

III - A ocorrência das células anexas dos estômatos na família Rubiaceae

WALTER RADAMÉS ACCORSI

Prof. de Botânica Geral e Descritiva
da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz",
da Universidade de São Paulo

ÍNDICE

1) Introdução	412	Estudadas	415
2) Material e Sua Proce- dência	412	6) Resumo e Conclusões .	422
3) Método	413	7) Abstract	422
4) Discussão	414	8) Bibliografia Consultada	423
5) Relação das Espécies		9) Agradecimentos	423
		19) Legendas	423

I — INTRODUÇÃO

No presente trabalho, o terceiro que publico sobre o assunto, concluo os estudos e as observações que venho fazendo em torno da ocorrência das células anexas dos estômatos, entre as Rubiaceae, com o propósito de averiguar o valor sistemático delas, como caráter de família.

De acordo com os trabalhos que publiquei (1,2), as minhas primeiras investigações sobre as células anexas dos estômatos das Rubiaceae foram feitas na epiderme inferior das folhas de *Coffea arabica* L.. Posteriormente, analisei, com o mesmo intuito, as Rubiaceae cultivadas no Parque da "Luiz de Queiroz", num total de 20 espécies, distribuídas em 9 gêneros. Em todas, pude verificar a presença das duas células anexas, adjacentes às células dos estômatos. A vista dos resultados obtidos, julguei interessante e oportuno estender as observações ao maior número de gêneros e espécies, pois a ocorrência das células anexas poderia constituir uma característica das Rubiaceae. Para atingir esse objetivo duas hipóteses deveriam ser preenchidas:

- 1 — Que da ordem Rubiales a família Rubiaceae fosse a única a exibir estômatos circundados de duas células anexas.
- 2 — Que a presença das duas células anexas fosse constante nas espécies e gêneros da família, constituindo uma característica diferencial, no caso de sua inconstância.

A primeira hipótese foi inteiramente demonstrada com os estudos que realizei sobre as famílias Rubiaceae, Caprifoliaceae, Valerianaceae e Dipsacaceae, pertencentes à ordem Rubiales (5). As conclusões a que cheguei estão publicadas na revista "O Solo" (1). Quanto à segunda hipótese, resolvi estudar, preliminarmente, as espécies e variedades do importante gênero *Coffea*, servindo-me, para tanto, do excelente material existente nas coleções da Seção de Café, do Instituto Agrônomo de Campinas (2).

Nesta terceira publicação, apresento as conclusões gerais relativas a 553 espécies de Rubiaceae, distribuídas por 107 gêneros, provenientes de várias regiões.

II — MATERIAL E SUA PROCEDENCIA

Elaborado o plano definitivo para o estudo da organização dos estômatos na família Rubiaceae, o primeiro passo a dar,

nesse sentido, consistiu na aquisição de apreciável quantidade de material, abrangendo o máximo de gêneros e espécies. Diante da extensão do campo a investigar e considerando a necessidade de chegar-se a um resultado no mais curto espaço de tempo, só me restava uma alternativa: solicitar amostras de folhas de Rubiaceas dos herbários, ou de plantas cultivadas nas coleções e viveiros, dos Institutos e Estações Experimentais. Enquanto aguardava a chegada do material pedido, pude reunir, de diversas procedências, cerca de 60 espécies.

As espécies *Galium aparine* L. e *Rubia tinctoria* Salisb. foram colhidas, por mim, na Facultad de Agronomia y Veterinária de Buenos Aires, em junho de 1945. As espécies *Cinchona Ledgeriana* Moens., *Cinchona Calysaia* Wedd. var. *Josephiana* e *Cinchona succirubra* Pav. são provenientes das coleções de quineras do Instituto Agronômico de Campinas.

Todavia, a quase totalidade das espécies estudadas — 546 amostras foliares herborizadas, foi-me enviada pelo eminente botânico Dr. João Geraldo Kuhlmann, digníssimo diretor do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. A valiosíssima contribuição do Dr. J. G. Kuhlmann foi decisiva para a conclusão dos estudos levados a efeito nesse campo, pois dificilmente poderia ter à mão, de uma só vez, o acervo de espécies analisadas.

III — MÉTODO

Feita a exclusão das numerosas espécies em duplicata e daquelas já estudadas, procedeu-se à extração das epidermes, trabalho êsse que esteve a cargo da Dra. Odete Z. de Toledo, então Biologista da Cadeira de Botânica da "Luiz de Queiroz". O método de extração adotado foi o mesmo que empreguei nos trabalhos anteriores. Devido à natureza peculiar das folhas de muitas espécies, como presença de compacto revestimento de pêlos, forte aderência da epiderme ao mesofilo, etc., etc., houve necessidade de se modificar o método geral. Assim, muitas epidermes somente foram conseguidas por meio de cortes paralelos à superfície foliar. Em outras, foi preciso o emprêgo do **escalpelo** e da gilete para a remoção do indumento piloso. Mesmo assim e apesar de tôdas as tentativas feitas, as epidermes das seguintes espécies não puderam ser destacadas:

- 1 — *Declieuxia ericoides* Standl.
- 2 — *Declieuxia saturejoides* M. Arg.
- 3 — *Guettarda platypoda* DC.
- 4 — *Retiniphyllum secundiflorum* H.B.K.
- 5 — *Sabicea amazonica* Wernh.

- 6 — *Sabicea brasiliensis* Wernh.
- 7 — *Sabicea cana* Hook f.
- 8 — *Sabicea cinerea* Aubl.
- 9 — *Sabicea grisea* Schl.
- 10 — *Staelia lauginosa* Schum.

Esse fato, entretanto, em nada veio alterar as observações em andamento, uma vez que havia mais de uma espécie dos gêneros acima mencionados, cuja epiderme se destacou facilmente.

Via de regra, a extração da epiderme fez-se sem dificuldades, após prévio tratamento das folhas com água quente. A montagem das lâminas foi feita em glicerina. Para a obtenção dos desenhos, utilizei-me do microscópio Universal "Me F", empregando o seguinte jôgo ótico : objetiva 100X n. p. e ocular 5X.

IV — DISCUSSÃO

Do estudo pormenorizado que fiz das epidermes foliares de 553 espécies de Rubiaceae, pertencentes a 107 gêneros, verifiquei que tôdas exibiam, sem exceção, em seus estômatos as duas células anexas, de tamanho, forma, contôrno, etc., etc., distintos, sendo, na maioria dos indivíduos estudados, uma célula maior que a outra.

Devo salientar que o contôrno das células anexas, no mesmo estômato, é variável, podendo ser, tanto de uma como de outra, arqueado, ondulado, crenado, poligonal, misto (ondulado-arqueado, arqueado-poligonal, etc).

A disposição e a inserção das células anexas no estômato enquadram-se dentro dos tipos estudados, isto é, **implantam-se**, gase sempre, na extremidade da fenda estomatar pelo prolongamento comum da membrana, à semelhança de duas alças, como se depreende do exame dos desenhos.

No decurso dos exames microscópicos, muitas particularidades da epiderme e dos estômatos puderam ser registradas, tais como : presença de mais um par de células anexas, à volta do primeiro e com idêntica disposição; aspectos diversos da configuração estomatar, no mesmo trecho de epiderme, etc., etc., afora numerosos pormenores citológicos e estruturais. A relação dessas minúcias será objeto de um trabalho a ser publicado.

Após as considerações relativas à organização dos estômatos das Rubiaceae constantes dêste e dos trabalhos publicados (1,2), perfazendo um total de 601 espécies, distribuídas em 107 gêneros, cheguei à conclusão de que tôdas, invariavelmente, os-

tentam nos seus estômatos as duas células anexas. Todavia, para o estudo completo da família faltam, ainda, numerosos gêneros e espécies, como se deduz do seguinte trecho de Loeffgren (3) : " A família Rubiaceae possui 343 gêneros, com distribuição uniforme por toda a zona tropical, com mais de 4.500 espécies, sendo muitas incertas". Dos gêneros brasileiros, conforme divisão seguida por Loeffgren (3), não puderam ser estudados, por falta de material, os seguintes : *Cassupa*, *Chalepophyllum*, *Condaminea*, *Exostema*, *Joosia*, *Leptoscella*, *Limnosipanea*, *Ouoparia*, *Pallasia*, *Phitopis*, *Salzamannia*, *Schenckia*, *Sherardia* e *Stilpnophyllum*.

