

Comparação anatômica entre folhas diplóides e poliplóides do híbrido *Hevea brasiliensis* x *benthamiana* (IAN 717) (*)

Eduardo Lleras (**)

Moacyr Eurípedes Medri (***)

Resumo

Foram feitas comparações anatômicas entre folhas de plantas diplóides e poliplóides do clone IAN 717 do híbrido *Hevea brasiliensis* x *benthamiana*. Em termos gerais, foram encontrados aumentos em tamanho significativos comparando células e tecidos poliplóides com relação aos diplóides. Sendo o material original tratado, foram encontradas variegações com mixoploidia, assim como epidermes diplóides revestindo folíolos com mesófilo poliplóide. Os dados anatômicos, permitem sugerir que os poliplóides poderão eventualmente ser mais resistentes a seca que os diplóides. O maior tamanho dos laticíferos nos poliplóides também sugere uma maior produtividade.

INTRODUÇÃO

As diferenças anatômicas entre diplóide e poliplóide estão bem documentadas na literatura (ex Wettstein, 1924; Sinnott *et al.*, 1934; Graner, 1940). Estas diferenças podem ser utilizadas para indicar níveis de ploidia (Tobler, 1931; Sinnott *et al.*, 1934; Graner, 1940).

Sabe-se também que as formas poliplóides comumente são mais adaptáveis a ambientes extremos (Sinnott, 1960), tais como condições de seca. Lleras (1978) baseado em grande número de dados da literatura postulou uma série de hipóteses que mostraram as vantagens ecológicas em condições de seca de folhas esclero e xeromorfas.

O Centro Nacional de Pesquisas da Seringueira (CNPSe) está atualmente interessado em introduzir clones de diversas espécies de *Hevea* à áreas com períodos secos bem definidos. Para tal fim é interessante tentar determinar quais os clones que apresentam maior resistência à seca e se os poliplóides são mais resistentes que os diplóides.

Tenta-se aqui determinar as diferenças anatômicas entre folhas diplóides e poliplóides de um clone do híbrido entre *Hevea brasiliensis* e *Hevea benthamiana*, visando detectar quais apresentam características mais xeromorfas.

MATERIAL E MÉTODO

O material usado no presente trabalho foi coletado no campo experimental do Centro Nacional de Pesquisas da Seringueira no Km 30 da rodovia Manaus-Itacoatiara, Manaus, Amazonas. Foi selecionado material do híbrido entre *Hevea brasiliensis* Müell. Arg. *Hevea benthamiana* Müell. Arg. clone 717 obtido pelo Instituto Agrônomo do Norte (IAN). Plantas diplóides deste híbrido foram tratadas com colchicina 0,5% durante 2 horas (ver técnica descrita por Teixeira Mendes, 1977). O CNPSe tem evidência morfológica e contagem cromossômica de primórdios que indica que houve poliploidização; porém, não é material uniformemente poliplóide, visto ser material original tratado, e não de mudas posteriores. Para este estudo foram coletadas dez folhas diplóides de material não tratado, dez folhas poliplóides de plantas tratadas e dez folhas tratadas que apresentavam folíolos com variegações (mixoploidia).

Em cada folíolo determinou-se o ponto médio do comprimento da lâmina a nível da nervura central e o ponto médio da largura entre a nervura central e a margem para cada lado. Cada um dos três pontos assim determinados serviu como o centro de um quadrado de 1 cm de lado. Estes foram removidos para estudo anatômico. O segmento retirado a nível de nervura central, assim como um dos segmentos laterais foi seccionado transversal-

(*) — Trabalho realizado em cooperação com o Centro Nacional de Pesquisas da Seringueira.

(**) — Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

(***) — Fundação Universidade do Amazonas, Manaus — Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

mente com micrótomo de congelação (secções de 18 μm), coloridos em Astrablau-fucsina, desidratados e montados em bálsamo do Canadá. O terceiro segmento (lateral) foi associado em água de Javell para estudos epidérmicos.

Nos folíolos que apresentavam variações não foi determinado o ponto médio para coleta do material, sendo que este foi retirado a nível da variação. De cada variação, uma parte foi deixada para estudos epidérmicos e uma parte para estudos anatômicos. Ao mesmo nível do folíolo, vizinho da variação, foi cortado um segmento para comparação epidérmica anatômica. De cada folha também foram feitas secções transversais e longitudinais dos pecíolos ao nível da metade do comprimento do mesmo.

Para estudos epidérmicos, quatro medições foram feitas em cada folíolo. Secções de nervura central, pecíolo e lâmina foliolar (região afastada da nervura) foram desenhados em câmara clara sobre papel vegetal. Com auxílio de planímetro foram calculadas as percentagens de tecidos em 5 pecíolos, 5 nervuras centrais e em 10 lâminas foliolaras. Mediu-se o diâmetro dos laticíferos e dos elementos de xilema. Foram realizadas medições dos parênquimas paliádico e lacunoso.

A análise estatística foi feita usando o teste Mann-Whitney U (Siegel, 1956).

EPIDERME

A análise das características epidérmicas é bem complexa, sendo que expressa claramente o fato das características poliplóides não estarem bem fixas no material estudado. Encontramos 4 casos bem claros nas epidermes estudadas: epidermes com características diplóides em folíolos diplóides não tratados (usadas aqui como testemunha); epidermes com características diplóides em folíolos que apresentam mesófilo com características poliplóides; epidermes com características poliplóides em variações que apresentam mesófilo diplóide dentro de folíolos poliplóides e, finalmente, epidermes que apresentam características poliplóides em folíolos com mesófilo poliplóide.

