

PÓLEN DAS PLANTAS DO NORDESTE SETENTRIONAL DO BRASIL III. STERCULIACEAE (1)

M.M. Barros de Miranda (2)

T.A. Pessoa de Andrade (2)

RESUMO – Nesta parte do catálogo das plantas do nordeste setentrional do Brasil, foram estudadas 8 espécies da família Sterculiaceae. Os grãos apresentam características morfológicas relacionadas com os gêneros. *Guazuma* distingue-se por ser 3-colporado e de tamanho pequeno, *Helicteris* apresenta-se 3-porado, *Sterculia* é 3-colporado suprareticulado, e *Waltheria* (4) - 5-colporado suprareticulado em *W. indica* (isostílica). (4) - 6-colporado espiculoso em *W. viscosissima* brevistila e 3-colporado suprareticulado em *W. viscosissima* longistila. Os dados obtidos demonstram que se trata de uma família heterogênea do ponto de vista palinológico, onde o grão de pólen tem importância na sua taxonomia.

Palavras-chaves: Palinologia / Catálogo Palinológico / Sterculiaceae.

ABSTRACT – In this paper of catalogue Northeast Brazilian plants pollen grains, the authors deals with Sterculiaceae. Based on the aperture as major and exine pattern and size as subsidiary characters, seven pollen types have been recognized. *Guazuma* small, prolate spheroidal, 3-zonocolporate, having ornamented ora *Helicteris* produces two pollen types: 3-zonoporate pilate grains (*H. mollis*) and 3-zonoporate verrucose grains (*H. baruensis* and *H. heptandra*); *Sterculia* 3-zonocolporate and suprereticulate grains. *Waltheria* three pollen types: 3-zonocolporate retipilariate grains (*W. viscosissima* longistila); (4)- 6-colporate suprareticulate grains (*W. indica*) and (4)- 6-colporate spinulose (*W. viscosissima* brevistila) grains. Identification key for studied species, based on the morphological characteristics of their pollen grains, is presented.

Introdução

Prosseguindo o estudo morfológico do pólen das plantas do nordeste setentrional do Brasil, apresentamos os resultados referentes a 8 espécies da família Sterculiaceae.

(1) Trabalho realizado no Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará. Apresentado no XL Congresso Nacional de Botânica.

(2) Prof. do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará. Campus do PICI Cx. Postal D. 3001. 60.000 Fortaleza. Ceará. Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (CNPq).

O pólen desta família tem sido objeto de estudos desde o século passado (ERDTMAN, 1966), e os gêneros aqui apresentados foram descritos por CHAUDHURI (1969), SHARMA (1969) E KOHLER (1971, 1976).

No Brasil, MELHEM ET AL. (1976) estudaram 10 espécies pertencentes a 5 gêneros, e SECCO & BARTH (1984) analisaram representantes de *Sterculia* L. ocorrentes na Amazônia, a nível de microscopia ótica (LM) e microscopia eletrônica de varredura (SEM) e de transmissão (TEM).

Todos reconhecem o valor do pólen na taxonomia da família, por sua variedade morfológica e diferentes padrões da exina. Estes resultados mostram a importância de seu estudo em um catálogo que tem como objetivo fornecer dados que possam ser úteis à melissopalinoLOGIA, estratigrafia e taxonomia.

Material e Métodos

As amostras pertencem ao Herbário Prisco Bezerra (EAC), do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará.

O pólen estudado pertence as seguintes espécies:

Guazuma ulmifolia Lam. Ceará. Col.: P. Martins. Det.: P. Martins. Reg.: 8977 (EAC).

Helicteris baruensis Jack. Ceará. Col.: A. Fernandes. Det.: A. Fernandes. Reg.: 13277 (EAC).

H. mollis Shum. Piauí. Col.: A. Fernandes. Det.: A. Fernandes. Reg.: 4104 (EAC).

Sterculia chicha St. Hil. Maranhão. Col.: A. Fernandes. Det.: A. Fernandes. Reg.: 11625 (EAC).

S. striata St. Hil. Piauí. Col.: E. Nunes. Det.: A. Fernandes. Reg.: 4667 (EAC).

Waltheria indica L. Ceará.-Meruoca. Col.: A. Fernandes. Det.: S.G. Tressenes. Reg.: 9797 (EAC).