Como se vê, a família Rubiaceae é grande e com vasta distribuição geográfica. Seu estudo integral, envolvendo a totalidade dos gêneros, torna-se complexo e difícil. Entretanto, pelo fato de não ter encontrado uma discordância sequer nas numerosas espécies dos 107 gêneros estudados, é bem provável que as espécies ainda por examinar revelem as duas células anexas nos estômatos, com as características assinaladas.

Corroborando o meu ponto de vista, cito a nova e interessantíssima espécie *Dialypetalanthus fuscescens* Kuhlmann (4) (espécie e gênero novos, descritos por J. G. KUHLMANN), a qual, apesar das peculiares características específicas, possui, também, duas células anexas nos seus estômatos (fig. 14). J. KUHLMANN, ao descrever a planta (4), assim se exprime : "Das plantas que têm sido colhidas ultimamente na Amazônia, o gênero acima descrito constitui evidentemente, uma das formas mais raras e representa, devido à corola de pétalos livres e o número indefinido de estames, um caso raríssimo e talvez único dentro da família e em todas as gamopetalas infero-ovariadas (?). O seu parentesco com as Rubiaceae é inatacável, vindo porém a constituir uma tribo distinta próxima das *Cinchoneae*."

Diante de tudo quanto foi exposto, analisado, observado, posso considerar as células anexas dos estômatos das Rubiaceae como um caráter anatômico de família.

V — RELAÇÃO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS

- | | |
|---|--|
| 1 - <i>Alibertia acuminata</i> Sandw. | 8 - <i>Alibertia elliptica</i> Schum. |
| 2 - <i>Alibertia amplexicaulis</i> S. Moore | 9 - <i>Alibertia hadrantha</i> Standl. |
| 3 - <i>Alibertia bertierifolia</i> Schum. | 10 - <i>Alibertia hispida</i> Ducke |
| 4 - <i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K. Schum. | 11 - <i>Alibertia humilis</i> Schum. |
| 5 - <i>Alibertia dolichophylla</i> Standl. | 12 - <i>Alibertia iquitensis</i> Ducke |
| 6 - <i>Alibertia Duckei</i> Standl. | 13 - <i>Alibertia latifolia</i> Schum. |
| 7 - <i>Alibertia edulis</i> A. Rich. | 14 - <i>Alibertia myrcifolia</i> K. Schum. |
| | 15 - <i>Alibertia obidenis</i> Hub. |

- 16 - *Alibertia triflora* Schum.
 17 - *Alseis floribunda* Schott.
 18 - *Alseis longifolia* Ducke
 19 - *Amajoua corymbosa* H. B. K.
 20 - *Amajoua guianensis* Aubl.
 21 - *Amajoua laureaster* Mart.
 22 - *Anisomeris bella* Standl.
 23 - *Anisomeris brasiliiana* Standl.
 24 - *Anisomeris grandifolia* Hub.
 25 - *Anisomeris modesta* Standl.
 26 - *Anisomeris obtusa* Schum.
 27 - *Anisomeris occidentalis* Standl.
 28 - *Anisomeris paniculata* Standl.
 29 - *Anisomeris Preslîi* K. Schum.
 30 - *Anisomeris pubescens* Schum.
 31 - *Anisomeris ribesoides*
 32 - *Appunia triphylla* Ducke
 33 - *Augusta lanceolata* Pohl.
 34 - *Basanacantha altiscandens* Ducke
 35 - *Basanacantha hispida* Ducke
 36 - *Basanacantha spinosa* Schum.
 37 - *Bathysa australis* (St. Hill.) Hook
 38 - *Bathysa cuspidata* Hook f
 39 - *Bathysa gymnocarpa* Schum.
 40 - *Bathysa Mendonçai* Schum.
 41 - *Bathysa Nicholsonia* Schum.
 42 - *Borreria angustifolia* Schl.
 43 - *Borreria argentea* Cham.
 44 - *Borreria Bradei* Standl.
 45 - *Borreria capitata* (R. & P.) DC.
 46 - *Borreria centranthoides* Schul.
 47 - *Borreria corymbosa* (R. & P.) DC.
 48 - *Borreria cupularis* DC.
 49 - *Borreria eryngioides* Cham. & Schlecht.
 50 - *Borreria hispida* Spr.
 51 - *Borreria laevis* Grizeb.
 52 - *Borreria latifolia* Schum.
 53 - *Borreria laxa* Cham. & Schlecht.
 54 - *Borreria nana* Standl.
 55 - *Borreria poaya* DC.
 56 - *Borreria poaya* (St. Hill.) DC. var. *stenophylla* K. Schum.
 57 - *Borreria Runlsii* K. Schum.
 58 - *Borreria scaberosoides* Schl.
 59 - *Borreria suaveolens* Mey.
 60 - *Borreria tenella* Schl.
 61 - *Borreria thalictroides* K. Schum.
 62 - *Borreria valerianoides* Schl.
 63 - *Borreria verticillata* (L.) Mey.
 64 - *Bothryospora corymbosa* Hook f.
 65 - *Botryarrhena pendula* Ducke
 66 - *Bouvardia febrifuga* Wedd.
 67 - *Bouvardia hirtella* H. B. K.
 68 - *Bradea brasiliensis* Standly
 69 - *Calycophyllum acreanum* Ducke
 70 - *Calycophyllum obovatum* Ducke
 71 - *Capirona decorticans* Spruce
 72 - *Capirona Huberiana* Ducke
 73 - *Capirona surinamensis* Brem.
 74 - *Cephaelis apendiculata* Schum.
 75 - *Cephaelis barcelana* Standl.
 76 - *Cephaelis biternata* Standl.
 77 - *Cephaelis blepharophylla* Standl.
 78 - *Cephaelis Bradei* Standl.
 79 - *Cephaelis colorata* Wild.
 80 - *Cephaelis crebrinervis* Standl.
 81 - *Cephaelis Duckei* Standl.
 82 - *Cephaelis flaviflora* Standl.
 83 - *Cephaelis glabra* Willd.
 84 - *Cephaelis glabrescens* Standl.
 85 - *Cephaelis hastisepala* Standl.
 86 - *Cephaelis horridula* Shum.
 87 - *Cephaelis humboldtdiana ornata* Standl.
 88 - *Cephaelis iodotricha* Standl.
 89 - *Cephaelis involucrans* Muell. Arg.
 90 - *Cephaelis ipecacuanha* A. Rich.
 91 - *Cephaelis Kappleri* Standl.
 92 - *Cephaelis leucantha* Standl.
 93 - *Cephaelis Muelleriana*
 94 - *Cephaelis muscosa* Sw.
 95 - *Cephaelis paraensis* Standl.
 96 - *Cephaelis platypoda* Standl.
 97 - *Cephaelis Poeppigiana* Muell. Arg.
 98 - *Cephaelis rosea* Benth.
 99 - *Cephaelis ruelliaefolia* Cham. et Schlecht.
 100 - *Cephaelis spathacea* Standl.
 101 - *Cephaelis squarrosa* Standl.
 102 - *Cephaelis subremota* Muell. Arg.
 103 - *Cephaelis tomentosa* Willd.
 104 - *Cephaelis tricoloba* St. Hill.
 105 - *Cephaelis violacea* Willd.
 106 - *Cephalanthus breviflorus* Schum.
 107 - *Cephalanthus peruvianus* Schum.
 108 - *Chimarrhis barbata* (D.) Brem.
 109 - *Chimarrhis glabriflora* Ducke
 110 - *Chimarrhis turbinata* DC.

