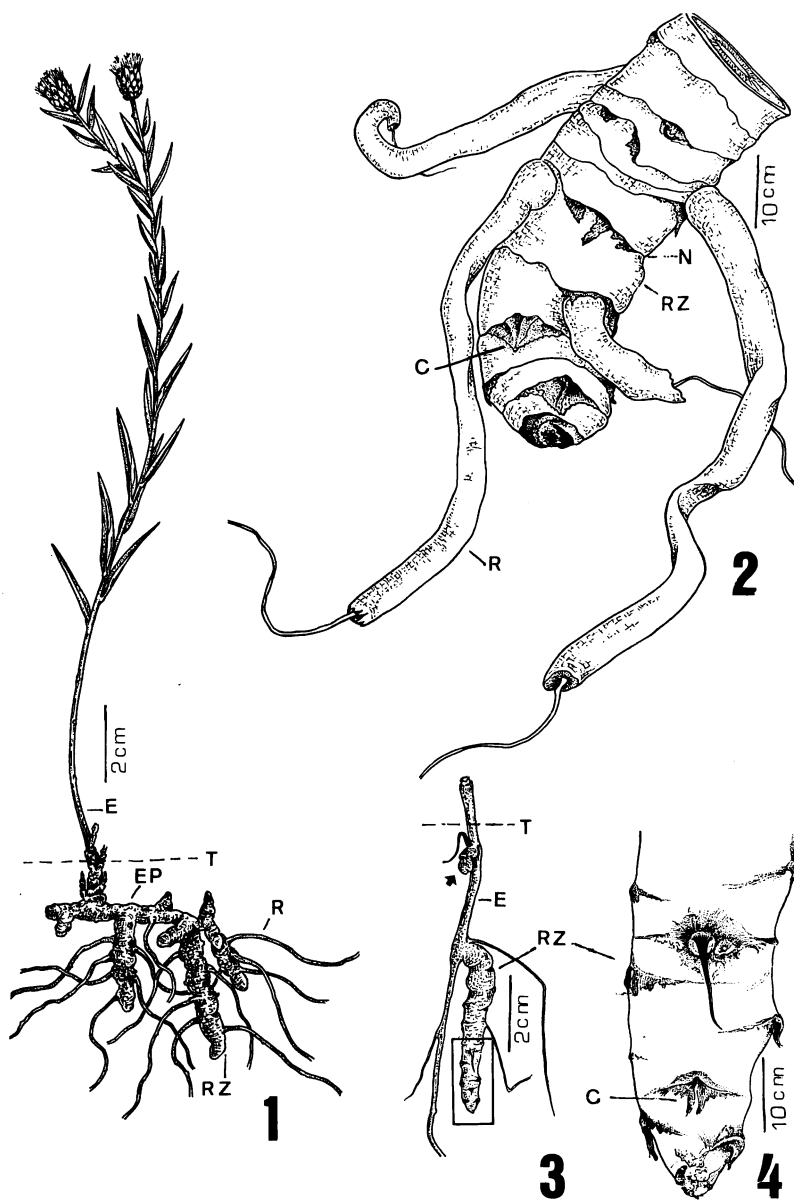


Fig. 1 - *Vernonia psilophylla* - Aspecto geral. Fig. 2 - *V. linearifolia* - Extremidade de um rizóforo (RZ). Fig. 3 - *V. psilophylla* - A seta indica a formação de um novo rizóforo. Fig. 4 - Extremidade do rizóforo indicado na Fig. 3. (C - catáfilo; E - eixo caulinar ereto; EP - eixo caulinar prostrado; N - nó; R - raiz; RZ - rizóforo; T - linha de superfície do solo).

Fig. 1 - *Vernonia psilophylla* - General aspect. Fig. 2 - *V. linearifolia* - Rhizophore (RZ) apex. Fig. 3 - *V. psilophylla* - The arrow shows a young rhizophore. Fig. 4 - Rhizophore apex shown in Fig. 3. (C - cataphyll; E - erect stem axis; EP - prostrate stem axis; N - node; R - root; RZ - rhizophore; T - soil surface line).