Estatisticamente há diferença significativa ($P \leq 0,001$) entre as áreas de células (excluindo estômatos) epidérmicas, tanto superiores quanto inferiores, entre epidermes que apresentam características diplóides e poliplóides (Tabela 1, Figura 1-2).

TABELA 1. Área das células epidérmicas em folíolos diplóides e poliplóides (com μm^2).

N.º de coluna	Diplóide		Poliplóide	
	ep. superior	ep. inferior	ep. superior	ep. inferior
1	15.00	22.00	27.00	40.00
2	18.0	27.00	45.00	82.00
3	20.0	22.00	22.00	69.00
4	13.0	22.00	29.00	54.00
5	24.0	22.00	40.00	76.00
6	18.0	22.00	27.00	54.00
7	11.0	29.00	36.00	63.00
8	9.0	27.00	42.00	45.00
9	18.0	27.00	40.00	56.00
10	36.0	20.00	20.00	45.00
\bar{x}	18.20	24.00	32.80	58.90

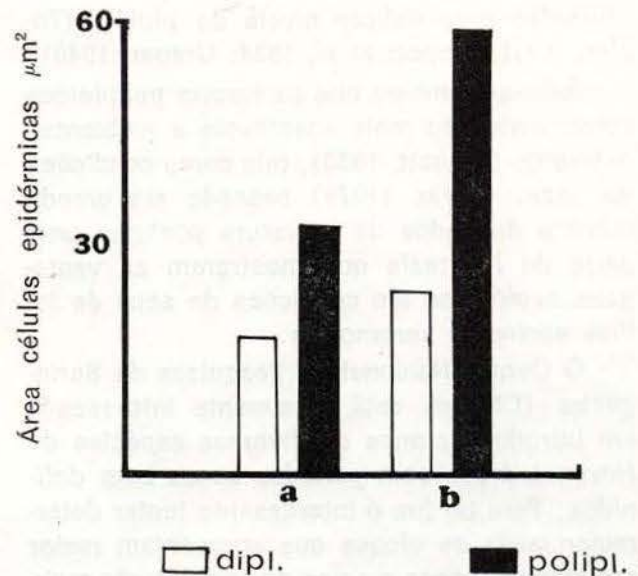


Figura 1. Área das células epidérmicas em filíolos diplóide e poliplóides. a, epiderme superior; b, epiderme inferior.

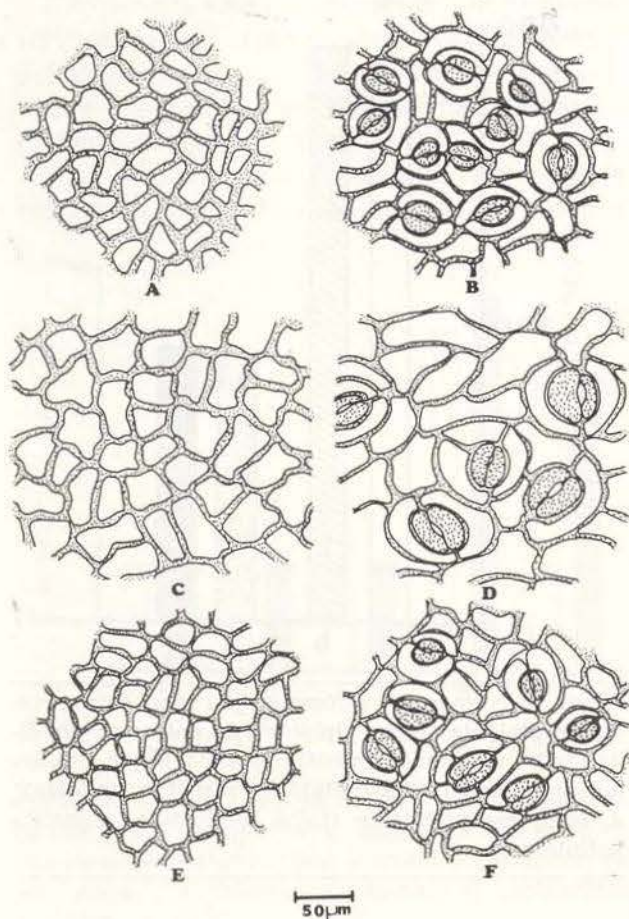


Figura 2. Esquemas de epiderme. Direita, epiderme superior; esquerda, epiderme inferior. A - B, epiderme diplóide em folíolo diplóide; C - D, epiderme com características poliplóides, seja em variegação diplóide ou folíolo poliplóide; E - F, epiderme com características diplóides em folíolo poliplóide.

Esta separação entre epidermes com características diplóides e poliplóides é bem mais notória em relação ao número estomático. As epidermes diplóides em folíolos diplóides não apresentam diferenças significativas em número estomático com epidermes diplóides de folíolos poliplóides ($p = 0,07$); as epidermes poliplóides em folíolos com mesófilo poliplóides não apresentam diferença significativa ao serem comparadas com variegações que apresentam mesófilo com características diplóides ($p = 0,36$). Porém, epidermes de folíolos diplóides ou epidermes com características diplóides de folíolos poliplóides apresentam diferenças altamente significativas ao serem comparadas com epidermes que apre-

sentam característica poliplóide ($p < 0,00003$). O número estomático em epidermes com características diplóides é aproximadamente duas vezes ao apresentado por epidermes caracteristicamente poliplóides (Tabela 2, fig. 2-3).

TABELA 2. Número de Estômatos/mm² em folíolos de diferentes níveis de ploidia, segundo indicado na tabela. Dois campos em dez folhas.

