

ESTUDO ANATÔMICO DA CASCA DE *CECROPIA GLAZIOUI* SNETH. CECROPIACEAE.

EDENISE SEGALA-ALVES

Instituto de Botânica, Caixa Postal 4005, 01061-970 - São Paulo, SP, Brasil.

Abstract – (Anatomical study of the bark of *Cecropia glazioui* Sneth. - Cecropiaceae). This study aims not only establish the anatomical pattern of the bark of *Cecropia glazioui* but also to test a proposed standardization of terminology in Portuguese to be used in anatomical studies of the bark. The bark of the studied species is characterized, amongst other aspects, by presenting sieve tube members with simple sieve plate, sieve area evident with reduced sieve pores, presence of lignified parenchyma, presence of druses and cavities. It was not observed significant variations amongst the six specimens studied. The list of characteristics showed to be helpful guide since it allowed a complete analysis of the bark of *Cecropia glazioui*.

Resumo – (Estudo anatômico da casca de *Cecropia glazioui* Sneth. - Cecropiaceae). O presente estudo visa não apenas descrever o padrão anatômico da casca de *Cecropia glazioui* como também testar uma proposta para padronização de termos em língua portuguesa a serem utilizados nos estudos anatômicos da casca. A casca da espécie caracteriza-se, entre outros aspectos, por apresentar elementos de tubo crivado com placa simples, área crivada evidente com orifícios-de-crivo reduzidos, presença de drusas e cavidades. Não foram observadas variações estruturais acentuadas entre os seis espécimes estudados, além disso a lista de características revelou-se como roteiro útil já que permitiu uma análise completa da casca da espécie estudada.

Key words: bark anatomy, *Cecropia glazioui*, terminology

Introdução

Estudos anatômicos da casca de espécies brasileiras, quando comparados ao lenho, são escassos. Segundo Joly & Teixeira (1958) faltam informações pois a casca não desperta grande interesse, uma vez que, na maioria dos casos, não oferece uma aplicação imediata.

Diante da falta de estudos existe uma lacuna com relação à terminologia empregada, especialmente para a língua portuguesa. Ainda não há uma padronização como aquela existente para o lenho, que conta com uma terminologia utilizada internacionalmente. Foi criado pela Internacional Association of Wood Anatomists (IAWA), o “Glossário multilingual de termos usados na anatomia da madeira” (IAWA 1933, 1957 e 1964) em sete idiomas diferentes, repetidamente revisado pelo Comitê de Nomenclatura da IAWA. Além do Glossário foi criada em 1989 a “IAWA list of microscopic features for hardwood identification” utilizada na descrição de madeiras e especialmente útil para fins de diagnóstico.

A falta de padronização de termos para a casca tem despertado o interesse de autores que vêm procurando estabelecer um consenso com relação à terminologia, nos moldes daquele existente para o lenho.

Dentre os autores que vêm se preocupando com a inexistência de padronização destaca-se Trockenbrodt. Esse autor afirma que a maior parte dos trabalhos em casca utiliza a terminologia proposta por Esau (1969)

em seu livro “The Phloem”, contudo esclarece que esse livro restringe-se apenas ao floema, tendo hoje mais de vinte anos. Para Trockenbrodt (1990), outros aspectos da estrutura da casca como, por exemplo a periderme, não são explorados. Além disso, inexistente um consenso com relação aos termos, uma vez que frequentemente um termo é usado para diferentes estruturas ou diferentes termos são usados para a mesma estrutura.

Diante disso, e com o objetivo principal de estimular a discussão, Trockenbrodt (1990) propõe um glossário que seria a primeira tentativa para a padronização da terminologia, o que no futuro poderá levar ao estabelecimento de parâmetros como aqueles existentes para o lenho.

Destaca-se ainda, quando se considera a terminologia da casca, o trabalho de van Wyk (1991), que propôs uma lista de características a ser utilizada em descrições, que vem sendo submetida a apreciação de especialistas e modificada segundo sugestões dos mesmos.

No Brasil, a elaboração de um primeiro roteiro a ser utilizado na descrição anatômica da casca foi elaborada por Alfonso (1990).

Tomando como base os trabalhos dos autores citados, além de outros, Richter *et al.* (1996) propuseram para a língua portuguesa, um glossário e lista de características para a descrição microscópica da casca, que estão sendo publicados e submetidos a apreciação de especialistas brasileiros.

