

## ALCANOS DOS CAPÍTULOS DE ALGUMAS ESPÉCIES DE ERIOCAULACEAE

MARIA LUIZA FARIA SALATINO, HUMBERTO ANTONIO DE BARROS PEREIRA,  
ANTONIO SALATINO, ANA MARIA GIULIETTI

*Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, CP 11461, -  
05499, São Paulo, SP.*

**ABSTRACT** - (Alkanes of capitula of some species of Eriocaulaceae). This paper presents results of a preliminary survey involving the analysis of alkanes of the epicuticular waxes of capitula of Eriocaulaceae from the region of Diamantina, State of Minas Gerais (Brasil). The data suggest that such alkane profiles might be used as useful taxonomic characters of Eriocaulaceae.

**RESUMO** - (Alcanos dos capítulos de algumas espécies de Eriocaulaceae). O artigo apresenta resultados de uma triagem preliminar, envolvendo a determinação de perfis de alcanos das ceras epicuticulares de capítulos de espécies de Eriocaulaceae da região de Diamantina, MG. Os dados levantados sugerem que alcanos das ceras de capítulos de espécies dessa família poderão ser usados como caracteres taxonômicos.

**Key words** - Eriocaulaceae, chemosystematics, alkanes, epicuticular waxes.

### INTRUDUÇÃO

Dentre os grupos de metabolitos secundários, os alcanos das ceras epicuticulares desfrutam de uma condição bem consolidada como indicadores de relações taxonômicas entre grupos vegetais (Proksch 1982). Embora a grande maioria das abordagens tenha se concentrado no uso de alcanos de ceras foliares, não se deve desconsiderar a possibilidade do uso de órgãos florais para fins quimiosistemáticos, especialmente tendo em vista que de sua natureza efêmera deve resultar uma menor plasticidade fenotípica, oriunda de uma menor influência das condições do meio ambiente. De fato, algumas poucas tentativas no uso de órgãos florais como fonte de hidrocarbonetos, por exemplo, Mecklenburg (1966), Herbin & Robins (1968), obtiveram resultados compensadores na indicação de relacionamento fenético entre representantes de Solanaceae e Liliaceae, respectivamente.

As Eriocaulaceae constituem uma família de monocotiledôneas essencialmente tropicais, com a maioria das espécies na América do Sul, especialmente em regiões montanhosas do Brasil (Giulietti 1978). Esta família pode ser caracterizada por apresentar flores muito pequenas, geralmente alvas e reunidas em capítulos, sendo por isso considerada como as "Compositae das monocotiledôneas" (Eichler 1875). O grupo é morfológicamente muito homogêneo e apresenta ainda sérias dificuldades taxonômicas, aos níveis de delimitação de gêneros e espécies (Giulietti 1984). Nestas circunstâncias, investigações quimiosistemáticas são importantes, dada a potencialidade que delas pode resultar para o esclarecimento de aspectos taxonômicos obscuros ou para reforçar proposições anteriormente estabelecidas.

Poucos estudos químicos têm sido desenvolvidos com Eriocaulaceae, entre eles, Augier (1956), Bate-Smith e Harborne (1969) e Ribeiro (1985).