Camp.	Epiderme Diplóide (Folha Diplóide)	Epiderme Poliplóide (Folha Poliplóide) (Mesófilo Diplóide Mixoploidia)	Epiderme Diplóide (Folha Poliplóide) (Mesófilo Poliplóide)	Epiderme Poliplóide (Folha Poliplóide) (Mesófilo Poliplóide)
1	262	151	238	151
2	302	159	342	159
3	310	159	350	166
4	326	159	365	175
5	341	166	366	175
6	342	166	373	175
7	349	175	381	175
8	350	175	381	182
9	350	175	382	182
10	357	182	389	182
11	373	182	397	182
12	397	182	397	190
13	405	183	405	190
14	421	190	413	190
15	421	190	413	190
16	437	191	413	198
17	453	198	421	198
18	453	199	429	198
19	453	206	430	198
20	453	206	437	198
\bar{x}	377,75	179,70	368,10	182,70

O comprimento das células estomáticas também apresenta diferenças significativas ao comparar-se epidermes com características diplóides e poliplóides. Os estômatos de epidermes com características poliplóides apresentam comprimentos significativamente maiores ($p \leq 0,001$) equivalendo em média a um incremento de quase 50% em comprimento (Tabela 3).

PECÍOLO E NERVURA CENTRAL

No pecíolo, não há muita diferença em diâmetro ou disposição dos tecidos ao serem comparadas folhas diplóide e poliplóides (Fig.

5, A-B). Quanto às percentagens dos diferentes tecidos, o único caso que apresenta diferença significativa entre diplóide e poliplóide é o floema ($p = 0,006$), com 15,44 e 10,87%, respectivamente (Tabela 4, Fig. 4).

TABELA 3 — Comprimento dos estômatos em folíolos diplóides e poliplóide (μm).

N.º Estômatos	Diplóides	Poliplóide
1	27,00	36,00
2	27,00	36,00
3	31,00	45,00
4	31,00	45,00
5	27,00	45,00
6	33,00	45,00
7	33,00	45,00
8	31,00	45,00
9	31,00	45,00
10	27,00	49,00
\bar{x}	29,80	43,60

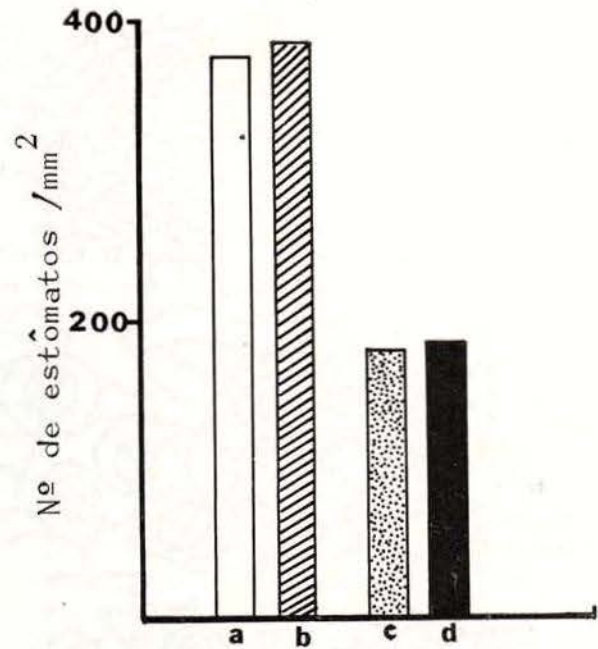


Figura 3. Número de estômatos por mm^2 em: a, epiderme diplóide (folha diplóide); b, epiderme diplóide (folha poliplóide, mesófilo poliplóide); c, epiderme poliplóide (folha poliplóide, mesófilo diplóide); d, epiderme poliplóide (folha poliplóide, mesófilo poliplóide).

TABELA 4 — Percentagens de tecidos em pecíolos e nervuras centrais de folíolos diplóides e poliplóides.

N.º	POLIPLÓIDE					DIPLÓIDE					
	P. Cortical Epiderme	Tec. Sustentação	Floema	Xilema	P. Medular	P. Cortical Epiderme	Tec. Sustentação	Floema	Xilema	P. Medular	
PECÍOLO	1	10.60	9.84	14.01	35.60	29.92	10.52	8.90	12.14	40.48	27.93
	2	8.92	10.35	15.35	37.50	27.85	27.85	13.06	10.61	28.57	34.69
	3	9.58	10.83	15.83	33.33	30.41	10.13	10.13	9.79	44.79	25.33
	4	10.04	10.84	12.04	38.15	28.91	11.76	12.15	10.98	37.64	27.45
	5	11.25	10.41	20.00	26.66	31.66	10.40	11.23	10.86	36.32	31.08
\bar{x}	10.07	10.45	15.44	34.24	29.75	11.19	11.09	10.87	37.52	29.29	
CENTRAL	1	14.06	19.26	17.29	34.45	14.90	13.91	22.25	13.83	29.72	20.27
	2	18.02	18.02	16.66	33.33	13.95	13.30	18.12	15.46	32.58	20.50
	3	15.10	17.82	20.84	30.06	16.16	15.13	23.70	18.70	31.92	11.15
	4	17.60	15.04	20.17	29.74	17.43	15.11	28.35	16.52	27.98	12.01
	5	18.96	17.77	22.28	23.87	17.10	16.53	25.42	18.86	26.50	12.66
\bar{x}	16.74	17.58	19.44	30.29	15.91	14.79	23.56	16.54	29.74	15.31	

A nervura central apresenta maior desenvolvimento em folíolos com características poliplóides que em folíolos diplóides, sendo que a disposição dos tecidos não apresenta grandes diferenças. (Fig. 5, C-D).