Tendo em vista a disponibilidade dessa terminologia, elaborou-se este trabalho, que tem como objetivo não apenas o conhecimento anatômico da casca de *Cecropia glaziovii*, como também a utilização do roteiro apresentado na lista de características com a finalidade de testá-lo.

Materiais e Métodos

Foram estudados seis representantes de *Cecropia glaziovii* Sneth, Cecropiaceae, de diferentes idades, coletados na Serra do Mar em São Paulo, nas regiões de Cubatão e Paranapiacaba. As especificações de cada uma das amostras encontram-se na Tabela 1. Para a coleta do material foi utilizada técnica não destrutiva, sendo retirado de cada planta a altura do peito, com auxílio de serrote e formão, uma amostra de lenho e casca com aproximadamente as seguintes dimensões: 6,0 cm de comprimento, 4,0 cm de altura e 2,5 cm de largura. Retirou-se de cada amostra um fragmento de casca com 1 X 1 cm, que foi mantido hidratado para em seguida ser emblocado em polietileno glicol 2000, segundo técnica descrita por Richter (1981). Utilizou-se nessa técnica, no momento do seccionamento do material, fita adesiva apropriada, o que facilitou o manuseio dos cortes que são bastante frágeis. Em seguida, os cortes foram colocados em água e submetidos a tripla coloração com acridina, crisoidina e azul de astra aquosos a 1%. Após secagem, os cortes histológicos foram depositados em lâmina de vidro sobre uma fina camada de adesivo de Haupt. Montou-se, a seguir, uma prensa com 5 a 6 lâminas intercaladas com pedaços de plástico fino. O conjunto de lâminas foi mantido prensado por 24 horas; decorrido esse tempo, as lâminas foram mergulhadas em acetato de butila e após a liberação da fita adesiva, montados em resina Permout.

Tabela 1. Especificações dos representantes de *Cecropia glaziovii* estudados.

SPw	SP	Local	DAP (cm) (130cm da base)	Perímetro (cm)	Altura (m)
1059	246.542	Cubatão	15,3	48,0	11,5
1060	246.543	Cubatão	14,6	46,0	11,0
1061	246.544	Cubatão	16,5	52,0	11,6
1076	245.871	Paranapiacaba	15,9	50,0	13,5
1077	245.870	Paranapiacaba	20,0	63,0	10,0
1247	246.541	Paranapiacaba	20,7	65,0	10,0

Procedeu-se ainda a dissociação do material, utilizando-se para tal o método de Franklin modificado (Normand 1974). As amostras da casca foram submetidas à solução macerante levemente aquecida por 48 horas. Após esse período, o material foi lavado e dissociado com auxílio de estiletos para em seguida ser corado com solução aquosa de safranina 1%.

Foi realizada análise quantitativa, tanto nas lâminas histológicas como no material dissociado e os valores indicados na descrição da casca da espécie correspondem à média dos seis indivíduos estudados.

Resultados

O aspecto geral da casca revela uma espessura média de 2,2 mm sendo as regiões de floema não colapsado, floema colapsado e córtex de difícil delimitação, como se observa nas figuras 1 e 2.

