

ASPECTOS ANATÔMICOS DO PECÍOLO DE QUATRO ESPÉCIES DO GÊNERO *Ocotea* AUBL. (LAURACEAE) OCORRENTES NO RIO GRANDE DO SUL.

PETIOLE ANATOMIC ASPECTS OF FOUR SPECIES OF GENERO *Ocotea* AUBL. (LAURACEAE) FROM THE RIO GRANDE DO SUL.

Marisa Santos *
Paulo Luiz de Oliveira**

RESUMO

Os pecíolos das folhas de *Ocotea porosa*, *O.diospyrifolia*, *O.pulchella* e *O.tristis* têm diferenças que podem ter valor taxonômico, quando observados em seção transversal, principalmente quanto à forma geral e distribuição dos tecidos. O feixe vascular é sempre colateral, com faixa cambial, e envolvido por uma bainha de esclerênquima. Ocorrem cristais, em forma de agulhas e tabletes, células secretoras de óleos essenciais e/ou mucilagem, e células pétreas. Em *O.pulchella* são encontrados espaços intercelulares lisígenos.

P/ classificação bibliográfica : Morfologia vegetal

PALAVRAS CHAVE : Lauraceae, *Ocotea porosa*, *Ocotea diospyrifolia*, *Ocotea pulchella*, *Ocotea tristis*, anatomia foliar, pecíolo.

ABSTRACT

The petiole of the leaves of *Ocotea porosa*, *O.diospyrifolia*, *O.pulchella* and *O.tristis* presents differences, which may be of taxonomic value, when seen in transection, mainly as to the general structure and arrangement of the tissues. The vascular bundle is always collateral, with vascular cambium, and enveloped by a sheath of sclerenchyma. Crystals in the shape of needles and tablets, secretory cells with essential oils and / or mucilage and stones cells occur in the petiole of the four species mentioned above. In the *O.pulchella* are found lysigenous cavities.

* Docente do Departamento de Botânica/CCB/UFSC

** Docente do Departamento de Ecologia/ UFRGS.

For bibliographic classification : Plant Morphology.

KEY WORDS :Lauraceae, *Ocotea porosa*, *Ocotea diospyrifolia*, *Ocotea pulchella*, *Ocotea tristis*, leaf anatomy, petiole.

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul ocorrem diversos gêneros da família Lauraceae, entre os quais *Ocotea* Aubl. com onze espécies (PEDRALLI, 1982). A semelhança dos caracteres morfológicos das estruturas vegetativas torna a identificação taxonômica totalmente dependente da morfologia floral. Sendo assim, um maior conhecimento morfo-anatômico das folhas poderá auxiliar à taxonomia. VATTIMO (1975) apresenta uma chave para identificação das espécies de *Aniba* (Lauraceae), baseada nos dados anatômicos obtidos após uma série de trabalhos iniciados em 1968. OLOWOKUDEJO (1987) atribui valor taxonômico às características anatômicas do peciolo de *Biscutella* (Cruciferae) para distinção de suas espécies, as quais apresentam grande semelhança na morfologia foliar.

Existem poucas informações sobre as características anatômicas do peciolo de Lauraceae. METCALFE (1987) apresenta alguns dados para alguns gêneros da família, porém nenhuma referência é feita acerca de *Ocotea*.

Este estudo visa caracterizar a estrutura morfo-anatômica do peciolo de quatro espécies do gênero *Ocotea* Aubl., a fim de obter dados que possam auxiliar na identificação taxonômica. A opção por estas quatro espécies deu-se por duas razões : primeiro, pela ocorrência das quatro num mesmo ambiente (Itapoã - município de Viamão, no Rio Grande do Sul) ; segundo, pela grande semelhança das estruturas vegetativas entre *O.porosa* e *O.diospyrifolia* e entre *O.pulchella* e *O.tristis*.

MATERIAL E MÉTODO

As folhas dos indivíduos de *Ocotea porosa* (Nees et Mart. ex Nees) J.Angely, *O.diospyrifolia* (Meissner) Mez, *O.pulchella* (Nees et Mart. ex Nees) Mart. e *O.tristis* (Nees et Mart. ex Nees) Nees foram coletadas em Itapoã (Município de Viamão, RS), sendo as exsicatas incorporadas aos Herbários ICN (da UFRGS) e FLOR (da UFSC). Foram utilizadas, para os estudos morfo-anatômicos, folhas adultas

apicais de 15 ramos, perfazendo 60 folhas analisadas de cada espécie. Foram consideradas três regiões do pecíolo - proximal, distal e intermediária (média).