W. viscosissima St. Hil. Ceará.-Ibiapaba. Col.: A. Fernandes. Det.: S.G. Tressenes. Reg.: 2640 (EAC).

A preparação do pólen foi feita pela acetólise (ERDTMAN, 1966). Foram medidos 25 grãos, e para cada caráter foi computado amplitude, média (\bar{x}), desvio padrão da média (S_x), desvio padrão da amostra (S) e coeficiente de variação (V). A significância foi testada para um intervalo de confiança de 95%.

Foram utilizadas nas descrições as seguintes abreviaturas:

P/E - relação entre o eixo polar e o diâmetro equatorial, em grãos de pólen de simetria radial, isopolares.

NPC - siglas que representam o sistema de classificação dos grãos de pólen: N representa o número; P a posição, e C o caráter ou a forma(s) da abertura(s).

I.A.P. - Índice de área polar - com o grão de pólen em vista polar é a relação entre a distância que separa as extremidades de dois colpos ou poros adjacentes (ou as suas margens) e o maior diâmetro do grão nesta posição.

As descrições e nomenclatura palinológica, baseiam-se em BARTH & MELHEM (1988), e as fotomicrografias em microscópio Aus gena com lâmpa-

da de xenônio.

Resultados:

Guazuma ulmifolia Lam (Fig 1)

Pólen de tamanho pequeno (18,00) $17,46 \pm 0,24$ (16,00) x (18,00) 15,87 0,31 (14,00), isopolar, prolato esferoidal (P/E=1,10), 3-zonocolporado (NPC=345), com âmbito circular e superfície reticulada. Os colpos são longos, com extremidades arredondadas, a área polar é pequena (I.A.P.=0,32), e as endoaberturas alongadas (2 x 4 μ m) e ornamentadas. O retículo é heterogêneo, simplesbaculado, com malhas delgadas no apocolpo quase lisa nas margens do colpo (fig. 1) e sem báculos nos lúmens. Nexina aproximadamente com a mesma espessura que a sexina no mesocolpo. Para a formação da endoabertura a nexina 2 torna-se mais espessa.

Helicteris baruensis Jack e *H. heptandra* L.B. Smith (fig. 2 a 4).

Pólen de tamanho médio, isopolar, oblato (P/E=0,6), 3-zonoporado, (NPC=345) com âmbito triangular e superfície verrucosa. Os poros são circundados por um anulo psilado, resultante do espessamento da nexina 2 (endexina) e da ectexina (fig.4); as verrugas apresentam-se com forma, altura e distribuição irregular (fig.2), e entre estas, a sexina apresenta um teto irregular, com raras perfurações, sustentado por pilas de altura e espessura desiguais. Próximo as aberturas os processos de ectosexina se anastomosam tornando-a psilada e mais espessa juntamente com a nexina 2 (fig.3).

H. mollis K. Shum. (fig 5 e 6).

As características gerais do pólen são semelhantes as das anteriores, diferindo na superfície que é granulada pilada; as pilas que sustentam o tegilo são homogêneas e os grânulos ocorrem apenas no apocolpo. (fig 5 e 6).

Tabela 1 - Medidas das espécies de *Helicteris* em vista equatorial.

Espécies	Eixo Polar			
	Amplitude μ m	$\bar{X} \pm \bar{Sx}$ μ m	S μ m	V %
<i>H. baruensis</i>	20,00–26,00	$21,44 \pm 0,30$	1,47	2,17
<i>H. heptandra</i>	17,00–24,00	$18,88 \pm 0,22$	1,09	1,19
<i>H. mollis</i>	20,00–24,00	$21,20 \pm 0,23$	1,15	1,33

Espécies	Diâmetro Equatorial			
	Amplitude μ m	$\bar{X} \pm \bar{Sx}$ μ m	S μ m	V %
<i>H. baruensis</i>	32,00–40,00	$35,20 \pm 0,43$	2,16	4,66
<i>H. heptandra</i>	26,00–30,00	$27,68 \pm 0,19$	0,94	0,89
<i>H. mollis</i>	30,00–34,00	$33,04 \pm 0,23$	1,17	1,37

Sterculia chicha St. Hil. (fig. 7 a 10)

Pólen de tamanho médio, isopolar, subprolato ($P/E=1,20$), 3-zonocolpado ($NPC=345$) com âmbito circular e superfície reticulata; os colpos são longos, com extremidades agudas e a área polar pequena ($I.A.P.=0,50$); as endoaberturas são lalongadas ($4 \times 6\mu\text{m}$) e recobertas pela sexina; o retículo apresenta malhas irregulares no mesocolpo (fig. 7) e os maiores lúmens ocorrem no apocolpo (fig. 9); o teto que é sustentado por pilas, apresenta numerosas perfurações e processos supratégilares também em forma de pilas ou grânulos. (fig. 8 e 10); a nexina é mais fina que a sexina no apocolpo, espessando-se no sentido da endoabertura onde a nexina 2 atinge o seu máximo.