- 111 - *Chiococca alba* Hitch.
 112 - *Chiococca brachyata* R. et Pav.
 113 - *Chytropsis guianensis* Brem.
 114 - *Cinchona amazonica* Standl.
 115 - *Cinchona Calysaia* Wedd. var. *Josephiana*
 116 - *Cinchona carabayensis* Wedd.
 117 - *Cinchona Ledgeriana* Moens.
 118 - *Cinchona Mutisii* Lamb.
 119 - *Cinchona officinalis* L.
 120 - *Cinchona succirubra* Pav.
 121 - *Coccocypselum Bradei* Standl.
 122 - *Coccocypselum condalia* Pers.
 123 - *Coccocypselum cordatum* Krause
 124 - *Coccocypselum erythrocephalum* Sthl.
 125 - *Coccocypselum glabrifolium* Standl.
 126 - *Coccocypselum guianensis* K. Schum.
 127 - *Coccocypselum Krauseanum* Standl.
 128 - *Coccocypselum lanceolatum* (R. et P.) Pers.
 129 - *Coccocypselum Lyman Smithii* Standl.
 130 - *Coccocypselum pedunculatum* Standl.
 131 - *Coccocypselum pumilio* Standl.
 132 - *Coccocypselum sessiliflorum* Standl.
 133 - *Congdonia coerulea* Muell. Arg.
 134 - *Cosmibuena obtusifolia* R. et P.
 135 - *Coussarea bevensis* Britton
 136 - *Coussarea capitata* Benth. et Hook
 137 - *Coussarea confertiflora* Muell. Arg.
 138 - *Coussarea contracta* (Walp.) M. Arg.
 139 - *Coussarea Duckei* Standl.
 140 - *Coussarea foetida* Muell. Arg.
 141 - *Coussarea gracilifolia* Benth. et Hook
 142 - *Coussarea grandis* Muell. Arg.
 143 - *Coussarea hyacinthiflora* Standl.
 144 - *Coussarea hydrangifolia* B. H.
 145 - *Coussarea insignis* Ducke
 146 - *Coussarea japurana* Standl.
 147 - *Coussarea leptoloba* Muell. Arg.
 148 - *Coussarea leptophragma* Muell. Arg.
 149 - *Coussarea locuples* Standl.
 150 - *Coussarea longifolia* Muell. Arg.
 151 - *Coussarea macrantha* Standl.
 152 - *Coussarea macrophylla* Mart.
 153 - *Coussarea megistophylla* Standl.
 154 - *Coussarea paniculata* Standl.
 155 - *Coussarea porophylla* M. Arg.
 156 - *Coussarea racemosa* A. Rich.
 157 - *Coussarea triflora* Muell. Arg.
 158 - *Coussarea violacea* Aubl.
 159 - *Coutarea hexandra* Schum.
 160 - *Coutarea hexandra* Schum. var. *amazonica*
 161 - *Coutarea hexandra* Schum. var. *pubescens*
 162 - *Declieuxia Bradei* Standl.
 163 - *Declieuxia brasiliensis* M. Arg.
 164 - *Declieuxia bouvardioides* Standl.
 165 - *Declieuxia cacuminis* Muell. Arg.
 166 - *Declieuxia calophylla* Standl.
 167 - *Declieuxia cernithoides* Muell. Arg. var. *stenophylla*
 168 - *Declieuxia chiococcoides* H. B. K.
 169 - *Declieuxia cordigera* M. Zucc. var. *genuina*
 170 - *Declieuxia deltoides* Muell. Arg.
 171 - *Declieuxia diantheroides* Standl.
 172 - *Declieuxia divergentiflora* DC.
 173 - *Declieuxia fruticosa* Krause
 174 - *Declieuxia intermedia* Muell. Arg.
 175 - *Declieuxia origanoides* Zucc.
 176 - *Declieuxia polygaloides* Zucc.
 177 - *Declieuxia saturoides* Muell. Arg.
 178 - *Dendrosipanea spigelioides* Ducke
 179 - *Deppia umbellata* Hemsl.
 180 - *Dilyretetanthus fuscescens* Kuhlén.
 181 - *Didymaea mexicana* Hook f.
 182 - *Diodia alata* Nees & Mart.
 183 - *Diodia articulata* DC.
 184 - *Diodia Barbeyana* Abul.
 185 - *Diodia brasiliensis* Spreng.
 186 - *Diodia dasycephala* Cham. & Schlecht.
 187 - *Diodia gymnocephala* Schum.
 188 - *Diodia hypsopifolia* (Willd.) Cham. & Schlecht.
 189 - *Diodia Kuntzii* Schum.

- 190 - *Diodia ocimifolia* Brem.
 191 - *Diodia paradoxa* Schl.
 192 - *Diodia polymorpha* Schl.
 193 - *Diodia prostrata* Sw.
 194 - *Diodia saponarifolia* Schl.
 195 - *Diodia Schumannii* Standl.
 196 - *Diodia setigera* DC.
 197 - *Diodia teres* Walt.
 198 - *Duroia Duckei* Hub.
 199 - *Duroia eriopila* L. f.
 200 - *Duroia fusifera* Hook f.
 201 - *Duroia hirsuta* Schum.
 202 - *Duroia longiflora* Ducke
 203 - *Duroia macrophylla* Hub.
 204 - *Duroia palustris* Ducke
 205 - *Duroia paraensis* Ducke
 206 - *Duroia peciolaris* Hook f.
 207 - *Duroia saccifera* (Mart.) Hook f.
 208 - *Duroia Sprucei* Rosb.
 209 - *Duroia triflora* Ducke
 210 - *Duroia vellutina* Hook f.
 211 - *Emmeorrhiza umbellata*
 (Spreng.) K. Schum.
 212 - *Faramea amazonica* Muell. Arg.
 213 - *Faramea anisocalyx* Poepp.
 214 - *Faramea bracteata* Muell. Arg.
 215 - *Faramea calyciflora* A. Rich.
 216 - *Faramea capilipes* Muell. Arg.
 217 - *Faramea congesta* Hub.
 218 - *Faramea crassifolia* Benth.
 219 - *Faramea diversifolia* Muell.
 Arg.
 220 - *Faramea egensis* Muell. Ar.
 221 - *Faramea fallax* Muell. Arg.
 222 - *Faramea glandulosa* Poepp. et E.
 223 - *Faramea hyacintha* Mart.
 224 - *Faramea longifolia* Benth.
 225 - *Faramea macroua* Standl.
 226 - *Faramea Martiana* Muell. Arg.
 227 - *Faramea maynensis* Spruce
 228 - *Faramea miconioides* Standl.
 229 - *Faramea montevidensis* (Cham.
 & Schlechtd.) DC.
 230 - *Faramea Nettoana* Muell. Arg.
 231 - *Faramea occidentalis* Muell.
 Arg.
 232 - *Faramea pachydietyon* Muell.
 Arg.
 233 - *Faramea platyclada* Muell. Arg.
 234 - *Faramea Poeppigii* Muell. Arg.
 235 - *Faramea pulchella* Spruce
 236 - *Faramea quinqueflora* P. et E.
 237 - *Faramea salicifolia* Presl.
 238 - *Faramea singularis* Standl.
 239 - *Faramea stipulacea* (Cham. &
 Schlechtd.) DC.
 240 - *Faramea subbasilares* Muell.
 Arg.
 241 - *Faramea tetragona* M. Arg.
 242 - *Faramea torquata* Muell. Arg.
 243 - *Ferdinandusa chlorantha*
 Standl.
 244 - *Ferdinandusa cordata* Ducke
 245 - *Ferdinandusa elliptica* Pohl.
 246 - *Ferdinandusa guianensis* Spruce
 247 - *Ferdinandusa hirsuta* Standl.
 248 - *Ferdinandusa lanceolata* Schum.
 249 - *Ferdinandusa nitida* Ducke.
 250 - *Ferdinandusa paraensis* Ducke
 251 - *Ferdinandusa rudgeoides* Hook f.
 252 - *Ferdinandusa Sprucei* Schum.
 253 - *Galium Andrewsii* Gray
 254 - *Galium aparine* L.
 255 - *Gardenia jasminoides* Ellis
 256 - *Genipa caruto* H. B. K.
 257 - *Geophylla cordata* Muell. Arg.
 258 - *Geophylla herbacea* O. Ktze.
 259 - *Gleosonia macrocalyx* Ducke
 260 - *Gleosonia uaupensis* Ducke
 261 - *Gonzalagunia cornifolia*
 262 - *Gonzalagunia hirsuta* Schum.
 263 - *Gonzalagunia spicata* (Lam.)
 Gomez
 264 - *Guettarda aff. viburnoides*
 Cham. Schl.
 265 - *Guettarda angelica* Mart.
 266 - *Guettarda argentea* Lam.
 267 - *Guettarda aromatica* Poepp. et
 Endl.
 268 - *Guettarda grandiflora* Steid.
 269 - *Guettarda sericea* Muell. Arg.
 270 - *Guettarda Uruguensis* Cham. &
 Schlechtd.
 271 - *Guettarda viburnoides* Cham. &
 Schlechtd. var. *pannosa* M. Arg.
 272 - *Hamelia patens* Jacq.
 273 - *Hemidioidia oxymifolia* Schum.
 274 - *Henriquezia macrophylla* Ducke
 275 - *Henriquezia verticillata* Spruce
 276 - *Hillia illustris* (Vell.) Schum.
 277 - *Hillia parasitica* Schum.
 278 - *Hillia viridiflora* Kuhl.
 279 - *Hindsia breviflora* Schum.
 280 - *Hindsia longiflora* Benth.
 281 - *Hippotis tubiflora* Schum.
 282 - *Hoffmannia Dusei* Standl.
 283 - *Isertia bulata* Schum.
 284 - *Isertia coccinea* Vahl.