O presente artigo apresenta resultados de uma abordagem preliminar, feita com o intuito de testar a utilidade taxonômica dos alcanos das ceras epicuticulares dos capítulos de Eriocaulaceae, como indicadores de relações taxonômicas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os capítulos de espécies de Eriocaulaceae foram coletados em campos rupestres da região de Diamantina, Minas Gerais. Foram utilizados alguns espécimes de herbário, a cerca dos quais se tinha absoluta segurança de que nunca haviam sido tratados com solventes orgânicos para sua preservação. Exsicatas representativas de todas as amostras analisadas acham-se depositadas no herbário do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (SPF). Foram estudadas as seguintes amostras: *Leiothrix flagellaris* (Guil.) Ruhl. var. *pedunculosa* (Ruhl.) Giul. (Subgên. *Leiothrix*), Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9752, 24.3.86 (SPF); *L. crassifolia* (Bong.) Ruhl. (Subgên. *Trichocalyx*), Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9748, 24.3.86 (SPF); *L. curvifolia* (Bong.) Ruhl. (Subgên. *Trichocalyx*), Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9750, 24.3.86; *L. curvifolia* (Bong.) Ruhl. (Subgên. *Trichocalyx*), Estrada para Conselheiro Mata, Diamantina, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9769, 24.3.86 (SPF); *L. echinocephala* Ruhl. (Subgên. *Trichocalyx*), Estrada para Conselheiro Mata, Diamantina, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9776, 24.3.86 (SPF); *Paepalanthus bifrons* Silv. (Subgên. *Paepalocephalus*, Secção *Actinocephalus*), Estrada para Conselheiro Mata, Diamantina, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9782, 24.3.86 (SPF); *P. brachypus* (Bong.) Kunth. (Subgên. *Paepalocephalus*, Secção *Actinocephalus*), Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9759, 24.3.86 (SPF); *P. rigidus* Kunth. (Subgên. *Paepalocephalus*, Secção *Actinocephalus*), Estrada para Conselheiro Mata, Diamantina, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9775, 24.3.86 (SPF); *P. sphaerocephalus* Ruhl. (Subgên. *Paepalocephalus*, Secção *Conodiscus*), Estrada para Conselheiro Mata, Diamantina, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9770, 24.3.86 (SPF); *P. flaccidus* (Bong.) Ruhl. (Subgên. *Paepalocephalus*, Secção *Diphyomene*), Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9758, 24.3.86 (SPF); *P. incanus* (Bong.) Koern. (Subgên. *Paepalocephalus*, Secção *Eriocaulopsis*), Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9749, 24.3.86 (SPF); *P. aff. lanatus* Silv. (Subgên. *Paepalocephalus*, Secção *Eriocaulopsis*), Estrada para Conselheiro Mata, Diamantina, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9771, 24.3.86 (SPF); *P. macrocephalus* (Bong.) Koern. (Subgên. *Paepalocephalus*,

Secção *Eriocaulopsis*), Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9746, 24.3.86 (SPF); *P. comans* Silv. (Subgên. *Xeractis*), Diamantina, MG, col. E. Isejima, R. Mello-Silva, J.R. Pirani, M. Meguro, CFCR 5544, 15.10.84 (SPF); *P. comans* Silv. (Subgên. *Xeractis*) Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9742, 24.3.86 (SPF); *P. comans* Silv. (Subgên. *Xeractis*), Estrada para Conselheiro Mata, Diamantina, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9778, 24.3.86 (SPF); *Syngonanthus laricifolius* (Gardn.) Ruhl. (Secção *Dimorphocaulon*), Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9743, 24.3.86 (SPF); *S. laricifolius* (Gardn.) Ruhl. (Secção *Dimorphocaulon*), Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9747, 24.3.86 (SPF); *S. verticillatus* (Bong.) Ruhl. (Secção *Dimorphocaulon*), Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9744, 24.3.86 (SPF); *S. elegans* (Bong.) Ruhl. (Secção *Eulepis*), Estrada para Conselheiro Mata, Diamantina, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9777, 24.3.86 (SPF); *S. rupprechtianus* (Koern.) Ruhl. (Secção *Eulepis*), Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9753, 24.3.86 (SPF); *S. rupprechtianus* (Koern.) Ruhl. (Secção *Eulepis*), Estrada para Conselheiro Mata, Diamantina, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9774, 24.3.86 (SPF); *Syngonanthus* sp. (Secção *Eulepis*), Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9751, 24.3.86 (SPF); *Syngonanthus* sp. (Secção *Thysanoccephalus*), Morro do Coco, Datas, MG, col. R. Mello-Silva, A. Salatino, M.L.F. Salatino, H.A.B. Pereira, CFCR 9745, 24.3.86 (SPF).