S. striata St. Hil. (Fig. 11 a 14)

Possui basicamente o mesmo tipo de pólen, diferindo na estrutura da exina: o retículo é mais bem definido no mesocolpo e apocolpo (fig. 11 e 14): os processos supratégilares, em forma de pilas ou báculos, podem estar livres ou anastomosados formando um muro curvo mais característico que na espécie anterior (comparar fig. 7, 11 e 14). a relação sexina/nexina mantém o mesmo padrão observado em *S. Chicha*.

Tabela 2 – Medidas das espécies *Sterculia* em vista equatorial.

Espécies	Eixo Polar			
	Amplitude μm	$\bar{X} \pm \bar{Sx}$ μm	S μm	V %
<i>S. chicha</i>	34,00–40,00	$38,72 \pm 0,32$	1,62	2,62
<i>S. striata</i>	30,00–34,00	$31,84 \pm 0,16$	0,80	0,64

Espécies	Diâmetro Equatorial			
	Amplitude μm	$\bar{X} \pm \bar{Sx}$ μm	S μm	V %
<i>S. chicha</i>	30,00–34,00	$32,24 \pm 0,27$	1,33	1,77
<i>S. striata</i>	24,00–28,00	$26,00 \pm 0,20$	1,00	1,00

Waltheria indica L. (Fig. 15 a 21)

Pólen de tamanho grande, isopolar, oblato esferoidal ($P/E=0,90$), (4)-5-zonocolpado ($NPC= (4) 545$), com âmbito arredondado e superfície reticulada; os colpos são de tamanho médio, com extremidades arredondadas margens denteadas, e membrana colpal perfurada (Fig. 5); as endoaberturas são lalongadas (10×21) e recobertas pela sexina nas partes equatoriais; o retículo é homogêneo, simples-baculado com báculos distintos; os lúmens aproximadamente iguais no apocolpo e mesocolpo (Fig. 15 e 17); o tegilo apresenta raras perfurações e é sustentado por báculos de alturas diferentes (daí seu aspecto ondulado) com processos supratégilares em forma de pilas assemelhando-se a *S. striata*; a sexina ($2,5$ a $3,0 \mu\text{m}$) é mais espessa que a nexina ($1,5$ a $2,0 \mu\text{m}$) no apo-

colpo, tornando-se mais delgada no sentido da margem do colpo. enquanto que a nexina 2 fica mais espessa e atinge aproximadamente o dobro da espessura anterior.

W. viscosissima St. Hil. (Brevistila) (Fig. 22 a 25)

Pólen de tamanho grande, isopolar, oblato esferoidal ($P/E=0,90$), (4)-5,-6-zonocolporado, (NPC= (4)-5-645), com âmbito arredondado e superfície espinulosa; colpos curtos e estreitos, apenas ligeiramente maiores que as endoaberturas, e com margens dentadas, membrana colpal com raros grânulos ou espinhos (Fig. 22); endoaberturas aproximadamente circulares com anulo resultante do espessamento da nexina 2 (Fig. 22 a 25); a sexina é formada por um teto delgado, com espículas suprategilares e uma camada de báculos dimórficos (Fig. 23 a 25); os espículos são mais densos e menores próximo às aberturas.

W. viscosissima St. Hil. (longistila) Fig. 26 e 27

Pólen de tamanho médio, isopolar, oblato esferoidal ($p/e=0,90$), 3-zonocolporado, (NPC=345), com âmbito circular/triangular, área polar pequena (I.A.P.=0.48) e superfície microreticulada; colpos longos e estreitos e com extremidades agudas; endoaberturas alongadas ($5,5 \times 11,5 \mu\text{m}$) e salientes (Fig. 26 e 27); a sexina apresenta o mesmo padrão de *W. indica*, apresentando lúmens menores que $1,0 \mu$ (microreticulada); para a formação das aberturas a endexina separa-se a ectexina torna-se mais espessa e voltada para o interior do grão, enquanto este torna-se saliente. (Fig. 26).