- 285 - *Isertia glabra* Ducke
 286 - *Isertia hypoleuca* Benth.
 287 - *Isertia longifolia* Schum.
 288 - *Isertia parviflora* Vahl.
 289 - *Isertia rosea* Spruce
 290 - *Isertia spiciformis* DC.
 291 - *Isertia Weberbaueri* Standl.
 292 - *Isidorea amoena* A. Richi.
 293 - *Izora densiflora* Muell. Arg.
 294 - *Izora Duckeii* Standl.
 295 - *Izora Gardneriana* Benth.
 296 - *Izora pubescens* Willd.
 297 - *Izora syringaeiflora* (Schlechtld.)
 Muell. Arg.
 298 - *Izora truncata* Muell. Arg.
 299 - *Izora venulosa* Benth.
 300 - *Kotchubaea insignis* Fisch.
 301 - *Kotchubaea palustris* Ducke
 302 - *Kotchubaea semisericea* Ducke
 303 - *Kotchubaea sericansa* Standl.
 304 - *Ladenbergia amazonense* Ducke
 305 - *Ladenbergia hexandra* Kl.
 306 - *Ladenbergia Lambertiana* Klotz.
 307 - *Ladenbergia magnifolia* (Rot.)
 Kl.
 308 - *Ladenbergia paraensis* Ducke
 309 - *Ladenbergia pedunculata*
 Schum.
 310 - *Lipostoma capitata* Aubl.
 311 - *Machaonia brasiliensis* Schl.
 312 - *Machaonia spinosa* Schl.
 313 - *Macrocnemum roseum* Wedd.
 314 - *Malanea bahiensis* Muell. Arg.
 315 - *Malanea boliviana* Standl.
 316 - *Malanea brasiliensis* Muell. Arg.
 317 - *Malanea Duckei* Standl.
 318 - *Malanea gabrielensis* Muell.
 Arg.
 319 - *Malanea macrophylla* Bartl.
 320 - *Malanea ribesoides* Schum.
 321 - *Malanea sarmentosa* Aubl.
 322 - *Manettia Beyrinchiana* Schum.
 323 - *Manettia congesta* Sch.
 324 - *Manettia divaricata* Wernh.
 325 - *Manettia fimbriata* Schum.
 326 - *Manettia Glaziovii* Wernh.
 327 - *Manettia gracilis* Cham. et Schl.
 328 - *Manettia hispida* Poepp.
 329 - *Manettia Hoehnei* Standl.
 330 - *Manettia ignita* Schum. var. *cor-*
difolia
 331 - *Manettia luteo-rubra* Benth.
 332 - *Manettia mitis* Schum.
 333 - *Manettia paulina* Standl.
 334 - *Manettia pedunculata* Schum.
 335 - *Manettia pubescens* Cham.
 336 - *Manettia verticillata* Wernham.
 337 - *Mapouria alba* Muell. Arg.
 338 - *Mapouria brevicalis* Muell. Arg.
 339 - *Mapouria cearensis* Hub.
 340 - *Mapouria chionantha* DC.
 341 - *Mapouria Focheana* (Miq.) Brem.
 342 - *Mapouria formosa* Muell. Arg.
 343 - *Mapouria Martiana* Muell. Arg.
 344 - *Mapouria podaccephala* Muell.
 Arg.
 345 - *Mapouria vasivensis* Muell. Arg.
 346 - *Melanopsidium nigrum* Cel.
 347 - *Mitracarpus frigidus* (Willd.)
 K. Schum.
 348 - *Mitracarpus hintus* (L.) DC.
 349 - *Mitracarpus hirtus* (L.) DC. *for-*
ma
 350 - *Mitracarpus microspermus*
 Schum.
 351 - *Mitracarpus selleanus* Schum.
 352 - *Molopanthera paniculata* Turcz.
 353 - *Mussaenda aff. luteola*, DC.
 354 - *Neobertia gracilis* Wernh.
 355 - *Nothopleura tapajosensis* Brem.
 356 - *Oldenlandia corymbosa*, L.
 357 - *Oldenlandia herbacea* Roxb.
 358 - *Oldenlandia macrophylla* DC.
 359 - *Oldenlandia tenuis* Schum.
 360 - *Oldenlandia tesifolia* Schum.
 361 - *Pagamea caudata* Hub.
 362 - *Pagamea coriacea* Spruce
 363 - *Pagamea guianensis* Aubl.
 364 - *Pagamea hirsuta* Spruce
 365 - *Pagamea macrophylla* Spr. et
 Benth.
 366 - *Pagamea plicata* Spruce
 367 - *Pagamea thyrsifolia* Benth.
 368 - *Palicourea bracteosa* Standl.
 369 - *Palicourea charianthema* Standl.
 370 - *Palicourea comitis* (Muell.)
 Standl.
 371 - *Palicourea corymbifera* (Muell.)
 Standl.
 372 - *Palicourea crocea* R. et L.
 373 - *Palicourea cuyabensis* Schül.
 374 - *Palicourea decipiens* Muell. Arg.
 375 - *Palicourea elegans* Poepp.
 376 - *Palicourea fastigiata* H.B.K.
 377 - *Palicourea fraterna* (Muell.)
 Standl.
 378 - *Palicourea guianensis* Hub.
 379 - *Palicourea juruana* Krause

- 380 - *Palicourea Lagesi* Krause
 381 - *Palicourea leuconeura* Standl.
 382 - *Palicourea longepedunculata* Gardn.
 383 - *Palicourea longepedunculata* Gardn. var. *pubescens*
 384 - *Palicourea Marcgravii* St. Hil...
 385 - *Palicourea Mello-Barretoi* Standl.
 386 - *Palicourea nicotinaefolia* Schul.
 387 - *Palicourea nigricans* Krause
 388 - *Palicourea obscurata* (Muell.) Standl.
 389 - *Palicourea officinalis* Standl. var. *rigida*
 390 - *Palicourea ovata* Kuhl.
 391 - *Palicourea paraensis* (Muell.) Standl.
 392 - *Palicourea platypodina* Standl.
 393 - *Palicourea radians* (M. Arg.) Standl.
 394 - *Palicourea resiflora* Krause
 395 - *Palicourea squarrosa* Standl.
 396 - *Palicourea subspicata* Hub.
 397 - *Palicourea subulata* Hub.
 398 - *Palicourea triphylla* DC.
 399 - *Palicourea virens* Standl.
 400 - *Palicourea Wedeliana* (Muell.) Standl.
 401 - *Palicourea zanthocephala* Muell. Arg.
 402 - *Paederia olens* Schum.
 403 - *Parachimarrhis breviloba* Ducke
 404 - *Pentagonia atricapilla* Brem.
 405 - *Pentagonia gigantifolia* Ducke
 406 - *Pentagonia spathicalyx* Schum.
 407 - *Perama dichotoma* Poepp.
 408 - *Perama galioides* Poir.
 409 - *Perama hirsuta* Aubl.
 410 - *Perama sparsiflora* Standl.
 411 - *Platycarpum negrense* Ducke
 412 - *Platycarpum orenocense* H.B.K.
 413 - *Pogonopus tubulosus* Schum.
 414 - *Posoqueria acutifolia* Mart.
 415 - *Posoqueria brachyantha* Standl.
 416 - *Posoqueria latiflora* R. et Schum.
 417 - *Posoqueria longiflora* Aubl.
 418 - *Psychotria carthagenensis* Jacq.
 419 - *Psychotria coriacea* Schum.
 420 - *Psychotria estreliana* Muell. Arg.
 421 - *Psychotria forsteronioides* M. Arg.
 422 - *Psychotria Gardneriana* Muell. Arg.
 423 - *Psychotria hancorniaefolia* Benth.
 424 - *Psychotria hasticephala* Muell. Arg.
 425 - *Psychotria herwinha* Glaz.
 426 - *Psychotria janeirensis* Muell. Arg.
 427 - *Psychotria malaneoides* Muell. Arg.
 428 - *Psychotria nemorosa* Glaz.
 429 - *Psychotria pilosa* Glaz.
 430 - *Psychotria rubra* Muell. Arg.
 431 - *Psychotria sessiliflora* Glaz.
 432 - *Psychotria sessilis* Vell.
 433 - *Psychotria subtriflora* M. Arg.
 434 - *Psychotria suterella* M. Arg.
 435 - *Psychotria tabacifolia* Muell. Arg.
 436 - *Psychotria velloziana* Benth.
 437 - *Psychotria velutipes* Muell. Arg.
 438 - *Psyllocarpus asparagoides* Mart.
 439 - *Psyllocarpus loricoides* Mart. & Zucc.
 440 - *Randia armata* DC. var. *pubescens*.
 441 - *Randia densiflora* Bartl.
 442 - *Randia formosa* (Jacq.) Schum.
 443 - *Randia Ruiziana* DC.
 444 - *Relbunium buxifolium* Schum.
 445 - *Relbunium hipocarpium* (L) Hensl.
 446 - *Relbunium hirtum* Schum.
 447 - *Relbunium ovale* Schum.
 448 - *Remijia amazonica* Schum.
 449 - *Remijia asperula* Standl.
 450 - *Remijia Duckei* Standl.
 451 - *Remijia ferruginea* DC.
 452 - *Remijia glomerata* Hub.
 453 - *Remijia hispida* Schum.
 454 - *Remijia tenuiflora* Benth.
 455 - *Remijia Ulei* Krause
 456 - *Retiniphyllum adiantum* Standl.
 457 - *Retiniphyllum cataractae* Ducke
 458 - *Retiniphyllum chloranthum* Ducke
 459 - *Retiniphyllum concolor* M. Arg.
 460 - *Retiniphyllum Kuhlmanii* Standl.
 461 - *Retiniphyllum pilosum* Benth.
 462 - *Retiniphyllum Schomburgkii* M. Arg.
 463 - *Retiniphyllum truncatum* M. Arg.