Parte do material foi preservado em sacos plásticos sob refrigeração, para observações 'in vivo' e aplicação de testes histoquímicos. Outra parte do material foi fixada em FAA 70° GL por 24 horas (JOHANSEN, 1940), após a coleta, e depois conservada em etanol 70° GL.

As preparações semipermanentes foram obtidas através de seções transversais, feitas à mão-livre, com auxílio de lâmina de barbear. Como material de apoio, foi utilizado isopor (QUINTAS, 1963). Para montagem das lâminas, usou-se glicerina líquida.

As preparações permanentes seguiram os métodos tradicionais, desde inclusão em parafina, cortes transversais em micrótomo, colorações com Safranina / Fast-Green e montagem das lâminas com Bálsamo do Canadá.

Para testes histoquímicos, utilizaram-se o reativo de Steimetz, original (COSTA, 1972) e modificado (LIMA, 1963), Azul de Metileno, Tionina e Sudam III (COSTA, 1972) e Fenol/Óleo de Cravo/Xilol para identificação de sílica (JOHANSEN, 1940).

As observações e ilustrações foram feitas ao microscópio Wild M11, com auxílio de câmara-clara.

A simbologia usada nas representações esquemáticas segue a proposta por METCALFE & CHALK (1950).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pecíolo na região proximal das quatro espécies de *Ocotea* estudadas, apresenta-se com tendência à forma cilíndrica e, no sentido distal, surgem, gradativamente, expansões laterais em três espécies, exceto em *O. tristis*. Em *O. porosa* e *O. diospyrifolia*, nas regiões proximal e média, e em *O. tristis*, ao longo de todo pecíolo, a forma não é exatamente cilíndrica, devido ao achatamento que ocorre na face adaxial, chegando a ser côncavo na região proximal de *O. diospyrifolia*. Isto pode ser constatado observando as representações esquemáticas das seções transversais (Fig. 1 - 4).

METCALFE & CHALK (1950) referem-se a uma reentrância distal no pecíolo de Lauraceae, o que, entre as espécies estudadas, só é observado na região proximal do pecíolo de *O. diospyrifolia* (Fig. 2). Nas demais espécies, a face adaxial varia de plano a convexa.

Tricomas, do tipo simples unicelulares, ocorrem nas quatro espécies (Fig. 5), apenas diferindo pela presença de vacúolos com óleos essenciais em duas espécies, *O.pulchella* e *O.tristis*. Em *O.porosa* e *O.diospyrifolia* os tricomas são raros e restritos à face adaxial da região proximal, enquanto que em *O.pulchella* e *O.tristis* estão sempre presentes na face adaxial (Fig. 1 - 4). Em *O.tristis*, na região proximal, são abundantes em torno de todo pecíolo.

O feixe vascular em forma de 'U' ou 'crescente' parece ser constante para a família, uma vez que tem sido citado para diversos gêneros (METCALFE & CHALK, 1950 ; KASAPLIGIL, 1951). METCALFE & CHALK (1950) referem-se a uma maior profundidade da 'crescente' em certos gêneros, como *Sassafras*. Nas espécies examinadas, verifica-se que *O.porosa* (Fig. 1) e *O.diospyrifolia* (Fig. 2) apresentam o feixe vascular, como um todo, quase plano, sendo que o floema, especialmente na região proximal de *O.porosa*, apresenta forma de 'U'. Em *O.tristis* (Fig. 4), todo feixe vascular apresenta a forma de 'crescente', chegando a forma de 'U' em *O.pulchella* (Fig. 3), especialmente nas regiões média e proximal.

Uma faixa cambial entre o floema e o xilema, ao longo de todo pecíolo, é bem distinta nas 4 espécies estudadas.