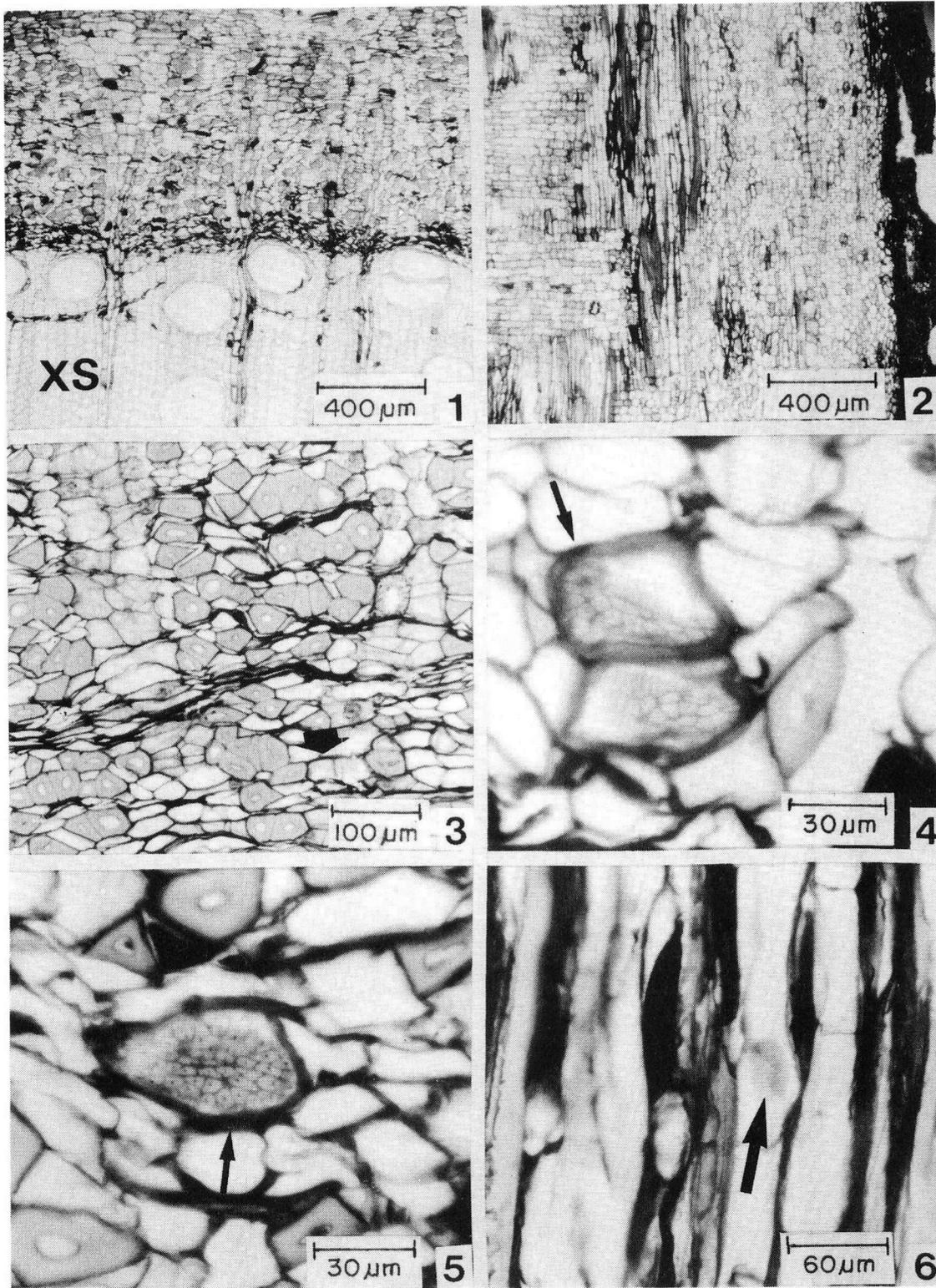
O tecido condutor apresenta elementos de tubo crivado isolados ou reunidos em grupos de dois, eventualmente três. (Figuras 3-5). O elemento de tubo crivado possui placa crivada simples e oblíqua, com inclinação aproximada de 70°. Verifica-se a presença de calose, localizada nos lados da placa crivada, apresentando em corte tangencial aspecto de almofada, (Figuras 6 e 7). A área crivada do elemento de tubo crivado é muito evidente, estendendo-se de uma parede a outra do elemento de tubo crivado ou de menor tamanho e disposta ao lado de outra de tamanho semelhante, ocupando toda a largura do elemento de tubo crivado e com orifícios de crivo muito reduzidos, de difícil visualização, apenas notados ao microscópio (Figuras 8 e 9).

O elemento de tubo crivado possui comprimento médio de 383,5 µm (mínimo de 203,0; máximo de 534,1). Visualiza-se, em corte transversal, uma célula companheira por elemento de tubo crivado (Figura 10).

O parênquima axial possui disposição difusa e as células no floema colapsado e não colapsado apresentam-se em séries axiais alongadas, variando entre 5 e 8 células, com diâmetro médio de 33,9 µm (mínimo de 19,8; máximo de 47,9), (Figuras 11 e 12).

Os raios multiseriados apresentam 2 a 5 células de larguras (média 3,3), com frequência média no floema não colapsado de 4 raios por milímetro (mínimo de 3; máximo de 5). Os raios do floema não colapsado possuem mais de 1 mm de altura, (média de 1,13); segundo a classificação proposta pela IAWA (1989), apresentam o corpo formado por células procumbentes e 2 a 4 fileiras marginais de células erectas e/ou quadradas (Figuras 11-14). Os raios do floema não são atingidos por alterações secundárias apresentando percurso reto. A porção do raio contígua ao esclerênquima não apresenta alteração.