- 464 - *Richardia acutifolia* (Krause) Standl.
 465 - *Richardia astroites* (K. Schum.) O. Ktze.
 466 - *Richardia brasiliensis* Gomez
 467 - *Richardsonia rosea* St. Hil.
 468 - *Richardsonia scabra* St. Hil.
 469 - *Richardsonia stellaris* Cham. & Schl.
 470 - *Rondeletia ligustroides* Hemsl.
 471 - *Rondeletia rupicola* Schum.
 472 - *Rubia tinctoria* Salisb.
 473 - *Rudgea Blanchetiana* M. Arg.
 474 - *Rudgea coriacea* Schum.
 475 - *Rudgea corniculata* Benth.
 476 - *Rudgea Dahlgrenii* Standl.
 477 - *Rudgea Duckei* Standl.
 478 - *Rudgea eriantha* Benth.
 479 - *Rudgea fimbriata* Standl.
 480 - *Rudgea Francovilleana* M. Arg.
 481 - *Rudgea Gardenioides* M. Arg.
 482 - *Rudgea gracilifolia* Standl.
 483 - *Rudgea inurbana* Standl.
 484 - *Rudgea ipanensis* M. Arg.
 485 - *Rudgea jacobinnensis* M. Arg.
 486 - *Rudgea jasminoides* M. Arg.
 487 - *Rudgea lanceolata* Benth.
 488 - *Rudgea longipes* Standl.
 489 - *Rudgea macrophylla* Benth.
 490 - *Rudgea major* (Cham.) M. Arg.
 491 - *Rudgea Martiana* M. Arg.
 492 - *Rudgea meridionalis* M. Arg.
 493 - *Rudgea micrantha* M. Arg.
 494 - *Rudgea nodosa* Benth.
 495 - *Rudgea ovalifolia* Salisb.
 496 - *Rudgea pallida* Schum.
 497 - *Rudgea paniculata* Benth.
 498 - *Rudgea pleurocalyx* Standl.
 499 - *Rudgea subsessilis* Benth.
 500 - *Rustia formosa* Kl.
 501 - *Rustia gracilis* Schum.
 502 - *Sabicea aspera* Schul.
 503 - *Sabicea paraensis* (Schum.) Wernh.
 504 - *Sabicea umbellata* Pers.
 505 - *Sabicea villosa* R. et S.
 506 - *Sarcocephalus esculentus* Afzel.
 507 - *Schreibersia lanceolata* Pohl.
 508 - *Schradera brasiliensis* Mart.
 509 - *Sickingia Glaziovii* Schum.
 510 - *Sickingia japurensis* Schum.
 511 - *Sickingia Oliveri* Schum.
 512 - *Sickingia pisoniformis* Schum.
 513 - *Sickingia Sampaioana* Standl.
 514 - *Sickingia tinctoria* (H. B. K.) Schum.
 515 - *Sickingia xanthostema* Schum.
 516 - *Sipanea biflora* L. f.
 517 - *Sipanea glomerata* H. B. K.
 518 - *Sipanea pratensis* Aubl.
 519 - *Sommeria lanceolata* Krause
 520 - *Sommeria sabicioides* Schum.
 521 - *Spermacoce verbenoides* Lk.
 522 - *Spermacoce verticillata* L.
 523 - *Sphinctanthus acutifolius* Hub.
 524 - *Sphinctanthus ruprestis* Benth.
 525 - *Stachyarrhena acuminata* Standl.
 526 - *Stachyarrhena brevispicata* Standl.
 527 - *Stachyarrhena Duckei* Standl.
 528 - *Stachyarrhena longifolia* Hook f.
 529 - *Stachyarrhena spicata* Hook f.
 530 - *Staelia aurea* Schum.
 531 - *Staelia catechosperma* K. Schum.
 532 - *Staelia reflexa* DC. e *St. vestita* K. Schum.
 533 - *Standleya erecta* Brade
 534 - *Standleya Limae* Brade
 535 - *Standleya prostrata* (Schum.) Brade
 536 - *Striolaria amazonica* Ducke
 537 - *Thieleodoxa sorbilis* (Hub.) Ducke
 538 - *Thieleodoxa stipularis* Ducke
 539 - *Thieleodoxa verticillata* Ducke
 540 - *Tocoyena brasiliensis* Mart.
 541 - *Tocoyena bullata* (Vell.) Mart.
 542 - *Tocoyena foetida* Poepp. et Standl.
 543 - *Tocoyena formosa* Schum.
 544 - *Tocoyena guianensis* Schum.
 545 - *Tocoyena longiflora* Aubl.
 546 - *Tocoyena Sellowiana* Schum.
 547 - *Tocoyena Wilhamsii* Standl.
 548 - *Ucriana longifolia* Spreng.
 549 - *Uncaria guianensis* Gmel.
 550 - *Warszewiczia cocctnea* Fl.
 551 - *Warszewiczia elata* Ducke
 552 - *Warszewiczia Schwackei* Schum.
 553 - *Warszewiczia splendens* Wedd.

RESUMO E CONCLUSÕES

As minhas primeiras observações sobre a ocorrência das células anexas dos estômatos na família Rubiaceae foram feitas na epiderme foliar de *Coffea arabica* L. Em seguida, examinei a epiderme de 20 espécies, pertencentes a 9 gêneros e cultivadas no Parque da E. S. A. "Luiz de Queiroz". Em virtude da constância das células anexas, analisei, a princípio, as espécies e variedades de *Coffea* (ao todo 28 indivíduos) existentes na coleção de cafés do Instituto Agrônomo de Campinas e, depois, o maior número de gêneros e espécies da família. Para a realização desse trabalho, solicitei de várias instituições material botânico, tanto vivo como herborizado, constante de folhas; consegui reunir, assim, copiosa quantidade de espécies. Feita a separação das duplicatas e das folhas de epiderme de difícil extração, as espécies se reduziram a 553.

Do exposto neste e nos trabalhos que publiquei (1,2), posso concluir que as duas células anexas dos estômatos, na família Rubiaceae, constituem um caráter anatômico de família, muito embora me faltem alguns gêneros para seu estudo completo. Minha conclusão se apoia nos três pontos básicos seguintes :

- 1 — Que as duas células anexas dos estômatos, com as características descritas, ocorrem entre as Rubiales somente na família Rubiaceae.
- 2 — Que as espécies estudadas até agora revelaram, sem exceção, as duas células anexas nos estômatos.
- 3 — Que as células anexas poderão constituir, no caso de sua inconstância, um caráter diferencial de espécie ou de gênero.

VII — ABSTRACT

In the present paper the author gives the final results of his studies about the significance of the two annex cells of the stomata of the Rubiaceae as anatomical family character, part of which has been previously published.

