

## II — A Ocorrência das Células Anexas dos Estômatos na Família Rubiaceae (\*)

Walter Radamés Accorsi

*Prof. de Botânica da  
Escola Superior de Agricultura  
"Luiz de Queiroz", Universidade  
de São Paulo*

### ÍNDICE

|                         |     |                             |     |
|-------------------------|-----|-----------------------------|-----|
| 1 — Introdução          | 157 | 5 — Abstract                | 162 |
| 2 — Material e Método   | 159 | 6 — Bibliografia consultada | 162 |
| 2 — Discussão           | 159 | 7 — Agradecimentos          | 163 |
| 4 — Resumo e Conclusões | 161 | 8 — Explicação das figuras  | 168 |

---

### I — INTRODUÇÃO

Baseado na descrição feita por AVERNA SACA (1) das células anexas que acompanham os estômatos de *Coffea arabica* L., as quais, segundo HABERLANDT (6) fazem, também, parte integrante do aparelho estomatar, resolvi investigar a ocorrência daquelas células entre as Rubiaceae. A princípio, examinei cuidadosamente o material obtido de 9 gêneros de Rubiaceae; num total de 20 espécies, todas cultivadas em terre-

---

(\*) Recebido para publicação em 13 de Janeiro de 1945.

nos da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, verificando em todos os exemplares, a presença das células anexas, adjacentes às células estomáticas, a par da semelhança morfológica revelada pelos estômatos. Deante dêsses fatos, aventei a possibilidade de tal organização estomatar ser peculiar às espécies e gêneros das Rubiaceae e que, uma vez confirmada, passaria a constituir um caráter anatômico de família, dependendo, naturalmente, da freqüência de sua distribuição nos grupos sistemáticos considerados. Para tanto, duas hipóteses deviam ser satisfeitas:

- 1 — Que a família Rubiaceae fosse a única, dentre as que constituem a ordem Rubiales e famílias afins, a apresentar as duas células anexas na estrutura dos estômatos e com as características morfológicas já assinaladas.
- 2 — Que a referida organização estomatar fosse peculiar às espécies ou aos gêneros das Rubiaceae, podendo constituir, mesmo no caso de sua inconstância, um caráter diferencial.

De acôrdo com o meu trabalho, que publiquei na revista “O Solo” (2), a primeira hipótese ficou demonstrada, isto é, a família Rubiaceae é a única da ordem Rubiales a exhibir estômatos circundados de duas células anexas. Das famílias consideradas afins das Rubiaceae (5), apenas a espécie *Tabebuia cassinoides* Pyr. D. C., entre as Bignoniaceae por mim examinadas, revelou estrutura estomatar semelhante à encontrada nas espécies de Rubiaceae. Entretanto, a família Bignoniaceae pertence à ordem Tubiflorae e, consoante as pesquisas sérum-diagnósticas (7), mostra um escasso parentesco com a Rubiales. Por essa razão, a ocorrência das células anexas nos estômatos de *Tabebuia cassinoides* Pyr. D. C., não possui grande importância em relação ao caso vertente; contudo, deixaria, apenas, entrever a possibilidade de um parentesco afastado com as Rubiaceae, porque LÖFGREN (5), ao assinalar as afinidades das Rubiaceae com as famílias correlatas, escreve: “As Loganiáceas vêm em seguida, mas já se afastam pela sua anatomia geral, bastante diferente. Resta, ainda, para estudar o gênero *Henriquezia* para verificar se não são mais pronunciadas as afinidades com as Bignoniaceae, do que têm sido admitido até hoje”.

Quanto à segunda hipótese, ficou estabelecido que se estudassem, em primeiro lugar, as principais espécies e varie-

dades do gênero *Coffea*, e, depois, o maior número de gêneros da família, a-fim-de se chegar a uma conclusão sobre o valor das células anexas dos estômatos como caráter anatômico das Rubiaceae.

### 3 — MATERIAL E MÉTODO

Em prosseguimento aos estudos iniciados e de conformidade com o plano traçado, apresento, neste trabalho, os resultados das observações feitas sobre os estômatos de 24 variedades de *Coffea arabica* L. e de mais 4 espécies de *Coffea*, num total de 28 indivíduos. Deixam de figurar determinadas espécies e variedades de *Coffea*, por não ter podido obter, no momento, material para estudo.

O material de *Coffea* investigado, compreendendo fôlhas adultas e sãs de plantas normais, foi obtido da Coleção de Cafeeiros da Secção de Café (\*) do Instituto Agrônômico, em Campinas.

Para a extração e montagem da epiderme, empreguei a técnica usada nas minhas primeiras investigações para o estudo da organização dos estômatos em Rubiaceae. Utilizei-me, ainda, do microscópio Universal "Me F" Reichert e do mesmo jogo ótico usado da 1.ª vez, isto é, objetiva Reichert 100x n. p. e ocular 5x, para a projecção de trechos epidérmicos e confecção dos desenhos, inclusivé a escala micrométrica, destinada às mensurações.