Estão presentes fibras do floema secundário, com disposição difusa ou difusa em agregados, septadas, com comprimento médio de 0,65 mm (mínimo de 0,40; máximo de 1,06) e diâmetro médio de 42,3 µm (mínimo de 28,8; máximo de 57,5), com paredes muito espessas (Figura 15). As fibras do floema primário são difusas ou reunidas, formando grupos de até 10 células, localizadas no córtex, na divisa com o floema se-



Figs. 1-6. *Cecropia glazioui* Sneth.: 1. Secção transversal onde se observa, além da estrutura da casca, um trecho de xilema secundário (XS). 2. Secção longitudinal radial. 3-5. Secção transversal da casca com setas indicando elemento de tubo crivado com placa crivada. 6. Secção longitudinal radial da casca com setas indicando placa crivada com calose.

Figs. 1-6. *Cecropia glazioui* Sneth.: 1. Transverse section where can be observed the bark structure and a portion of secondary xylem (XS). 2. Radial longitudinal section. 3-5. Transverse section of the bark with arrow showing the sieve tube member with sieve plate. 6. Radial longitudinal section of the bark arrows showing sieve late with calose.

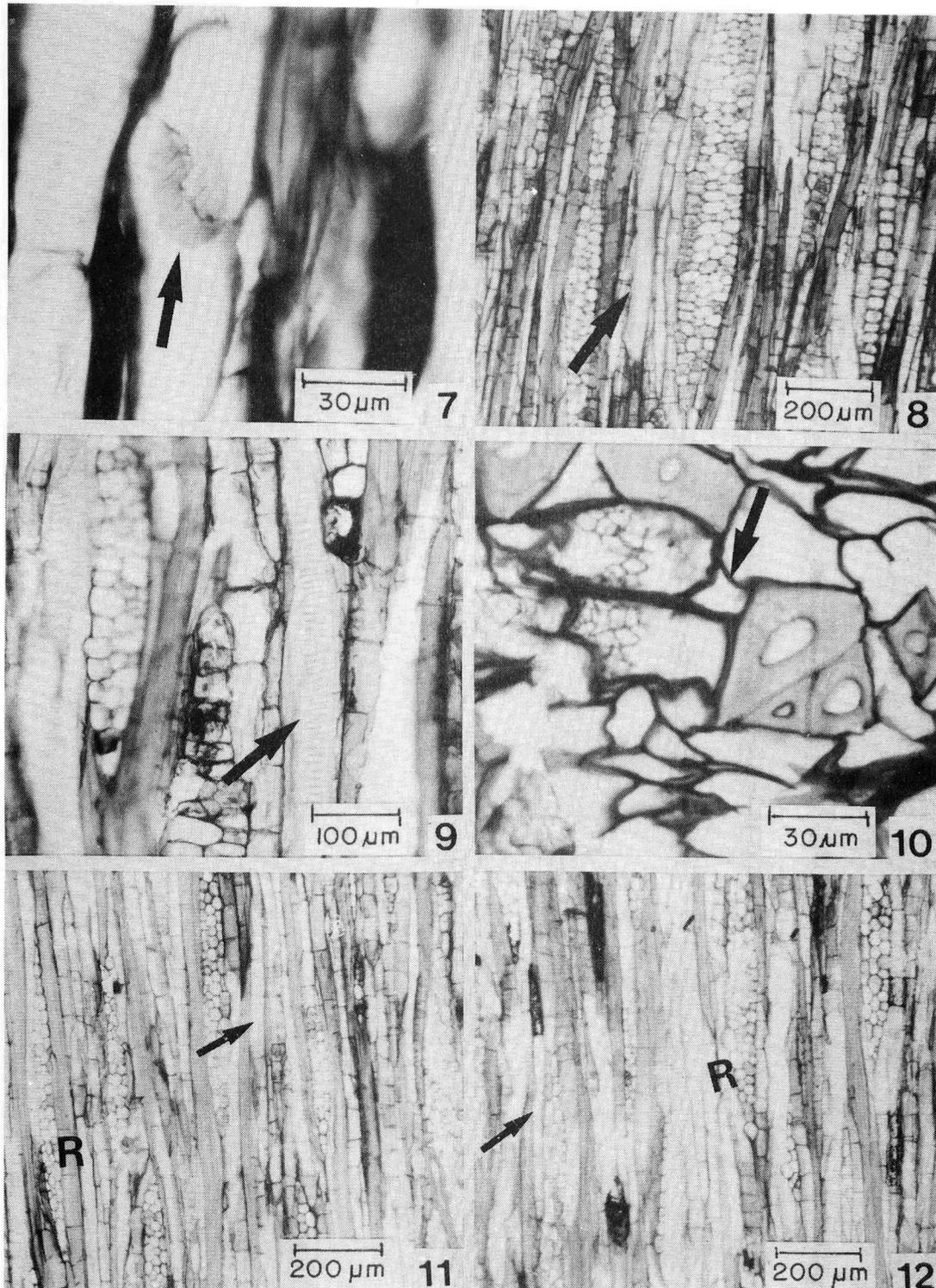
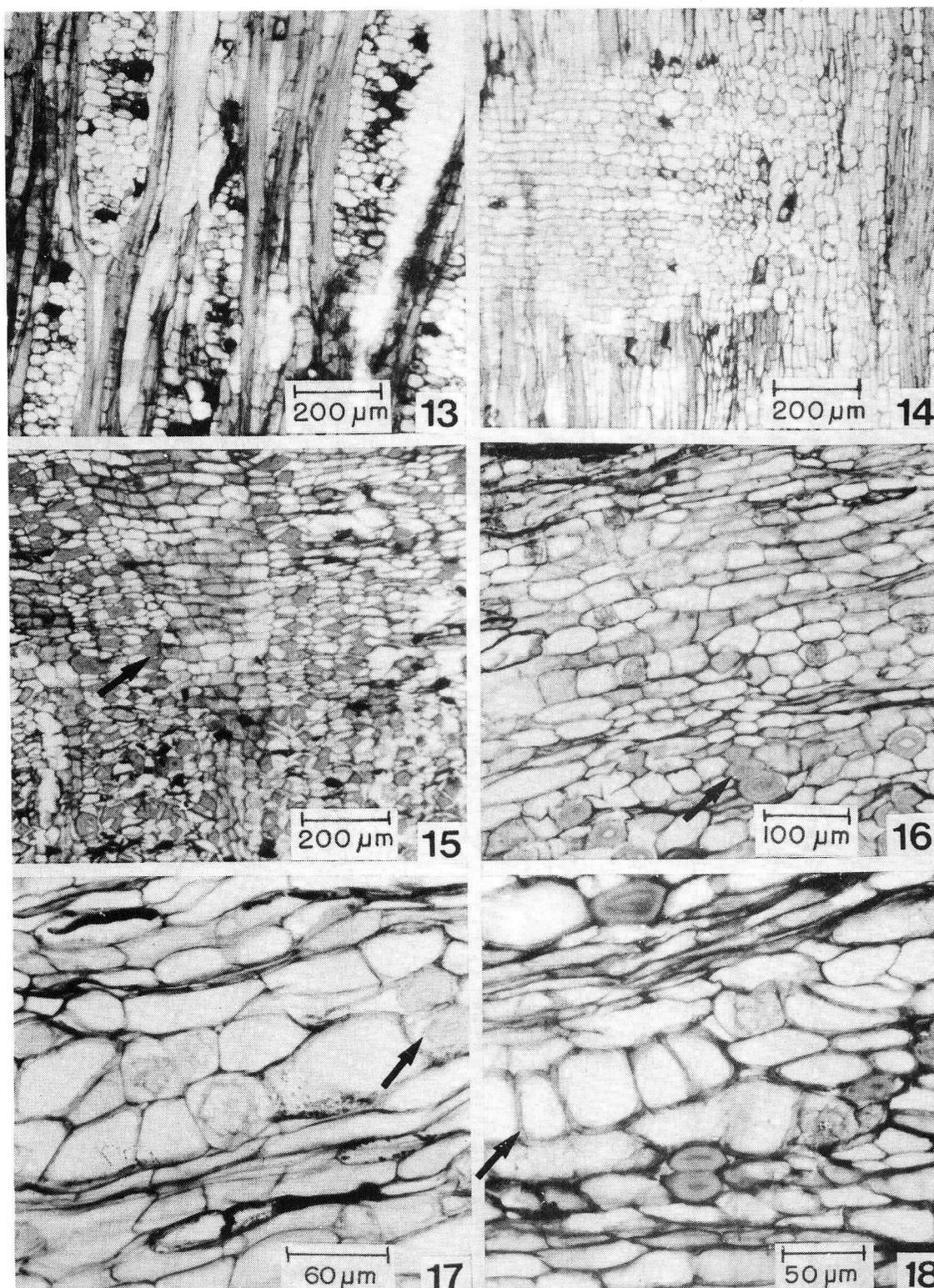