After having verified that in the Order Rubiales the Family Rubiaceae is the unique to show stomata provided with two annex cells differing in size and shape, the author has extended his observation over 553 species belonging to 107 genera, having not found till the present time a single discrepant case. Even though in the future some species not yet investigated come to show stomata devoid of annex cells, even in this

case the annex cells do not lose their importance at least as specific or generic character. However, the author is inclined to consider, on the light of the facts in hand, the two annex cells of the Rubiaceae stomata as good anatomical family character.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1 — ACCORSI, W. R. — 1941 — Revista "O Solo", ano XXXIII, n.º único, pgs. 27-37. Tip. Aloisi, Piracicaba.
- 2 — ACCORSI, W. R. — 1944 — Anais da E. S. A. "Luiz de Queiroz", vol I, pgs. 157-175.
- 3 — LOEFGREN, A. — 1917 — Manual das Famílias Phanerogamas, pgs. 500-514. Imprensa Nacional. Rio de Janeiro.
- 4 — KUHLMANN, J. G. — 1925 — Archivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, vol. IV, p. 363-364. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro.
- 5 — WETTSTEIN, R. W. — Tratado de Botânica Sistemática, p. 873. Editorial Labor, S. A. Argentina.

IX — AGRADECIMENTO

O Autor apresenta seus sinceros agradecimentos ao Dr. João Geraldo Kuhlmann, M. D. Diretor do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pela remessa de notável quantidade de espécies de Cinchona; à Dra. Odete Z. de Toledo, pelo trabalho de extração das epidermes e ao Sr. Alvaro P. Sêga pela feitura dos desenhos.

ERRATA

A página 423, onde está : espécies de Cinchona;

**Lêa-se : espécies de Rubiaceae. Ao Dr. José E. T. Mendes,
pelo envio de algumas espécies de Cinchona.**

X — LEGENDAS

Em tôdas as figuras, A e B representam as células anexas.

- 1 — *Alibertia concolor* (Cham.) K Schum.
- 2 — *Alibertia myrcifolia* K. Schum.
- 3 — *Coussarea contracta* (Walp.) M. Arg.
- 4 — *Borreria poaya* (St. Hil.) DC. var. *stenophylla* K. Schum.
- 5 — *Coccocypselum lanceolatum* (R. et P.) Pers.
- 6 — *Relbunium hipocarpium* (L) Hensl.
- 7 — *Diodia hypsopifolia* (Willd.) Cham. & Schlechtd.
- 8 — *Borreria verticillata* (L) Mey.
- 9 — *Galium aparine* L.
- 10 — *Henriquezia verticillata* Spruce
- 11 — *Cephaelis ruelliaefolia* Cham. et Schlechtd.
- 12 — *Amajoua guianensis* Aubl.
- 13 — *Hamelia patens* Jacq.
- 14 — *Dialypetalanthus fuscescens* Kuhl.
- 15 — *Palicourea radians* (M. Arg.) Standl.
- 16 — *Cosmibuena obtusifolia* R. et P.
- 17 — *Psyllocarpus laricoides* Mart. & Zucc.
- 18 — *Rudgea Blanchetiana* M. Arg.
- 19 — *Psychotria suterella* M. Arg.
- 20 — *Cinchona Calysaia* Wedd. var. *Josephiana*
- 21 — *Chimmarrhis barbata* (D.) Brem.
- 22 — *Rubia tinctoria* Salisb.
- 23 — *Bathysa australis* (St. Hil.) Hook.
- 24 — *Cinchona Ledgeriana* Moens.

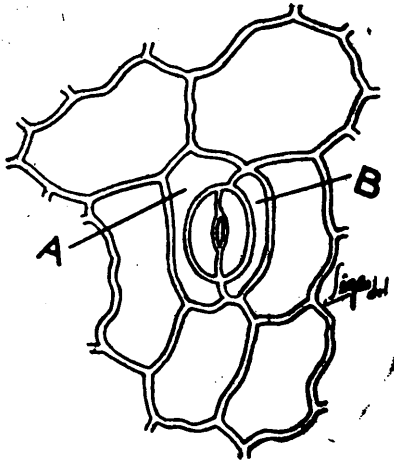
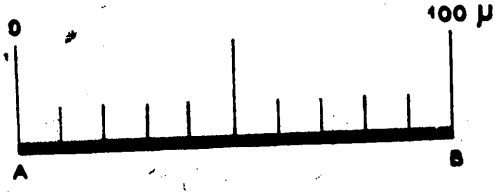