As ceras foram extraídas por imersão rápida (30 seg) dos capítulos em clorofórmio. Após evaporação do solvente, a fração de alcanos foi separada através de cromatografia das ceras em coluna de gel de sílica G, usando-se éter de petróleo redestilado (40-60° C) como solvente. A análise cromatográfica em fase gasosa dos alcanos foi realizada em cromatógrafo CG-37, equipado com detector de ionização de chama. As condições cromatográficas foram as seguintes: gás de arraste N<sub>2</sub>, fluxo 40 cm<sup>3</sup>/min; coluna (2 m x 1/8") de OV-101 1% sobre Gas-Chrom Q; programação de temperaturas 160-280° C, a 8° C/min.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras 1-24 apresentam a composição da fração de alcanos sob a forma de diagramas de barras. De um modo geral, nota-se que as espécies do gênero *Leiothrix* (Figuras 1-5) tendem a apresentar cadeias carbônicas mais curtas, *Syngonanthus* (Figuras 17-24) cadeias mais longas, ficando *Paepalanthus* (Figuras 6-16) em situação intermediária. Pode-se observar que em *Syngonanthus* e *Paepalanthus* predominam espécies em cujos perfis o homólogo C29 é o principal. Igualmente significativo é o fato de que a incidência de perfis com C31 como alcano principal só está presente em *Syngonanthus* (Figuras 17-18). Em termos amplos, as espécies de *Paepalanthus* assemelham-se mais às de *Leiothrix* que às de *Syngonanthus*.

A nível subgenérico, a química de alcanos também poderá vir a ser taxonomicamente útil. Nas espécies dos dois únicos subgêneros de *Leiothrix* com representantes neste trabalho, verifica-se que os perfis de alcanos mostram C27 e C29 como homólogos principais. As espécies de *Trichocalyx* (Figura 2-5), considerado o subgênero mais primitivo (Giulietti 1984), apresentam o padrão acima. É interessante observar-se que em *L. flagellaris* (Figura 1), pertencente ao subgênero *Leiothrix* que é considerado por Giulietti (1984) como o mais avançado, C29 é o homólogo principal.

O gênero *Syngonanthus* está representado neste estudo por três seções. A seção *Eulepis* é facilmente reconhecível na natureza pela presença de capítulos radiantes envoltos por brácteas que superam em muito as flores (Ruhland 1903). Esta mesma uniformidade é mantida no perfil parafínico de suas espécies, no qual C29 figura como homólogo principal em todas elas (Figuras 20-23). A seção *Thysanocephalus*, caracterizada por capítulos em forma de cúpula, foi representada neste trabalho por uma só espécie (*Syngonanthus* sp. CFCR 9745), que mostra C27 como homólogo principal (Figura 24). A seção *Dimorphocaulon*, a mais diversificada morfologicamente, apresentou também variação no seu padrão de alcanos, com C31 em *S. laricifolius* (Figuras 17-18), e C27 em *S. verticillatus* (Figura 19).

Em *Paepalanthus* é interessante o fato de que todos os exemplos de perfis mostrando C27 como homólogo principal pertencem ao subgênero *Paepalocephalus* (Figuras 6,7,10 e 12). Portanto, em termos da química de alcanos, este táxon mostra-se afim a *Leiothrix*.