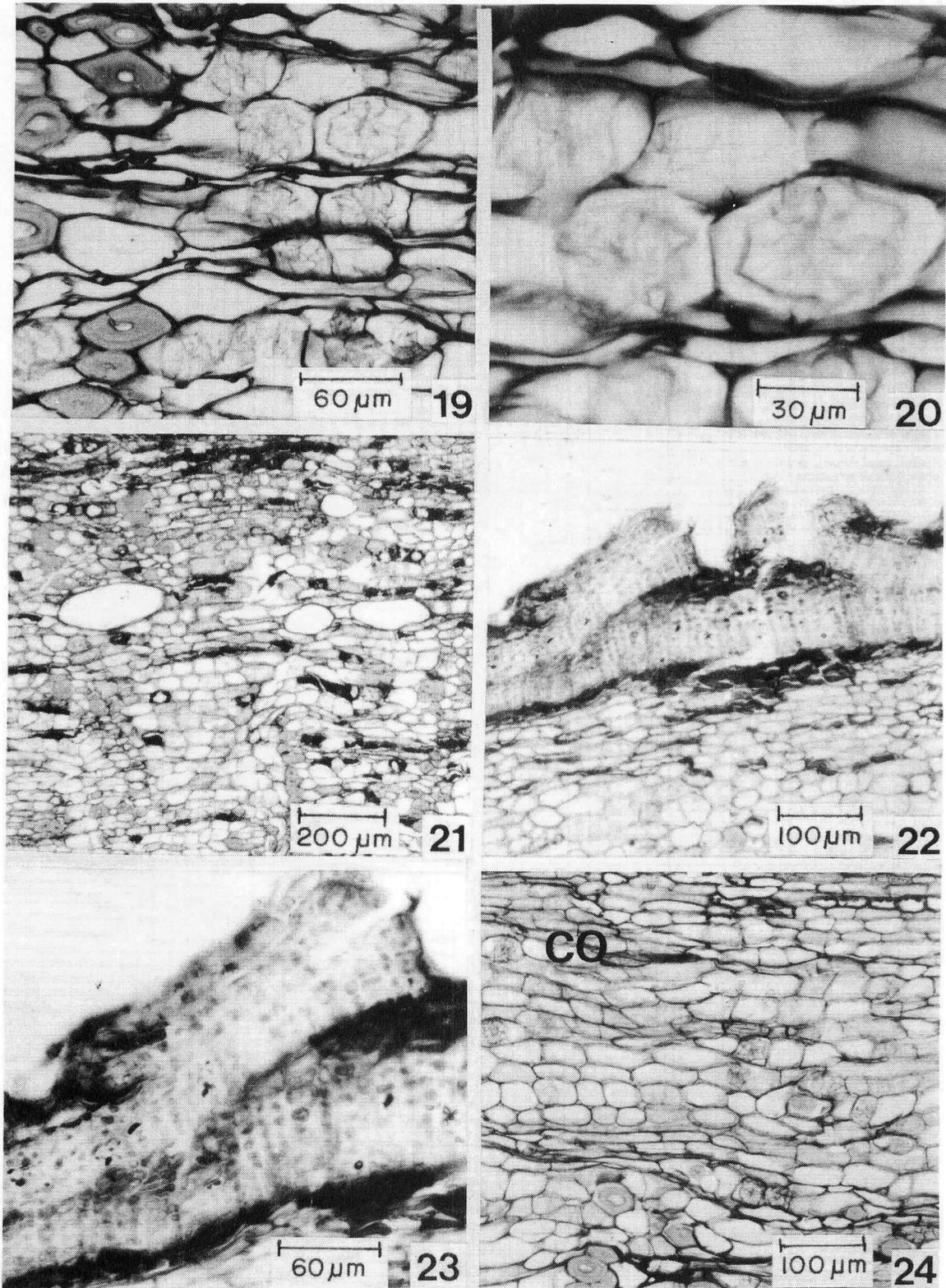
Fig. 7-12. *Cecropia glazioui* Sneth: 7. Secção longitudinal radial da casca com setas indicando placa crivada com calose. 8-9. Secção longitudinal tangencial da casca com setas mostrando área crivada do elemento de tubo crivado. 10. Secção transversal da casca com seta indicando célula companheira do elemento de tubo crivado. 11-12. Secção longitudinal tangencial da casca com setas indicando o parênquima axial, visualizam-se também os raios parenquimáticos (R).