Fig. 1

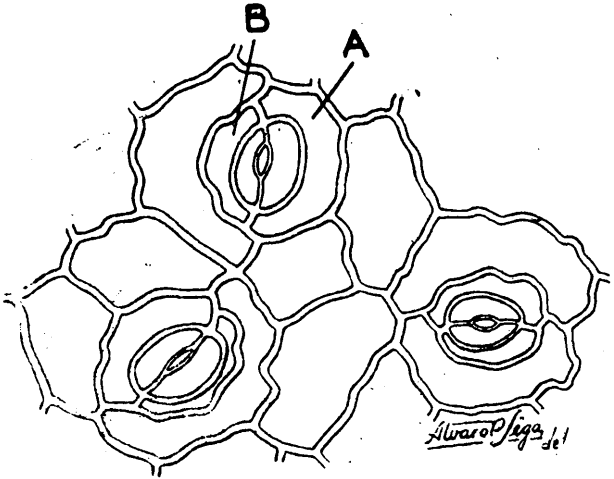


Fig. 2

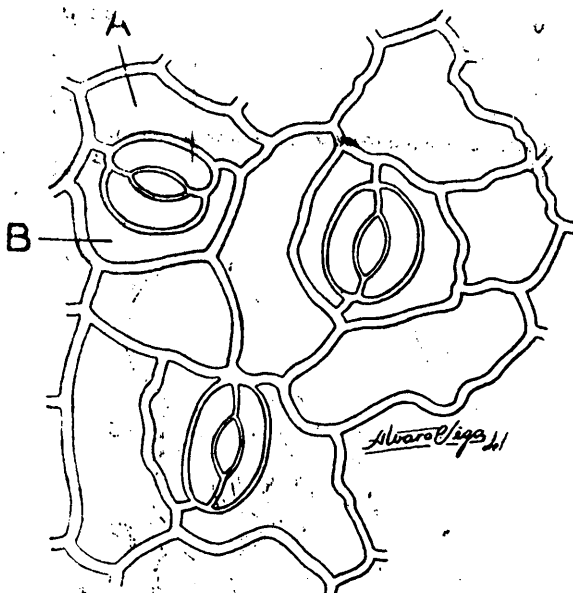


Fig. 3

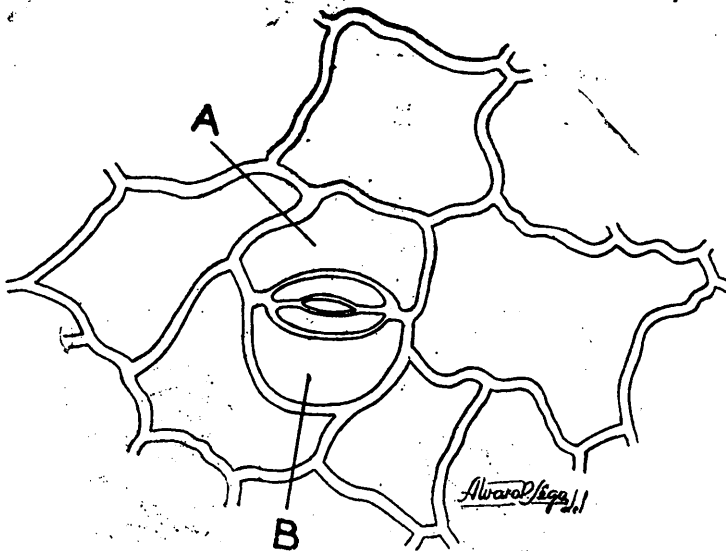


Fig. 4

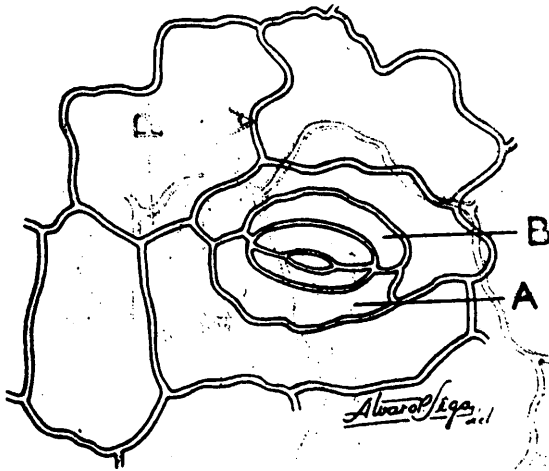


Fig. 5

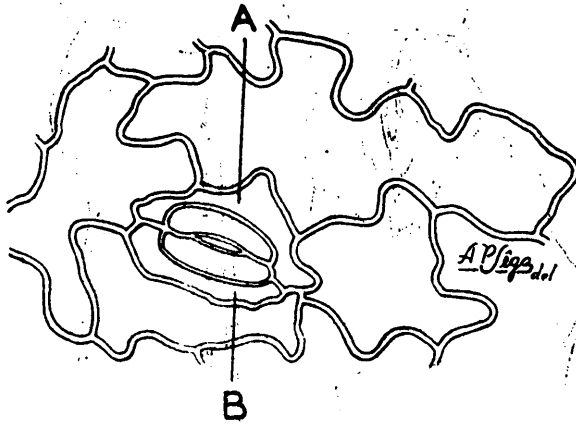


Fig. 6

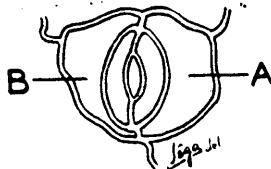


Fig. 7

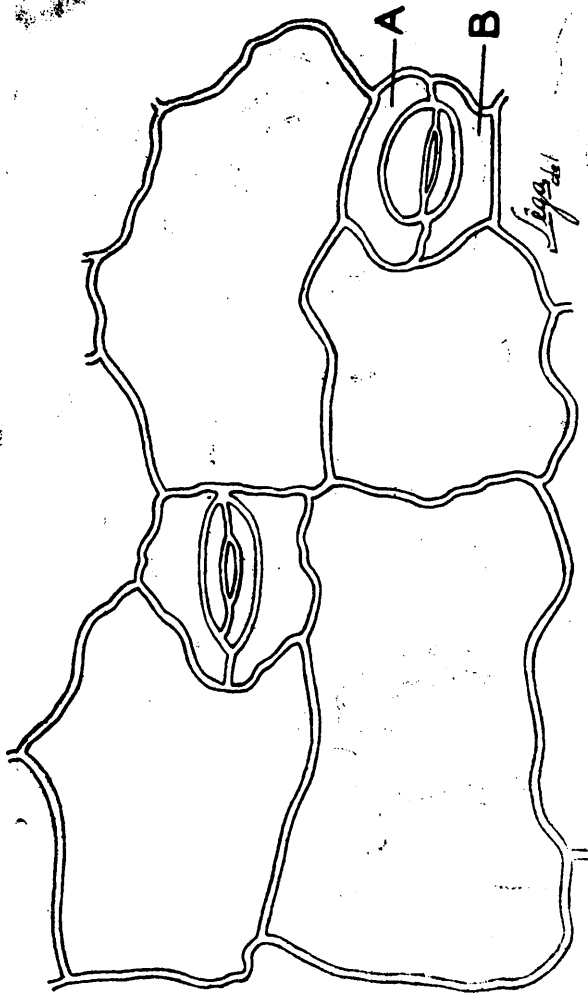


Fig. 8

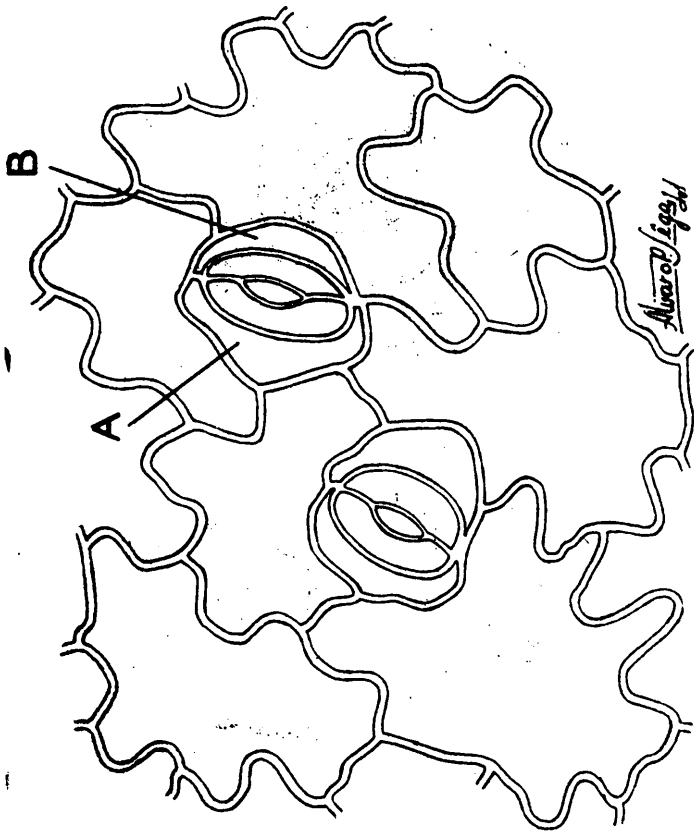


Fig. 9

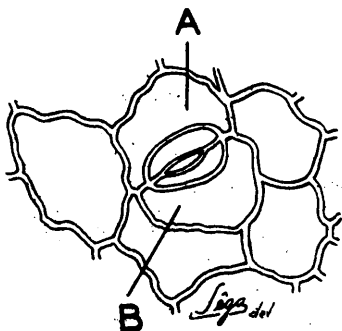


Fig. 10

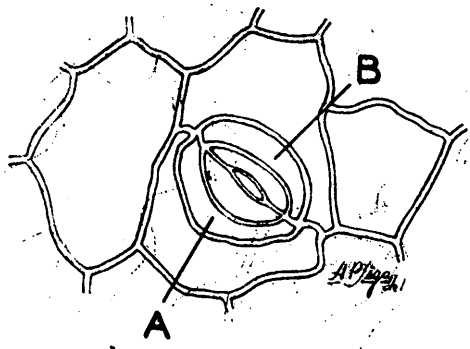


Fig. 11

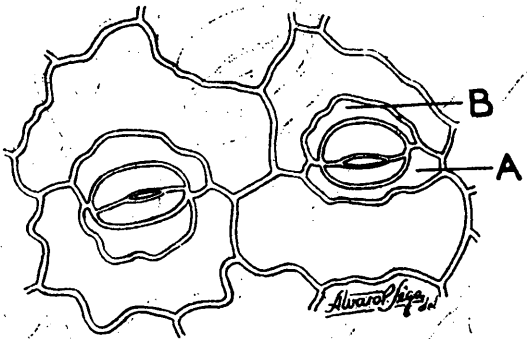


Fig. 12

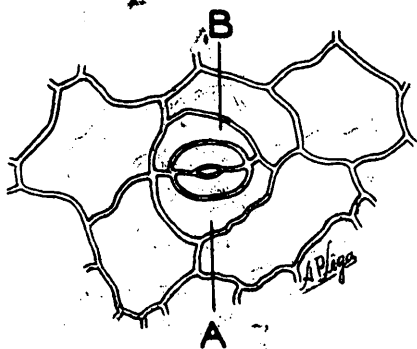