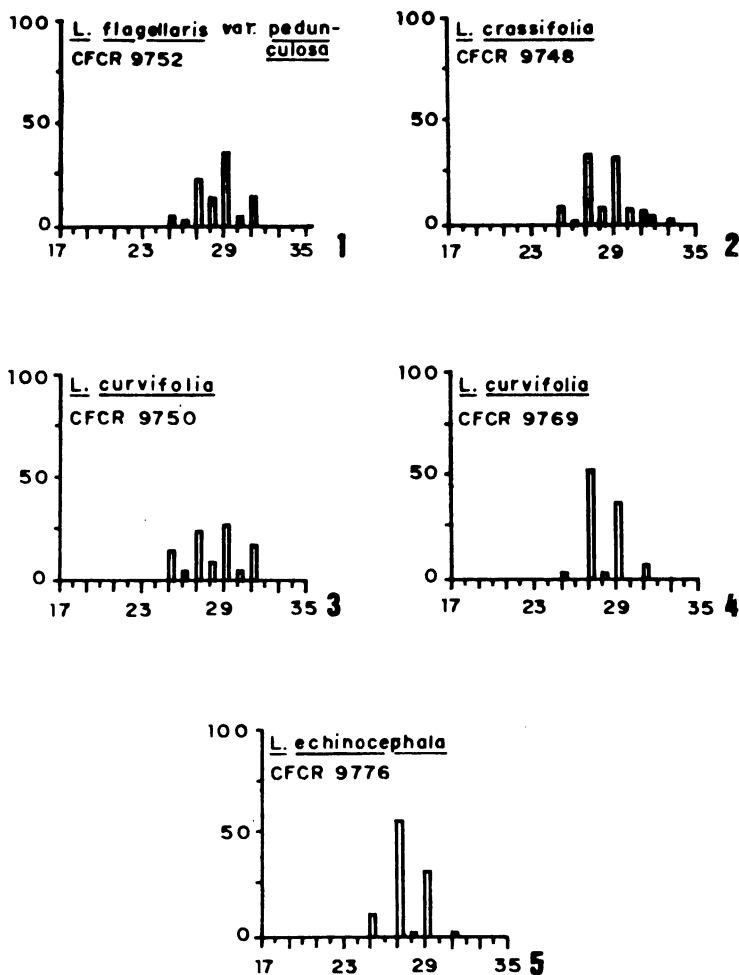
Com base no número de espécies estudadas, restritas apenas à região de Diamantina, observa-se que é difícil a separação dos gêneros de Eriocaulaceae a partir dos perfis parafínicos. Neste particular, os dados da química de alcanos parecem concordar com os caracteres morfológicos, ao indicar uma relativa homogeneidade nesta família. Para uma avaliação mais conclusiva do real valor taxonômico das parafinas dos capítulos de Eriocaulaceae, nos vários níveis hierárquicos desta família, deve ser estudado um número muito mais substancial de espécies pertencentes a diferentes gêneros, subgêneros e seções e a diversas áreas geográficas onde elas ocorrem. Este estudo representa uma abordagem preliminar a estas questões.

Um último comentário a respeito da potencialidade dos perfis parafínicos como critério taxonômico em Eriocaulaceae diz respeito à sua reprodutibilidade, partindo de distintas amostras de uma mesma espécie. Dentre quatro espécies estudadas a partir de duplicatas ou triplicatas de espécimes da mesma espécie, isto é, *L. curvifolia*, (Figuras 3-4), *P. comans*, (Figuras 14-16), *S. laricifolius*, (Figuras 17-18), *S. rupprechtianus* (Figuras 21-22), as três últimas apresentaram boa reprodutibilidade. No caso de *L. curvifolia*, a variação química poderia ser entendida como um polimorfismo químico que encontra um paralelo num expressivo polimorfismo morfológico que é bem evidente nesta espécie.