Tabela 3 – Medidas das espécies de *Waltheria* em vista equatorial.

Espécies	Eixo Polar			
	Amplitude μm	$\bar{X} \pm \bar{Sx}$ μm	S μm	V %
<i>W. indica</i>	42,00–54,00	$48,60 \pm 0,86$	3,84	14,7
<i>W. viscosissima</i> (longilista)	33,00–42,00	$37,44 \pm 0,55$	2,75	7,58
<i>W. viscosissima</i> (brevistila)	39,00–51,00	$43,80 \pm 0,63$	2,80	7,95
Espécies	Diâmetro Equatorial			
	Amplitude μm	$\bar{X} \pm \bar{Sx}$ μm	S μm	V %
<i>W. indica</i>	45,00–57,00	$53,10 \pm 0,75$	3,39	11,4
<i>W. viscosissima</i> (longilista)	36,00–42,00	$38,24 \pm 0,46$	2,31	5,35
<i>W. viscosissima</i> (brevistila)	45,00–51,00	$46,95 \pm 0,45$	2,01	4,05

Discussão e Conclusões

Considerando as acentuadas variações morfológicas apresentadas nos gêneros estudados, preferimos discutí-los separadamente.

Guazuma (tribo Byttneria) - já estudado por ERDTMAN (1966), e SHARMA (1969), é tricolporado, prolato esferoidal, com superfície reticulada e endoaberturas lalongadas e ornamentadas. Corresponde ao tipo polínico. *Helicteria macrophylla* Wall de SHARMA (1969). Distingue-se dos demais pelo tamanho pequeno.

Helicteria (tribo Helictereae) - descritos por ERDTMAN (1966) e SHARMA (1969) que reconhecem dois tipos polínicos tipo *H. isora* L. e *H. hirsuta* Lour pólen 3-zonopor(ou)ado ou brevissincolpor(oid)ado e granulado papilado, negativamente reticulado, com âmbito triangular, e o tipo *H. hirsuta* Lour, 3-zonobrevissincolpor(oid)ado ou por(ou)ado e com superfície verrucosa. Adotando os critérios daquele autor, *H. mollis* Shum pertence ao tipo *H. isora* L., enquanto *H. baruensis* Jack e *H. heptandra* L.B. Smith, ao tipo *H. hirsuta* Lour.

H. baruensis Jack e *H. heptandra* L.B. Smith, distinguem-se quantitativamente pelo diâmetro equatorial quando em vista polar (Fig. 28); qualitativamente as diferenças limitam-se a densidade e alturas das verrugas, o que dificilmente permitiria um reconhecimento numa associação.

Sterculia (tribo Sterculieae) - descritos por ERDTMAN (1966), CHAUDHURI (1969) e SHARMA (1969), para as plantas das Filipinas e Índia, e por MELHEM ET AL. (1976) e SECCO & BARTH (1984), para o Brasil.

O pólen caracteriza-se por ser tricolporado, de tamanho médio, isopolar, com âmbito circular, oblato a peroblato e superfície LO ou OL. SECCO & BARTH (1984) reconhecem um único tipo polínico com 3 sub-tipos, tendo como base a estrutura a exina; o sub-tipo 1, apresenta um teto irregularmente estruturado, com numerosas perfurações e pilas suprategilares dispersas, às vezes vermiformes, numerosas e longas; o tipo 2, possui o teto também irregularmente estruturado e perfurado com pilas mais numerosas e formando um retículo apenas no mesocolpo, enquanto que no sub-tipo 3, o retículo torna-se mais complexo, e cobre todo o grão, este sub-tipo apresenta particularidades específicas.

Sterculia chicha St. Hil. e *S. striata* St. Hil. aqui estudadas, pertencem aos sub-tipos 2 e 3 respectivamente.

Quantitativamente as espécies podem ser reconhecidas pelas dimensões do diâmetro equatorial quando em vista equatorial (Fig. 29) e qualitativamente, pela superfície (Fig. 7 a 14), e detalhes da sexina.

Waltheria (tribo - Hermannieae) - tomando como base a exina, KOHLER (1971) reconhece dois tipos polínicos para o gênero; tipo *W. ferruginea* com exina espinulosa e o tipo *W. indica* suprareticulado. Ainda o mesmo autor considera que, nas espécies heterostílicas (KOHLER, 1976) as flores longistilas apresentam pólen do tipo suprareticulado, e as brevistilas pólen espinuloso; ao lado de significativas diferenças quantitativas.