A sustentação perivascular é um dos caracteres mais marcantes de distinção entre as espécies. Esta sustentação é representada por bainha esclerenquimática, constituída de fibras, e células isoladas ou agrupadas, na forma de esclereídeos. A bainha esclerenquimática, na região distal, contorna todo feixe vascular, sendo contínua em *O.porosa* (Fig. 1a) e *O.pulchella* (Fig. 3a) e descontínua em *O.diospyrifolia* (Fig. 2a) e *O.tristis* (Fig. 4a). Na região média, a bainha esclerenquimática envolve todo feixe vascular, de modo contínuo, em *O.porosa*, *O.diospyrifolia* e *O.pulchella* (Fig. 1b, 2b e 3b, respectivamente), enquanto em *O.tristis* (Fig. 4b) ocorrem agrupamentos de fibras esclerenquimáticas restritos somente ao floema. Na região distal, as fibras esclerenquimáticas, constituem um arco apenas junto ao floema em *O.pulchella* (Fig. 3c) e *O.tristis* (Fig. 4c), estando ausentes em *O.porosa* (Fig. 1c) e *O.diospyrifolia* (Fig. 2c). METCALFE (1987) refere-se à presença de tecido esclerenquimático, para Lauraceae, como sendo uma característica comum nos pecíolos, onde é bastante desenvolvido abaxialmente e freqüentemente circundando os feixes vasculares, fato também observado nas espécies de *Ocotea*, aqui estudadas. Além das fibras esclerenquimáticas, também ocorrem os esclereídeos, células mais ou

menos isodiamétricas (Fig. 6a e 6b), conhecidas como células pétreas, com pontuações simples ou ramificadas, encontradas nas quatro espécies de *Ocotea* (Fig. 6, 7, 8 e 9), entre as células do parênquima aclorofilado. Em *O.porosa* e *O.diospyrifolia* ocorrem apenas algumas células isoladas na região proximal (Fig. 1c e 2c). Em *O.pulchella* e *O.tristis* estas células isoladas ou em agrupamentos, ocorrem ao longo de todo pecíolo (Fig. 3 e 4), predominando na região proximal. Outro aspecto, a ser ressaltado, é a presença de vacúolos, com óleos essenciais, no lume das células pétreas de *O.pulchella* e *O.tristis* (Fig. 8b e 9).

A presença de células pétreas no tecido de preenchimento do pecíolo tem sido citada para *Ravensara* (DUBARD & DOP, 1907), para *Cinnamomum zeylanicum* (METACALFE & CHALK, 1950) e para diversos órgãos vegetativos de Lauraceae (PAL, 1974, 1976). ESAU (1969) observa que células não funcionais de floema podem originar esclereídeos. CUTTER (1978) verifica que há uma associação dos esclereídeos com o floema, em *Cinnamomum*. Nas quatro espécies, evidenciou-se a presença de câmbio e formação de elementos de xilema e floema secundários, tal como encontrado em *Umbellularia* e *Laurus* (KASAPLIGIL, 1951). Portanto, é possível que existam elementos não funcionais no sistema de condução. Entretanto, é pouco provável que esta seja a origem das células pétreas, uma vez que elas estão dispersas no parênquima aclorofilado e, portanto, afastadas do floema (Fig. 1 a 4). PAL (1974, 1976) determina a origem dos esclereídeos como sendo células parenquimáticas cujas paredes tornam-se lignificadas e cada vez mais espessadas. KASAPLIGIL (1951) e PAL (1976) encontram células pétreas com citoplasma e núcleo até na maturidade e registam ainda a presença de óleo no lume das células pétreas.

Esclereídeos encontrados em 14 das 17 espécies de Lauraceae estudadas por PAL (1976) são do tipo braquiesclereídeos (= células pétreas), com formas, espessura das paredes e tamanhos variados, fatos que excluem valor taxonômico a estas estruturas. Nas quatro espécies de *Ocotea* estudadas também verificam-se células pétreas com tamanhos e formas variáveis, apesar de serem maiores em *O.pulchella* (Fig. 8) e *O.tristis* (Fig. 9), do que em *O.porosa* (Fig. 6) e *O.diospyrifolia* (Fig. 7). Assim como PAL (1976), constata-se que elas não apresentam características distintas entre as quatro espécies e mesmo entre estas e outras Lauraceae, já analisadas por outros pesquisadores.