**Agradecimentos:** este trabalho foi desenvolvido com recursos fornecidos pela Finep.

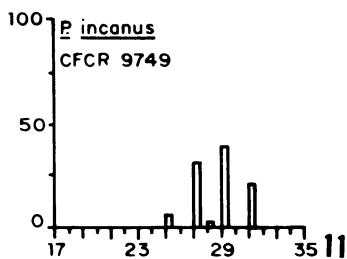
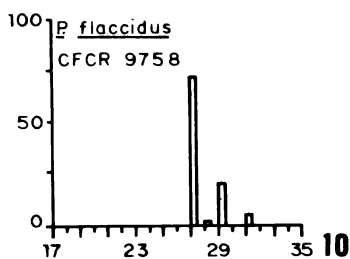
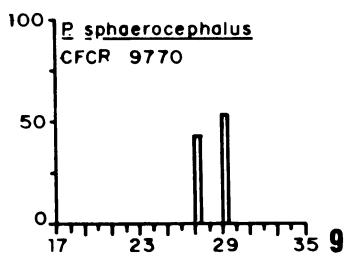
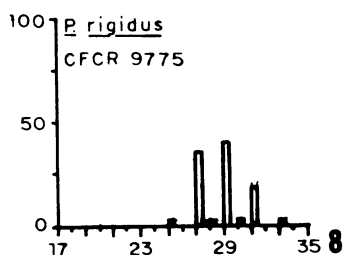
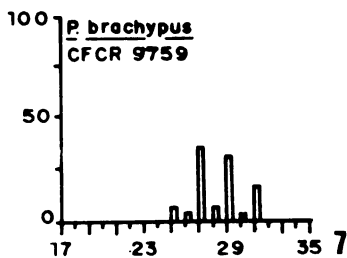
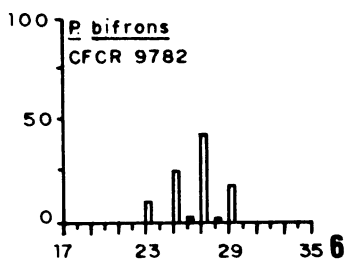
## REFERÊNCIAS

- AUGIER, J. 1956. Les glucides de quelques Monocotylédones de l'ordre de Farinosae. *Bull. Soc. bot. Fr.* 103: 251-253.
- BATE-SMITH, E.C. & HARBORNE, J.B. 1969. Quercetagetin and patuletin in *Eriocaulon*. *Phytochemistry* 8: 1035-1037.
- EICHLER, A.W. 1875. *Blütendiagramme*. Leipzig, Wilhelm Engelmann.
- GIULIETTI, A.M. 1978. Os gêneros *Eriocaulon* L. e *Leiothrix* Ruhl. (Eriocaulaceae) na Serra do Cipó, Minas Gerais - Brasil. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Univ. de S. Paulo. São Paulo.
- GIULIETTI, A.M. 1984. Estudos taxonômicos no gênero *Leiothrix* Ruh. (Eriocaulaceae). Tese de Livre-Docência. Instituto de Biociências, Univ. de S. Paulo. São Paulo.
- HERBIN, G.A. & ROBINS, P.A. 1968. The chemotaxonomy of alkanes and alkenes in the genus *Aloe* (Liliaceae). *Phytochemistry* 7: 239-255.
- MECKLENBURG, H.C. 1966. Inflorescence hydrocarbons of some species of *Solanum* and their possible taxonomic significance. *Phytochemistry* 5: 1201-1209.
- PROKSCH, P., BEHL, H.M. & RODRIGUEZ, E. 1982. Comparative alkane chemistry of *Parthenium argentatum* (guayule) and some F1 hybrids. *Phytochemistry* 21: 1977-1979.
- RIBEIRO, A. 1985. *Sempre-vivas das serras de Minas Gerais - estudo químico de Leiothrix flavescens* (Bong.) Ruhl. Dissertação de Mestrado, Instituto de Ciências Exatas, Univ. Fed. de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- RUHLAND, W. 1903. Eriocaulaceae. In A. Engler (ed.) *Das Pflanzenreich*. Weimheim, H.R. Engelmann, v. 13, p. 293.