As percentagens de tecidos em nervura central de folíolo diplóide, quando comparados

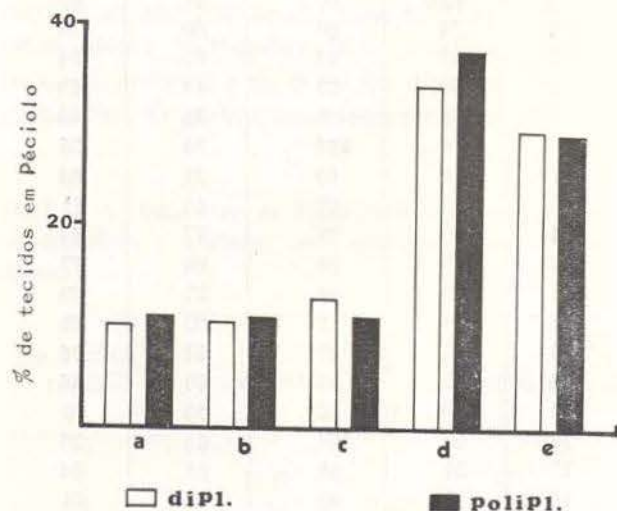


Figura 4. Percentagens de tecidos em pecíolos diplóides e em pecíolos com características poliplóides. a, parênquima cortical e epiderme; b, tecido de sustentação; c, floema; d, xilema; e, parênquima medular.

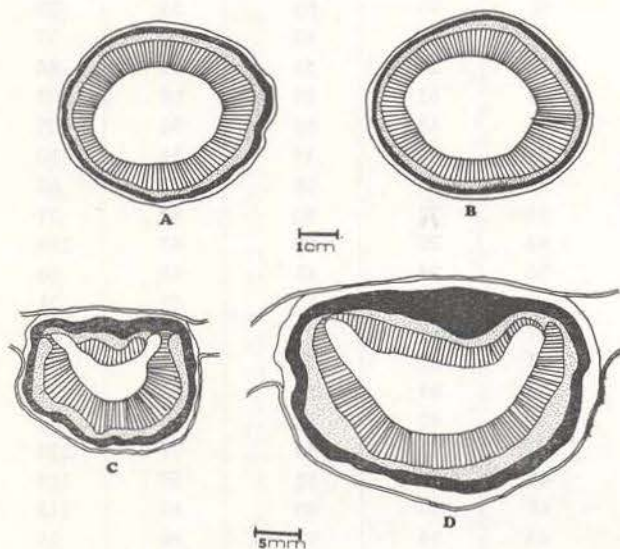


Figura 5. Cortes transversais de pecíolos e nervuras centrais em folhas diplóides e poliplóides. A-B, pecíolo; C-D, nervura central. A, pecíolo diplóide; B, pecíolo de folha com características de poliplóide; C, nervura central diplóide; D, nervura central de pecíolo com características de poliplóide.

com percentagens em folíolos com características poliplóides não apresentam diferenças estatísticas significativas, exceto o tecido de sustentação ($p = 0,02$) (Tabela 4; Fig. 6).

ELEMENTOS DE XILEMA

Os elementos de xilema são significativamente mais numerosos em pecíolos com características poliplóides ($p \leq 0,001$) que em pecíolos diplóides (Tabela 5).

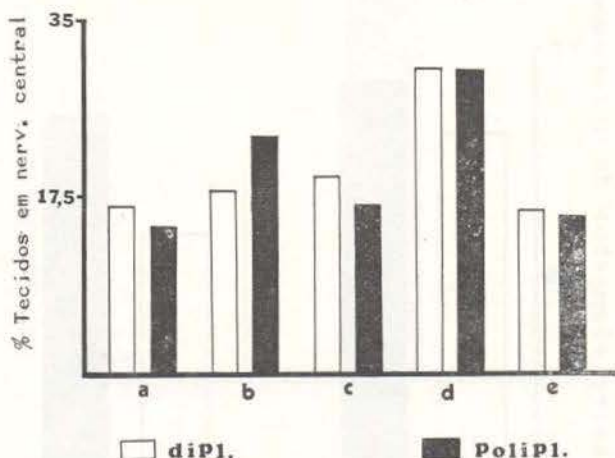


Figura 6. Percentagens de tecidos em nervura central diplóides e em nervura central com características poliplóides. a, parênquima cortical e epiderme; b, tecido de sustentação; c, floema; d, xilema; e, parênquima medular.

TABELA 5. Número de elementos de xilema em pecíolo diplóide e em pecíolo com características de poliplóide.

N.º de pecíolos	Diplóide	Poliplóide
1	157	224
2	145	218
3	155	280
4	137	288
5	134	203
6	146	263
7	174	269
8	191	264
9	216	207
10	142	195
\bar{x}	159,7	241,1

O diâmetro dos elementos de xilema é significativamente maior em nervura central ($p < 0,00003$) de folíolos com características poliplóides quando comparado com o diâmetro dos elementos em folíolos diplóides. As diferenças de diâmetro dos elementos de vaso em pecíolos diplóides e em pecíolos com características poliplóides não foram significativas ($p = 0,0708$). (Tab. 6; Fig. 7).