As espécies aqui estudadas *W. indica* e *W. viscosissima* (heterostílica)

apresentam as características descritas por KOHLER (1971 E 1976) e podem ser facilmente reconhecidas pelos caracteres qualitativos (Fig. 17 e 24) quando em uma associação.

As espécies estudadas podem ser reunidas nos seguintes grupos:

1 - Grãos porados

Superfície verrucosa - *H. baruensis*

H. heptandra

Superfície papilada - *H. mollis*

2 - Grãos 3-colporado

Tamanho pequeno - *H. ulmifolia*

Tamanho médio:

Endoaberturas salientes e apenas parcialmente recobertas pela sexina - *W. viscosissima* (longistila)

Endoaberturas totalmente recobertas pela sexina - *S. Chicha*
S. striata

3.- Grãos com mais de 3 colporos

Superfície reticulada - *W. indica*

Superfície espinulosa - *W. viscosissima* (brevistila)

Referências Bibliográficas

- BARTH, O.M. & S. MELHEM. 1988. *Glossário Ilustrado de Palinologia*. Ed. Unicamp. 75 p. 101 fig.
- CHAUDHURI, S.K. 1969. Contribution to the pollen morphology of Sterculiaceae. *J. Sen. Memorial Volume Calcutta*: 229-238.
- ERDTMAN, G. 1966. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms*. New York and London Hafner Publishing Company 553 p. 261 fig.
- KOHLER, E. (1971). Zur Pollenmorphologie der Gattung *Waltheria* L. (Sterculiaceae) *Feddes repertorium*, Berlin, 82 (2): 125-153.
- KOHLER, E. 1976. Pollen dimorphism and heterostily in the genus *Waltheria* L. (Sterculiaceae) p. 147-161 in I.K. Ferguson and J. Muller, editors, *The evolutionary Significance of the Exine* London: Academic Press. Mabry. T.J.A. Taylor, and B.L. Turner.
- MELHER, T.S. ET AL. A976. Pollen morphological studies in Sterculiaceae. *Hoehnea* 6: 23-32, 30. fig 5 tab.
- SECCO, R. & BARTH, O.M. 1984. Palynotaxonomy of Brazilian species of the genus *Sterculia* L. (Sterculiaceae). *Pollen et Spores* 26 (3-4): 409-420.
- SHARMA, B.D. 1969. Studies of Indian pollen Grains in relation to plant taxonomy - Sterculiaceae. *Proceedings of the Nacional Institute od Sciences of India*. New Delhi, 3 5 (4): 320-359, 113 fig., 1 tab.