### 3 — DISCUSSÃO

As espécies, variedades e formas estudadas são as constantes da relação abaixo. Embora algumas das variedades tenham sido já analisadas no meu primeiro trabalho (2), achei conveniente citá-las, outra vez, para uma melhor apreciação e comparação dos estômatos, do ponto de vista das células anexas nas demais variedades e espécies de *Coffea*.

- 1 — *Coffea excelsa* Chevalier
- 2 — *Coffea congensis* Froehner
- 3 — *Coffea canephora* (Robusta) Pierre ex Froehner
- 4 — *Coffea liberica* Bull. ex Hiern
- 5 — *Coffea arabica* L. var. *typica* Cramer

---

(\*) Ao chefe da Secção de Café, Dr. J. E. T. Mendes e dignísimos assistentes, os agradecimentos do Autor.

- 6 — *Coffea arabica* L. var. *typica* Cramer, forma *xanthocarpa* (Caminhoá) Krug
- 7 — *Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodr.) Choussy
- 8 — *Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodr.), forma *xanthocarpa* f. nov.
- 9 — *Coffea arabica* L. var. *maragogipe* Hort. ex Froehner
- 10 — *Coffea arabica* L. var. *maragogipe* Hort. ex Froehner, forma *xanthocarpa*
- 11 — *Coffea arabica* L. var. *angustifolia* (Roxb.) Miq.
- 12 — *Coffea arabica* L. var. *bullata* Cramer
- 13 — *Coffea arabica* L. var. *erecta* Ottoländer
- 14 — *Coffea arabica* L. var. *goiaba* Taschdjian.
- 15 — *Coffea arabica* L. var. *laurina* (Smeathman) D. C.
- 16 — *Coffea arabica* L. var. *mokka* Hort. ex Cramer
- 17 — *Coffea arabica* L. var. *murta* Hort. ex Cramer
- 18 — *Coffea arabica* L. var. *pendula* Cramer
- 19 — *Coffea arabica* L. var. *polysperma* Burck
- 20 — *Coffea arabica* L. var. *purpurascens* Cramer
- 21 — *Coffea arabica* L. var. *anomala* nov. var.
- 22 — *Coffea arabica* L. var. *calycanthema* nov. var.
- 23 — *Coffea arabica* L. var. *cera* nov. var.
- 24 — *Coffea arabica* L. var. *semperflorens* nov. var.
- 25 — *Coffea arabica* L. var. *monosperma* Ottoländer et Cramer
- 26 — *Coffea arabica* L. var. *variegata* Cramer
- 27 — *Coffea arabica* L. var. *nana*
- 28 — *Coffea arabica* L. var. *tetramera* nov. var.

O exame geral da constituição dos estômatos pelas suas paredes periclinais, dos indivíduos estudados, faz ressaltar, de pronto, a extraordinária semelhança que existe entre eles quanto à forma, dimensões e disposição das duas células anexas. Estas, em cada estômato, são de tamanhos diferentes e de formas, em geral, distintas; dispõem-se lado a lado das células estomáticas, à guisa de alças, conforme se pode verificar do exame dos desenhos que ilustram este trabalho. O contorno das células anexas, nas espécies, variedades e formas estudadas, é variável, podendo ser uma linha ligeiramente poligonal, sinuosa ou crenada e até uma semicircunferência. As extremidades de cada contorno se unem às do outro e, do ponto de junção, se origina um segmento de membrana bem curto, que se prolonga até se inserir nas paredes das células estomáticas, em lugares variáveis. Comumente, a inserção se dá nas extremidades da fenda estomática (ver desenhos). É eviden-

te que no mesmo trecho epidérmico se encontram pequenas variações na estrutura dos estômatos, no que diz respeito ao tamanho, ligação e inserção das células anexas com as estomáticas (ver desenhos), porém, a configuração geral permanece praticamente uniforme, mormente entre as variedades e formas da mesma espécie. Essa homogeneidade de forma nos estômatos dos indivíduos da mesma espécie e variedade, aliada à frequência, será de grande importância para a identificação e separação dos gêneros, possivelmente, das de mais espécies e variedades de Rubiaceae, caso fique demonstrada a segunda hipótese formulada. Acredito que a estrutura apresentada pelas espécies e variedades estudadas seja geral no gênero *Coffea*, embora não tenha podido examinar material mais abundante, por não existir, atualmente, entre nós. Autoriza-me a suposição supra a presença de estruturas semelhantes em gêneros bem afastados de *Coffea*, segundo ficou provado no meu primeiro trabalho (2). Nessas condições, os 28 exemplares estudados seriam considerados suficientes para se generalizar a ocorrência das células anexas dos estômatos em *Coffea*. Contudo, para o futuro, quando houver facilidade de se conseguir material das demais espécies de *Coffea*, farei uma apreciação mais completa nesse sentido.