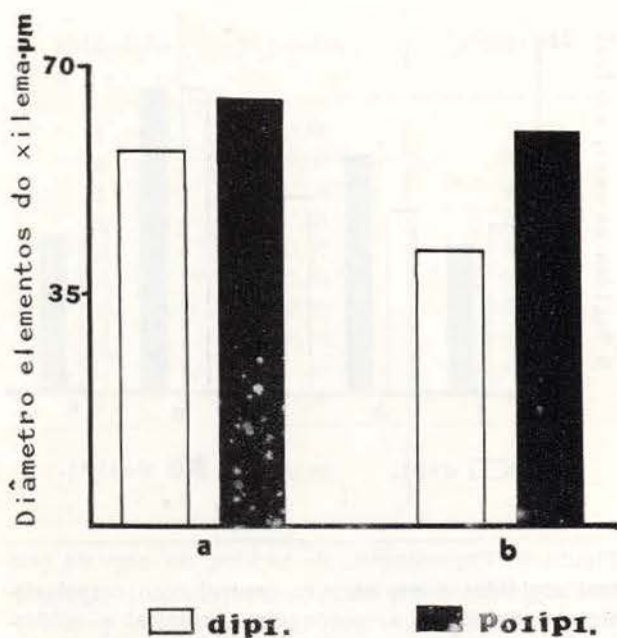


Figura 7. Diâmetro dos elementos de xilema em pecíolo e nervura central de folhas diplóides e com características poliplóides. a, pecíolo; b, nervura central.

LATICÍFEROS

O diâmetro de laticíferos é significativamente maior em pecíolos de folhas com características poliplóides ($p \leq 0,001$) quando comparado com o diâmetro de pecíolos diplóides, ocorrendo um incremento de cerca de 50% do diplóide para o poliplóide. (Tabela 7, Fig. 8).

LÂMINA FOLIOLAR

Ao comparar a espessura da lâmina foliolar diplóide e poliplóide, há uma diferença significativa ($p \leq 0,001$) com um incremento de

TABELA 6. Diâmetro de elementos de xilema em folíolos diplóides e com características poliplóides (em μm).

N.º de Elementos	Nervura Central		Pecíolo	
	Diplóide	Poliplóide	Diplóide	Poliplóide
1	43	60	51	86
2	34	60	60	34
3	77	64	60	94
4	43	25	43	68
5	34	60	68	68
6	34	103	34	25
7	34	60	25	86
8	25	68	60	51
9	25	77	77	47
10	25	86	60	77
11	25	94	25	73
12	34	51	60	68
13	51	47	51	86
14	68	81	86	86
15	60	68	68	60
16	60	68	60	25
17	34	96	68	34
18	25	60	51	51
19	25	51	51	34
20	51	60	43	25
21	25	81	77	43
22	60	47	86	43
23	60	38	43	68
24	25	56	48	43
25	25	43	73	43
26	25	68	94	25
27	25	43	34	77
28	25	51	34	86
29	51	43	86	103
30	43	68	34	77
31	34	47	34	60
32	34	25	51	60
33	77	60	43	77
34	77	60	43	103
35	34	43	43	68
36	43	77	43	51
37	43	77	47	51
38	25	86	47	34
39	34	25	34	68
40	43	25	68	103
41	38	43	77	139
42	77	51	56	103
43	68	60	43	112
44	34	77	94	51
45	30	60	56	34
46	30	34	43	43
47	34	68	103	43
48	25	43	77	129
49	68	51	47	77
50	25	51	38	43
\bar{x}	40.88	58.6	55.86	64.7

aproximadamente 50% do poliplóide sobre o diplóide (Tabela 8, Fig. 9-10). As áreas que apresentam variegações apresentam espessura da lâmina intermediária entre diplóide e poliplóide (Fig. 10).

A espessura de parênquima paliçádico em folíolos diplóides apresenta diferenças significativas ao ser comparada com folíolos com características poliplóides ($p = 0,0001$), havendo um incremento de 80% do diplóide para o poliplóide. O parênquima lacunoso em termos

TABELA 7. Diâmetro de laticíferos (μm) em pecíolos diplóides e pecíolos com características de poliplóide.

N.º Laticíferos	Diplóide	Poliplóide
1	21	21
2	21	17
3	15	18
4	14	20
5	13	21
6	8	22
7	12	25
8	9	10
9	10	13
10	15	15
11	25	18
12	17	15
13	17	8
14	12	12
15	21	15
16	17	17
17	12	18
18	14	15
19	17	30
20	13	29
21	14	21
22	18	17
23	12	18
24	12	24
25	10	10
26	8	17
27	8	20
28	13	18
29	10	23
30	11	12
\bar{X}	20.99	26.95

de espessura, não apresenta diferenças significativas ao comparar-se folíolos diplóides e folíolos com características poliplóides. (Tab. 9, Fig. 10-11).

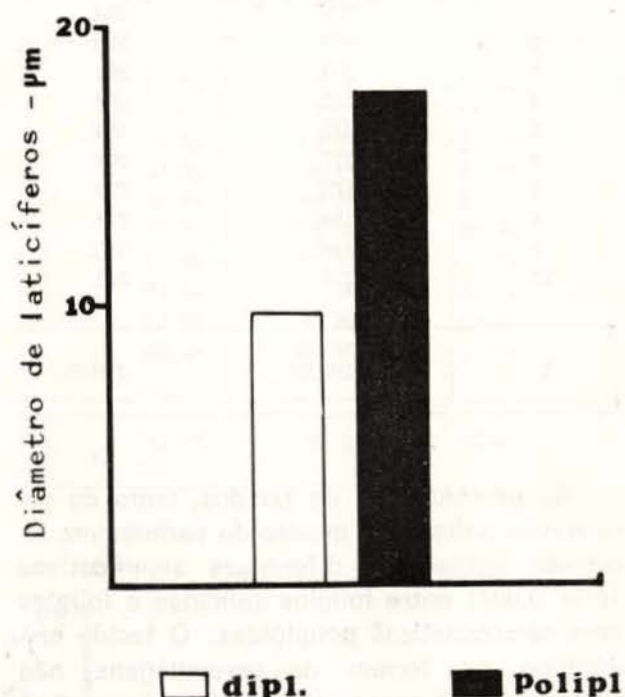


Figura 8. Diâmetro de laticíferos (μm) em pecíolos diplóides e pecíolos com características poliplóides.