Fig. 13

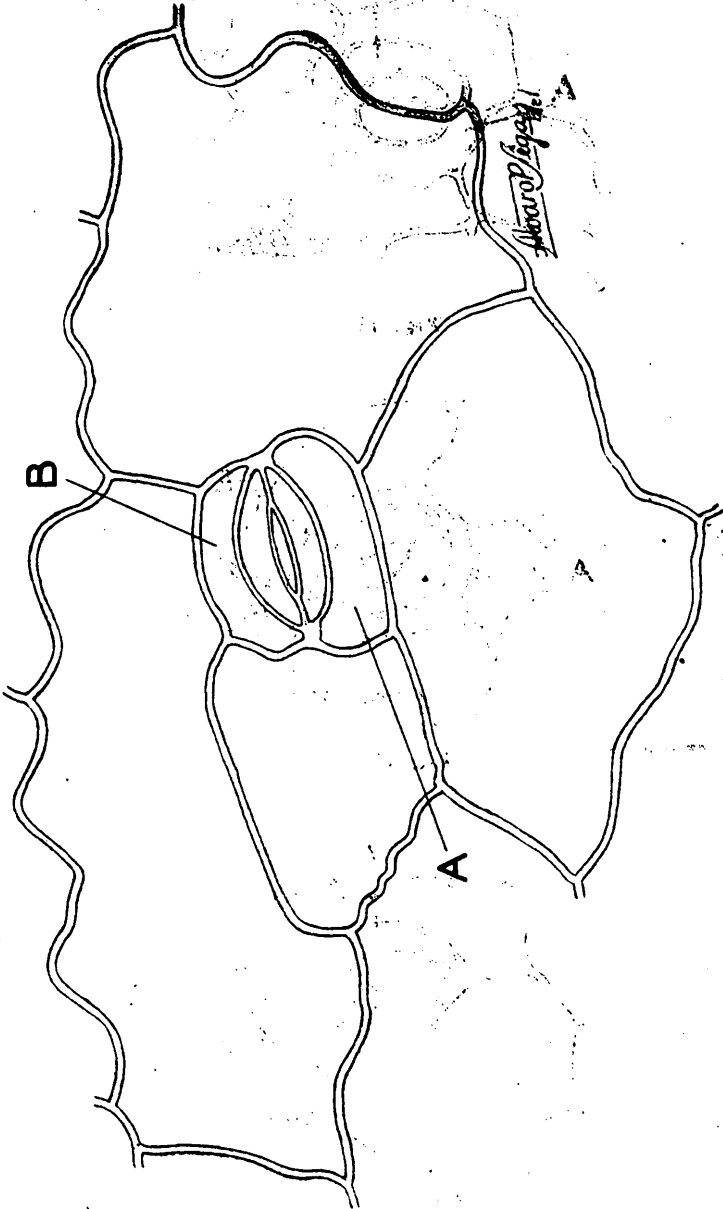


Fig. 23

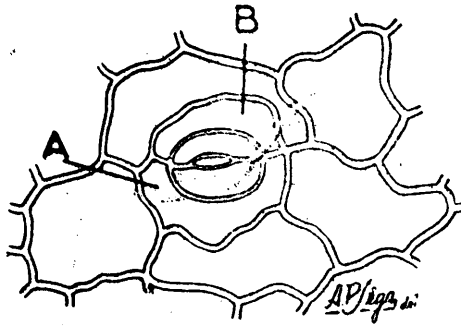


Fig. 15

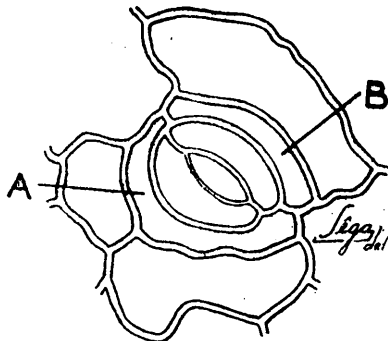


Fig. 16

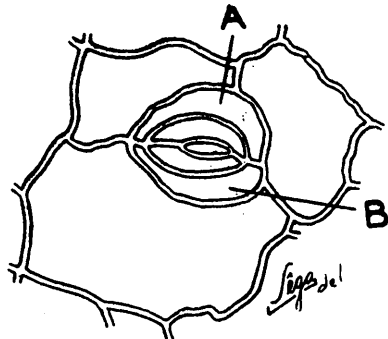


Fig. 17

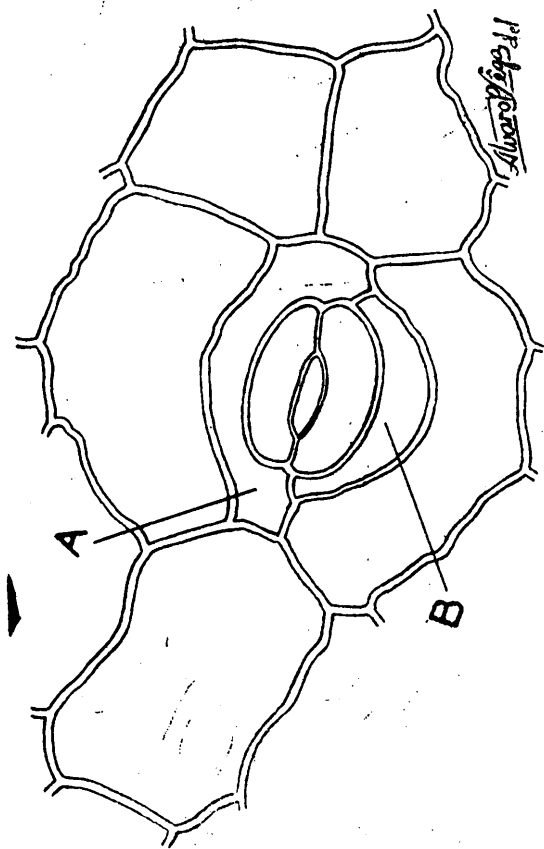


Fig. 18

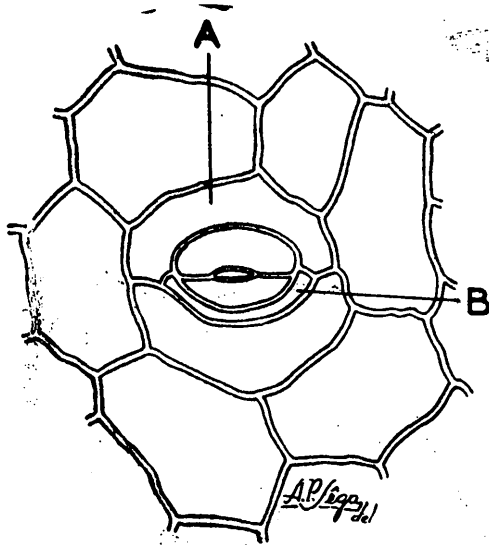


Fig. 19

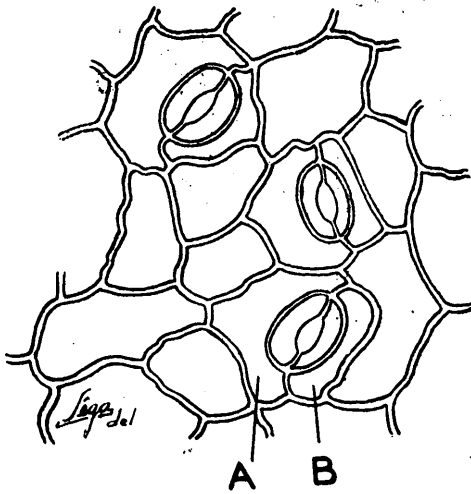


Fig. 20

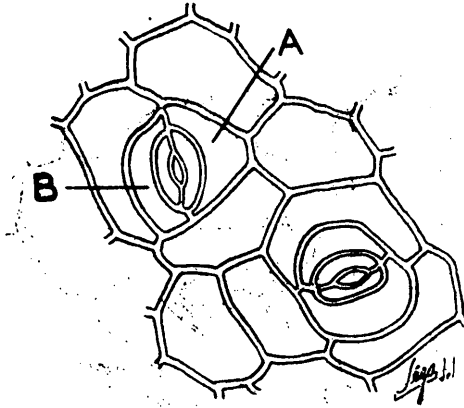


Fig. 21

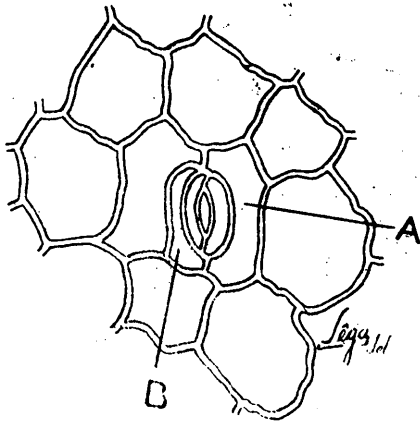


Fig. 14

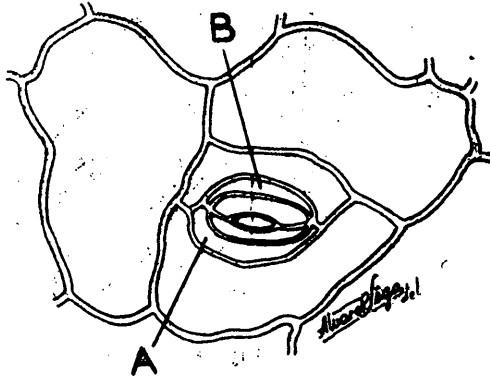


Fig. 23

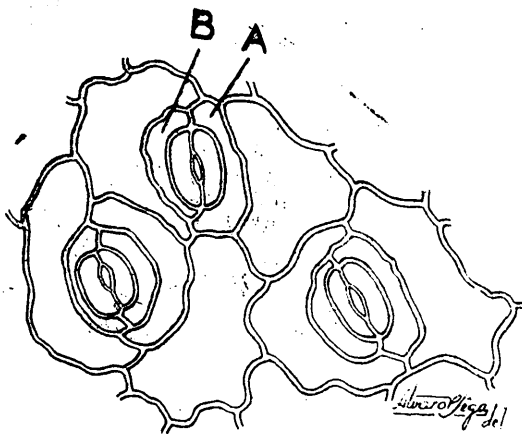


Fig. 24