Ocorrem, ainda, de permeio com os estômatos isolados, estômatos geminados, isto é, que mantem entre si contacto através das células anexas. A ligação mais freqüente é pelas células anexas maiores; a extensão do contacto é variável e depende da posição dos estômatos, os quais oferecem, neste particular, uma grande diversificação de aspectos. (Figs. 6, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 21 e 23). Mais raramente se encontra o caso de inversão das posições com pareamento lateral, isto é, união das células anexas grandes e pequenas (Figs. 14 e 20), ou, ainda, o caso da célula anexa maior de um se unir a duas do outro (Fig. 16).

Fica, pois, ampliada, com as observações realizadas até agora entre espécies, variedades e formas de *Coffea*, a ocorrência das células anexas dos estômatos na família Rubiaceae. Resta-me, pois, estudar o maior número de gêneros de tão importante família para poder, então, chegar a uma conclusão definitiva sobre o valor sistemático dos estômatos, tais como são organizados, para as Rubiaceae.

#### 4 — RESUMO E CONCLUSÕES

No trabalho que publiquei sobre a estrutura dos estômatos

em relação às células anexas, na revista "O Solo" (2), ficou comprovado que na ordem Rubiales a família Rubiaceae é a única a apresentar a referida estrutura, o que me levou a sugerir a possibilidade de considerá-la como um caráter anatômico dos gêneros ou das espécies da família, dependendo da sua frequência nos mencionados grupos. Em vista disso, resolvi estudar o maior número de gêneros e espécies de Rubiaceae, em relação à estrutura estomatar, começando pelo gênero *Coffea*, dada a sua grande importância econômica. Analisei 28 indivíduos, através relacionados e verifiquei, em todos, a constância das células anexas, de configuração bastante homogênea, detalhe este que poderá servir de base a distinções entre os grupos sistemáticos estudados. No próximo artigo tratarei de outros gêneros de Rubiaceae.

#### 5 — ABSTRACT

This paper deals with stomata structure in the Rubiaceae family. This family in the order Rubiales is the only one to show the stomata structure related to the subsidiary cells. Twentyeight individuals representing several forms, varieties and species of the genus *Coffea* were studied and the uniformity regarding that structure observed.

It is possible that the stomata structure, studied in detail in this paper, is a good character to distinguish the Rubiaceae family. Analysis of the other genus will be carried on in order to confirm the observations made in the genus *Coffea*.

#### 6 — BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1 — AVERNA SACA, R — 1913 — Postila de Botânica Geral e Sistemática.
- 2 — ACCORSI, W. R. — 1941 -- Revista "O Solo", ano XXXIII, número único. Tip. Aloisi — Piracicaba — pags. 27 a 37.
- 3 — BERNEGG, SPRECHER von — 1939 — Plantas Tropicais e Sub-Tropicais da Economia Mundial — O CAFÉ, Edição do Departamento Nacional do Café — empresa Gráfica "O Cruzeiro" — Rio.
- 4 — Krug, C. A., MENDES, J. E. T. e CARVALHO, A — 1939 — Taxonomia de *Coffea arabica* L — Boletim Técnico n.º 62 — Instituto Agronomico do Estado, em Campinas, Sec. da Agricultura. — Comp. Melhoramentos de S. Paulo.
- 5 — LÖFGREN, A — 1917 — Manual das Famílias Phanerogamas, Imprensa Nacional, Rio de Janeiro. Pag. 514.

- 6 — HABERLANDT, G. — 1928 — *Physiological Plant Anatomy*, Macmillan Cia., London. Pag. 446.  
7 — WETTSTEIN, R. 1927 — *Botânica Sistemática* — Unione Tipográfico — Editrice Torinese, Torino. II Vol. pag. 394.

### 7 — AGRADECIMENTOS

O Autor agradece ao Snr. Alvaro P .Sega a confecção dos desenhos constantes dêste trabalho.

### 8 — EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

Em tôdas a figuras, A e B representam as células anexas. As variedades de números 25 a 28 relacionadas no texto não foram desenhadas, por achar que as ilustrações apresentadas são suficientes para os fins visados neste trabalho.