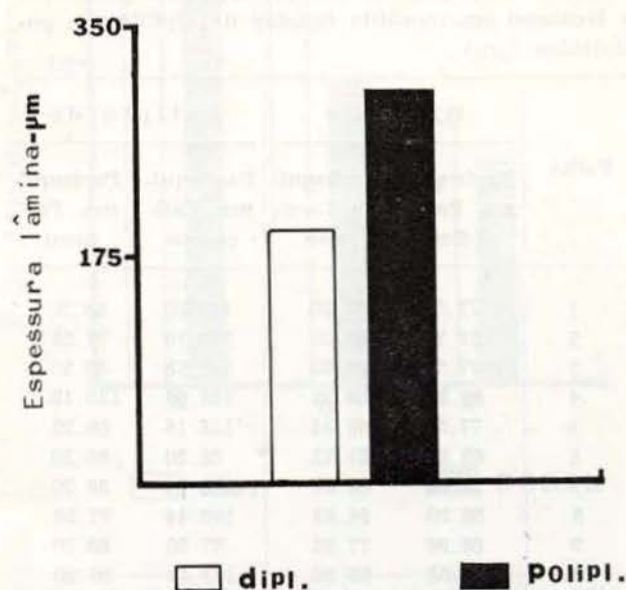


Figura 9. Espessura da lâmina foliolar em folíolos diplóides e poliplóides.

TABELA 8. Espessura da lâmina foliolar em folíolos diplóides e poliplóides (em μm).

Folha	Diplóide	Poliplóide
1	172	284
2	215	293
3	224	301
4	163	284
5	169	284
6	172	293
7	163	275
8	198	370
9	198	318
10	215	301
\bar{x}	190,90	300,30

As percentagens de tecidos, tanto do parênquima paliçádico, quanto do parênquima lacunoso, apresentam diferenças significativas ($p = 0,001$) entre folíolos diplóides e folíolos com características poliplóides. O tecido epidérmico, em termos de percentagens, não apresenta diferenças significativas ($p = 0,1$) entre folhas diplóides e poliplóides. (Tab. 10; Fig. 12).

TABELA 9. Espessura dos parênquimas paliçádico e lacunoso em mesófilo foliolar de diplóides e poliplóides (μm).

Folha	Diplóide		Poliplóide	
	Parênqui- ma Pali- çádico	Parênqui- ma Lacu- noso	Parênqui- ma Pali- çádico	Parênqui- ma Pali- noso
1	77.58	77.58	129.30	86.20
2	51.72	86.20	155.16	77.58
3	77.58	94.82	163.78	86.20
4	86.20	86.20	189.64	155.16
5	77.58	60.34	155.16	86.20
6	68.96	51.72	86.20	86.20
7	34.48	86.20	129.30	86.20
8	86.20	94.82	103.44	77.58
9	68.96	77.58	77.58	86.20
10	77.58	68.96	103.44	86.20
\bar{x}	70.68	78.44	129.30	91.37

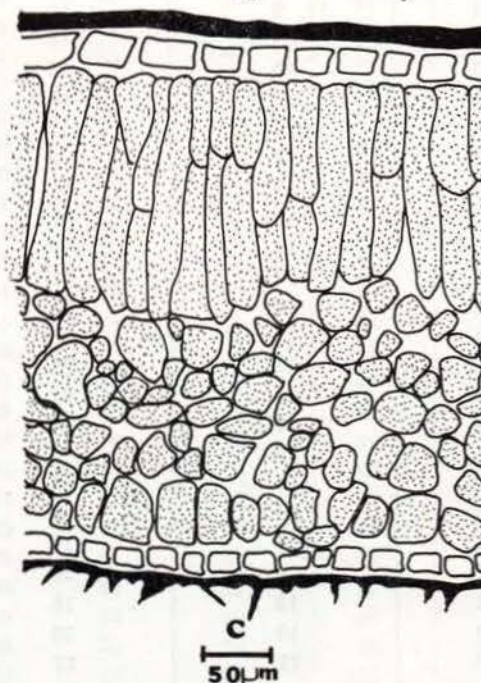
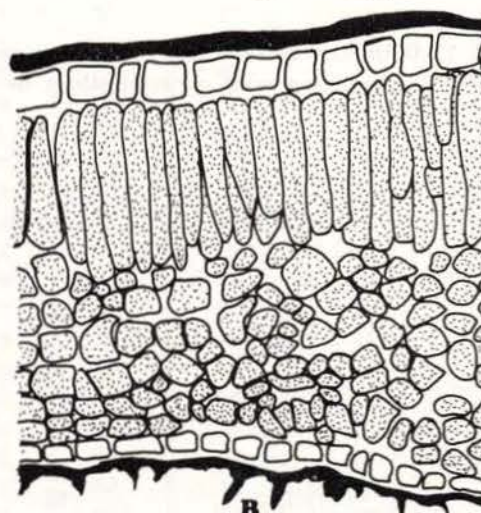
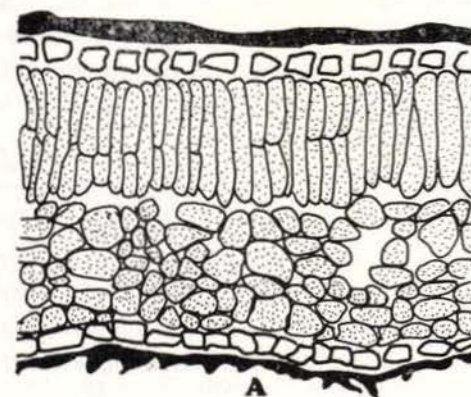


Figura 10. Corte transversal de lâmina foliolar. A, folíolo diplóide; B, folíolo em área de variegações; C, folíolo com características poliplóides.