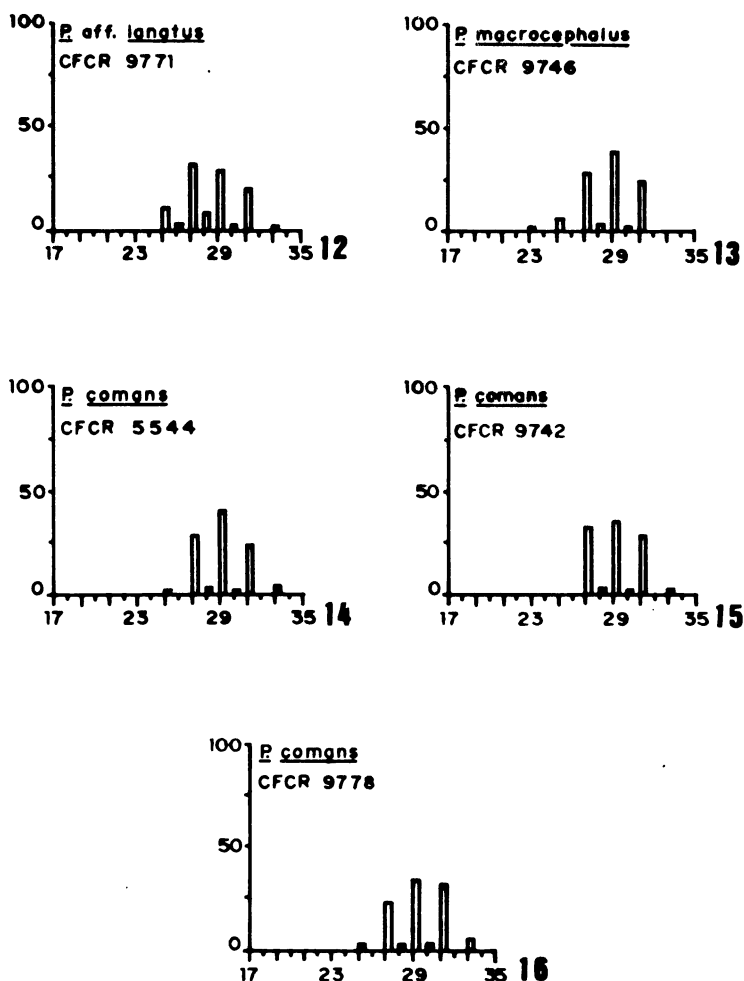
Figs. 1-5 - Distribuição de homólogos alcanos das ceras epicuticulares de capitulos de espécies de *Leiothrix*. Proporções inferiores a 1% não são indicadas. Ordenadas: concentrações percentuais; abscissas: números de átomos de carbono. Barras vazadas indicam homólogos de cadeias normais, barras cheias, homólogos de cadeias ramificadas.

Figs. 1-5 - Distribution of alkane homologues of the epicuticular waxes of capitula of species of *Leiothrix*. Amounts below 1% are not shown. Ordinates: percentual concentrations; abscissae: numbers of carbon atoms. White bars indicate homologues with normal chains, black bars, homologues with branched chains.



Figs. 6-11 - Distribuição de homólogos alcanos das ceras epicuticulares de capítulos de espécies de *Paepalanthus*. Proporções inferiores a 1% não são indicadas. Ordenadas: concentrações percentuais; abscissas: números de átomos de carbono. Barras vazadas indicam homólogos de cadeias normais, barras cheias, homólogos de cadeias ramificadas.

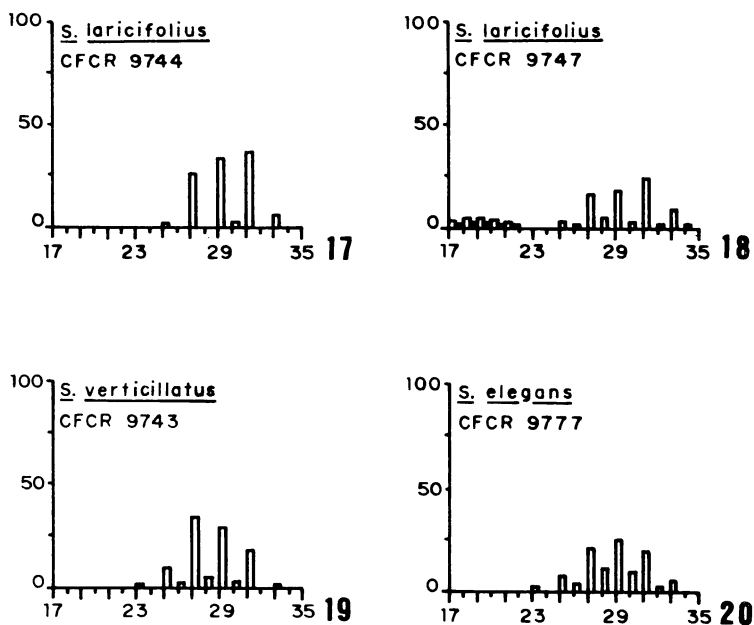
Figs. 6-11 - Distribution of alkane homologues of the epicuticular waxes of capitula of species of *Paepalanthus*. Amounts below 1% are not shown. Ordinates: percentual concentrations; abscissae: numbers of carbon atoms. White bars indicate homologues with normal chains, black bars, homologues with branched chains.