- 1 — *Coffea excelsa* Chevalier
- 2 — *Coffea congensis* Froehner
- 3 — *Coffea canephora* (Robusta) Pierre ex Froehner
- 4 — *Coffea liberica* Bull. ex Hiern
- 5 — *Coffea arabica* L. var. *typica* Cramer
- 6 — *Coffea arabica* L. var. *typica* Cramer, forma *xanthocarpa* (Caminhoá) Krug
- 7 — *Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodr.) Choussy
- 3 — *Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodr.), forma *xanthocarpa* f. *nova*
- 9 — *Coffea arabica* L. var. *maragogipe* Hort. ex Froehner
- 10 — *Coffea arabica* L. var. *maragogipe* Hort. ex Froehner, forma *xanthocarpa*
- 11 — *Coffea arabica* L. var. *angustifolia* (Roxb.) Miq.
- 12 — *Coffea arabica* L. var. *bulata* Cramer
- 13 — *Coffea arabica* L. var. *erecta* Ottoländer
- 14 — *Coffea arabica* L. var. *goiaba* Taschdjian
- 15 — *Coffea arabica* L. var. *laurina* (Smeathan) D. C.
- 16 — *Coffea arabica* L. var. *mokka* Hort. ex Cramer
- 17 — *Coffea arabica* L. var. *murta* Hort. ex Cramer
- 18 — *Coffea arabica* L. var. *pendula* Cramer
- 19 — *Coffea arabica* L. var. *polysperma* Burck
- 20 — *Coffea arabica* L. var. *purpurascens* Cramer
- 21 — *Coffea arabica* L. var. *anomala* nov. var.
- 22 — *Coffea arabica* L. var. *calycanthema* nov. var.
- 23 — *Coffea arabica* L. var. *cera* nov. var.
- 24 — *Coffea arabica* L. var. *semperflorens* nov. var.

Nota : — todos os desenhos são originais.

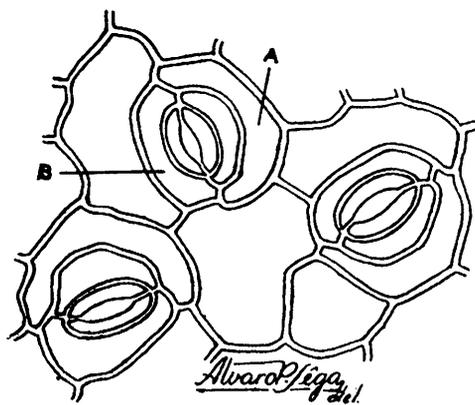
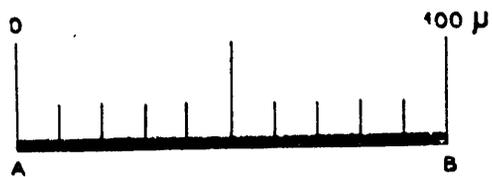