TABELA 10. Percentagens de tecidos em mesófilo foliolar de folhas diplóides e poliplóides.

Folhas	Diplóide			Poliplóide		
	Parênquima Paliçádico	Parênquima Lacunoso	Epiderme	Parênquima Paliçádico	Parênquima Lacunoso	Epiderme
1	28.79	39.89	31.82	52.73	26.36	20.91
2	40.00	33.00	27.00	52.34	28.91	18.75
3	37.11	39.18	23.71	47.90	30.25	21.85
4	37.11	39.18	23.71	54.62	26.89	18.45
5	47.14	35.71	17.14	37.21	34.88	27.91
6	30.56	47.22	22.22	50.36	23.74	25.90
7	41.94	33.33	24.73	61.48	22.13	16.39
8	37.84	35.79	26.32	51.56	25.00	23.44
9	37.62	37.62	24.75	52.98	30.95	16.07
10	34.78	39.13	26.09	52.53	32.95	14.56
\bar{X}	37.22	38.58	24.08	51.37	28.20	20.42

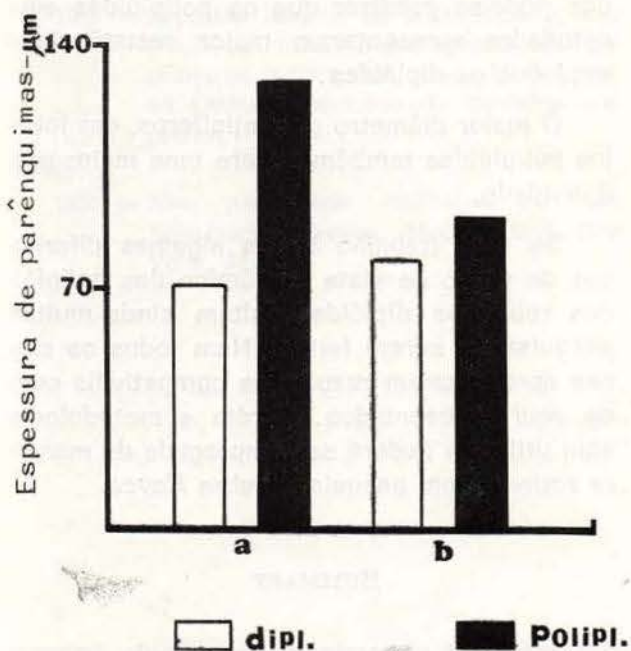


Figura 11. Espessura de parênquimas em folíolos diplóides e folíolos com características poliplóides. a, parênquima paliçádico; b, parênquima lacunoso.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Em termos gerais os resultados apresentados neste trabalho estão de acordo com o encontrado na literatura para outras espécies. O maior tamanho das células é conhecido des-

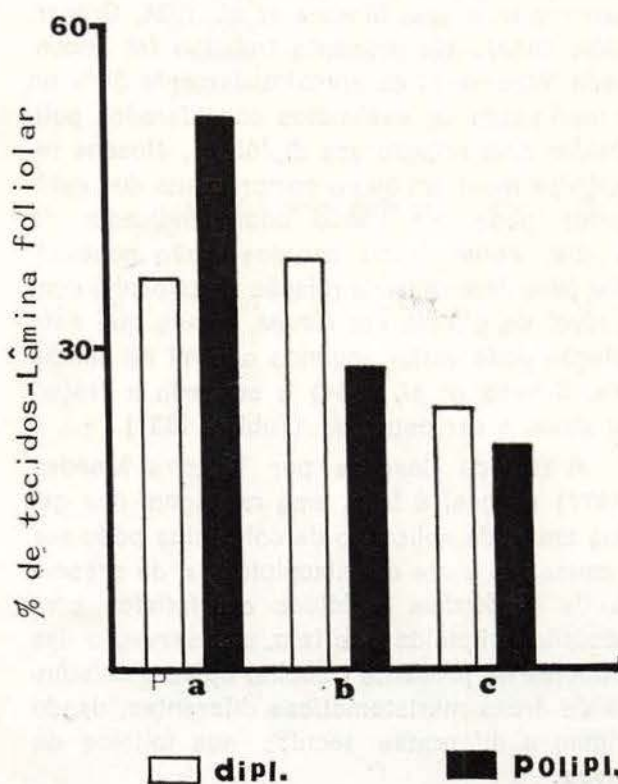


Figura 12. Percentagens de tecidos em lâmina foliolar diplóide e lâmina com características poliplóides — a, parênquima paliçádico; b, parênquima lacunoso; c, tecido epidérmico.

de que von Wettstein (1924) conseguiu produzir musgos (gametófitos) diplóides. Em termos gerais as formas gigantes de muitas espécies são o resultado de poliploidia (Sinnott, 1960).

Em muitos casos, há um incremento entre 45 e 50% em tamanho das células. Isto não acontece nos parênquimas do mesófilo foliolar, sendo que o incremento no parênquima paliçádico é de aproximadamente 80%, e não significativo no parênquima lacunoso. Ainda se o incremento no diâmetro dos elementos do xilema da nervura central é de quase 45%, este incremento não é observado nos elementos do pecíolo. O incremento em diâmetro de laticíferos entre diplóides e poliplóides é de 28%. Esta diferença em tamanho de células de diferentes tecidos já é conhecida para outras espécies (Sinnott *et al.* 1934; Sinnott, 1960).