Figs. 12-16. Distribuição de homólogos alcanos das ceras epicuticulares de capitulos de espécies de *Paepalanthus*. Proporções inferiores a 1% não são indicadas. Ordenadas: concentrações percentuais; abscissas: números de átomos de carbono. Barras vazadas indicam homólogos de cadeias normais, barras cheias, homólogos de cadeias ramificadas.

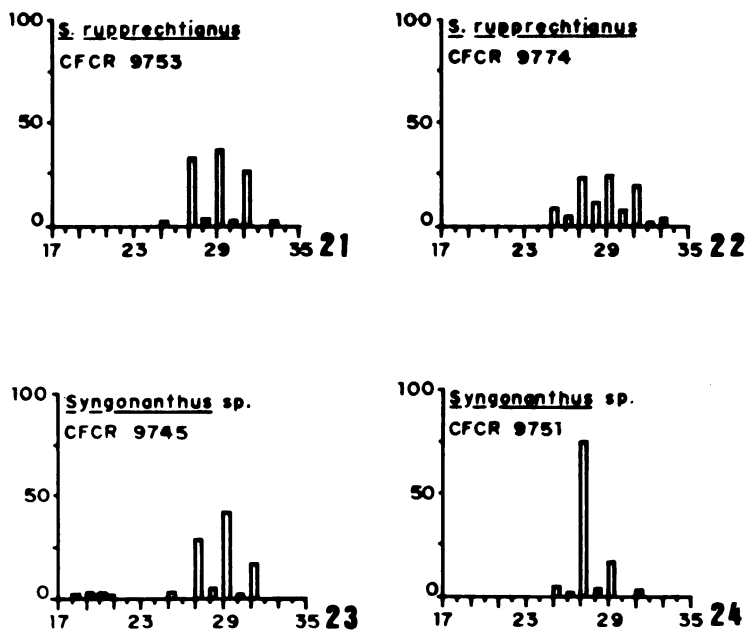
Figs. 12-16 - Distribution of alkane homologues of the epicuticular waxes of capitula of species of *Paepalanthus*. Amounts below 1% are not shown. Ordinates: percentual concentrations; abscissae: numbers of carbon atoms. White bars indicate homologues with normal chains, black bars, homologues with branched chains.





Figs. 17-20. Distribuição de homólogos alcanos das ceras epicuticulares de capitulos de espécies de *Syngonanthus*. Proporções inferiores a 1% não são indicadas. Ordenadas: concentrações percentuais; abscissas: números de átomos de carbono. Barras vazadas indicam homólogos de cadeias normais, barras cheias, homólogos de cadeias ramificadas.

Figs. 17-20 - Distribution of alkane homologues of the epicuticular waxes of capitula of species of *Syngonanthus*. Amounts below 1% are not shown. Ordinates: percentual concentrations; abscissae: numbers of carbon atoms. White bars indicate homologues with normal chains, black bars, homologues with branched chains.



Figs. 21-24. Distribuição de homólogos alcanos das ceras epicuticulares de capítulos de espécies de *Syngonanthus*. Proporções inferiores a 1% não são indicadas. Ordenadas: concentrações percentuais; abscissas: números de átomos de carbono. Barras vazadas indicam homólogos de cadeias normais, barras cheias, homólogos de cadeias ramificadas.

Figs. 21-24 - Distribution of alkane homologues of the epicuticular waxes of capitula of species of *Syngonanthus*. Amounts below 1% are not shown. Ordinates: percentual concentrations; abscissae: numbers of carbon atoms. White bars indicate homologues with normal chains, black bars, homologues with branched chains.