Fig. 1

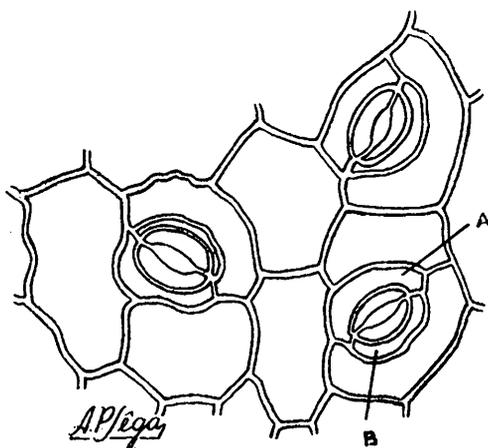


Fig. 2

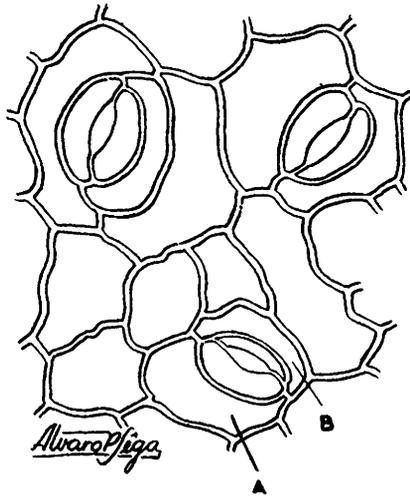


Fig. 3

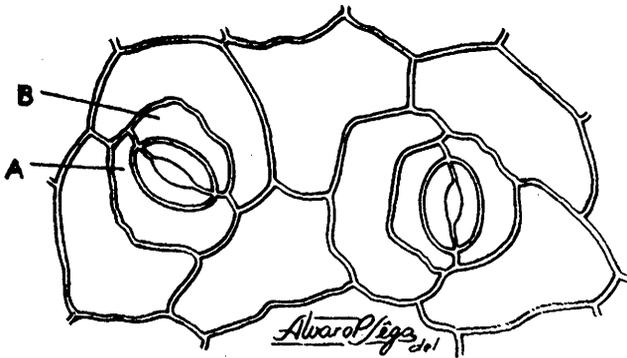


Fig. 4

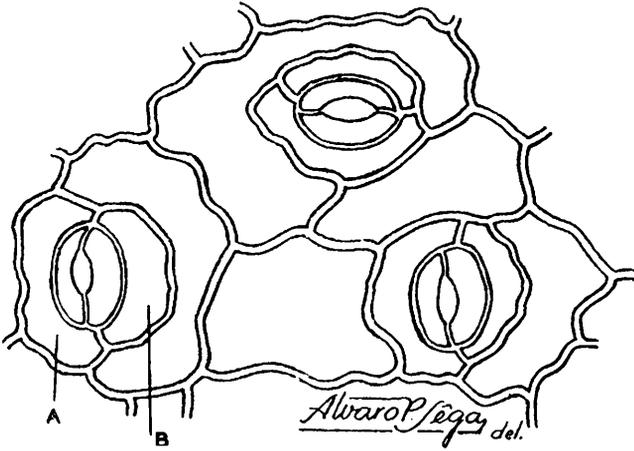


Fig. 5

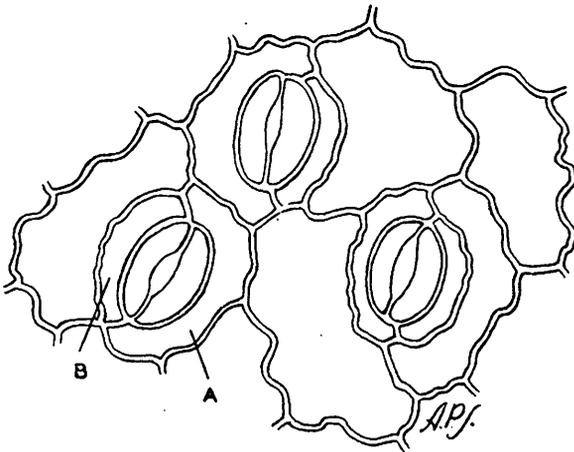


Fig. 6

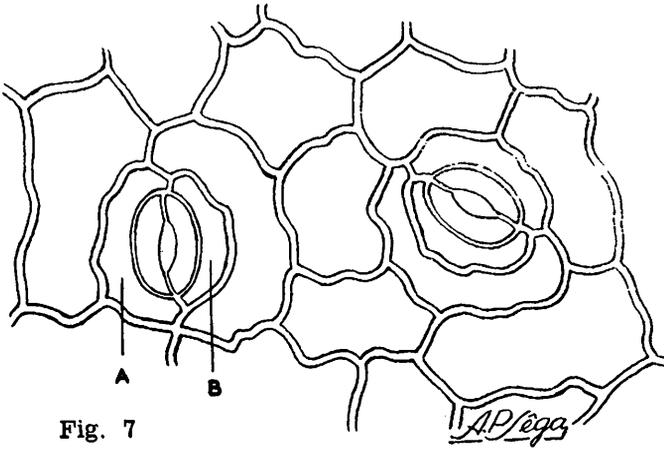