Constata-se uma redução na presença de fibras esclerenquimáticas próximo à região proximal, nas quatro espécies,

estando inclusive ausentes em *O.porosa* e *O.diospyrifolia*. Cabe considerar, por outro lado, que a redução de fibras está associada ao surgimento ou aumento da quantidade de esclereídeos. RICHTER (1981) refere-se a presença de esclereídeos junto ao floema secundário de Lauraceae, onde não há fibras esclerenquimáticas. Em *O.porosa* (Fig. 1) e *O.diospyrifolia* (Fig. 2), as células pétreas ocorrem na ausência de fibras. Em *O.pulchella* (Fig. 3) e *O.tristis* (Fig. 4) são encontradas células pétreas ao longo de todo pecíolo, porém os maiores agrupamentos estão na região proximal, onde a quantidade de fibras é menor.

Sob a epiderme, nas quatro espécies, ocorre colênquima ao longo de todo pecíolo. Em *O.porosa*, o colênquima da região distal ocupa uma pequena faixa junto à face abaxial, expandindo-se lateralmente e aumentando o número de camadas, no sentido proximal, até formar um anel contínuo (Fig. 1). Nesta espécie, ainda ocorre um parênquima colenquimatoso (Fig. 1a), no centro das expansões laterais do pecíolo e em duas colunas adaxiais sob a epiderme. Em *O.diospyrifolia*, na região distal do pecíolo, o colênquima ocorre nas faces adaxial e abaxial (Fig. 2a). No sentido proximal, eletorna-se contínuo (Fig. 2b, c), ocupando uma faixa relativamente estreita na região proximal. Como em *O.porosa*, no centro das duas alas também ocorre um cordão de parênquima colenquimatoso (Fig. 2a).

Em *O.pulchella* e *O.tristis*, ao longo de todo pecíolo, o colênquima tem disposição continua (Fig. 3 e 4), apresentando um maior número de camadas celulares no sentido proximal. Um fato a destacar é o ordenamento radial das células colenquimáticas, especialmente nas regiões média e proximal, o que não é verificado nas outras duas espécies estudadas.

As células do colênquima de *O.pulchella* e *O.tristis* quase sempre contêm vacúolos com óleos essenciais, o que observa-se mas com menor frequência em *O.porosa* e *O.diospyrifolia*.

Com exceção de *O.tristis*, o clorênquima está presente no pecíolo. Em *O.porosa* e *O.diospyrifolia* este tecido localiza-se lateral e superiormente ao feixe vascular (com descontinuidade no centro). Na primeira espécie, ele está restrito a região distal (Fig. 1a) e na segunda é encontrado nas regiões distal e média (Fig. 2a, b). Em *O.pulchella*, o clorênquima, localizado nas expansões laterais da região distal, apresenta-se diferenciado em parênquimas paliçádico e esponjoso.

Internamente ao colênquima, situa-se um parênquima aclorofilado. Em *O.porosa*, este tecido torna-se, em relação ao colênquima, reduzido no sentido distal-proximal. Já em *O.diospyrifolia*,

o parênquima aclorofilado ocupa grande espaço na região proximal. Em *O.pulchella* e *O.tristis* também encontra-se parênquima aclorofilado, em proporções relativamente constantes nas três regiões.

Nas células do parênquima aclorofilado, ao longo de todo pecíolo das quatro espécies de *Ocotea*, há grande quantidade de cristais (Fig. 6a), com tamanhos e formas variados, tais como : grânulos muito pequenos, agulhas, lâminas delgadas, octaedros e outros, não tendo sido constatado nenhum tipo exclusivo de alguma espécie. Através de teste histoquímico, verifica-se que estes cristais são de sílica. Não há referências sobre a presença de cristais no pecíolo de Lauraceae. Entretanto, os cristais têm sido citados para outras partes vegetativas (VATTIMO, 1968a, b, 1969a, b ; METCALFE & CHALK, 1950, 1983), sendo encontrados sempre sob diversas formas e compostos de oxalato de cálcio. METCALFE (1987) cita, para Lauraceae, dados de OSSOWSKI (1929), o qual constatou a ocorrência de cristais, sob formas variadas, como as encontradas nas espécies em estudo, e ainda refere-se aos estudos de RICHTER (1981), que observou agulhas de sílica em células subepidérmicas de *Beilschmiedia madang*, através de análise com raios-X.