Figs. 7-12. *Cecropia glazioui* Sneth: 7. Longitudinal section of the bark with arrows showing sieve plate with callose. 8-9. Tangential longitudinal section of the bark with arrows showing the sieves area of the sieve tube member. 10. Transverse section of the bark with arrow showing companion cell of the sieve tube member. 11-12. Tangential longitudinal section with arrows showing the axial parenchyma; can be observed too the rays (R).



Figs. 13-18. *Cecropia glazioui* Sneth: 13-14. Secção longitudinal tangencial e radial da casca mostrando os raios parenquimáticos (RP). 15. Secção transversal da casca com seta mostrando fibras do floema secundário. 16-17. Secção transversal da casca com setas indicando fibras do floema primário. 18. Secção transversal da casca com seta indicando parênquima lignificado.

Figs. 13-18. *Cecropia glazioui* Sneth: 13-14. Tangencial and radial longitudinal sections showing parenchyma rays (RP). 15. Transverse section with arrow showing the secondary phloem fibres. 16-17. Transverse section of the bark of *Cecropia glazioui* Sneth, with arrows showing the primary phloem fibres. 18. Transverse section with arrow showing the lignified parenchyma cells.



Figs. 19-24. *Cecropia glazioui* Sneth: 19-20. Secção transversal da casca mostrando cristais do tipo drusa. 21. Secção transversal da casca mostrando espaços do tipo cavidades. 22-23. Secção transversal da casca mostrando aspectos da periderme. 24. Secção transversal da casca mostrando região do córtex (CO).

Figs. 19-24. *Cecropia glazioui* Sneth: 19-20. Transverse section showing druses. 21. Transverse section showing cavities. 22-23. Transverse section of the bark showing a portion of the periderm. 24. Transverse section of bark showing the cortical region (CO).

cundário (Figuras 16 e 17). Verifica-se a presença de formas intermediárias de células esclerenquimáticas como parênquima lignificado, que se apresenta em grupos com número variável de células dispostas frequentemente em série tangencial (Figura 18).

Observa-se, também, a presença abundante de cristais do tipo drusas, localizados no parênquima axial e radial do floema secundário e córtex, sem padrão definido de distribuição (Figuras 19 e 20).

Espaços intercelulares do tipo cavidades, são relativamente frequentes, apresentando formato lenticular e localizados na região do floema colapsado, no córtex e tecido de dilatação (Figura 21).

O tecido de dilatação é bem desenvolvido, localizando-se no parênquima radial, com disposição irregular e também em forma de cunha. Verifica-se a ocorrência rara de fibras isoladas nessas zonas de dilatação (Figuras 1 e 15).

A periderme, com percurso aproximadamente regular, é levemente ondulada, com espessura média de 96 µm e com camadas externas persistentes (Figura 22). O felema apresenta espessura variável, com 3 a 9 camadas de células com formato retangular em corte transversal. O espessamento da parede celular é uniforme. Verifica-se, também, a presença de conteúdos orgânicos, aparentemente substâncias fenólicas, distribuídas em quantidade variável por todos os seus estratos. A feloderme é formada por 2 a 3 camadas de células, na maioria achatadas, não revelando maiores detalhes sobre a sua estrutura (Figuras 22 e 23). Nota-se, ainda, no córtex, parênquima lignificado, ocorrência de substâncias orgânicas, possivelmente fenóis, cristais do tipo drusas e cavidades (Figuras 1, 2 e 16).

Discussão

A casca de *Cecropia glazioui* apresenta uma estrutura aparentemente homogênea nos diferentes espécimes estudados. Foram encontradas variações quantitativas que devem estar refletindo as diferentes idades dos indivíduos analisados.

Destacam-se como características marcantes de todos os espécimes estudados a presença de grande quantidade de cristais do tipo drusas, além de cavidades. Observou-se, ainda, variação na disposição das fibras que num dos espécimes estão agrupadas enquanto nos demais distribuem-se apresenta-se irregularmente. Acredita-se, contudo, que essa variação possa ser também decorrente dos diferentes estágios de desenvolvimento do material estudado.

Analisando-se criticamente a proposta de padronização de critérios para a descrição anatômica da casca, elaborada por Richter *et al.* (1996), constata-se que esta poderá ser bastante útil nos estudos relativos a casca. Essa utilidade é decorrente não apenas do fato de ha-

ver uma lista estar associada a um glossário, onde é sugerida uma terminologia que poderá representar, após apreciação de especialistas da área, uma padronização de termos para a língua portuguesa, mas também por fornecer um roteiro abrangente que engloba todos os aspectos importantes da anatomia da casca.