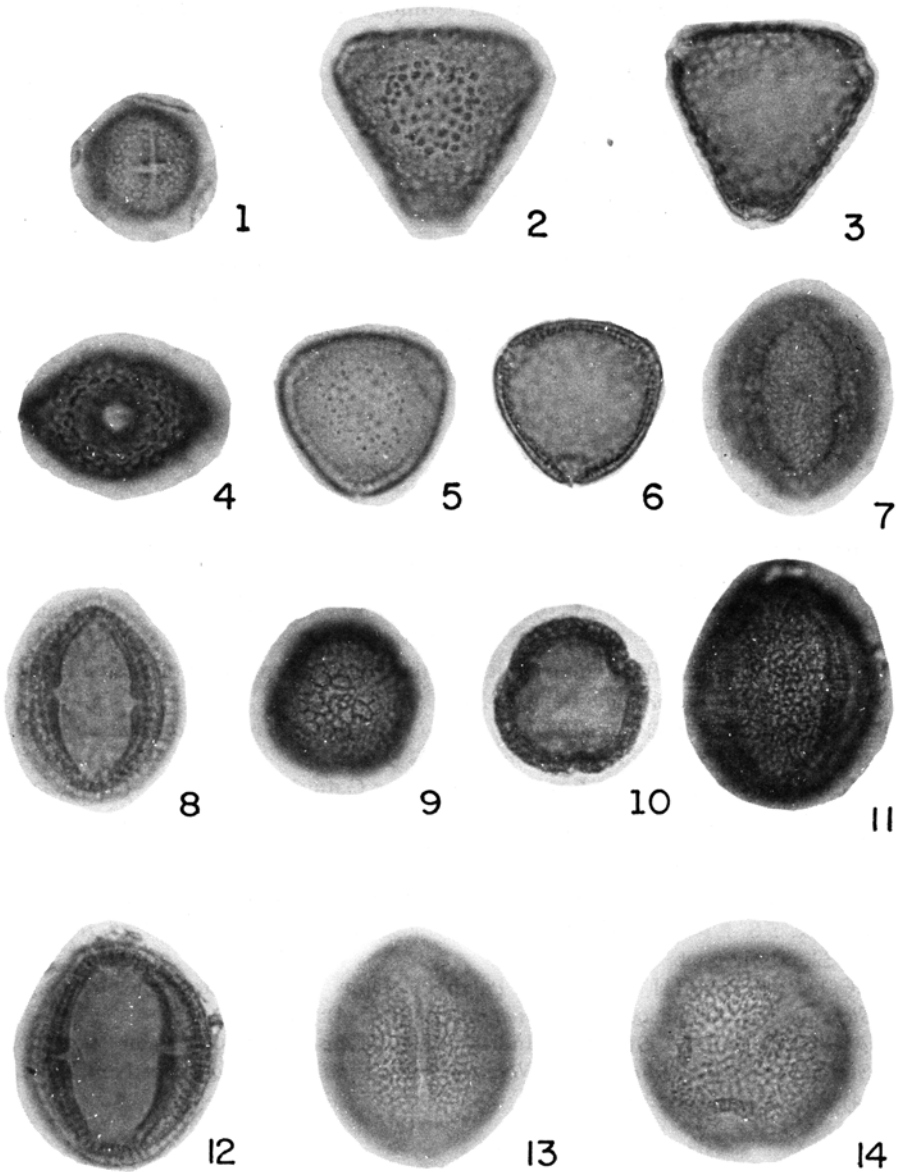
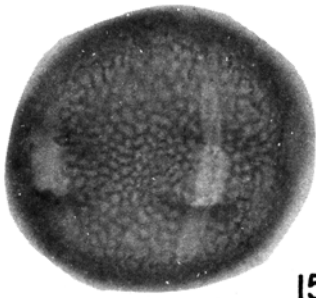
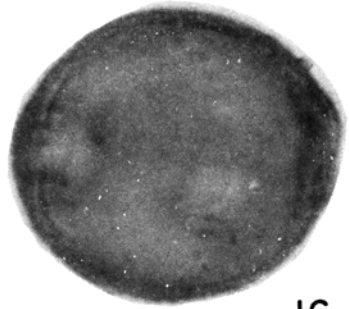


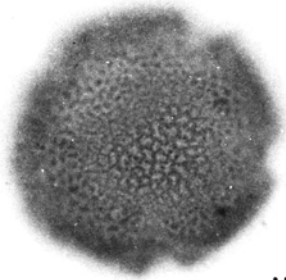
Figura 1 – *Guazuma ulmifolia*; fig. 2-4 – *Helicteris baruensis*; fig. 5 e 6 *H. mollis*; fig. 7 a 10 – *Sterculia chicha*; fig. 11 a 14 *S. striata*



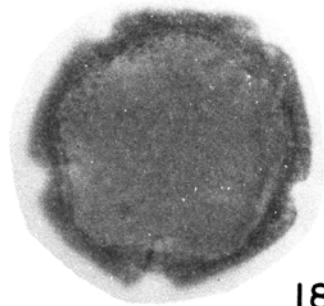
15



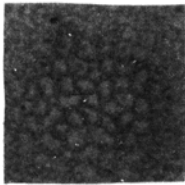
16



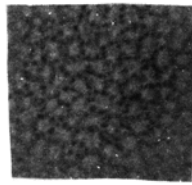
17



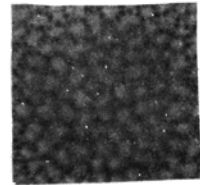
18



19

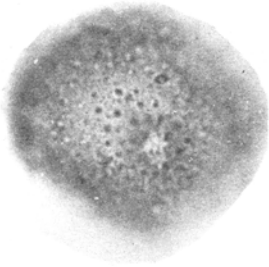


20

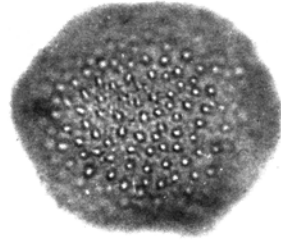


21

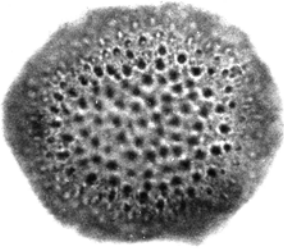
Fig. 15 a 18 – *Waltheria indica*; fig. 19 a 21 – detalhes de parte da exina de *W. indica* em diferentes focos. (Aumento – 450 X)