Fig. 7

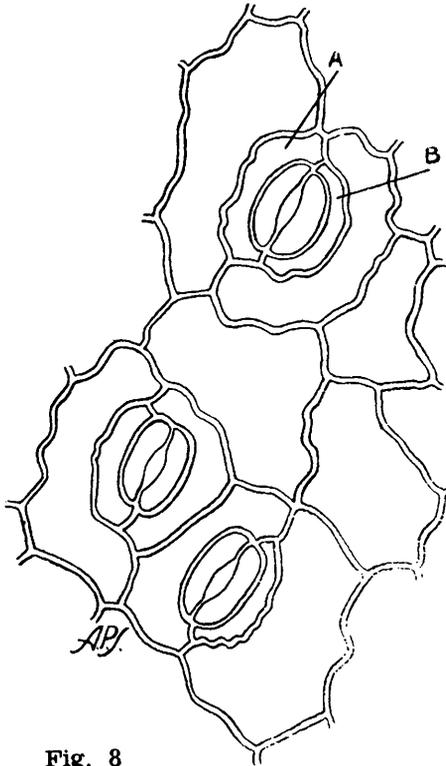


Fig. 8

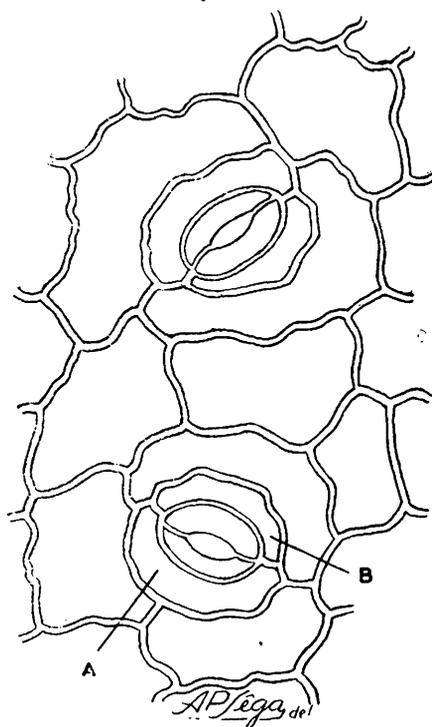


Fig. 9

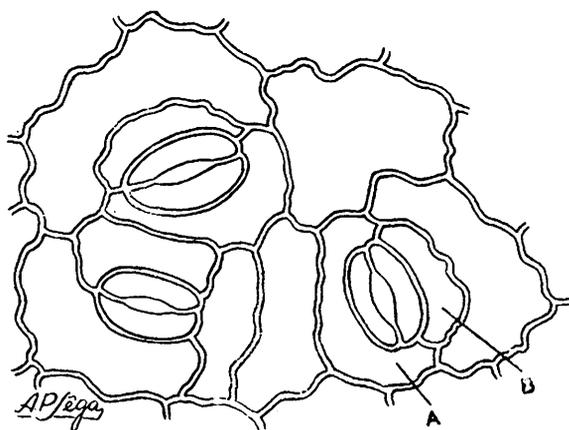


Fig. 10

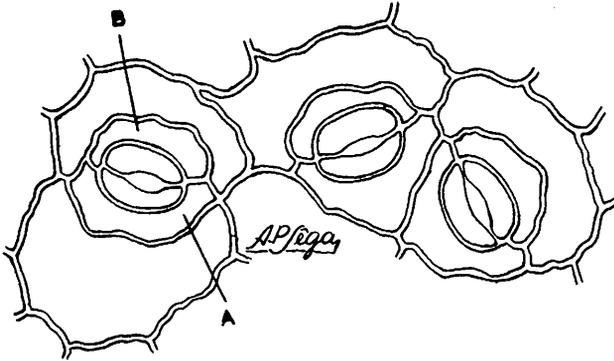


Fig. 11

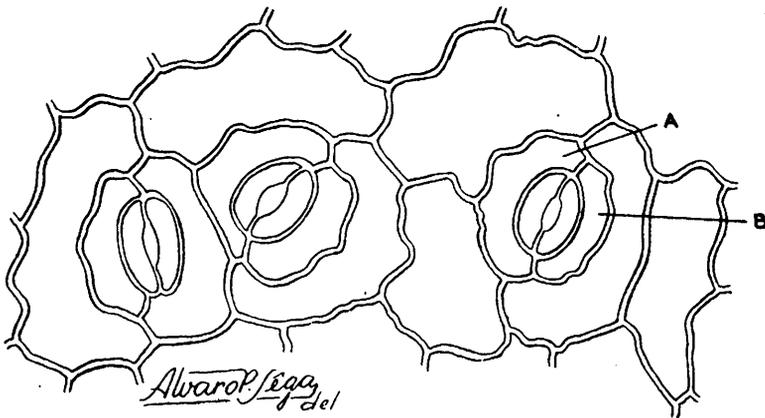


Fig. 12

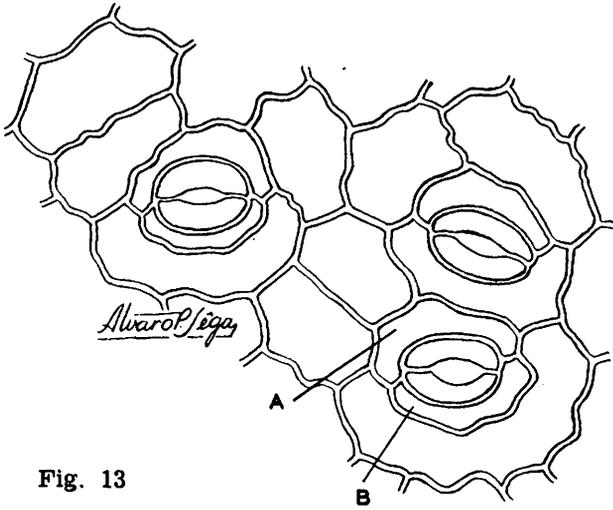