O uso do tamanho das células estomáticas para determinação de poliplóides está bem documentado (ex. Sinnott *et al.* 1934, Graner, 1940, 1942). No presente trabalho foi encontrado incremento de aproximadamente 50% no comprimento de estômatos considerados poliplóides com relação aos diplóides. Nossos resultados mostram que o comprimento dos estômatos pode ser usado como indicador de ploidia. Porém, mais estudos serão necessários para determinar a relação de tamanho com o nível de ploidia em *Hevea*, sendo que esta relação pode variar segundo o nível de ploidia (ex. Sinnott *et al.*, 1934) e segundo a "raça" ou clone a ser estudada (Tobler, 1931).

A técnica descrita por Teixeira Mendes (1977) na qual é feita uma raspagem das gemas antes da aplicação da colchicina pode ser a causa em parte da mixoploidia, e da presença de epidermes diplóides em folíolos com mesófilo poliplóide. De fato, a observação das quimeras no presente trabalho apoia a existência de áreas meristemáticas diferentes, dando origem a diferentes tecidos nos folíolos de *Hevea*.

Resultados similares já foram reportados por outros autores que trabalharam com indução de quimeras por aplicação de colchicina em gemas (Dermen, 1945-1951) assim como observações em quimeras variegadas naturais (Stewart & Dermen, 1970).

Sob o ponto de vista prático, pode-se sugerir uma escarificação mais uniforme da gema, assim como um período maior de tratamento com colchicina.

Com base nas observações anatômicas podem ser feitas algumas considerações quanto ao comportamento dos poliplóides ao serem comparados com os diplóides. Lleras (1978) formulou uma série de hipóteses correlacionando caracteres anatômicos e morfológicos de folhas com capacidade para resistir à condições extremas. Entre estas, postulou-se que a maior espessura da lâmina foliolar, o maior tamanho das células e o maior número de elementos de xilema dariam maior capacidade de resistência a condições (de seca) atuando como mecanismos tampão (protegendo a folha do meio ambiente) ou aumentando a capacidade de transporte de água (caso do xilema).

Com base nos resultados aqui apresentados pode-se prever que os poliplóides aqui estudados apresentaram maior resistência a seca que os diplóides.

O maior diâmetro dos laticíferos, em folíolos poliplóides também sugere uma maior produtividade.

Se este trabalho indica algumas diferenças do ponto de vista anatômico dos poliplóides sobre os diplóides faltam ainda muitas pesquisas a serem feitas. Nem todos os clones apresentaram resultados compatíveis com os aqui apresentados. Porém a metodologia aqui utilizada poderá ser empregada de maneira rotineira em pesquisas sobre *Hevea*.

SUMMARY

Anatomical comparisons were made between diploid and polyploid leaves of the clone IAN 717 of the hybrid *Hevea brasiliensis* x *benthamiana*. In general, significant increase in cell size was observed when polyploids were compared to diploids. The polyploids were not totally fixed, as the work was done with the original treated material and myxoploid variegations were found, as well as diploid epidermises on folioles with polyploid mesophyll. The anatomical data here presented, permit us to suggest that polyploids should be more resistant to drought than diploids. The larger diameter of the latex vessels also suggest higher productivity.

BIBLIOGRAFIA CITADA

DERMEN, H.

- 1945 — The mechanism of colchicine-induced cyto-chimeras and histogenesis in cranberry. *Amer. Jour. Bot.*, 32 : 387-394.
- 1947a — Periclinal chimeras and histogenesis in cranberry. *Amer. Jour. Bot.*, 34 : 32-43.
- 1947b — Histogenesis of some bud sports and variegations. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 50 : 51-73.
- 1951 — Periclinal chimeras and origin of tissues in stem and leaf of peach. *Amer. Jour. Bot.*, 40 : 154-168.

GRANER, E.A.

- 1940 — Tratamento de mandioca pela colchicina, I. Nota preliminar sobre poliploidia indicada pela diferença de tamanho dos estômatos. *Jor. de Agron.*, 3 : 83-98.
- 1942 — Tratamento de mandioca pela colchicina. II. Formas poliplóides obtidas. *Bragantia*, 2(2) : 23-54.

LLERAS, E.

- 1978 — Aspectos básicos da morfologia e anatomia das folhas e sua relação com parâmetros fisiológicos. Anais II Congresso Latino Americano de Botânica (no prelo).

SIEGEL, S.

- 1956 — *Non parametric statistics for the behavioral sciences*. McGraw-Hill. New York, 312 p.

SINNOTT, E.W.

- 1960 — *Plant Morphogenesis*. McGraw-Hill, New York. 550 p.

SINNOTT, E.W.; HOUGHTALING, H. & BLAKESLEE, A.F.

- 1934 — The comparative anatomy of extra-chromosomal types in *Datura stramonium*. *Carnegie Inst. Wash. Publ.*, 451. 50 pp. (Citada em Sinnott, 1960).

STEWART, R.N. & DERMEN, H.

- 1970 — Determination of number and mitotic activity of shoot apical initial cells by analysis of mericlinal chimeras. *Amer. Jour. Bot.*, 57 : 816-820.

TEIXEIRA MENDES, L.O.

- 1977 — Técnica para poliploidização da Seringueira. *Elastômeros*, ano III(3) : 3-10.

TOBLER, M.

- 1931 — Zur variabilität des Zellvolumens einer Sippenkreuzung von *Funaria hygrometrica* und deren bivalenten rassen. *Zeitschr. Ind. Abst. Vererb.*, 60 : 39-62 (citado em Sinnott, 1960).

WETTSTEIN, F. VON

- 1924 — Morphologie und physiologie des formwechsels der moose auf genetischer grundlage. I. *Zeitschr. Ind. Abst. Vererb.*, 31 : 1-236 (citado em Sinnott, 1960).

(Aceito para publicação em 13/09/78)