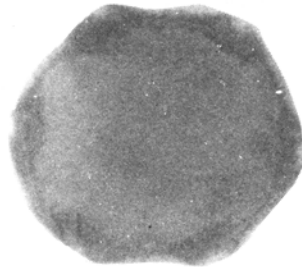
22



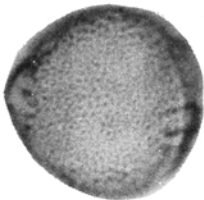
23



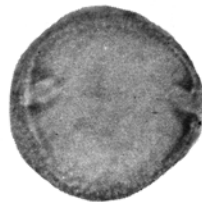
24



25



26



27

Fig. 22 a 25 – *Waltheria viscosissima* (brevistila); fig. 26 e 27 – *W. viscosissima* (longistila).
(Aumento – 450 X).

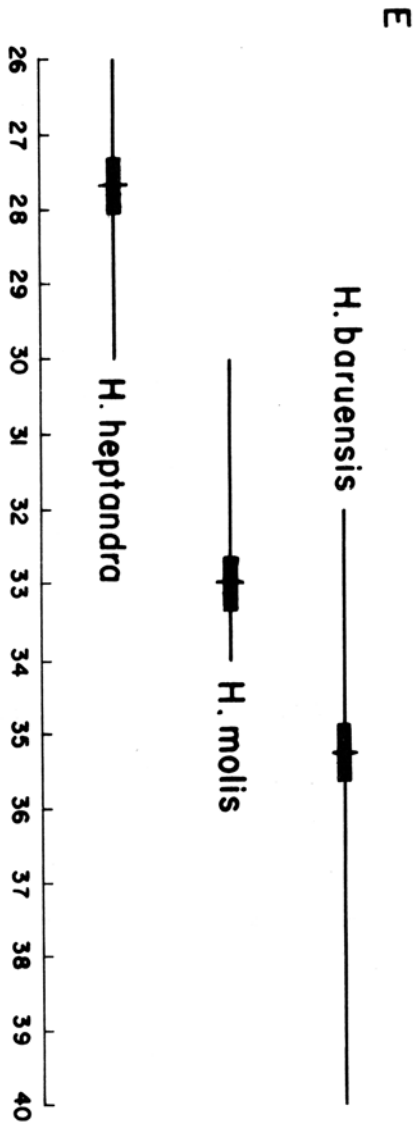
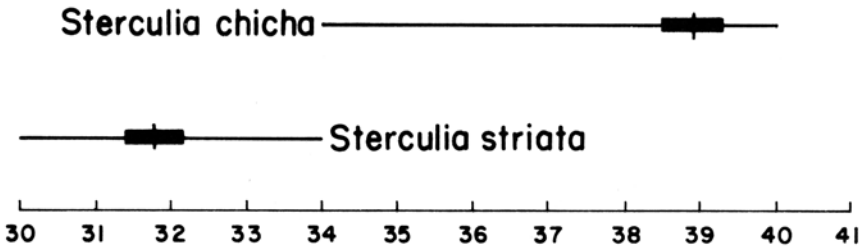


Fig. 28 – Diagrama comparativo do diâmetro equatorial em vista polar das espécies de *Helicteris* do Nordeste Setentrional.

P



E

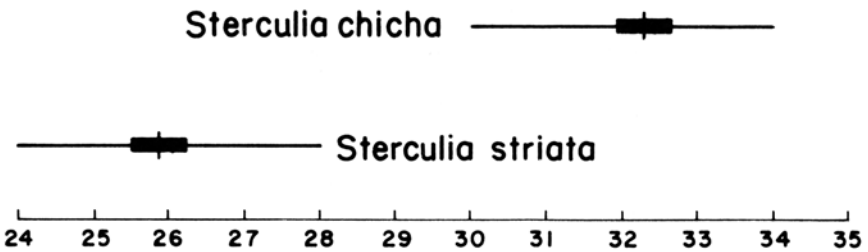


Fig. 29 – Diagrama comparativo do eixo polar e diâmetro equatorial, em vista polar das espécies de *Sterculia* do Nordeste Setentrional.