Fig. 13

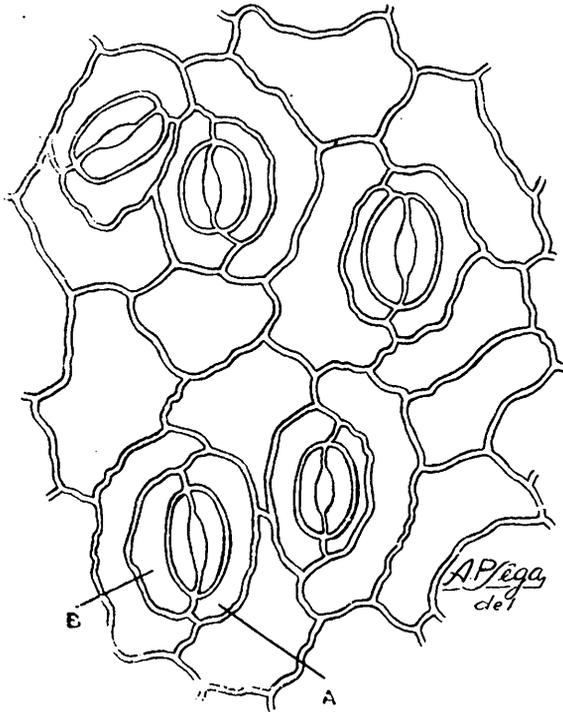


Fig. 14

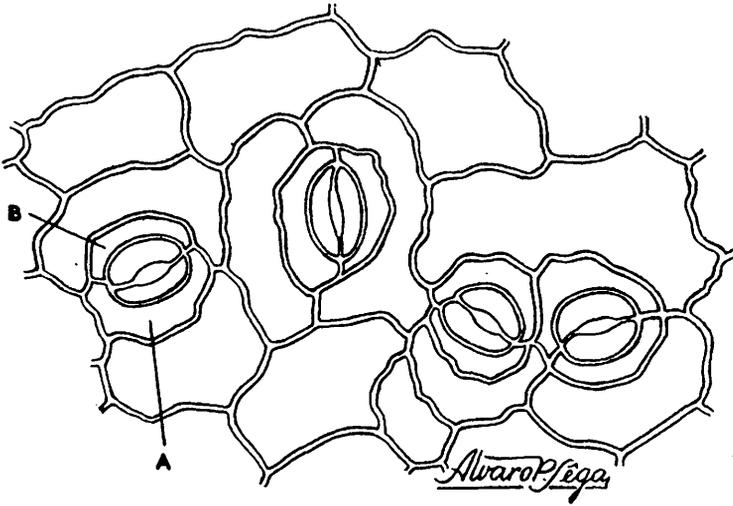


Fig. 15

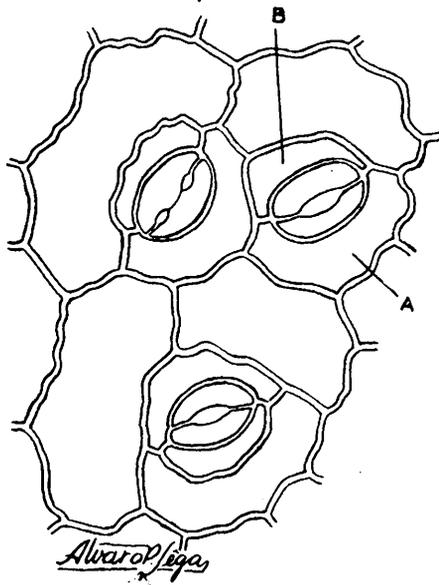


Fig. 16

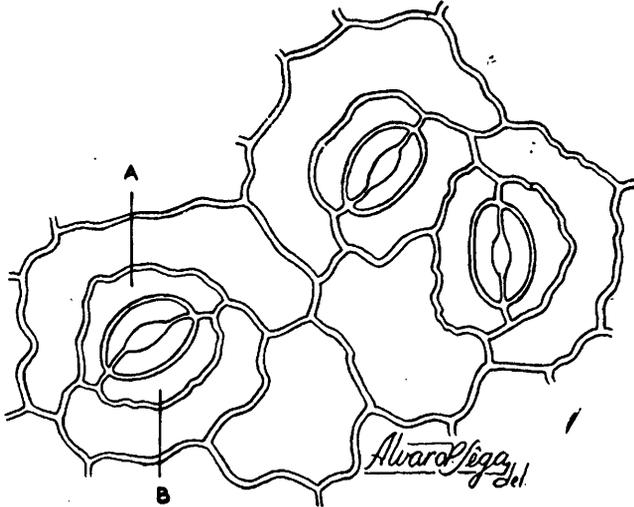


Fig. 17

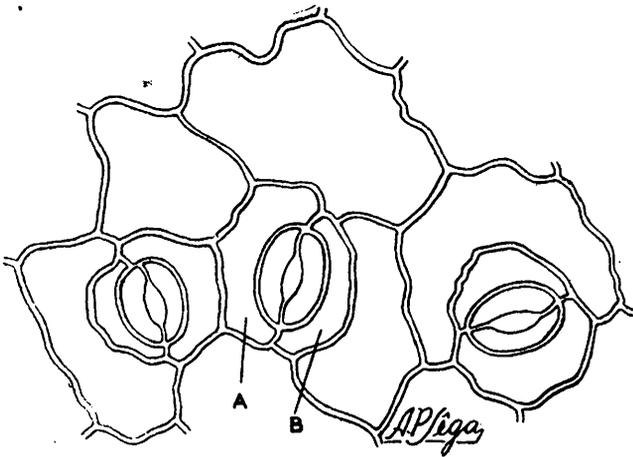


Fig. 18

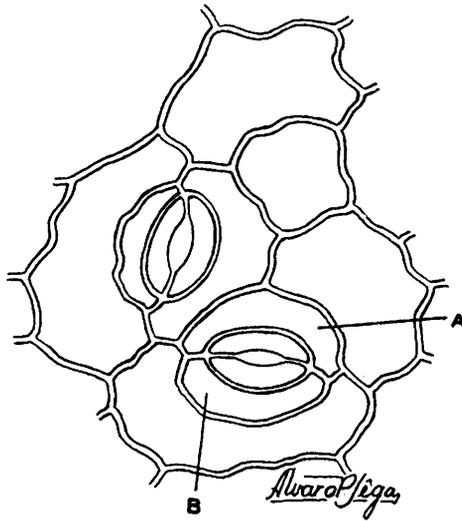


Fig. 19

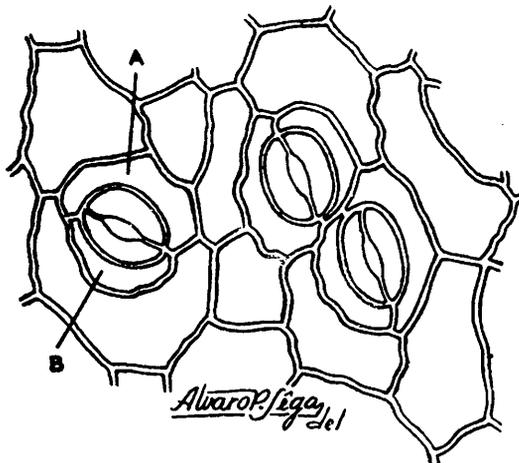


Fig. 20

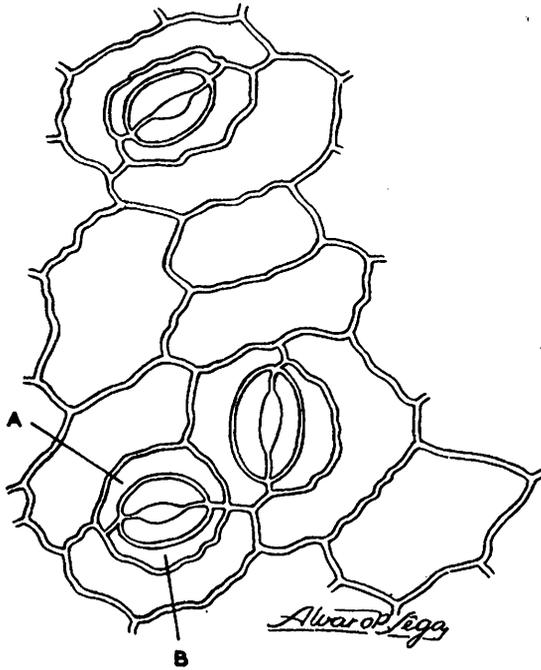


Fig. 21

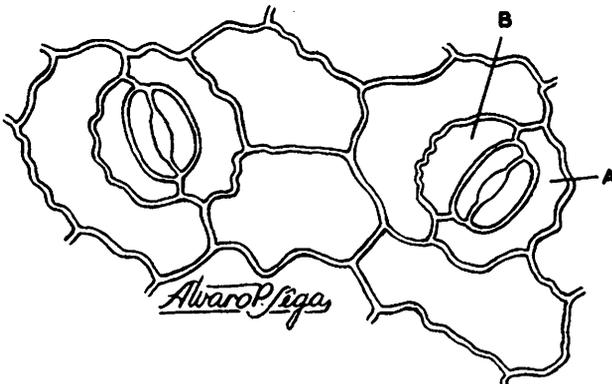


Fig. 22

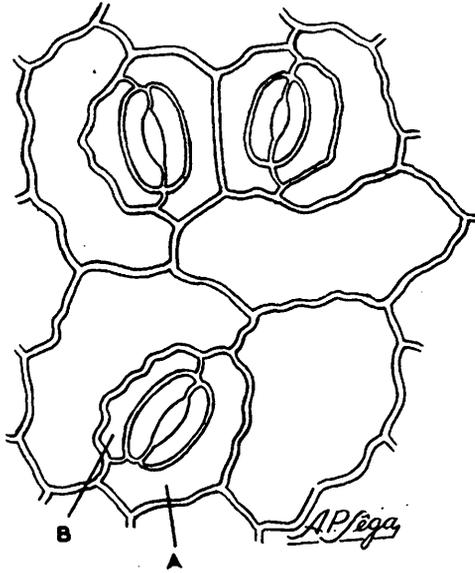


Fig. 23

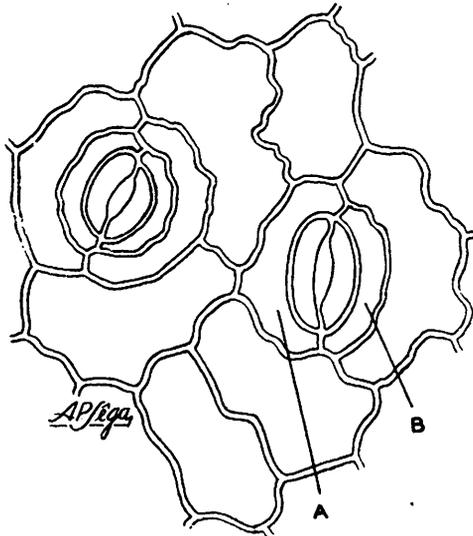


Fig. 24