Destaca-se dentro da proposta de Richter (1981), um item que não se mostrou apropriado quando se considerou a casca da espécie aqui estudada. A classificação do elemento de tubo crivado em três grupos, com base no seu comprimento e nas características da placa crivada não se mostrou adequada. Segundo essa classificação, os elementos de tubo crivado de *Cecropia glazioui*, que apresentam placa crivada simples, seriam classificados como tipo II com base em seu comprimento, porém esse tipo, segundo a proposta, está associado à placa composta. Dessa forma, a classificação apresentada por Richter *et al.* (1996), que nesse caso levou em consideração a proposta de Zahur (1959) e van Wyk (1991), não apresenta uma combinação apropriada para classificar o elemento de tubo crivado da espécie estudada.

Questiona-se ainda, a importância dos parâmetros quantitativos na descrição da casca, uma vez que existe variação em decorrência da idade.

Com relação a outros componentes da casca, como por exemplo a periderme, muitos tópicos sugeridos no roteiro não puderam ser verificados, uma vez que a periderme de *Cecropia glazioui* não apresentou muitas peculiaridades, estando inclusive a feloderme achatada sem permitir a observação de maiores detalhes.

De uma maneira geral, contudo, o roteiro mostrou-se muito apropriado, uma vez que sua sequência permitiu uma visão geral do padrão anatômico da casca da espécie estudada. Reforça-se, contudo, a necessidade de tal proposta ser testada em um grande número de espécies para melhor avaliação das potencialidades da mesma.

Agradecimentos

A autora agradece a colaboração do Sr. Antonio C.F. Barbosa, das Sras. Luci de J. Guedes Silva e Cristina M. Kawabata no preparo das lâminas histológicas e do Dr. H.G. Richter pela orientação na interpretação da estrutura anatômica da espécie estudada; agradece ainda a Sra. Patrícia Milanez pela revelação e ampliação do material fotográfico e Sra. Silvia R.G. Francioso pela digitação do texto.

Referências

- ALFONSO, V.A. 1990. *Roteiro preliminar para descrição anatômica da casca*. Primeira versão. Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, USP. 14p.
- ESAU, K. 1969. *The phloem. Handbuch der Pflanzenanatomie*. vol. 2. Gebr. Borntraeger, Berlin, Stuttgart.

- IAWA, Committee on Nomenclature. 1933. Glossary of terms used in describing woods. *Trop. Woods* 36: 1-12.
- IAWA, Committee on Nomenclature. 1957. Glossary of terms used in wood anatomy. *Trop. Woods* 107: 1-36.
- IAWA, Committee on Nomenclature. 1964. *Multilingual glossary of terms used in wood anatomy*. Konkordia Winterthur.
- IAWA. 1989. List of microscopic features for hardwood identification. *IAWA BULL.* n.s. 10: 219-332.
- JOLY, A.B. & TEIXEIRA, C. 1958. Observações sobre a anatomia da casca do Guapuruvu, *Schizolobium parayba* (Vell.) Blake. *Boim. F.F.C.L. - USP* 224, Bot. 15: 81-100.
- NORMAN, D. 1972. *Manuel de identification des bois commerciaux*. Nogent-sur-Marne, Centre Technique Forestier Tropical V.1. p.93-133.
- RICHTER, H.G. 1981. *Anatomia des sekundarem xylems und der Rinde der Lauraceae*. Sonderbande des Naturm. vereins Hamburg 5. Paul Parey. Hamburg.
- RICHTER, H. G.; MAZZONI-VIVEIROS, S.C.; SEGALA-ALVES, E. & LUCHI, A. E. & COSTA, C. G. 1996. Padronização de critérios para a descrição anatômica da casca: lista de características e glossário de termos. *Revta. Inst. Flor.* (no prelo).
- TROCKENBRODT, M. 1990. Survey and discussion of the terminology used in bark anatomy. *IAWA Bulletin* n.s. 11(2): 141-166.
- van WYK, A.E. 1991. *Provisional bark character list*. University of Pretoria, South Africa.
- ZAHUR, M.S. 1959. *Comparative study of secondary phloem of 423 species of wood dicotyledons belonging to 85 families. Memoir 358*. New York State College of Agriculture. New York.