Células secretoras idioblásticas (Fig. 6a), contendo óleos essenciais e mucilagem, ocorrem dispersas entre as células do parênquima aclorofilado, colênquima e floema, nas quatro espécies, ao longo de todo o pecíolo.

Em *O.pulchella* são frequentes os espaços intercelulares lisígenos, geralmente localizados no limite entre o parênquima aclorofilado e o colênquima.

CONCLUSÃO

Apesar de muitas características anatômicas do pecíolo serem semelhantes nas quatro espécies, há algumas bem evidentes que poderão auxiliar na distinção taxonômica das mesmas.

Destacam-se como características morfo-anatômicas semelhantes, entre as quatro espécies : células secretoras idioblásticas, contendo óleos essenciais e /ou mucilagem; presença de cristais silicosos, em forma de agulhas e tabletes ; e feixes vasculares colaterais, com presença de câmbio vascular, envolvidos por bainha esclerenquimática.

Como características morfo-anatômicas que possibilitam distinguir as quatro espécies, devem ser consideradas :

* forma do pecíolo, em seção transversal, na região distal: *O.porosa*, *O.diospyrifolia*, *O.pulchella* - com expansões laterais e convexidade na face adaxial ; *O.tristis* - sem expansões laterais e plana na face adaxial.

* forma do feixe vascular do pecíolo: *O.porosa* e *O.diospyrifolia* - em meia-lua ; *O.pulchella* - em meia-lua muito acentuada ; *O.tristis* - quase plana.

* bainha esclerenquimática do feixe vascular : *O.porosa* - contínua nas regiões distal e média, ausente na região proximal; *O.diospyrifolia* - descontínua na região distal, contínua na região média, ausente na região proximal ; *O.pulchella* - contínua nas regiões distal e média, ausente junto ao xilema na região proximal ; *O.tristis* - descontínua na região distal, ausente junto ao xilema nas regiões média e proximal.

* ocorrência de células pétreas no pecíolo : *O.porosa* e *O.diospyrifolia* - na região proximal ; *O.pulchella* e *O.tristis* - em toda extensão.

* colênquima no pecíolo : *O.porosa* e *O.diospyrifolia* - descontínuo na região distal, contínuo nas regiões média e proximal ; *O.pulchella* e *O.tristis* - anel contínuo em toda extensão.

* vacúolos com óleos essenciais ocupando quase todo lume das células colenquimáticas do pecíolo : *O.porosa* e *O.diospyrifolia* - ausentes; *O.pulchella* e *O.tristis* - presentes.

*espaços lisígenos no pecíolo : *O.porosa*, *O.diospyrifolia* e *O.tristis* - ausentes ; *O.pulchella* - presentes.

BIBLIOGRAFIA

- COSTA, A. F. 1972. *Farmacognosia*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian. v.3, p. 40-3.
- CUTTER, E. G. 1978. *Plant anatomy*. Cells and tissues. 2 ed. London, Edward Arnold. pt. 1.
- DUBARD, M. & DOP, P. 1907. Description de quelques espèces nouvelles de Madagascar. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 54 : 155-70. Apud METCALFE, C. R. & CHALK, L. 1950. *Anatomy of dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press. v.2.

- ESAU, K. 1969. **The phloem**. In : K. Linsbauer ed., *Handbuch der Pflanzenanatomie*. Berlin, Gebrüder Borntraeger. Bd. 5. Teil 2.
- JOHANSEN, D. A. 1940. **Plant microtechnique**. New York, McGraw-Hill.
- KASAPLIGIL, B. 1951. Morphological and ontogenetic studies of *Umbellularia californica* Nutt. and *Laurus nobilis* L. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, **25** : 115-240.
- LIMA, C. 1963. **Elementos de botânica**. Guia para trabalhos práticos. Belo Horizonte, Fac. de Farmácia. / cópia xerografada /.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L. 1950. **Anatomy of the dicotyledons**. 2 ed. Oxford, Clarendon Press. v.1.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L. 1983. **Anatomy of the dicotyledons**. 2 ed. Oxford, Clarendon Press. v.2.
- METCALFE, C. R. 1987. **Anatomy of the dicotyledons**. 2 ed. Oxford, Clarendon Press. v.3.
- OLWOKUDEJO, J. D. 1987. Taxonomic value of petiole anatomy in the genus *Biscutella* L. (Cruciferae). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. (Bull. Nat. Plantentuin Belg.)*, **57** : 307-20.
- OSSOWSKI, A. 1929. O mieszanym pierścieniu mechanicznym w nerwie głównym liści Lauraceae. (summary). *Základu Farmakognozzi i Botaniki lekarskiej Uniwersytetu Warszawskiego*, p. 14. Apud METCALFE, C. R. 1987. **Anatomy of the dicotyledons**. 2 ed. Oxford, Clarendon Press. v.3.
- PAL, S. 1974. The occurrence of stone cells in the perianth of *Cassytha filliformis* L. *Geobios (Jodhpur)*, **1 (5)** : 142-3.
- 1976. Studies in Lauraceae : III. Structure, distribution and development of sclereids. *J. Indian Bot. Soc.*, **55 (2/3)** : 200-5.
- PEDRALLI, G. 1982. **A família Lauraceae Lindley no Rio Grande do Sul, Brasil**. Porto Alegre, Curso de Pós-Graduação em Botânica da UFRGS. Dissertação de mestrado.
- QUINTAS, A. T. 1963. Novo material de apoio para cortes histológicos. *Rev. Fac. Agr. Vet. Univ. RGS, Porto Alegre*, **6** : 51-4.
- RICHTER, H. G. 1981. Anatomie des sekundären Xylems und der Rinde der Lauraceae. Sonderbände des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg, **5**, Verlag Paul Parey, Hamburg. 148 pp. Apud METCALFE, C. R. 1987. **Anatomy of the dicotyledons**. 2 ed. Oxford, Clarendon Press. v.3.
- VATTIMO, I. 1968a. Citomorfologia da folha das espécies conhecidas de pau-rosa. I. Estudo do limbo de *Aniba rosaeodora* Ducke (Lauraceae). *Atas Soc. Biol. R. J.*, **11 (6)** : 207-11.

- , 1968b. -----, II. Estudo da epiderme e da nervura central de *Aniba rosaeodora* Ducke (Lauraceae). **Rev. Brasil. Biol.**, **28** (2) : 161-5.
- , 1969a. -----, V. Estudo do limbo de *Aniba burchelli* Kostermans (Lauraceae). **Atas Soc. Biol. R. J.**, **12** (4) : 181-4.
- , 1969b. -----, VI. Estudo do limbo de *Aniba duckei* Kostermans (Lauraceae). **Atas Soc. Biol. R. J.**, **12** (5/6) : 257-60.
- , 1975. -----, XI. Chave para identificação das espécies. **Acta Amaz.**, **5** (2) : 147-52.

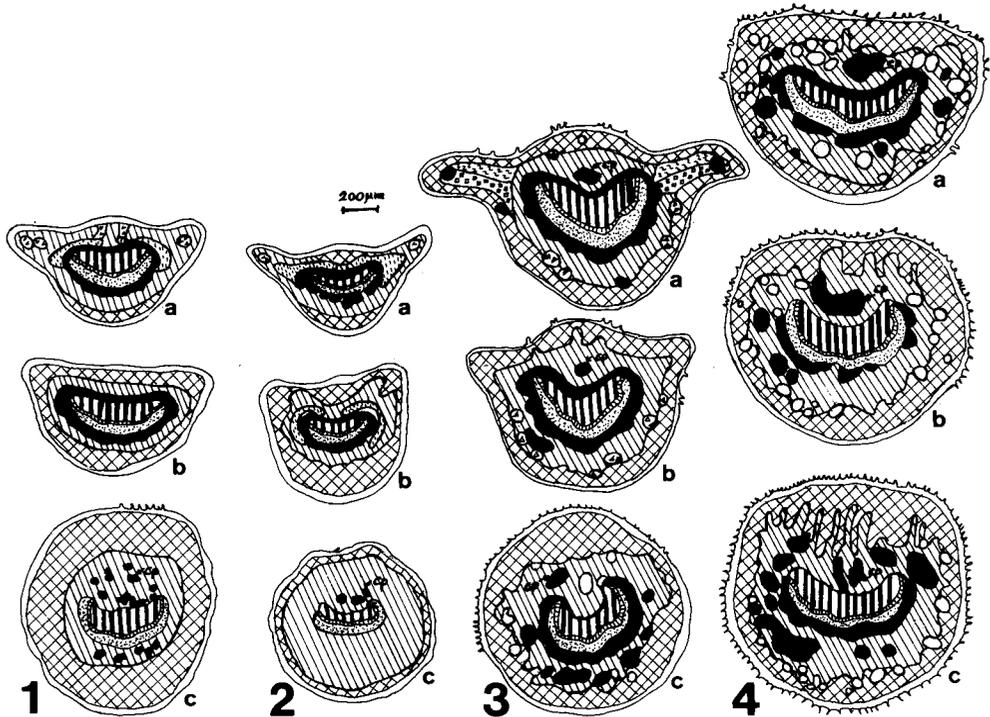


FIG. 1-4 - Secção transversal do peciolo, em representação esquemática: a-região distal, b-região média, c-região proximal. Fig. 1-*Ocoteca porosa*, 2-*O. diospyrifolia*, 3-*O. pulchella*, 4-*O. tristis*. Legenda: cp-célula pétreia, □epiderme, ▨xilema, ▩floema, ▪câmbio vascular, ▧clorênquima, ▦parênquima paliçádico, ▥parênq. esponjoso, ▤parênq. aclorofilado, ▣parênq. colenquimatoso, ▢colênquima, □esclerenquima, ■células secretoras idioblásticas, ▟espaços intercelulares lisígenos.

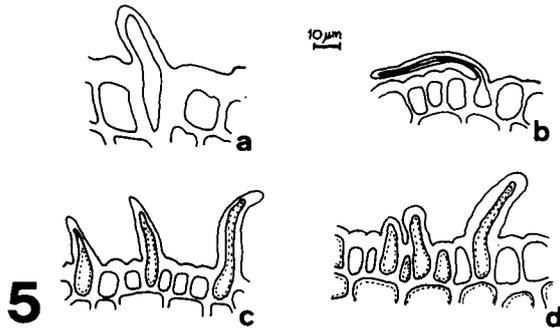


FIG. 5 - Tricomas em secção transversal da epiderme do peciolo : a - *O.porosa* , b - *O.diospyrifolia* , c - *O.pulchella* , d - *O.tristis* .

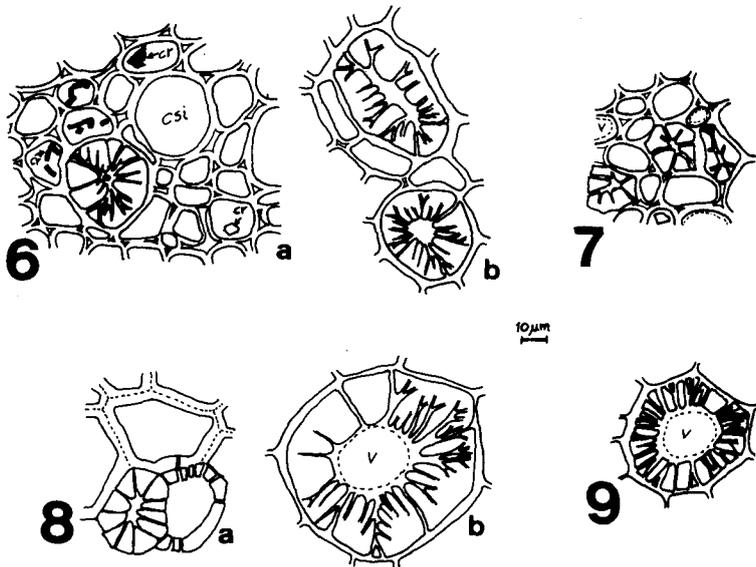


FIG. 6 - 9 - Células pétreas do peciolo , em secção transversal , exceto 6 b - em secção longitudinal : 6 - *O.porosa* , 7 - *O.diospyrifolia* , 8 - *O.pulchella* , 9 - *O.tristis* . (csi - célula secretora idioblástica ; cr - cristal ; v - vacúolo) .