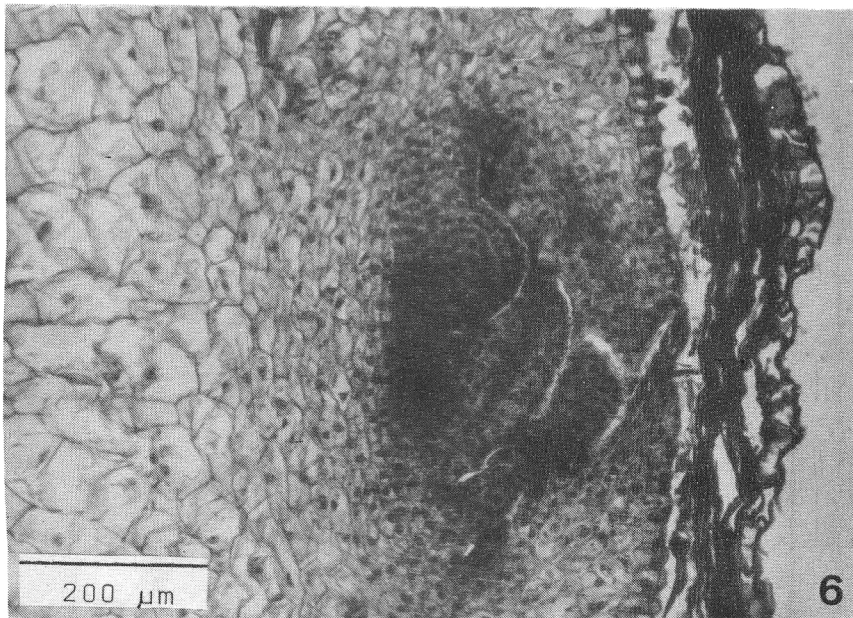
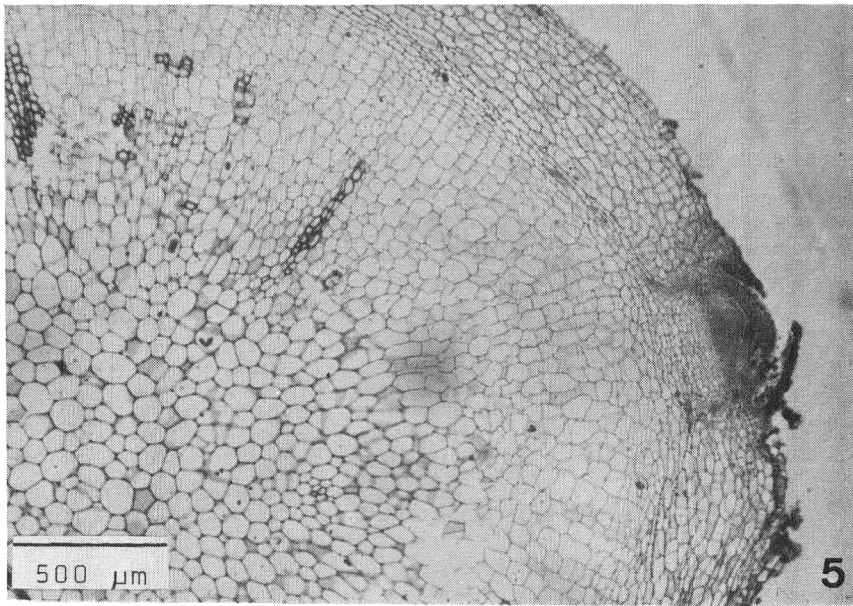


Fig. 5 e 6 – *Vernonia psilophylla*. Fig. 5 – Corte transversal da região indicada na figura 4, mostrando a típica estrutura caulinar. Fig. 6 – Detalhe de uma gema lateral, com o catáfilo (C).

Fig. 5 and 6 – *Vernonia psilophylla*. Fig. 5 – Cross section in the region indicated in the figure 4, showing the typical structure. Fig. 6 – A lateral bud, with cataphyll (C).

- MENEZES, N.L. de 1971. Traqueídes de transfusão no gênero *Vellozia* Vand. *Ciênc. e Cult.* 23: 389-409.
- MENEZES, N.L. de 1975. Presença de traqueídes de transfusão e bainha mestomática em Barbacenioidae (Velloziaceae). *Bolm. Botânica, Univ. S. Paulo* 3: 29-60.
- MENEZES, N.L. de, HANDRO, W. & MELLO CAMPOS, J.F.B. de 1969. Estudos anatômicos em *Pfaffia jubata* Mart. *Bolm. Fac. Filos. Ciênc. Letras USP, Botânica* 24: 195-238.
- PAVIANI, T.I. 1978. Anatomia vegetal e cerrado. *Ciênc. e Cult.* 30: 1076-1085.
- RACHID, M. 1947. Transpiração e sistemas subterrâneos da vegetação de verão dos campos cerrados de Emas. *Bolm. Fac. Filos. Ciênc. Univ. S. Paulo, Botânica* 5: 1-155.
- RACHID-EDWARDS, M. 1956. Alguns dispositivos para proteção de plantas contra a seca e o fogo. *Bolm. Fac. Filos. Ciênc. Univ. S. Paulo, Botânica*, 13: 37-69.
- RAWITSCHER, F., FERRI, M.G. & RACHID, M. 1943. Profundidade dos solos em campos cerrados e vegetação em campos rupestres do Brasil Meridional. *An. Acad. brasil. Ciênc.* 15: 267-294.
- RAWITSCHER, F. & RACHID, M. 1946. Troncos subterrâneos de plantas brasileiras. *An. Acad. brasil. Ciênc.* 18: 261-280.
- RIZZINI, C.T. 1965. Estudos experimentais sobre o xilopódio e outros órgãos tuberosos de plantas do cerrado. *An. Acad. brasil. Ciênc.* 37: 87-113.
- RIZZINI, C.T. & HERINGER, E.P. 1961. Underground organs of plants from some Southern Brazilian savanas, with special reference to the xilopodium. *Phyton* 17: 105-124.
- RIZZINI, C.T. & HERINGER, E.P. 1966. Estudos sobre os sistemas subterrâneos difusos de plantas campestres. *An. Acad. brasil. Ciênc.* 38 (Suplemento): 85-118.
- SENDULSKY, T. & BURMAN, A.G. 1978. *Paspalum* species of the Serra do Cipó (1): a contribution to the study of the Brazilian Poaceae. *Revta brasil. Bot.* 1: 1-15.
- WARMING, E. 1908. *Lagoa Santa. Contribuição para a geographia phytobiologica.* (Trad. A. Löfgren). Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte.