

ALMIRO BLUMENSCHN

Engenheiro Agrônomo

Assistente da

19ª Cadeira "Citologia e Genética Geral"

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Universidade de São Paulo

ESTUDOS CITOLÓGICOS NA FAMÍLIA ORCHIDACEAE

Tese de Doutorado, apresentada à
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

em

Outubro de 1957.

Blum

À MEMORIA DE MEU PAI

À MINHA MÃE

À MINHA ESPOSA

Blau

I N D I C E

	<u>Página</u>
Introdução	1
1 - Material e Método.	3
2 - Contagem de cromossomas nas orquídeas	4
3 - Discussão	43
3.1. Considerações gerais sôbre a variação do número de cromossomas	43
3.2. A taxonomia da família <u>Orchidaceae</u>	45
3.3. Variação numérica dos cromossomas, nos agrupamentos taxonômicos superiores.	47
3.4. Casos especiais de variação numérica nas orquídeas	51
3.5. Variação dos números de cromossomas em elementos dos trópicos e da zona tem- perada do norte	54
4 - Resumo e Conclusões	57
Agradecimentos	60
Bibliografia	61
Explicação das Figuras.	65



INTRODUÇÃO

A opinião geral sobre a importância das alterações numéricas dos cromossomas, na evolução filogenética, mudou profundamente durante o desenvolvimento da citologia moderna. Wilson (1925), um dos expoentes da citologia no início do século, afirmava que evidências genéticas e citológicas mostravam que os cromossomas eram corpos compostos, contendo uma série de componentes diferentes. Desde que a soma total permanecesse a mesma ou aproximadamente a mesma, não seria lógico agrupá-los para formarem um ou mais agregados. Acreditava, assim, este autor que a soma dos caracteres hereditários permanece a mesma, quando ocorre uma mudança evolucionária nos números de cromossomas.

Atualmente, apesar de ainda se manter a teoria de que os cromossomas contêm uma série de unidades genéticas em posição determinada, admite-se também que há fatores que justificam tratar cada cromossoma como uma unidade, seja do ponto de vista genético, seja do ponto de vista citológico. Com relação à unidade genética, basta lembrar a ocorrência do "efeito de posição", principalmente em *Drosophila* e milho (Dobzhansky, 1951). Com relação à unidade citológica, admite-se que existem vários mecanismos citológicos que causam verdadeiros isolamentos dos cromossomas. Assim, cromossomas que são inicialmente homólogos, podem acumular diferentes mutações gênicas ou estruturais, até chegar a um extremo da perda de homologia. Numerosos são os casos encontrados na literatura que ilustram este fato. No entanto, citaremos aqui apenas dois. *Solanum nigrum*, com $2n = 48$ cromossomas, forma regularmente 24 pares na meiose. As suas formas haploides com $2n = 24$ cromossomas, formam 12 pares (Jorgehnsen 1928). De maneira que nesta espécie considerada um autetraploide, já há uma redução da homologia dos cromossomas, não permitindo a formação de quadrivalentes no tetraploide, mas que não chegou ainda a um extremo, pois nos haploides ainda podem formar bivalentes. Da mesma maneira supõe-se que espécies de *Nicotiana silvestris* e *Nicotiana tomentosa*, embora derivadas de uma forma ancestral comum, chegaram a uma extrema diferenciação dos cromossomas, em que híbridos entre as duas não formam bivalentes mas só univalentes. Um alotetraploide derivado destas duas espécies, forma portanto só bivalentes, (Goodspeed & Clausen, 1927). Assim os cromossomas quando atingem uma certa falta de homologia, de fato representam unidades que não trocam mais elementos.

Por outro lado, quando olhamos a maioria das mudanças evolucionárias dos cromossomas, notamos uma preponderância daquelas causadas pelas mudanças estruturais envolvendo quebra e fusão. Como foi estabelecido por Navashin (1932), o centrômero nunca forma-se "de novo" de maneira que um aumento evolucionário no número de cromossomas, precisa envolver a duplicação do centrômero, com uma porção menor ou maior do material cromossômico, enquanto que diminuição do número de cromossomas sempre implica, na perda do centrômero com regiões ao seu redor.

Desta maneira, fica bem claro que mudanças numéricas nos cromossomas devem influir na dinâmica de uma população.

Portanto, a idéia do cariotipo, isto é da individualidade numérica e morfológica dos cromossomas de uma espécie, é hoje plenamente aceita, ainda mais, tem sido constantemente comprovada pelos taxonomistas que a usam para a solução de uma série de seus problemas.

As alterações numéricas do cariotipo, pelo menos nas plantas, estão em parte ligadas à poliploidia, podendo-se constatar este fato, numa volumosa literatura existente (Stebins 1950). Este é portanto, um dos fatores da sua evolução.

As implicações filogenéticas da poliploidia, no entanto tem sido estudadas quase que só nas regiões temperadas do norte, pouco se conhecendo da região tropical sob este aspecto. Acredita-se que a filogenia nestas duas regiões tenha sido diferente, pois enquanto que nos trópicos tivemos condições de ambiente mais ou menos constantes, o mesmo não se deu na zona temperada devido aos diversos períodos de glaciação verificados no quaternário.

A família Orchidaceae é tipicamente tropical, e bastante variável tanto do ponto de vista morfológico como daquele do número de cromossomas de suas espécies, prestando-se portanto para uma análise destas variações, na evolução de um grupo tropical. Além disso, apresenta algumas ramificações nas regiões temperadas, o que possibilita uma comparação entre os processos evolutivos, desenvolvidos nas duas regiões distintas.

Há vários indícios de que as orquídeas formam um grupo de plantas de evolução recente, o que é demonstrado pelo fato de ela ser citada, sempre em último lugar, nos sistemas naturais propostos pelos taxonomistas. Alguns processos dessa evolução, ainda estão agindo, podendo serem observados.

Estas vantagens, associadas às facilidades encontradas nos estudos citológicos, graças a algumas modificações introduzidas nos métodos comuns de preparação de lâminas, bem como a possibilidade de poder contar com a coleção de plantas mantida pela Secção de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", nos conduziram a execução dêste trabalho, onde procuramos analisar o papel geral das variações cromossômicas na evolução das orquídeas.

1. MATERIAL E MÉTODO

As plantas que foram utilizadas para os estudos citológicos, fazem parte da coleção mantida pela Seção de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". São plantas coletadas diretamente no seu "habitat" natural, ou pelo pessoal técnico desta seção ou por pessoas de confiança, e cultivadas em ripados e estufa.

As contagens de cromossomos foram feitas nos botões floríferos e nas regiões meristemáticas das raízes. No primeiro caso, utilizou-se algumas vezes a metafase I da divisão das células mãe do grão de pólen e outras vezes a metafase da primeira mitose dos grãos de pólen. Na raiz, evidentemente, as contagens foram feitas na metafase mitótica.

A colheita dos botões foi feita nos últimos estágios de seu desenvolvimento, pois a meiose nas orquídeas dá-se relativamente tarde, como já foi observado por Hoffmann (1929), Hagerup (1938), e também comprovado por nós previamente.

Nas plantas mantidas em ripado, o material foi colhido entre 14,00 e 16,00 horas, visto que neste período, as fases desejadas da meiose são encontradas com mais facilidade. Nas plantas de estufa, esta correlação com o horário, não é observada.

As lamínas foram preparadas usando-se o método comum para lamínas temporárias, de estagamento com carmin acético, sendo que algumas modificações foram introduzidas. Usou-se sempre um excesso do líquido corante e o aquecimento foi intenso, permitindo-se mesmo uma fervura incipiente que além de resultar numa melhor coloração, dá uma separação satisfatória dos cromossomos.

As pontas das raízes sofreram um pré-tratamento com uma solução de colchicina a 1%, durante 15 minutos, sendo fervidas, a seguir, com carmin acético, utilizando-se para isto um tubo de ensaio.

Quando fizemos uso do carmin "Allum Lake Certified" para citologia e histologia, uma solução a 1% deu resultados satisfatórios, sendo no entanto, necessário aumentar a concentração e intensificar o aquecimento quando outras marcas de carmin foram empregadas.

Depois de prontas, as lamínas foram sempre lutadas, usando-se para isto o "luto" proposto por Oliveira (1957) e cuja fórmula reproduzimos abaixo:

cêra de abelha	150 g
breu	40 g
Sudan III	0,5 g .

Nas laminas das anteras foi possível o exame logo após o preparo, enquanto que nas laminas das raízes somente cêrca de 24 horas após o preparo as figuras se tornaram nítidas.

Estas laminas foram tornadas permanentes por montagem em Euparal.

Os desenhos foram feitos com o auxílio de câmara lucida Leitz, montada num microscópio Zetopan (Reichter) ou Ortholux (Leitz); tendo os aumentos variado de 2.000 a 4.500 vezes.

2. - CONTAGEM DE CROMOSSOMAS NAS ORQUÍDEAS

A família Orquidaceae, durante muito tempo, não foi objeto da atenção dos citólogos, apesar de desempenhar papel importante no desenvolvimento geral da citologia, pois foi numa célula de orquídea que Brown viu pela primeira vez o núcleo celular. Recentemente no entanto, movidos principalmente pela necessidade de bases mais seguras para a taxonomia e melhoramento destas plantas, os pesquisadores têm se dedicado mais ao conhecimento dos fatos citológicos encontrados neste grupo.

Conheciam-se até hoje, os números de cromossomas de 283 espécies, distribuidas por 66 gêneros e 27 tribus.

Fizemos contagens em 60 espécies, sendo 10 delas confirmação de contagens feitas por outros autores. Ficou assim aumentado para 333 o número de espécies cujos números de cromossomas são conhecidos, abrangendo 79 gêneros e 32 tribus.

Todos êstes números estão reunidos na Tabela I, que foi organizada com dados obtidos, ou diretamente nas publicações originais ou no Atlas de Cromossomas (Darlington and Wylie, 1955) ou ainda nos trabalhos de Tischler (1931) e Hoffmann (1930).

Nesta tabela as espécies estão reunidas por gênero, êstes gêneros por tribus e estas tribus por sub-famílias. Dentrô de cada agrupamento observou-se uma ordem alfabética. Foram organizadas 4 colunas. Na primeira estão os nomes das tribus, dos gêneros e das espécies. Na segunda coluna encontram-se os números 2n de cromossomas de cada espécie, seguidos pelo nome do autor ou autores que os determinaram, e também o ano da publicação. Na quarta coluna foram citadas as regiões do globo onde as espécies se distribuem, e na quinta coluna, em que zona climática do globo figuram estas áreas.

Relação do Número de cromossomas das Espécies de Orquídeas
SUB-FAMÍLIA CYPRIPEDELOIDEAE

Tribu Cypripedileae.

CYPRIPEDIUM L.

acaule R. Br.	18 Belling 1924 20 Belling 1924 Humphrey 1932	Amér.Norte	Temp.
calceolus L.	22 Francini 1931	Eur., Sibéria	Temp.
parviflorum Salisb.	22 Pace 1907 20 Carlson 1945	Amér.Norte	Temp.
pubescens (Fox.) Willd.	22 Pace 1907 20 Belling 1926 Humphrey 1932	Amér.Norte	Temp.
reginae (Sw.) Walt.	22 Pace 1907 Hoffmann 1929	Amér.Norte	Temp.

PAPHIOPEDILUM Pfitz.

barbatum Pfitz.	32 Strasburger 1888 38 Mc Quade 1949	Malaca	Trop.
bellatulum Pfitz.	26 Duncan 1947 Mehlquist 1947	Burma	Trop.
callosum Pfitz.	32 Duncan 1947 Mc Quade 1949	Conchinchina	Trop.
chamberlainianum Pfitz.	32 Hoffmann 1929 Duncan & Mc. 1949	Nova Guiné	Trop.
charlesworthii Pfitz.	26 Duncan & Mc. 1949	Bengala	Trop.
concolor (Batem) Pfitz.	26 Duncan & Mc.	Burma	Trop.
curtisii Pfitz.	36 Duncan & Mc. 1950 Mc Quade 1949	Sumatra	Trop.
dayanum Pfitz.	34 Duncan & Mc. 1950	Borneo	Trop.
druryi (Bedl.) Pfitz.	26 Duncan & Mc. 1949	Índias O.	Trop.
exul (O'Brien) Pfitz.	26 Duncan & Mc. 1949	Sião	Trop.
fairieanum (Lindl.) Pfitz.	26 Duncan & Mc. 1949	Assam	Trop.
glaucophyllum J.J.Sw.	36 Duncan & Mc. 1950	Java	Trop.
haynaldianum Pfitz.	26 Duncan 1947	Filipinas	Trop.
hirsutissimum Pfitz.	26 Duncan 1947 28 Duncan 1947	Assam	Trop.
insigne (Wall.) Pfitz	26 Heitz 1926 Duncan 1947 Mehlquist 1947 28 Heim 1941 32 Francini 1931	Himalaia	Trop.
javanicum Pfitz.	36 Duncan & Mc. 1950	Java, Borneo	Trop.
lawrenceanum Pfitz.	36 Mc Quade 1949 Duncan & Mc. 1950 40 Duncan & Mc. 1950	Borneo	Trop.

lowii (Lindl.)Pfitz.	26 Duncan 1947	Borneo	Trop.
/mastersianum Pfitz.	32 Duncan & Mc.1950	Malasia	Trop.
niveum Pfitz.	26 Duncan 1947 Mehlquist 1947	Tambilan	Trop.
parishii Pfitz.	26 Duncan 1947	Moulmein	Trop.
phillipinense Pfitz.	26 Duncan & Mc.1948	Filipinas	Trop.
praestans Pfitz.	28 Duncan 1947	Papua	Trop.
rothschildianum Pfitz.	26 Duncan 1947 28 Duncan 1947	Papua	Trop.
/spicerianum Pfitz.	28 Duncan & Mc.1949 30 Duncan & Mc. 1949 Francini 1931	Assam	Trop.
superbiens Pfitz.	38 Duncan & Mc. 1950 Mc Quade 1949	Malaca	Trop.
stonei Pfitz.	26 Duncan 1947	Borneo	Trop.
tonsum Pfitz.	34 Duncan & Mc.1950	Sumatra	Trop.
venustum Pfitz.	42 Duncan & Mc.1950	Nepal	Trop.
villosum(Lindl.)Pfitz.	26 Francini 1931 Duncan 1947 Mehlquist 1947 28 Francini 1931	Burma	Trop.
wardii Summerhayes	40 Duncan & Mc. 1950		Trop.

SUB-FAMILIA EPIDENDROIDEAE

Tribu Bulbophylleae:

BULBOPHYLLUM Thou.

saurocephalum Reichb.f. 40 Hoffmann 1929 Africa Trop.

Tribu Coelogyneae:

COELOGYNE Lindl.

fimbriata Lindl. 40 Hoffmann 1929 Himaláia Trop.

flexuosa Lindl. 40 Hoffmann 1929 Java Trop.

fuliginosa Lindl. 40 Hoffmann 1929 India Trop.

DENDROCHILUM Bl.

glumaceum Lindl. 40 Hoffmann 1929 Filipinas Trop.

PHOLIDOTA Lindl.

conchoidea Lindl. 40 Hoffmann 1929 Filipinas Trop.

PLEIONE Don.

formosana Hayata 40 Hagerup 1940
Miduno 1940 Formosa Trop.

<i>bowringiana</i> Veitch.	40 Heim 1941 Kamemoto 1950	Honduras	Trop.
<i>citrina</i> Lindl.	40 Kamemoto 1950	México	Trop.
<i>dormaniana</i> Reichb.f.	40 Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
<i>dowiana</i> Batem.	40 Kamemoto 1950	Amér. Central	Trop.
<i>forbesii</i> Lindl.	40 Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
<i>gaskelliana</i> Sander.	40 Kamemoto 1950	Venezuela	Trop.
<i>guttata</i> Lindl.	40 Kamemoto 1950 Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
<i>harrisoniana</i> Batem.	40 Kamemoto 1950	Brasil	Trop.
<i>intermédia</i> Graham	40 Kamemoto 1950 Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
<i>labiata</i> Lindl.	40 Kamemoto 1950	Brasil	Trop.
<i>leuddemanniana</i> Reichb.f.	40 Kamemoto 1950	Venezuela	Trop.
<i>mossiae</i> Hook	40 Kamemoto 1950	Venezuela	Trop.
<i>percivaliana</i> O'Brien	40 Kamemoto 1950	Venezuela	Trop.
<i>rex</i> O'Brien	40 Kamemoto 1950	Perú	Trop.
<i>skinneri</i> Lindl.	40 Kamemoto 1950	Venezuela	Trop.
<i> trianaei</i> Lindl. & Reichb.	40 Hoffmann 1929 Heim 1941 Kamemoto 1950	Colombia	Trop.
<i>velutina</i> Reichb.f.	40 Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
<i>warnerii</i> Moore	40 Kamemoto 1950	Brasil	Trop.
<i>warscewiczii</i> Reichb.f.	40 Kamemoto 1950	Colombia	Trop.
DIACRIUM Benth.			
<i>bilamelatum</i> Hemsl.	40 Blumenschein	Venezuela	Trop.
ENCYCLIA Hook			
<i>atropurpurea</i> (Willd.) Sl.	40 Kamemoto 1950	Amér. Central	Trop.
<i>campilostalix</i> Schltr.	40 Kamemoto 1950	Amér. Central	Trop.
<i>moireana</i> Schltr.	40 Heim 1950	Costa Rica	Trop.
<i>odoratissima</i> Schltr.	40 Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
<i>tampense</i> (Lindl.) Schltr.	40 Kamemoto 1950	Florida	Trop.
EPIDENDRUM L.			
<i>brassavolae</i> Reichb.f.	40 Kamemoto 1950	Costa Rica	Trop.
<i>ciliare</i> L.	40 Geitler 1940 Blumenschein 1957 80 Geitler 1940 Kamemoto 1950 120 Geitler 1940	Amér. Trop.	Trop.
<i>cochleatum</i> L.	40 Kamemoto 1950	Amér. Central	Trop.
<i>conopseum</i> R.Br.	40 Kamemoto 1950	América	Trop.

denticulatum Barb.Rodr.	40	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
difforme Jacq.	40	Kamemoto 1950	Brasil	Trop.
ellipticum Lindl.	56	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
elongatum Jacq.	56	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
floribundum H.B.& Kth.	40	Blumenschein 1947	Brasil	Trop.
lindenii Lindl.	56	Blumenschein 1957	Venezuela	Trop.
linkianum Klotzsch	40	Kamemoto 1950	Amérc.Central	Trop.
loefgrenii Cogn.	40	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
longisphatum Barb.Rodr.	40	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
mosenii Reichb.f.	24	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
nocturnum Jacq.	40	Hoffmann 1929	Amér.Trop.	Trop.
		Blumenschein 1957		
	80	Kamemoto 1950		
		Blumenschein 1957		
ochraceum Lindl.	40	Kamemoto 1950	Méx.,Guatem.	Trop.
prismatocarpum Reichb.f.	40	Blumenschein 1957	Costa Rica	Trop.
propinquum A.Recht.Gal.	40	Kamemoto 1950	Amér.Central	Trop.
purpureum Barb.Rodr.	56	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
radicans Lindl.	40	Kamemoto 1950	Guatemala	Trop.
raniferum Lindl.	40	Hoffmann 1929	Brasil	Trop.
		Blumenschein 1957		
rigidum Jacq.	40	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
tigrinum S. & M.	40	Blumenschein 1957	Colombia	Trop.
xanthinum Lindl.	60	Kamemoto 1950	Brasil	Trop.
sp.	56	Blumenschein 1957		Trop.
LAELIA Lindl.				
anceps Lindl.	40	Kamemoto 1956	México	Trop.
		Blumenschein 1957		
caulescens Lindl.	80	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
flava Lindl.	40	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
gouldiana Reichb.f.	40	Kamemoto 1950	México	Trop.
longipes Reichb.f.	80	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
mixta Hoehne	40	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
pumila Reichb.f.	40	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
purpurata Lindl.	40	Kamemoto 1950	Brasil	Trop.
		Shimoya 1957		
		Blumenschein 1957		
rubescens Lindl.	40	Kamemoto 1956	México	Trop.
rupestris Lindl.	80	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
tenebrosa Rolfe	40	Hoffmann 1929	Brasil	Trop.



Blume
= 10 =

<u>LANIUM Lindl.</u>				
avicula Lindl.	40	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
<u>LEPTOTES Lindl.</u>				
unicolor Lindl.	40	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
<u>SOPHRONITIS Lindl.</u>				
cernua Lindl.	40	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
<u>Tribu Liparideae</u>				
<u>LIPARIS L.C.Rich</u>				
krameri Franch.	30	Miduno 1939	Japão	Temp.
kumokiri F.Mack	30	Miduno 1939	Coreia, Japão	
loeselii L.C.Rich	32	Hagerup 1941	Norte Temper.	Temp.
makinoana Schltr.	30	Hagerup 1941	Norte Temper.	Temp.
nervosa Lindl.	42	Miduno 1940	Japão, China	Temp.
<u>MALAXIS Sw.</u>				
paludosa Sw.	28	Hagerup 1944	Europa	Temp.
<u>Tribu Phajéas</u>				
<u>BLETIA R. Br.</u>				
rodriguesii Cogn.	40	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
<u>CALANTHE R. Br.</u>				
discolor Lindl.	40	Miduno 1940	Japão	Temp.
furcata Batem.	40	Miduno 1940	Japão	Temp.
kirishimensis Yat.	40	Miduno 1940	Japão	Temp.
reflexa Maxim	40	Miduno 1940	Japão	Temp.
striata R. Br.	40	Miduno 1940	Japão	Temp.
torifera Schltr.	40	Miduno 1940	Japão	Temp.
vestita Lindl.	40	Hoffmann 1929	Malasia, Sumatra	Trop.
<u>PLOCOGLOTTIS Bl.</u>				
javanica Bl.	38	Afzelius 1943	Java	Trop.
<u>Tribu Fleurothallideae</u>				
<u>STELIS Sw.</u>				
atropurpurea Lindl.	32	Hoffmann 1929	Mexico	Trop.
miersii Lindl.	32	Hoffmann 1929	Brasil	Trop.

Blund

Tribu Vanilleae

VANILLA Sw.

aromatica Sw.	32 Heim 1950	Brasil, Ind. Oc.	Trop.
fragans Ames)	32 Hoffmann 1929 Heim 1950	India	Trop.
hartii Rolfe	32 Heim 1950	India	Trop.
imperialis Kraenzl.	32 Heim 1950	África Trop.	Trop.
moonii Thw.	32 Heim 1950	Ceilão	Trop.
papino	32 Heim 1950		Trop.
pompona Schiede	32 Heim 1950	Amér. Trop.	Trop.
roscheriflorum	36 Krupko 1957	África	Trop.
thaitii Moore	32 Heim 1950	Amér. Trop.	Trop.

SUB-FAMÍLIA NEOTTIODEAE

Tribu Bletilleae

BLETILLA Reichb.f.

formosana Schltr.	36 Miduno 1944	Japão	Temp.
striata Reichb.f.	32 Miduno 1944	Japão	Temp.

ELEORCHIS

conformis Maekawa	40 Miduno 1939	Japão	Temp.
japonica Maekawa	40 Miduno 1939	Japão	Temp.

Tribu Cephalantherae

CEPHALANTHERA, L.C. Rich.

damasonium (Mill.) Druce	32 Barber 1942 Hagerup 1947	Eur., Afr., Cauc.	Temp.
erecta Bl.	34 Miduno 1938	Japão	Temp.
falcata Bl.	34 Miduno 1938	Japão	Temp.
longifolia L.	32 Afzelius 1943 Hagerup 1947	Eur., Ásia, Afr.	Temp.

EPIPACTIS Adams

atropurpurea Rafin.	40 Hagerup 1947	Europa	Temp.
falcata Schr.	24 Sugiura 1928	Japão	Temp.
helleborine (L.) Cr. Wats & Coult.	20 Weiger 1952 38 Barber 1942 Hagerup 1944 40 Hagerup 1945 Weiger 1952	Eur., Ásia, Afr.	Temp.

Blu

leptochila Godf.	36 Hagerup 1947	Europa	Temp.
	40 Hagerup 1947		
microphylla Sw.	40 Hagerup 1947	Ásia, Cáuc.	Temp.
palustris L.	24 Friemann 1930	Eur., Ásia, Afr.	Temp.
	40 Hagerup 1944		
persica Hansskn	40 Hagerup 1947	Persia	Temp.
rubiginosa Grantz.	40 Hagerup 1944	Eur., Ásia, Cáuc.	Temp.
schizuoi	32 Miduno 1938	Japão	Temp.
thunbergii A.Gray.	20 Miduno 1938	Japão	Temp.

LIMODORUM Sw.

abortivum Sw.	64 Malvesin 1949	Europa	Temp.
---------------	------------------	--------	-------

Tribu Gastrodiëae

DIDYMOPLEXIS (Bl.) Falc.

albida Falc.	42 Heusser 1938	Eur., Sibéria	Temp.
	L. & L. 1944		

Tribu>Listereae

LISTERA R. Br.

cordata (L.) R.Br.	42 Blackburn 1934	Norte Temp.	Temp.
	38 S. & S. 1940		
ovata R.Br.	32 Guignard 1884	Eur., Cauc., Sib.	Temp.
	Rosenberg 1905		
	Muller 1912		
	Tuschnyakova 1929		
	34 Muller 1912		
	Hoffmann 1929		
	Tuschnyakova 1929		
	Mac Mahon 1936		
	Love & Love 1944		
	Hagerup 1947		
	36 Tuschnyakova 1929		
	Love & Love 1944		
	Hagerup 1947		
	38 Love & Love 1944		
	42 Blackburn 1934		

NEOTTIA L.

nidus-avis L.	36 Modilewski 1918	Eur., Cauc., Sib.	Temp.
	Barber 1942		

Tribu Physureae

GOODYERA R. Br.

hachijoensis Yatabe	28 Miduno 1939	Japão	Temp.
macrantha Maxim.	30 Miduno 1939	Japão	Temp.
matsumurana Schltr.	28 Miduno 1939	Ilhas Luikiu	Temp.
maximowiziana Makino	42 Miduno 1939	Japão	Temp.

procera Hook.	42 Miduno 1939 22 Afzelius 1943	Ind., Mal., China	Temp.
repens R. Br.	30 Richardson 1935	Norte	Temp.
velutina Maxim.	28 Miduno 1939	Japão	Temp.
<u>ZEUXINE Lindl.</u>			
sulcata Lindl.	44 Seshagiriah 1941	India, China	Temp.

Tribu Spirantheae.

<u>SAUROGLOSSUM Presl.</u>			
nitidum (Vell.)Schltr.	44 Blumenschein	Brasil	Trop.
<u>SPIRANTHES L.C.Rich.</u>			
australis R. Br.	24 Takamine 1916	Australia	---
cernua Rich.	60 Pace 1914	Amér. Norte	Temp.
gracilis Beck.	30 Pace 1914	Amér. Norte	Temp.
sinensis Ames	30 Miduno 1939	Ásia	T., Tr.
spiralis L.	30 Hagerup 1944	Eur., Afr., Ásia	Temp.

Tribu Thelymitreae.

<u>THELYMITRA R. Br.</u>			
longifolia R. Br.	26 Hair 1942	Nova Zelandia	---

SUB-FAMÍLIA OPHRYDOIDEAE

Tribu Habenarieae.

<u>ACERAS R. Br.</u>			
anthropophora R.Br.	42 Barber 1942 Heusser 1938	Eur., N. Afr.	Temp.
<u>ANACAMPTIS Rich.</u>			
pyramidalis Rich.	36 Barber 1942 Heusser 1938	Eur., Afr., Ásia	Temp.
<u>DACTYLORCHIS Verm.</u>			
cruenta (Muell.)Verm.	40 Heusser 1938 Love & Love 1947 Vermeulen 1947	Europa	Temp.
fuchsii (Druce)Verm.	40 Hagerup 1938 Vermeulen 1947	Europa	Temp.
incarnata (L.) Verm.	40 Hagerup 1938 Heusser 1938 Vermeulen 1947	Europa	Temp.
maculata (L.) Verm.	40 Heusser 1938 Hagerup 1938 80 Maude 1939 Vermeulen 1947 Hagerup 1938	Europa	Temp.

Bl
= 14 =

majalis(Reichb.)Verm.	80 Vermeulen 1947 Hagerup 1938	Europa	Temp.
purpurella Verm.	40 Hagerup 1938 80 Vermeulen 1947 Heusser 1938	Europa	
sambucina (L.) Verm.	40 Heusser 1938 Vermeulen 1947 42 Hagerup 1938	Europa	Temp.
traunsteineri(Saut.)Verm.	40 Vermeulen 1947 Heusser 1938 80 Vermeulen 1947 Heusser 1938 120 Vermeulen 1947 122 Vermeulen 1947	Europa	Temp.
GYMNADENIA R. Br.			
chidori Makino	42 Miduno 1940	Japão	Temp.
conopsea(L.) R.Br.	40 Heusser 1938 Afzelius 1943 S. & S. 1940 80 S. & S. 1940 Heusser 1938	Eur., Sib., Japão	Temp.
odoratissima (L.) Rich.	40 Heusser 1938	Europa	Temp.
HABENARIA Willd.			
bracteata R. Br.	42 Humphrey 1932	América	Temp.
geniculata D. Don.	62 Miduno 1939	India, Burma	Trop.
oldhami Kraenzl.	28 Miduno 1940	Japão	Temp.
orbiculata Torr.	42 Humphrey 1932		Temp.
sagittifera Reichb.f.	28 Miduno 1939	Japão	Temp.
straminea	42 Hamrsen 1943		Temp.
HERMINIUM R. Br.			
alpinum (Rich.)Lindl.	42 Heusser 1938	Europa	Temp.
monorchis (L.) R. Br.	40 Heusser 1938	Europa	Temp.
HIMANTOGLOSSUM Sprgl.			
hircinum Sprgl.	36 Heusser 1938	Eur., Africa	Temp.
NIGRITELLA Rich.			
nigra Reichb.f.	38 Chiarugi 1929 40 Heusser 1938 64 Afzelius 1943	Europa	Temp.
rubra(Wettst.)Richter	80 Heusser 1938	Europa	Temp.
OPHRYS L.			
apifera Huds.	36 Heusser 1938(1) Barber 1942	Eur., Norte Afr.	Temp.
arachnites Hoffmann	36 Heusser 1938	Europa	Temp.

Vol. 15
= 15 =

<i>araneifera</i> Huds.	36 Heusser 1938 (1) Barber 1942	Europa	Temp.
<i>bombiliflora</i> Link.	36 Shimoya & F. 1956	Europa	Temp.
<i>muscifera</i> Huds.	24 Senianova 1925 36 Heusser 1938	Europa	Temp.
<i>speculum</i> Link	34 Shimoya & F. 1956 36 Shimoya & F. 1956	Europa	Temp.
<i>tenthredinifera</i> Willd.	36 Shimoya & F. 1956	Europa	Temp.
ORCHIS L.			
<i>aristata</i> Fisch	40 Miduno 1939	Ásia	Temp.
<i>caucasica</i> Schlcht.	80 S. & S. 1940	Cáucaso	Temp.
<i>coriophora</i> L.	38 Vermeulen 1949 Heusser 1938	Europa	Temp.
<i>fauriei</i> Finet.	42 Matsura 1935	Japão	Temp.
<i>foliosa</i> Soland.	40 Vermeulen 1947	Madeira	Temp.
<i>globosa</i> L.	42 Diannelidis 1949	Eur., Ásia	Temp.
<i>latifolia</i> L.	40 Maude 1939 Heim 1941 80 Maude 1939 Hagerup 1938 Heusser 1938 Vermeulen 1938	Europa	Temp.
<i>laxiflora</i> Luck	42 Vermeulen 1947	Eur., N. Afr., Ásia	Temp.
<i>mascula</i> L.	42 Hagerup 1938 Heusser 1938 Vermeulen 1947	Eur., N. Afr.	Temp.
<i>militaris</i> L.	42 Hagerup 1938 Heusser 1938	Eur., Ásia, Sib.	Temp.
<i>mório</i> L.	36 Hagerup 1938 Heusser 1938 Vermeulen 1947	Eur., Cáucaso	Temp.
<i>mumbyjama</i> Boiss & Rent.	80 Vermeulen 1947	Norte África	Temp.
<i>pallens</i> L.	40 Heusser 1938	Europa	Temp.
<i>palustris</i> Jacq.	42 Heusser 1938	Eur., Afr., Ásia	Temp.
<i>papilionacea</i> L.	32 Heusser 1938	Europa	Temp.
<i>purpurea</i> Huds.	40 Heim 1941 42 Hagerup 1938 Vermeulen 1947 Heusser 1938	Europa	Temp.
<i>praetermissa</i> Druce	80 Maude 1939	Europa	Temp.
<i>provincialis</i> Balb.	42 Heusser 1938	Europa	Temp.
<i>rotundifolia</i> Banks	42 Humphrey 1932	Amér. Norte	Temp.
<i>sesquipedalis</i> Willd.	80 Vermeulen 1947	Espan., Portug.	Temp.
<i>simia</i> Lamk.	42 Heusser 1938	Eur., N. Afr., Cauc.	Temp.

spectabilis L.	42 Humphrey 1932	Amér. Norte	Temp.
tridentata Scop.	42 Heusser 1938	Europa	Temp.
ustulata L.	42 Hagerup 1938 Heusser 1938	Eur., Cáuc., Sib.	Temp
PECTEILIS Ratin.			
radiata Ratin.	48 Miduno 1940	Japão	Temp.
PLATANThERA Rich.			
bifolia (L.) Rich.	42 Afzelius 1922 Heusser 1938	Europa	Temp.
chlorantha Reichb.	42 Afzelius 1922 Heusser 1938 Hagerup 1947	Eur., Cáuc., Sib.	Temp.
ciliaris Lindl.	32 Brown 1909	Amér. Norte	Temp.
hologlottis Maxim.	42 Miduno 1940	Norte China	Temp.
hyperborea (L.) Lindl.	42 Humphrey 1934 84 Harmsen 1943	Norte Temp.	Temp.
oligantha Turcz.	126 Afzelius 1922	Dahuria	Temp.
SERAPIAS L.			
vomeracea Briquet	35 Heusser 1938	Europa	Temp.

SUB-FAMÍLIA VANDOIDEAE

Tribu Cataseteae

CATASETUM Rich.

cernuum Reichb.f.	56 Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
hookeri Lindl.	56 Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
macrocarpum Rich	56 Blumenschein 1957	Amér. Central	Trop.

Tribu Cymbideae

CYMBIDIUM Sw.

bicolor Lindl.	40 Swamy 1941	Ceilão	Trop.
insigne Rolfe	40 Mehlquist 1952	Assam	Trop.
lowianum Reichb.f.	40 Hoffmann 1939	Burma	Trop.
sinense Willd.	40 Sugiura 1936	China	Trop.

Tribu Gongoreae

GONGORA Ruiz & Pav.

bufonica Lindl.	40 Shimoya 1956	Brasil	Trop.
galeata Reichb.f.	40 Hoffmann 1929	México	Trop.

Blum
= 17 =

STANHOPEA Frost.

insignis Frost	40 Hoffmann 1929	Brasil	Trop.
oculata Lindl.	40 Afzelius 1943	México	Trop.
tigrina Batem.	40 Hoffmann 1929	México	Trop.

Tribu Grobyeae

GLOBYA Lindl.

galeata Lindl.	56 Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
----------------	----------------------	--------	-------

Tribu Ionopsiinae (Oncidieae)

IONOPSIS H.B. & Kth.

paniculata H.B. & Kth.	46 Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
------------------------	----------------------	--------	-------

Tribu Lycasteae

BIFRENARIA Lindl.

harrisoniae Reichb.f.	40 Hoffmann 1929	Brasil	Trop.
-----------------------	------------------	--------	-------

LYCASTE Lindl.

aromatica Lindl.	40 Hoffmann 1929	México	Trop.
------------------	------------------	--------	-------

Tribu Maxillareae

ORNITHIDIUM Salisb.

densum Reichb.f.	40 Hoffmann 1929	Méx., Guatem.	Trop.
------------------	------------------	---------------	-------

Tribu Notyliinae (Oncidieae)

MACRADENIA R. Br.

paraensis Barb. Rodr.	52 Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
-----------------------	----------------------	--------	-------

NOTYLIA Lindl.

venusta	32 Shymoaia 1957	Brasil	Trop.
---------	------------------	--------	-------

Tribu Oncidinae (Oncidieae)

BRASSIA Lindl.

verrucosa Willd.	56 Dodson 1957	Méx., Guatem.	Trop.
------------------	----------------	---------------	-------

MILTONIA Lindl.				
flavescens Lindl.	56	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
regnelii Reichb. f.	48	Shimoya 1956	Brasil	Trop.
ODONTOGLOSSUM H.B. & Kth.				
crispum Lindl.	56	Hoffmann 1929	Colombia	Trop.
ONCIDIUM Sw.				
ampliatum Lindl.	44	Dodson 1957	Amér. Central	Trop.
barbatum Lindl.	56	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
bicallosum Lindl.	28	Hoffmann 1929 Dodson 1957	Guatemala	Trop.
carthaginense Swartz	28	Dodson 1957	Ind. Ocid.	Trop.
cavendishianum Batem.	28	Blumenschein 1957 Dodson 1957	Amér. Central	Trop.
cebolleta Sw.	36	Blumenschein 1957	Brasil, Am. Cent.	Trop.
cordatum Lindl.	56	Dodson 1957	Brasil, Perú	Trop.
crispum Lodd.	56	Dodson 1957	Brasil	Trop.
ebrachiatum A. & S.	28	Dodson 1957	Panamá	Trop.
excavatum Lindl.	52	Heim 1941	Perú	Trop.
flexuosum Sims	56	Hoffmann 1929 Dodson 1957	Brasil	Trop.
guttatum(L.)Reichb.f.	28	Dodson 1957	Mex., Am. Cent., Colomb., Ind. Ocid.	Trop.
kramerianum Reichb.f.	38	Dodson 1957	Equad.-Colomb.	Trop.
lanceanum Lindl.	28	Dodson 1957	Guianas	Trop.
leucochilum Batem.	56	Dodson 1957	Am. Cent., Méx.	Trop.
longipes Lindl.	56	Blumenschein 1957	Brasil	Trop.
macranthum Lindl.	56	Dodson 1957	Am. Centr., Equad. Perú	Trop.
microchilum Batem.	36	Dodson 1957	Guatemala	Trop.
oestlundianum L. Wms.	28	Dodson 1957	México	Trop.
ornithorynchum H.B.K.	56	Dodson 1957	Guatem., Méx.	Trop.
papilio Lindl.	38	Dodson 1957	Venezuela	Trop.
parviflorum L. Wms.	56	Dodson 1957	Panamá	Trop.
powellii Schletr.	56	Dodson 1957	Panamá	Trop.
pusillum(L.)Reichb.f.	10	Dodson 1957	Amér. Central	Trop.
pratextum Reichb.f.	56	Afzelius 1916	Brasil	Trop.
robustissimum Reichb.f.	44	Dodson 1957	Brasil	Trop.
sarcodes Lindl.	56	Dodson 1957	Brasil	Trop.
splendidum A. Rich.	34	Dodson 1957	Guatemala	Trop.
stipitatum Lindl.	28	Dodson 1957	Panamá	Trop.

teres A. & S.	28 Dodson 1957	Panamá	Trop.
varicosum Lindl.	56 Hoffmann 1929	Brasil	Trop.
	112 Blumenschein 1957		

Tribu Polystachyeae

POLYSTACHIA Juss.

esttrelensis Reichb.f.	80 Blumenschein 1957	Guiana Franc.	Trop.
------------------------	----------------------	---------------	-------

Tribu Sarcantheeae

AERIDES Lour.

japonicum Reichb.f.	38 Sugiura 1936 Miduno 1940	Japão	Temp.
---------------------	--------------------------------	-------	-------

lawrenceae Reichb.f.	40 Heim 1941	Filipinas	Trop.
----------------------	--------------	-----------	-------

ANGRAECUM Borg.

eburneum Lindl.	40 Heim 1941	Madagascar	Trop.
-----------------	--------------	------------	-------

leonis Veitch.	40 Heim 1941	Ilhas Comorin	Trop.
----------------	--------------	---------------	-------

CALANTHE R. Br.

discolor Lindl.	40 Miduno 1940	Japão	Temp.
-----------------	----------------	-------	-------

striata R. Br.	40 Miduno 1940	Japão	Temp.
----------------	----------------	-------	-------

LUISIA Gand.

boninensis Schlet.	40 Miduno 1940	Ilhas Bonin	Trop.
--------------------	----------------	-------------	-------

PHALAENOPSIS Bl.

aphrodite Reichb.f.	38 Woodard 1951	Filipinas	Trop.
---------------------	-----------------	-----------	-------

cornu-cervi Reichb.f.	38 Woodard 1951	Sumatra	Trop.
-----------------------	-----------------	---------	-------

equestris Reichb.f.	38 Woodard 1951	Filipinas	Trop.
---------------------	-----------------	-----------	-------

esmeralda Reichb.f.	38 Woodard 1951	Sião, Conchich.	Trop.
---------------------	-----------------	-----------------	-------

lueddemanniana Reichb.f.	38 Woodard 1951	Filipinas	Trop.
--------------------------	-----------------	-----------	-------

mannii Reichb.f.	38 Woodard 1951	Assam	Trop.
------------------	-----------------	-------	-------

schilleriana Reichb.f.	38 Woodard 1951	Filipinas	Trop.
	40 Heim 1941		

SARCANTHUS Lindl.

rostratus Lindl.	36 Hoffmann 1929	China	Temp.
------------------	------------------	-------	-------

VANDA R. Br.

coerulea Griff	38 Storey 1953	Assam, Burma, Sião	Trop.
----------------	----------------	--------------------	-------

kookeriana Reichb.f.	38 Storey 1953	Borneo	Trop.
----------------------	----------------	--------	-------

sanderiana Reichb.f.	38 Storey 1953	Filipinas	Trop.
----------------------	----------------	-----------	-------

teres Lindl.	38 Storey 1953	Burma, Sião	Trop.
--------------	----------------	-------------	-------

tricolor Lindl.	18 Hoffmann 1929	Java	Trop.
	28 Heim 1941		
	36 Hoffmann 1929		
	38 Woodard 1952		

Tribu Trichocentrinae (Oncidieae)

TRICHOCENTRUM Poepp.

albo-purpureum Lindl.

et Reichb.f.28 Dodson 1957

Amér. Central

Trop.

Tribu Zigopetaleae

ZIGOPETALUM Hook

maxillare Lood

48 Blumenschein 1957

Brasil

Trop.

Em seguida, apresentaremos nossas contagens, acompanhadas da distribuição geográfica das espécies, e ligeira caracterização dos gêneros a que pertencem estas espécies. A ordem a ser seguida é a mesma observada na Tabela I.

Gênero Dendrobium Sw.

É um dos maiores gêneros da família Orquidaceae; nativo do sul da Ásia até Australia e Polinésia, atingindo também a China e o Japão. Possui nas flores duas políneas sem apêndices, e folhas de forma variável, nunca dobradas para a posição vertical.

Do ponto de vista dos números de cromossomas, parece dividido em dois grupos, um com número básico $n = 20$, (Hoffmann 1930) e outro com número básico $n = 19$, (Sugiura 1939).

D. speciosum Sm.

Espécie originária da Australia, pertencente ao grupo que possui 19 cromossomas em suas células haploides, pois foi este o número que encontramos em seus grãos de polen. (fig. 27).

Gênero Aulizeum (Lindl.)

Brieger (1956) constatou que grande número de espécies anteriormente incluídas no gênero Epidendrum L. devem ser separadas num gênero aparte. Estas plantas são caracterizadas por pseudo-bulbos cilíndricos até fusiformes achatados ou piriformes, que terminam com uma ou mais folhas. O labelo de suas flores é condescido com a coluna até a região mediana desta. O rostelum é sem incisão, com uma glândula na sua face inferior e apical. Quatro políneas com caudiculum são encontradas em suas anteras. Existem ainda dúvidas sobre o nome correto a ser dado a este novo gênero, pois pode ser Auliza (Salisb, 1812) ou Aulizeum (Lindl. 1841). Aceitaremos aqui esta separação proposta por Brieger (1956), sem, no entanto, citar nos nomes científicos, o nome

dêste autor, pois isto só será possível depois que êle publicar uma descrição de cada espécie no novo gênero. Hoehne (1946) fez uma revisão parcial do gênero Epidendrum L. e concluiu que aquele grupo que Brieger (1956) chamou Aulizeum, é formado no Brasil por somente 5 espécies.

Nenhuma destas espécies foi ainda estudada do ponto de vista cariológico.

A. glumaceum (Lindl.)

Segundo Hoehne (1947) esta espécie inclui Epidendrum inversum Lindl., Epidendrum latrum Reichb.f. e Epidendrum almasii. Hoehne.

Podemos considerá-la separada em duas sub-espécies: A. glumaceum almasii, que inclui as formas de maior porte e maiores flôres, e que distribui-se desde Joinville em Santa Catarina, até São Paulo. A. glumaceum glumaceum com distribuição mais ampla que vai desde Santa Catarina até o sul de Minas Gerais.

Apesar de diferirem morfológica e geograficamente, não diferem quanto aos números de cromossomas, tendo sido encontrados 20 cromossomas nos grãos de polen de plantas de ambas as sub-espécies. (fig. 37)

A. fragans (Lindl.)

É encontrado ocupando a área litorânea do Atlantico, desde o sul do Brasil até o norte da Colombia, penetrando para o interior na região de Minas Gerais no Brasil, e ocorrendo em toda América Central.

Na coleção que observamos, pudemos notar diferenças morfológicas entre as plantas de diversas procedências, mas sem alcançarem um grau que permita separá-las em sub-espécies.

Examinamos plantas da Guiana Francesa e do Estado de Minas Gerais, encontrando sempre 20 cromossomas nas células gaméticas. (fig. 40).

A. variegatum (Hook)

Brieger (1956) considera nesta espécie e para o Brasil, três sub-espécies:

A. variegatum variegatum que é encontrada na Serra do Mar desde a região de Porto Alegre no Rio Grande do Sul até Angra dos Reis no Estado do Rio de Janeiro.

A. variegatum erectum que distribui-se pela Serra do Mar desde São Paulo, até o Rio de Janeiro, penetrando em Minas Gerais através da Serra da Mantiqueira.

A. variegatum campestre que é exclusiva das altas serras do Estado de Minas Gerais.

Algumas diferenças morfológicas também distinguem estas 3 sub-espécies, mas o número haploide das 3 é sempre $n = 20$. (Fig. 38).

A. calamarium (Lindl.)

Espécie de área limitada aos estados brasileiros do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, e que inclui, como sinônimo o Epidendrum punctatum L. e o Epidendrum pipio Reichb.f., segundo Hoehne (1947). Como as outras espécies do mesmo gênero, mostrou 20 cromossomas em suas células haploides. (fig. 39).

Gênero Brassavola R. Br.

Este gênero caracteriza-se por ter as pétalas e sépalas iguais, com um colorido branco esverdeado. O labélo é livre da coluna, mas sempre enrola-se em seu redor. O ovário forma óvulos só na sua parte basal de modo que no fruto maduro encontra-se um longo pescoço, que corresponde a porção estéril do ovário.

Com exceção das espécies mexicanas B. digbiana Lindl. e B. glauca Lindl., todas as demais têm folhas grossas até roliças. Aliás, aquelas duas espécies são incluídas por alguns autores como Oakes and Correl (1952) no gênero Laelia Lindl. apesar da estrutura típica de seus ovários.

Duas de suas espécies, já possuem os seus números haploides de cromossomas determinados como 20. (Kamemoto, 1950).

B. perrinii Lindl.

Conforme Congniaux (1898) é grande o número de espécies do gênero Brassavola R. Br., descritas para o Brasil. Todavia, o material da coleção que utilizamos, permite distinguir apenas duas espécies: a B. martiana Lindl. que inclui a B. angustata Lindl., habitante da Bacia Amazônica e com flôres onde a margem do labélo é recortado até fimbriada; e a B. perrini Lindl. que inclui talvez como variedades ou sub-espécies a B. flagelaris Barb. Rodr., B. ceboleta Reichb.f., B. tuberculata Hook., B. revoluta Barb. Rodr., e que possui a margem do labélo de suas flôres, lisa. Distribui-se pela região litorânea brasileira, desde o Rio Grande do Sul até o Estado do Rio de Janeiro e penetra profundamente para o interior, no Paraguai e através do Estado de Minas Gerais até Goiás.

A posição de B. gardnerii Cogn., descrita para o Estado de Goiás, ainda permanece duvidosa.

Examinamos a meiose de algumas plantas da espécie B. per-rini Lindl., coletadas nos Estados de Minas Gerais e Santa Catarina, e pudemos constatar a presença de 20 bivalentes na metafase I. (fig. 18).

B. cucculata R. Br.

É comum na América Central e no litoral norte da Colombia e Venezuela. O nosso material veio da Guatemala, e mostrou sempre 20 bivalentes na metafase I de suas células em meiose. (fig. 19).

B. nodosa Lindl.

Espécie bastante variável que distribui-se pela mesma área que a B. cucculata R. Br. Seu número de cromossomas é igual ao da B. cucculata R. Br., conforme foi determinado por Kamemoto (1950) e confirmado por nós. (fig. 17).

Gênero Cattleya Lindl.

Este gênero é caracterizado por apresentar pétalas frequentemente largas e com coloração igual a das sépalas. O labélo não é concrecido com a coluna, dispendo-se sempre paralelo a esta. Não há divisão do rostelum que apresenta uma glândula na sua face ventral.

Quatro políneas são encontradas, nas anteras, cada uma com um caudiculum. Os pseudobulbos, cilindricos ou em forma de fuso achatado, terminam com uma ou duas fôlhas.

Nenhuma monografia sobre este gênero, foi publicada, de maneira que tivemos de recorrer ao tratamento a ele dispensado, por Cogniaux em Flora Brasílica (1898).

Citológicamente ele já foi bastante estudado, não encontrando-se, até hoje, em suas espécies nenhum número básico diferente de 20.

C. bicolor Lindl.

Espécie brasileira, habitante de uma área que começa no Estado do Rio de Janeiro e vai, através da região Sul de Minas Gerais, até o Sudeste de Goiás.

Em algumas plantas, coletadas em altitudes inferiores a 700 metros, na região do Itatiaia no Estado do Rio de Janeiro pudemos confirmar o número $n = 20$ cromossomas, (fig. 5), encontrado para esta espécie, por Kamemoto (1950), no entanto, em plantas da região mineira de Formiga, foram contados 40 bivalentes na metafase I da meiose. (fig. 6).

Algumas diferenças são encontradas na morfologia das plantas destes dois grupos. Aquelas com o dobro dos cromossomas, isto é, as tetraploides, são mais baixas, com fôlhas mais curtas, mais largas e mais grossas, do que as diploides. Suas flôres têm no geral um colorido mais fraco e são um pouco maiores. Todavia, não podemos afirmar se estas diferenças tiveram como causa a poliploidia ou se são consequência das características de formas locais, que existiam antes do dobramento do número de cromossomas.

C. velutina Reichb.f.

Esta espécie é pouco conhecida, distribuindo-se por uma área restrita ao Estado do Rio de Janeiro. A contagem de 20 bivalentes na metafase I da meiose nos permitiu determinar-lhe um número $n = 20$ cromossomas. (fig. 3).

C. dormaniana Reichb.f.

Como a espécie anterior, é também pouco conhecida e restrita à região do Estado do Rio de Janeiro. Seu número haploide de cromossomas, encontramos ser igual a 20. (fig. 4).

C. forbesii Lindl.

É encontrada no litoral Sul do Brasil desde Itajaí em Sta. Catarina até o Estado do Rio de Janeiro. Penetra para o interior, nos Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

Nossas contagens foram feitas em grãos de polen em divisão e 20 cromossomas foram encontrados na placa metafásica. (fig. 7). O material utilizado foi coletado na região de Conchas no Estado de São Paulo. Estas plantas em contraste com aquelas encontradas na região litoreana, são de porte mais baixo e florescem em agosto-setembro, enquanto que as litoraneas são de porte mais alto e florescem em novembro.

C. guttata Lindl.

Dois grupos de plantas podem ser distinguidos no material da Secção de Genética. Um grupo formado pelas plantas encontradas desde o Sul do Rio Grande do Sul, até a zona do Trópico de Capricórnio, caracterizado por um florescimento na primavera, flôres grandes, sépalas e pétalas com um colorido variando do verde ao roxo, e onde pequenas pintas mais escuras podem aparecer ou não; o que corresponde à descrição da C. leopoldii Verschaf. dada por Cogniaux (1898).

O outro grupo abrange as plantas provenientes da região que compreende o litoral brasileiro ao norte do Capricornio até pelo menos o Cabo Frio no Estado do Rio de Janeiro, e que penetra profundamente no Estado de Minas Gerais. Seu florescimento é no inverno, suas flôres são pequenas, com sépalas e pétalas verdes e com grandes pintas roxas. Estas características correspondem a descrição de C. guttata Lindl. dada por Cogniaux (1898).

Existem controversias entre alguns sistematas, quanto ao fato destes grupos constituírem mesmo espécies ou simples sub-espécies. Neste último caso, conforme proposição de Brieger, (não publicado) seus nomes deveriam ser C. guttata guttata e C. guttata leopoldii.

Na metafase I da meiose de plantas de ambos os grupos, provenientes de Ubatuba em São Paulo e do Rio Grande do Sul, foram encontrados 20 bivalentes (fig. 2). Anteriormente, este mesmo número foi encontrado por Kamemoto (1950) na C. guttata Lindl.

C. intermedia Graham

Esta espécie é encontrada no litoral brasileiro a partir da região de Pelotas no Rio Grande do Sul não chegando a alcançar o Estado do Rio de Janeiro.

Kamemoto (1950) determinou-lhe 20 cromossomas nas células haploides. Examinamos plantas do Rio Grande do Sul e confirmamos este número. Raramente, foram encontrados grãos de pólen com 21 cromossomas. (fig. 8).

Gênero Driacrium Benth.

Suas plantas possuem pseudobulbos cilíndricos, munidos de número variável de folhas e terminando em longos racimos. No labélio de suas flores encontram-se duas estruturas características, em forma de chifres. O rostelum é muito semelhante ao rostelum das Cattleyas. Nas anteras são encontradas 4 polineas, munidas de caudiculum. Nenhum de seus representantes teve, até agora, o seu número de cromossomas determinado.

D. bilamelatum Hemsl.

É habitante da região que compreende a Venezuela e o Panamá. Nossas plantas foram trazidas do primeiro país e mostram na metafase I da meiose, 20 bivalentes. (fig. 9).

Gênero Encyclia Hook

Schlechter (1927) separou este gênero do gênero Epidendrum L. caracterizando-o por ter pseudôbulbos piriformes até cilíndricos com uma ou mais folhas terminais de estrutura coriacea e forma linear.

As inflorescências são longas, mais ou menos curvadas, geralmente em forma de pânícula. O labélo não concrece com a coluna, permanecendo só encostado a esta, abraçando-a com seus lobulos laterais. O rostelum não é inciso, e possui uma glandula na sua face ventral. As polineas são em número de 4 sempre providas de um caudiculum.

Contagens de cromossomas foram feitas em várias espécies desse gênero, por Kamemoto (1950), e não foi encontrado nenhum número somático diferente de 40.

E. odoratissima

Distribui-se pelo sul do Brasil. Possui a variedade seroniana (Barb. Rodr.) que é encontrada esporadicamente no Rio Grande do Sul, e que caracteriza-se por apresentar suas flores com 3 anteras desenvolvidas.

Na metafase I, da meiose de plantas sul rio grandenses, (fig. 1), 20 bivalentes foram encontrados por nós.

Gênero Epidendrum Lindl.

Este gênero caracteriza-se por possuir em suas flores um rostelum profundamente inciso e com glandula ventral. O labélo apresenta-se sempre concrecido com a coluna em todo o seu comprimento. O porte das plantas, a natureza e a proteção das inflorescências variam bastante, de maneira a poder-se distinguir uma série de sub-gêneros. Citaremos aqui aqueles dos quais estudamos algumas espécies. Este gênero já foi bastante estudado ao ponto de vista cariológico. Para todas as suas espécies estudadas foi determinado o número $n = 20$ cromossomas.

Sub-gênero Schistochila Benth.

Caracteriza-se por pseudobulbos fusiformes até ellipticos com uma ou mais folhas apicais. As inflorescências são racemosas e protegidas por um número variável de bracteas. O labélo das flores, apresenta-se sempre fortemente dividido em 3 lobulos.

Ep. ciliare L.

Esta espécie é encontrada numa extensa região do continente americano, que acompanha o litoral desde o Estado do Ceará no Brasil até o México, desviando-se também para as Índias Ocidentais.

Do ponto de vista cariológico, Geitler (1940) estudou Ep. ciliare L. encontrando uma série poliploide com 40, 80 e 120 cromossomas nas células somáticas. Kamemoto (1950) confirmou partes destes números ao encontrar em seu material 40 e 80 cromossomas somáticos.

Em nossas observações, confirmamos só o número $2n = 40$, pois encontramos 20 bivalentes na metafase I da meiose (fig. 30). O nosso material é proveniente de quase toda área de distribuição da espécie, isto é, do Ceará e Amazonas no Brasil, das Guianas, Venezuela, Colombia, Panamá, Costa Rica e México.

Do ponto de vista morfológico só o material proveniente da Colombia e Costa Rica difere dos demais, pois as plantas são sempre maiores e as inflorescências se dispõem de modo diferente.

Epidendrum prismatocarpum Reichb.f.

O Ep. prismatocarpum Reichb.f. é noticiado por Schlechter só na Costa Rica. O material que utilizamos, também tem esta origem e apresenta na metafase I da meiose 20 bivalentes. (fig. 36).

Sub-gênero subumbellata Benth.

Neste grupo os pseudobulbos são cilíndricos, com folhas dispostas em toda sua extensão ou só na sua metade superior. As inflorescências são em forma de racimos ou paniculas muito condensadas, devido ao encurtamento verificado nos internódios.

Ep. nocturnum Jacq.

É uma espécie de distribuição muito ampla, pois habita a região do continente americano que vai desde o Brasil Central até a Florida nos Estados Unidos; sendo encontrado também nas Índias Ocidentais.

As plantas de E. nocturnum Jacq., observadas por Hoffmann (1929) possuíam 40 cromossomas em suas células somáticas. Kamemoto (1950) também estudou cariológicamente esta espécie, encontrando um número $2n = 80$ cromossomas.

Em nosso material, as contagens destes dois autores são confirmadas. Em plantas provenientes de Minas Gerais, Mato Grosso e

Amazonas. 20 bivalentes foram encontradas nas metafase I da meiose (fig. 46), enquanto que em um clone da Guiana Francesa, 40 bivalentes foram encontrados.

Este clone da Guiana, apresenta em suas flores, três anteras desenvolvidas, o que ocasiona uma alta frequência de autofecundação.

Sua meiose é irregular, podendo-se notar com frequência a formação de micronúcleos, contendo até 4 cromossomas. Somente cerca de 10% das tetradas mostraram-se normais, podendo-se contar 40 cromossomas nos grãos de polen que as formam. (fig. 47).

E. loefgrenii Cogn.

A área de distribuição do Ep. loefgrenii Cogn. é ainda pouco conhecida. O material usado nos nossos estudos cariológicos, foi coletado em São Paulo e no Estado do Rio de Janeiro, mostrando sempre 20 unidades na metafase I da meiose. (fig. 32).

Sub-gênero Strobiliferae Benth.

Nêste sub-gênero encontramos caules cilíndricos com forte tendência para a ramificação. Os ramos de qualquer ordem sempre terminam numa inflorescência racemosa, onde as bracteias são bastante desenvolvidas, imbricadas até equitantes.

Ep. rigidum Jacq.

Distribui-se através da região litorânea desde o Estado de Santa Catarina no Brasil, até a Florida nos Estados Unidos, desviando-se também pelas Índias Ocidentais. Como quase tôdas as espécies do gênero, o Ep. rigidum Jacq., também possui 20 cromossomas em suas células gaméticas. (fig. 31).

Sub-gênero Spathaceae Benth.

Caracteriza-se por pseudobulbos cilíndricos, geralmente bem longos, com fôlhas em tôda sua extensão, ou só na sua metade superior. As inflorescências são terminais, racemosas ou paniculadas, protegidas por uma ou mais bracteias espatiformes.

Ep. longispathum Barb. Rodr.

Esta espécie é ainda pouco conhecida quanto à sua distribuição geográfica, tendo sido até hoje, noticiada só no Estado de Minas Gerais. As plantas utilizadas em nossos estudos foram coletados em Itajubá e suas células haploides mostram 20 cromossomas. (fig. 29).

Ep. floribundum Kunth.

As plantas incluídas nesta espécie, apresentam suas flores com extrema variabilidade na divisão do labélo. Oakes e Correl (1952) consideram Ep. floribundum Kunth. como sinônimo de Ep. paniculatum Ruiz & Pavon, havendo, no entanto, a falta de uma lista completa de sinônimos, para uma definição final da situação.

É encontrado em toda região que vai desde a Bolívia e Sul do Brasil até a América Central.

As contagens que fizemos nos grãos de polen nos permitem determinar para esta espécie um número $n = 20$ cromossomas. (fig. 35).

Ep. raniferum Lindl.

Espécie bem distinta do Ep. floribundum pois apresenta o labélo bem mais recortado. Suas plantas variam bastante quanto as suas flores. Oakes e Correl (1952) consideram-no como sinônimo de Ep. cristatum Ruiz & Pavon. Sua área de distribuição é bem geral, pois foi noticiada nos estados meridionais do Brasil, nas Guianas, na Venezuela, México e Índias Ocidentais.

Já foi estudado cariológicamente por Hoffmann (1930) que determinou-lhe um número $2n = 40$ cromossomas.

Com nossa observação da meiose de plantas provenientes de Minas Gerais, podemos confirmar este número. (fig. 34).

Sub-gênero Amphiglottidae Benth

Caracteriza-se por suas plantas possuírem caules cilíndricos, raramente engrossados na base, suportando várias folhas coreáceas. Inflorescências em forma de cachos densos, sempre com hastes longas, cobertas na base por bracteas pouco desenvolvidas.

Compreende 20 espécies dispostas em 4 grupos, que são caracterizadas pela lobulação do labélo de suas flores, pela estrutura da base do lóbulo central do labélo e pela presença de lacínios simples ou duplos nos bordos do labélo.

Foi objeto de nossos estudos citológicos, o grupo que possui um labélo trilobado, com lobulos duplo laciniados e com base do lobulo central do labélo bicaloso. Este grupo compreende atualmente 9 espécies descritas para o Brasil das quais estudamos 6.

Todas as espécies são rupícolas ou terrestre. Na literatura encontram-se notícias destas espécies, vivendo como epífitas sobre árvores. Na verdade, quando estas plantas habitam as matas, elas

podem subir as árvores, mas sempre mantém uma certa ligação com o solo. Isto é possível, devido ao fato que elas podem ramificar-se na base das inflorescências, desenvolvendo-se nestas ramificações, raízes adventícias que se apoiam nos troncos de árvores ao seu alcance. Por ramificações sucessivas, pode a planta alcançar boa altura deste tronco.

Encontramos no grupo uma variação quanto ao colorido das flores, não muito comum entre as orquídeas. Assim podem ser encontradas flores amarelas, vermelhas, cinabarinas e lilás arroxeada e mais raramente o branco.

Ep. ellipticum Graham

Frequentemente é encontrado no Brasil meridional. Suas flores são numerosas, de tamanho médio, cor lilás-arroxeada, e reunidas em longas inflorescências. Apresenta bastante variação quanto ao porte podendo-se separar em nosso material, duas variedades: uma formada por plantas com cerca de 50 cms de altura e flores pequenas e outra cujas plantas têm aproximadamente o dobro desta altura e flores bem maiores. Citologicamente não há diferença entre os dois grupos, contando-se sempre 28 cromossomas nos seus grãos de polen. (fig. 57).

Ep. lindeni Lindl.

Esta espécie não é brasileira sendo encontrada na região dos Andes que compreende o Perú, Equador, Colombia e Venezuela. Suas flores, numerosas e em inflorescências, apresentam-se ora com cor lilás-arroxeada, ora cinabarinas. Nosso material é originário de Mucho Picho na Colombia e possui 28 cromossomas nos seus grãos de polen. (fig. 59).

Ep. elongatum Jacq.

A área desta espécie não é ainda bem conhecida. As plantas onde contamos 28 cromossomas em suas células haploides, foram coletadas no Paraná. Suas flores são cinabarinas. (fig. 60).

Ep. purpureum Barb.Rodr.

Consideramos o grupo de plantas, que examinamos, como pertencente a esta espécie, havendo no entanto dúvidas quanto a esta classificação. Elas são frequentemente encontradas na região de Piracicaba com suas flores de um vermelho sujo, tendendo para o cinabarino.

Em um clone, encontramos a meiose irregular com o aparecimento de pontes cromossômicas na Anafase I, e número variado de

cromossomas nos grãos de polen. Outros clones, no entanto, mostraram-se normais sempre com um número haploide $n = 28$ cromossomas. (fig.61).

Ep. denticulatum Barb. Rodr.

Esta espécie foi noticiada até hoje só na região que compreende os Estados do Paraná e Santa Catarina. Suas flores são sempre de cor lilás-arroxeadas.

Em 4 clones, a meiose mostrou-se irregular, de maneira a dar grãos de polen com um número de cromossomas que varia de 16 a 23. Procedemos a contagem nas células meristemáticas das raízes e podemos determinar o número $2n = 40$ cromossomas. (fig. 55).

Ep. mosenii Reichb.f.

O Ep. mosenii Reichb.f. é o representante do gênero com o número mais baixo de cromossomas, pois num exame em suas células haploides, pode-se constatar a presença de 12 cromossomas. (fig. 58).

É uma espécie que habita as regiões arenosas do litoral Sul do Brasil, compreendido pelos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Suas flores são de cor amarelo-forte, pintalgadas de vermelho, principalmente no lábio. Quando murchas estas flores cobrem-se de uma cor vermelha uniforme.

Ep. sp.

Na coleção que observamos, não nos foi possível determinar a espécie a que pertence uma planta proveniente da Costa Rica, com porte avantajado, inflorescências muito longas, flores amarelas e pequenas, com pouca tendência para a ramificação.

Possui todas as características do sub-gênero Amphiglotli-
dae Benth. e do grupo que citamos logo acima.

Nos seus grãos de polen, contamos 28 cromossomas. (fig.56).

Gênero Laelia Lindl.

Este gênero apresenta-se com características semelhantes ao do gênero Cattleya, com exceção do que se refere a forma das políneas. Estas são sempre em número de 4 pares, sendo cada par formado por duas políneas ligadas por um caudiculum. Schlechter (1917) fez uma revisão do gênero Laelia Lindl. e dividiu-o em 7 sub-gêneros, dos quais 4 são brasileiros e os demais mexicanos. Brieger (não publicado) acha que as espécies brasileiras só podem ser divididas em 2 sub-gêneros que ele chama de Purpuratae e Flavae, de acordo com as espécies

mais típicas que são L. purpurata Lindl. e L. flava Lindl.

Consideraremos aqui essa divisão proposta por Brieger.

Sub-gênero purpuratae

Ocorre principalmente no litoral desde o Rio Grande do Sul até a Bahia, mas penetra no Estado de Minas Gerais. Caracteriza-se por pseudobulbos grandes, em forma de fuso achatado e terminando sempre com uma fôlha. A inflorescência tem aproximadamente o mesmo tamanho do pseudobulbo.

L. purpurata Lindl.

O número haploide $n = 20$ foi determinado para esta espécie por Kamemoto (1950) e confirmado por Shimoya (1956). Em nosso material proveniente de Santa Catarina contamos 20 bivalentes na metafase I da meiose, (fig. 14) confirmando assim os resultados dêstes dois autores.

A L. purpurata Lindl. é encontrada no Brasil, na faixa litorânea que vai desde o Rio de Janeiro até a região de Torres no Rio Grande do Sul.

L. pumila Reichb.f.

Até há alguns anos atrás a Laelia pumila Reichb.f. era muito comum nas matas brasileiras dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Santa Catarina. Hoje, no entanto, é um tanto rara, por ter sido intensamente coletada pelos orquidocultores.

O número haploide $n = 20$ tão comum na família Orquidaceae, é também encontrado nesta espécie. (fig. 13).

Sub-gênero Flavae

Possui o centro de distribuição no Estado de Minas Gerais, penetrando daí para os Estados do Espírito Santo e São Paulo. Suas plantas possuem pseudobulbos pequenos, píriformes, alongados até cilíndricos, com 1 fôlha apical. As inflorescências são bem longas com exceção da L. lundii e a L. harpophylla Reichb.f.

Este sub-gênero abrange atualmente 12 espécies das quais pudemos estudar citologicamente somente seis. Estas são tôdas rupícolas, vivendo nas ranhuras das rochas que se erguem nos campos naturais das altas serras de Minas Gerais, a custa dos detritos orgânicos que aí se depositam.

L. flava Lindl.

Nesta espécie encontramos flores amarelas, muito variáveis quanto ao seu tamanho. Examinamos plantas de cinco clones provenientes de São Tomé das Letras em Minas Gerais, encontrando regularidade em só um deles. Nêste, a metafase I mostrou sempre 20 unidades (fig. 50) enquanto que nos outros de 20 a 26 unidades puderam ser contadas com as frequências que se encontram na tabela 2. A expressão unidade não está sendo usada aqui no seu significado exato, pois pode designar tanto um único cromossomas, como mais cromossomas pareados, formando um conjunto.

TABELA 2

Plantas	Frequência de metafase I com							Totais de Met. I	Média de Unidades
	20 Unid.	21 Unid.	22 Unid.	23 Unid.	24 Unid.	25 Unid.	26 Unid.		
1	40	-	-	-	-	-	-	40	20,0
2	6	11	19	18	10	2	1	67	21,8
3	8	14	40	20	4	0	0	67	21,8
4	3	10	20	16	17	4	4	74	22,8
5	2	6	22	25	9	8	7	79	23,1
Totais	59	41	101	79	40	14	12	346	22,2

Na anáfase, os cromossomas mostraram comportamento irregular, não havendo uma sincronização no caminhamento para os polos, alguns bem mais adiantados e outros bem mais atrasados.

Poude-se encontrar tetradas, até com dois micronúcleos.

L. mixta Hoehne

Hoehne (1938), ao descrever esta espécie, baseado na sua aparência intermediária, considerou-a um híbrido natural entre L.flava Lindl. e L.harpophylla Reichb.f., ou entre esta e L.gloedeniana Hoehne. No entanto, nenhuma comparação foi ainda feita entre plantas naturais e híbridos artificiais, para uma comprovação final.

Coletamos material desta espécie na Serra do Cipó, em Minas Gerais, e examinamos a meiose de quatro plantas, encontrando

Batem
= 34 =

em tôdas elas irregularidades. O número de unidades contadas na metafase I variou de 20 a 23, aparecendo nas frequências mostradas na tabela 3.

TABELA 3

Plantas	Frequência de Met. I com				Totais de Metaf. I	Média de Unidades
	20 Unid.	21 Unid.	22 Unid.	23 Unid.		
1	37	32	16	4	89	20,8
2	21	16	14	2	53	20,9
3	52	28	34	3	117	20,9
4	30	27	18	6	81	21,0
Totais	140	103	82	15	340	20,9

A anáfase mostrou-se mais regular que na espécie anterior, bem como a frequência de micronúcleos nas tetradas diminuiu.

Examinamos a mitose em células meristemáticas da raiz, da planta nº 2 e pudemos constatar um número $2n = 40$ cromossomas. (fig.52).

L. cinnabarina Batem.

Uma única planta desta espécie, teve a sua meiose estudada. A metafase I, das diversas células examinadas, mostrou um número variável de unidades como pode-se ver pela tabela 4. A anáfase I também mostrou-se irregular, não observandose, a formação de micronúcleos.

As características desta planta estudada, diferem um pouco do típico para a espécie, no que concerne à parte vegetativa, aproximando-se bastante da L. flava Lindl.

TABELA 4

Planta	Frequência de Metafase I com					Total de Met. I	Média de Unidades
	20 Unid.	21 Unid.	22 Unid.	23 Unid.	24 Unid.		
1	8	19	12	9	2	50	21,6

Laelia rupestris Lindl.

Constatamos nesta espécie um número tetraploide de cromossomas, pois 40 unidades são contadas em suas células haploides. (fig. 54). Nas tetradas não percebemos formação de micronúcleos mas o número de cromossomas nos grãos de polen pode variar, sendo no entanto mais comum o número 40.

Laelia caulescens Reichb.f.

Possui flores roxas e é muito comum na Serra do Cipó em Minas Gerais. Os números de cromossomas que pudemos contar nas da metafase I da divisão de células mãe do grão de polen desta espécie, nos mostra ser ela tetraploide, pois 40 bivalentes são aí encontrados. (fig. 53).

Laelia longipes Lindl.

Espécie de pequeno porte, com flores roxas. É bastante comum na Serra do Cipó em Minas Gerais. Parece estar num nível poliploide pois 40 unidades são contadas na metafase I da sua meiose. (fig. 51).

As Laelias mexicanas como já referimos atrás, são compreendidas na revisão de Schlechter (1917) por 3 sub-gêneros. Um destes sub-gêneros o Calolaelia Schl., tem um único representante, a L. superbiens Lindl. que Brieger (não publicado), pela estrutura de sua inflorescência e seu ovário, coloca no gênero Schomburgkia Lindl. Restam portanto os sub-gêneros Eulaelia que compreende a L. speciosa H.B. & K., e o sub-gênero Podolaelia com todas as demais espécies.

L. anceps Lindl.

Pertence ao sub-gênero Podolaelia. Três variedades suas, foram estudadas cariológicamente por Kamemoto (1950) que encontrou sempre um número haploide de cromossomas igual a 20. Nossas contagens em grãos de polen confirmaram este número. (fig. 15).

Gênero Lanium Lindl.

É um gênero mais comumente encontrado em território brasileiro. Suas plantas apresentam pseudobulbos pequenos que possuem duas ou mais folhas na sua região apical. Nas flores, a coluna possui uma estrutura característica, com o rostelum integro, erecto, sem glandula na sua face ventral. As anteras são mantidas em pé e as polínias claviformes são providas de longos caudiculum.

Não se conhece nenhuma determinação de número de cromossoma feitos em espécies destes gêneros.

L. avicula Benth.

Espécie que se distribui pela área correspondente aos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Minas Gerais. O material que estudamos cariológicamente foi coletado nas matas dos três primeiros estados. As contagens de cromossomas foram feitas na metafase I da meiose e em todas as células observadas foram encontrados 20 bivalentes. (fig. 12).

Gênero Leptotes Lindl.

Compreende só duas espécies, exclusivas da região meridional do Brasil. É caracterizado pelos seus pseudobulbos curtos e cilíndricos, que terminam em folhas roliças; e também por suas polineas que formam quatro laminais mais ou menos elípticas. Duas destas laminais, são fendidas na região mediana, dando a impressão que no conjunto são 6 polineas.

Não foi ainda estudado, do ponto de vista cariológico.

L. unicolor Barb.Rodr.

Espécie encontrada em Minas Gerais e Rio de Janeiro. Nossas contagens de cromossomas foram feitas em plantas coletadas em Poços de Caldas no Estado de Minas Gerais. Nos grãos de polen, observamos 20 cromossomas. (fig. 11).

Gênero Sophronites Lindl.

Este gênero diverge bastante dos gêneros Laelia Lindl. e Cattleya Lindl. pelos seus pseudobulbos sempre pequenos e flores isoladas. A estrutura das suas polineas e da sua coluna é muito semelhante à daqueles gêneros. É bem característico aqui, o grande desenvolvimento dos estigmas laterais.

S. cernua Lindl.

É encontrada no Brasil nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Rio de Janeiro. Em plantas paulistas, coletadas na região de Agudos, encontramos 20 cromossomas nos grãos de polen. (fig. 10).

Gênero Bletia R. Br.

É um dos poucos gêneros americanos, pertencentes a tribo Phagineae. Suas plantas são terrestres, com bulbos esféricos e fôlhas lineares. As inflorescências são laterais e muito longas. Na flôr encontra-se sempre 4 políneas, 2 compridas e 2 curtas, ligadas por um caudiculum curto e grosso.

Gênero que não passou ainda por estudos citológicos.

B. rodriguesii Cogn.

Espécie encontrada na região central do Brasil, formada pelos Estados de Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais. Em plantas mineiras, o número haploide encontrado, foi de 20 cromossomas. (fig. 16).

Gênero Sauroglossum Presl.

Schlechter (1926) restabeleceu este gênero ao subdividir o gênero Spiranthes L.C.Rich., de uma maneira não aceita por muitos autores como Oakes & Correl (1952).

Citologicamente é aqui estudado pela primeira vez.

S. nitidum (Vell) Schl.

Espécie terrestre, comum em todo o Brasil Meridional. Estudamos a meiose de plantas do Estado de São Paulo e observamos em sua metafase I, 22 bivalentes, bastante volumosos. (fig. 20).

Gênero Catasetum L.C.Rich.

Caracteriza-se por possuir flores com colunas curtas e grossas, geralmente apresentando duas antenas. As flores unisexuadas masculinas e femininas são comuns, sendo raras as flores hermafroditas.

As três espécies que citaremos a seguir são as primeiras estudadas do ponto de vista cariológico.

C. cernuum (Lindl.) Reichb.f.

Esta espécie é habitante da região meridional do Brasil. Os grãos de polen de plantas coletadas no Estado de São Paulo, mostraram sempre 28 cromossomas. (fig. 24).

C. hookeri Lindl.

É uma espécie que desenvolve-se na região litoranea de São Paulo e do Rio de Janeiro, penetrando daí para o interior do país até Juiz de Fora em Minas Gerais, 28 cromossomas são vistos nas suas células haploides. (fig. 23).

C. macrocarpum L.C.Rich.

Tem uma área bem maior que as duas espécies citadas acima, mas apresenta igual número de cromossomas ($n = 28$). (fig. 25). Acompanha a região litoranea desde a Venezuela até o Estado da Baía no Brasil.

As plantas examinadas, vieram do Pará.

Gênero Grobya Lindl.

Devido as características de seus pseudobulbos este gênero era antigamente incluído na tribu Cymbidinae Schlechter (1926), no entanto, propôs a separação deste gênero em tribu separada baseando-se na sua distribuição geográfica. Enquanto que os representantes dos Cimbidinae são todos da região tropical - asiática, o gênero Grobya, formado por três espécies, é limitado as serras do Sul do Estado de Minas Gerais, no Brasil. Brieger (não publicado) verificou ainda, que há profundas diferenças na estrutura das polineas de Grobya e dos representantes da tribu Cymbidinae. Não foi ainda estudado citològicamente.

G. galeata Lindl.

Não conhece-se muito bem, a distribuição geográfica desta espécie. Nas células sexuais de plantas coletadas no Itatiaia, Estado do Rio de Janeiro, foram encontrados 28 cromossomas. (fig. 26).

Gênero Ionopsis Kunth.

Este gênero distingue-se pelo seu porte, por suas fôlhas grossas e longas, a canaladas na região da nervura principal. Suas inflorescências são muito longas, as flores possuem as sépalas laterais concrecidas na base e o labélo com uma base muito estreita.

Não se conhece qualquer referência a estudos citològicos já feitos neste gênero.

I. paniculata Lindl.

Compreende plantas que distribuem-se por todo o centro e norte do Brasil, penetrando também nas Guianas. As contagens que

procedemos em grãos de polen de plantas paulistas e da Guiana, nos permitem determinar-lhe um número $n = 23$ cromossomas. (fig. 28).

Gênero Macradenia R. Br.

Grupo caracterizado por possuir flores, com anteras em pé, labélo com forma bem diversa das pétalas e dividido em três lobulos. Os lobulos laterais abraçam a coluna.

O clinandrio possui as margens fortemente laciniadas e as políneas estão sempre na extremidade de estipes relativamente longos.

M. paraensis Barb. Rodr.

M. paraensis Barb. Rodr. encontra-se largamente dispersa na região brasileira formada pelos Estados de Mato Grosso e Pará. O seu número gamético de cromossomas, observamos ser 26 em plantas coletadas em Mato Grosso. (fig. 21).

Gênero Miltonia Lindl.

Este gênero compreende dois grupos de espécies, um com centro de distribuição na Colombia e o outro no Brasil.

É muito próximo do gênero Odontoglossum H.B. Kth., sendo problemática a separação deste dois gêneros. No gênero Miltonia Lindl. o labelo deve divergir da coluna desde a sua base enquanto que em Odontoglossum H.B. Kth. a base do labelo é paralela a coluna e concrescida com esta em pequena extensão.

O labelo não é dividido e possui na sua base lamelas.

O número de cromossomas de uma de suas espécies Miltonia regnellii Reichb.f. foi determinado como sendo 24 por Shymoiá (1957).

M. flavescens Lindl.

Esta espécie já foi encontrada no Brasil, nos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Em plantas coletadas na região de Angra dos Reis no Rio de Janeiro, contamos 28 cromossomas na metafase I da meiose. (fig. 22).

Gênero Oncidium Sw.

Basearemos a sistemática deste gênero, no estabelecido por Cogniaux (1898) para as espécies brasileiras.

É um gênero caracterizado por suas plantas apresentarem flores, onde o labelo é bem diferente das sépalas e pétalas e diverge da coluna em ângulo reto desde a sua base. Na base deste labelo é sempre encontrado um calo tripartido com formas bastante variadas.

A coluna apresenta um rosetelum curto, que forma na sua ponta um retinaculum de forma geralmente elitica.

Este gênero encontra-se dividido em vários sub-gêneros, dos quais mencionaremos só aqueles que compreendem as espécies por nós estudadas cariológicamente.

Hoffmann (1930) e Dodson (1957), fizeram determinações do número de cromossomas de espécies desse gênero, encontrando principalmente os números $2n = 28$ e 56 , mas também outros números que variam entre estes dois extremos.

Sub-gênero Barbatae Pfitz.

É exclusivamente brasileiro. Caracteriza-se por possuir o istmo do labelo com as margens recortadas até fimbriadas.

O. longipes Lindl.

É uma espécie que habita os estados centrais e sulinos do Brasil. Nos seus grãos de polen 28 pequenos cromossomas foram encontrados. (fig. 43).

O. bartatum Lindl.

Encontrado em todo Sul e Leste do Brasil. Há dúvidas quanto à sua presença na Guatemala como noticia Cogniaux (1898). Como a espécie anterior, 28 cromossomas de pequeno volume, foram encontrados em seus grãos de polen. (fig. 42).

Sub-gênero Teretifolia Lindl.

É pouco homogêneo talvez por sua caracterização se basear na morfologia de suas plantas, e nas folhas rcliças bem mais longas que as inflorescências.

O. ceboleta Swartz

Distribui-se por quase todo o continente americano, desde o México até o Paraguai e Estados centrais do Brasil.

Na metafase I da meiose, contamos 18 bivalentes, (fig.41), número pouco comum no gênero Oncidium Sw.

Sub-gênero Synpetala Pfitz.

Tossui pseudobulbos com poucas fôlhas, não equitantes na base. Inflorescências geralmente longas, labelo bem maior que as pétalas. Suas espécies são tôdas brasileiras. Já foi estudado citológicamente por Hoffmann (1930) e Dodson (1957).

Sub-gênero Sympetala Pfitz.

Tossui pseudobulbos com poucas fôlhas, não equitantes na base. Inflorescências geralmente longas, lábello bem maior que as pétalas. Suas espécies são tôdas brasileiras. Já foi estudado citologicamente por Hoffmann (1930) e Dodson (1957).

C. varicosum Lindl.

É muito comum no Brasil nas matas dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, Já foi encontrado também no Paraguai conforme Cogniaux (1898).

O número de cromossoma de C. varicosum Lindl., foi estabelecido por Hoffmann, (1930), como sendo $n = 28$. Dodson (1957) num estudo intensivo da citologia de todo o gênero, encontrou no seu material êste mesmo número.

No entanto, em material proveniente de Minas Gerais, encontramos o dobro dêste número, isto é, 56 bivalentes na metafase I da meiose. (fig. 49).

Sub-gênero Hiltoniastum Reicht. f.

É um grupo relativamente uniforme do ponto de vista dos caracteres vegetativos. Os pseudobulbos de suas plantas são cilíndricos, com fôlha vertical, muito grossa, de forma obovoide, e geralmente com desenhos de côr marron. A característica talvez mais distintiva do grupo, é encontrada na coluna da flor, onde o retinaculum é formado por tôda face dorsal e apical do rostelum. O estipe é sempre muito curto quando comparado com o comprimento das políneas.

O centro de distribuição dêste sub-gênero encontra-se na América Central, Colombia e Índias Ocidentais, pêntrando pelo Brasil. Dodson (1957) fez determinações em espécies dêste sub-gênero e encontrou sempre 28 cromossomas volumosos nas suas células somáticas.

C. cavendishianum Saten.

O primeiro autor a estudar citologicamente esta espécie foi Dodson (1957) que encontrou 28 cromossomas em suas células somáticas.

Examinando os grãos de polen de plantas provenientes da Colombia, pudemos confirmar êste número, pois contamos nêstes grãos de polen, 14 cromossomas. (fig. 44).

Gênero Polystachia Juss.

Caracteriza-se pelas suas flores sem esporão, com coluna curta, formando um mento muito pronunciado. É um dos poucos gêneros que

3. - DISCUSSÃO

3.1. - Considerações gerais sôbre a variação do número de cromossomas.

Antes de entrarmos na discussão detalhada dêste assunto para as orquídeas, devemos fazer algumas considerações de ordem geral.

É fato já bastante conhecido que do ponto de vista numérico, duas modalidades de variação podem ser distinguidas: a variação euploide e a variação aneuploide..

As variações euploides são reconhecidas, nos casos onde há a multiplicação de um número de cromossomas conhecido como básico. Se chamarmos êste número de x , e de n o número de vezes que êle é multiplicado, podemos definir a euploidia pela fórmula $n \cdot x$. Esta multiplicação pode dar-se nas células somáticas, pela divisão dos cromossomas, sem o seu caminhamento para os polos, ou o caminhamento dos cromossomas irmãos para o mesmo polo, e nas células reprodutoras pela não redução do número de cromossomas.

Vários são os exemplos encontrados na literatura, que mostram estas duas possibilidades. Citaremos aqui, aqueles considerados como clássicos para os vegetais em geral, e aqueles encontrados nas orquídeas.

Darlington (1937), dá como um dos casos extremos de variação somática, aquele encontrado em Tulipa galatica, onde pode-se observar células da mesma planta, contendo de 4 a 90 cromossomas. Nas orquídeas, um único caso é assinalado, por Storey (1956), em plantas do gênero Vanda.

A não redução dos gametas parece ser mais comum, não só nos vegetais em geral, como também no caso particular das orquídeas. Mehlquist (1947) encontrou a não redução, no gênero Paphiopedilum Pfitz., enquanto que Storey (1956) encontrou-a em Vanda R.Br. e Spathoglottis Bl. e Kamemoto (1957) encontrou-a em Cattleya Lindl.

Em casos mais raros, a euploidia pode aparecer, graças à penetração de mais ^{que} um tubo polinico no óvulo, e a fecundação da oosfera por mais de um núcleo masculino. Exemplo dêste fato foi noticiado por Hagerup (1944), em plantas do gênero Orchis L.

A aneuploidia é reconhecida, quando há a multiplicação ou a redução de um ou mais cromossomas que compõem o número básico. Chamando-se de x o número básico, e de n o número de cromossomas multiplicados ou reduzidos, podemos representar a aneuploidia pela expressão $x + n$. Na mitose é causada pela ida de cromossomas irmãos para o mesmo polo, como foi observado por Navashin (1930) em Crepis tectorum. Nas orquídeas, Duncân (1945) encontrou variações aneuploides em células da raiz de Paphiopedilum wardii Summerhayes, sem no entanto dar uma explicação satisfatória para o fenomeno.

Na meiose, podem formar-se gametas aneuploides, ou pela falta de pareamento dos cromossomas, ou pela não disjunção de cromossomas pareados que passam assim juntos para o mesmo polo, ou então pela distribuição irregular dos componentes de um multivalente em um poliploide (Darlington (1937)). Desde que Navashin (1931) estabeleceu que o centrômero, nunca forma-se "de novo", a simples fragmentação dos cromossomas, bem como a sua fusão, não parecem ser aceitas pela maioria dos autores, como modalidade de obtenção de aneuploides.

Um dos casos mais citados de não disjunção, é aquele encontrado por Darlington (1926) em Datura e Scilla. Nas orquídeas, Tuschnyakowa (1929), explicou o fato de encontrar-se em Listera ovata R. Br., plantas com 32, 34, 36 cromossomas, pela não disjunção de um par de cromossomas. Esta variação, no entanto, foi explicada por Richardson (1933) e MacMahon (1937), como devida à fragmentação dos cromossomas. Hagerup (1947) encontrou a formação de gametas com números de cromossomas diferentes em espécies do gênero Epipactis Adams, explicando o fenomeno, pela não disjunção de cromossomas pareados. Durante nossas observações para a realização do presente trabalho, notamos em uma planta de Cattleya intermédia Graham, a formação de grãos de polen, numa frequência muito baixa, com 21 cromossomas, (fig. 8), quando o normal para a espécie é 20 cromossomas. Não conseguimos contar o número de cromossomas de todos os grãos da mesma tetrad, nem foi possível observar a formação de grãos de polen com 19 cromossomas. Também em Epidendrum rigidum Jacq. observamos este fato, duas únicas vezes. (fig. 31).

Graças a tôdas estas possibilidades de variação, existem famílias de vegetais, onde o número de cromossomas é extremamente variado, como acontece nas Araceae, onde podemos encontrar os números haploides, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22 (Darlington & Willie, 1955), mas também pode-se encontrar famílias onde esta variação não acontece, de maneira a obter-se um número constante de cromossomas para tôda a família, como acontece nas Fagaceae, Asclepiadaceae (Stebins, 1951).

3.2. - A taxonomia da Família Orchidaceae

A discussão da variação numérica dos cromossomas nas orquídeas, não pode ser feita só no nível da família, sendo necessário, considerar-se categorias taxonômicas mais inferiores. Por isso, para maior clareza, é necessário que a taxonomia das orquídeas, seja antes abordada de uma maneira geral.

Um dos primeiros autores a se preocupar com a taxonomia dêste grupo, foi Lindley (1830), que organizou um sistema taxonomico, baseando-se principalmente nos seus característicos floraes (políneas). Nêste sistema, êle aceitou como sub-famílias, os dois grupos já anteriormente distinguidos por Swartz (1801): Diandrae que compreende as espécies com duas anteras desenvolvidas e fertes, e Monandrae que compreende as espécies com uma antera desenvolvida e fertil, assim como criou várias categorias entre as sub-famílias e os gêneros. Vários autores posteriores a Lindley, como por exemplo, Reichenbeich, Hook, etc., introduziram algumas ligeiras modificações no seu sistema.

Pfitzer (1889), no entanto, fez modificações radicais, baseando-se ^{para a} caracterização dos agrupamentos dentro das sub-famílias, de preferência nos caracteres vegetativos. As sub-famílias Dian-drae e Monandrae foram conservadas por êle, Schlechter (1929), fez algumas modificações no sistema de Lindley, e desta maneira foi êle o mais aceito pelos taxonomistas, até a época atual.

Brieger (1957) fez uma revisão geral de todos êstes sistemas, e chegou à conclusão que os caracteres vegetativos utilizados por Pfitzer e Schlechter, são de origem polifilética e por-

tanto de valor limitado para a taxonomia, enquanto que os caracteres floraes utilizados por Lindley, bem como novos caracteres por êle revelados, mostraram-se monofiléticos e portanto muito mais seguros como base para um sistema taxonomico natural. Baseado nêstes fatos, êle propôs uma volta em parte aos princípios de Lindley e considerou, ao envez de 2 sub-famílias compreendendo muitos agrupamentos, cinco sub-famílias. Além disso, Brieger tentou enquadrar o sistema, da melhor forma possível, nas regras internacionais de nomenclatura.

São as seguintes as sub-famílias propostas por Brieger:

Cypripediloideae, que corresponde às Diandrae, caracteriza-se pelas flores com duas anteras ferteis, colunas estilar e estaminal separadas. Polen solto. Compreende uma tribu.

Ophrydoideae, é caracterizada por apresentar uma antera desenvolvida e fertil. As políneas sempre são providas de um caudiculum basal, e formadas por massulas. O estigma impar é esteril. As colunas estigmática e estaminal são separadas. Compreende três tribus.

Neottioideae, apresenta só uma antera fertil. As políneas desfazem-se em tetradas e possuem sempre um apêndice caudicular apical. As colunas estaminal e estigmática separadas. O estigma impar é fertil, com um retinaculum em seu ápice. Compreende catorze tribus.

Epidendrorideae, suas políneas podem apresentar ou não, apêndice caudicular, são cerosas ou moles e não se desfazem em tetradas. As colunas estaminal e estigmática são conjuntas. Abrange dezesseis tribus. Só uma antera fertil.

Vandoideae, suas características são muito semelhantes a da sub-família Epidendroideae, dela se distinguindo por apresentar políneas sempre cerosas, ligadas a um estipes, por uma massa caudicular, e êste estipes terminando num retinaculum. Abrange quinze tribus. Só uma antera fertil.

3.3. - Variação numérica dos cromossomas nos agrupamentos taxonomicos superiores.

Para o estudo desta variação, tem-se empregado comumente, a estatística descritiva. Às vezes são construídos polígonos (Fernandes 1931, Wansher 1934) e outras vezes histogramas (White, 1954), que permitem tirar conclusões a respeito da distribuição das frequências das espécies, com determinados números de cromossomas. Estes polígonos no geral mostram vários máximos e mínimos. Chamamos a frequência mais alta atingida em qualquer lugar do polígono, de moda absoluta e as demais de secundárias.

Quando há uma moda absoluta, Wansher (1934) e outros chamam de básico, ao número de cromossomas correspondente a esta moda. Este termo, como White (1954) ressalta, não parece apropriado, pois aqui o número básico é resultado só de sua maior frequência, podendo não ter o sentido filogenético proposto por Harvey (1917) e outros, isto é, ^{nao} ser o número de cromossomas do tipo ancestral, do qual todos os demais derivaram. Além de indicar o número básico, os polígonos podem indicar também, qual a origem das variações. Assim, se o polígono é polimodal e as modas se repetem de espaços em espaços iguais, tem-se a indicação de que a euploidia agiu de maneira acentuada, enquanto que o aparecimento de modas em posições irregulares, é uma mostra que a aneuploidia foi um dos fatores.

Passando destas considerações para a análise do polígono de variação das orquídeas (fig. 62), devemos lembrar a respeito das modas secundárias e dos mínimos que aparecem entre elas, que eles podem ser de natureza accidental, devido ao fato do material estudado ser pequeno. Todavia, faremos referências a vários casos onde existem razões biológicas para atribuir significação especial à modas secundárias e aos mínimos.

O polígono das orquídeas, estende-se com oscilações das frequências desde o número haploide 9 até ao 32, aparecendo trechos isolados nos números 40, 56, 60 e 61. Uma moda absoluta, resultada da concentração de aproximadamente 35% das espécies, pode ser observada no número 20, aparentando ser este o número básico para a família. Em vista disso, alguns autores (Heusser, 1938),

Miduno, 1939, Dodson, 1957), consideram como número básico para a família, do ponto de vista filogenético, $n = 10$ cromossomas.

É interessante também notar, que há pontos mínimos relativos nos números 15, 17 e ao redor de 25.

Além disso o polígono mostra que a aneuploidia parece ser fator preponderante. Neste grupo, tendo a euploidia também o seu lugar.

A variação dos números de cromossomas, dentro da família Orchidaceae é portanto bastante intensa. Todavia, antes de aceitar esta conclusão devemos observar mais detalhadamente os agrupamentos taxonomicos inferiores.

No nível das sub-famílias, podemos notar que a variação no geral ainda persiste, mas com aspectos diferentes em cada uma delas. Assim, a sub-família Cypripedioideae é representada por um polígono (fig. 66) que estende-se do número 9 ao número 21. A moda absoluta é encontrada no número 13, resultando da concentração de aproximadamente, 30% das espécies estudadas citologicamente no agrupamento. Um mínimo absoluto (frequência zero) é encontrado no número 12, havendo também mínimos no 15 e 17. Não há indicação da euploidia nos níveis atuais deste grupo, sendo dominante aqui a variação aneuploide.

O polígono da sub-família Ophrydoideae, (fig. 65) estende-se principalmente entre os números 12 e 21, com prolongamentos isolados nos números 31, 32, 40, 42, 60, 61, 63. A moda absoluta corresponde ao número 21, resultando da concentração de quase 30% das espécies. Modas secundárias são observadas nos números 18, 20, 40. Os mínimos correspondem aos números 13, 15, 17 e 19. A aneuploidia parece ser o fator dominante nesta variação, mas a euploidia também tem o seu lugar, como podemos observar pelas concentrações em volta de 20, 40, 60.

A sub-família Neottioideae, é a menos conhecida, do ponto de vista da citologia. O pequeno número de espécies conhecidas, distribui-se num polígono bem característico, (fig. 67), que estende-se do número 10 ao 21, com prolongamentos isolados no 30 e 32. Uma moda absoluta é encontrada no número 20, formada pela concentração de aproximadamente 20% das espécies. Em quase todo o resto do polígono, as espécies se distribuem de uma maneira mais ou menos regular. Nos pontos 11, 13, 17 e 19 notam-se frequências mí-

nimas. O polígono só mostra a euploidia nas concentrações nos números 15 e 30, no mais, a aneuploidia parece ter presença mais acentuada.

A sub-família Epidendroideae é representada por um polígono (fig. 63) que abrange os números de 10 até 21, com trechos isolados nos números 28, 30, 40 e 60. Cerca de 70% das espécies se concentram no número 20, aparecendo aí a moda absoluta. Algumas modas secundárias, são formadas em 16, 28 e 40, enquanto que mínimos são encontrados em 11, 13 e 17. A euploidia é encontrada neste grupo, como mostram as concentrações, em 20, 40 e 60, não deixando de participar também, a aneuploidia.

A última das sub-famílias é a Vandoideae. O polígono aqui é bem típico, estendendo-se do número 14 ao 28, com trechos isolados nos números 40 e 56. A moda absoluta corresponde ao número 28, com pequena vantagem sobre a moda correspondendo ao número 20.

As frequências acentuadas nos números 14 e 28, sugerem a presença da euploidia na variação deste grupo, mas, aneuploidia, também não deixa de existir.

Observamos assim, que as cinco sub-famílias, têm formas diferentes de variação representadas por polígonos característicos. Com exceção da Cypripediloideae, que tem sua moda absoluta no número 13, todas as demais, têm suas modas absolutas, correspondendo a números altos, geralmente ao redor de 20. Em todas, a aneuploidia parece ser a forma predominante de variação, encontrando-se a euploidia nas Vandoideae, Epidendroideae e Ophrydoideae. O fato de cada uma apresentar uma forma característica de variação, está de acordo com o estabelecido por Brieger (1957), pois este autor considera os cinco agrupamentos com evoluções filogenéticas diferentes formando ramos mestres de uma árvore genealógica. Devemos ainda destacar a localização dos mínimos de frequência em números, ímpares como 11, 13, 15, 17 e 19. Poucas são as tribus e os gêneros, que possuem um número razoável de espécies conhecidas citologicamente, de maneira a permitir uma análise da variação de seus números de cromossomas. Na sub-família Cypripediloideae, só a tribu Cypripedileae é abrangida, enquanto que na sub-família Ophrydoideae, só é abrangida a tribu Habenarieae. Portanto, nestes dois casos, a variação encontrada para a sub-família é a mesma para as tribus.

Na tribu Cypripedileae, quase que a totalidade das espécies conhecidas citologicamente, pertencem ao gênero Paphiopedilum Pfitz. Somente os números haploides 9, 10 e 11, não são encontrados neste gênero.

Na tribu Habenarieae, o gênero Orchis L. já é conhecido bastante do ponto de vista citológico, comportando uma análise pelo polígono de variação dos números de cromossomas. Este polígono (fig. 68) estende-se do número 16 ao 21, havendo também uma concentração isolada no número 40. Cerca de 50% das espécies se concentram no número 21 de maneira a aparecer aí uma moda absoluta. As concentrações nos números 20 e 40 formam modas secundárias. No número 15, a frequência é nula, aparecendo aí um mínimo.

A sub-família Neottioideae não possui nem uma tribu e nem um gênero, conhecidos de maneira suficiente para permitir uma análise. No entanto, já pode-se notar pelos poucos números, que dentro das tribus e dos gêneros, há certa variação.

A tribu Laelieae da sub-família Epidendroideae, possui 73 de suas espécies com os números de cromossomas conhecidos. No polígono de variação desta tribu (fig. 70), 83% destas espécies concentram-se no número 20 e o resto nos números 12, 28, 40 e 60, havendo uma ausência completa de frequências nos espaços entre estes números.

Nesta tribu o gênero Cattleya Lindl. é bastante uniforme, encontrando-se aí só o número haploide $n : 20$. No gênero Epidendrum L., encontramos a mesma variação, da tribu sendo os seus polígonos de frequência (figs. 70 e 71), bastante semelhantes.

Na sub-família Vandoideae, há duas tribus com um número apreciável de espécies já conhecidas quanto à sua citologia: a Oncidieae e a Sarcantheae. O polígono de variação para a tribu Oncidieae (fig. 72), abrange os números de 14 a 28, havendo ainda um trecho isolado no número 56. A moda absoluta é encontrada no número 28, sendo também frequentes as espécies com $n : 28$. Mínimos são observados nos números 15, 16, 20, 21, 25 e 27. O gênero Oncidium Sw. pertencente a esta tribu, forma um polígono muito semelhante ao dela. A amplitude é a mesma, variando um pouco as frequências nos diversos números. A moda absoluta é também no 28, mas a diferença da frequência neste ponto e a frequência no 14, é bem menor. Nos números 23 e 24 a frequência cai para zero.

O polígono de variação para a tribo Sarcantheae, (fig. 73) é bem diferente daquele para a Oncidinae. Abrange os números de 9 a 20, com cerca de 54% das espécies com número haploide $n : 19$, de maneira a formar aí uma moda absoluta. Há uma ausência completa de frequência nos números 10 a 13 e de 15 a 17. Olhando todo o conjunto, podemos notar de uma maneira geral, uma variação de natureza polifilética dentro das sub-família até as tribus e possivelmente até os gêneros. Isto nos leva a concluir que uma compreensão completa exige antes de mais nada uma compreensão dos gêneros.

Apesar que a primeira vista, a aneuploidia parece a forma mais importante de variação, poderemos fazer mais acertadamente as seguintes hipóteses. A maior incidência dos mínimos nos números haploides ímpares (11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25 e 27) e conseqüentemente a maior frequência de espécies nos números haploides pares, parece indicar que existiram, num nível filogenético anterior, os números haploides, 5, 6, 7, 8, 9 e 10, e hoje não são mais encontrados nas orquídeas, com exceção do 9 e 10. Se interpretarmos desta maneira, a aneuploidia perde sua importância como fator primário, aparentando, tratar-se talvez de uma irregularidade ao redor dos números poliploides; havendo talvez um aumento de irregularidades com um aumento de poliploidia.

3.4. Casos especiais de variação numérica dos cromossomas nas orquídeas.

Como já foi observado em considerações que fizemos nas páginas anteriores, na tribo Laelieae, quase que a totalidade de suas espécies estudadas citologicamente, possuem um número haploide com 20 cromossomas. Aparecem como exceções, dois pequenos grupos, pertencentes aos gêneros Epidendrum L. e Laelia Lindl. Devido a esta situação excepcional, destes dois grupos, é que resolvemos, apresentá-los separadamente, como casos especiais de variação.

O grupo de espécies do gênero Epidendrum L. aqui considerado, faz parte do sub-gênero Amphiglottidae. Nossos dados, estendem-se a somente seis espécies e a uma planta proveniente da Costa Rica, cuja espécie não nos foi possível determinar.

Quatro destas espécies, Ep. ellipticum Lindl., Ep. lindenii Lindl., Ep. elongatum Jacq. e Ep. purpureum Barb. Rodr., assim como a planta da Costa Rica, possuem um número haploide com 28 cromossomas. Uma quinta espécie, o Ep. mosenii Reichb.f., possui um número haploide com 12 cromossomas. O Ep. denticulatum Barb. Rodr. que constitui a

sexta espécie, mostrou em três clones examinados, irregularidades na meiose, com aparecimento de grãos de polen onde os números de cromossomas variaram de 16 a 23. No entanto, numa análise de suas células meristemáticas verificou-se que o seu número $2n$ de cromossomas é 40. Não existe uma explicação segura para o aparecimento desta série de números dentro deste agrupamento. O $n = 28$ só havia sido encontrado até agora, nas orquídeas, dentro da sub-família Vandoideae.

O grupo de espécies do gênero Laelia Lindl., faz parte do sub-gênero Flavae. Este sub-gênero, compreende doze espécies já descritas, das quais, a L. lundii deve ser considerada, em separado, não só por suas características morfológicas, como também por possuir uma área de distribuição bem diversa das demais. Enquanto ela é encontrada em quase todo Brasil meridional, as demais espécies do grupo, são restritas às altas serras dos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Baía.

As onze espécies restantes podem ser divididas em três grupos de acordo com as cores de suas flores.

Um dos grupos compreende as espécies onde as flores são roxas, outro as espécies onde as flores são amarelas, e outro ainda, as espécies onde as flores são cinabarinas. O grupo com flores roxas é o maior de todos, compreendendo, 6 espécies, segue-se o grupo de flores amarelas com três espécies, e finalmente o grupo de flores cinabarinas, compreendendo duas espécies.

Do primeiro grupo, isto é, aquele cujas flores são roxas, conhecemos o número de cromossomas da L. rupestris Lindl., L. caulescens Lindl. e L. longipes Reichb.f. Todas mostraram-se num nível tetraploide com 40 cromossomas nas células gaméticas. Do grupo amarelo, estudamos duas espécies, a L. flava Lindl. e a L. mixta Hoehne. De cinco clones da L. flava Lindl. coletados em São Tomé das Letras, no Estado de Minas Gerais, só um mostrou uma meiose com metafase normal, podendo-se contar 20 unidades nesta fase. Nos outros quatro clones, contou-se de 20 até 26 unidades na metafase I, dando uma média de 22,2 unidades para o total de contagens realizadas (Tabela 2 na página 33). Na anáfase notou-se um caminhar irregular dos cromossomas para os polos, assim como a presença de micronúcleos nas tetradas, o que confirma a condição irregular da meiose nestas plantas.

Esta situação irregular poderia ser explicada por uma falta de pareamento dos cromossomas, ou então por irregularidades

próprias de plantas poliploides. A primeira possibilidade implicaria numa constituição híbrida destas plantas, o que não é confirmado, pela grande uniformidade morfológica de todo o material colhido em São Tomé das Letras. A poliploidia poderia ser então a explicação, mas só uma análise das células somáticas poderia talvez solucionar a questão.

Quatro clones da espécie L. mixta Hoehne, coletados na Serra do Cipó, também mostraram uma meiose irregular, dando uma média de 20,9 unidades na metafase I da meiose. (Tabela 3 na página 34). Neste caso, pelo menos para a planta 2, a possibilidade de poliploidia é eliminada, pois a mitose da mesma foi examinada, encontrando-se um número $2n = 40$ cromossomas. No entanto, a possibilidade de uma constituição híbrida não parece provável, devido à grande uniformidade morfológica de todo o conjunto de plantas coletadas.

Uma única planta de L. cinabarina, pertencente ao grupo com flores cinabarinas, teve a sua meiose examinada. Também aqui foram encontradas irregularidades, dando uma média de 21,6 unidades na metafase I. (Tabela 4 na página 35). Para este caso, talvez a condição híbrida possa ser a explicação, pois ela diverge na sua parte vegetativa, do padrão para a espécie. Assemelhando-se mais a L. flava Lindl.

Estes dois grupos, de Laelia Lindl. e Epidendrum além de se apresentarem excepcionais quanto a sua citologia, apresentam também certas características em comum, que divergem no geral, das demais orquídeas, com as quais são aparentadas.

Ambos os grupos são rupícolas ou terrestres, condição não comum nas Epidendroideae que são epífitas por excelência. Assim sendo, as pedras ou o solo, não devem constituir um "habitat" primário para estas orquídeas, mas sim um "habitat" secundário, ao qual elas se adaptaram num estágio mais recente de sua filogenia. O grupo de Epidendrum considerado, mostra ainda um resto de epifitismo, nas suas tendências para trepadeiras, graças as raízes adventícias que formam na base de suas ramificações.

Ainda com relação ao "habitat", devemos considerar que em ambos os casos existem formas silvículas, porém a maioria do grupo Flavae é natural dos campos naturais encontrados nas altas serras do interior do Brasil, e a maioria do grupo Amphiglottidae é natural da restinga do litoral brasileiro, ou da zona limite onde termina a floresta nos valores andinos.

Em ambos os grupos encontramos flores com cores roxas, amarelas, cinabarinas, e raramente brancas. Esta extensão da variação da cor das flores não é comum para as orquídeas em geral.

Outra característica interessante nêstes grupos é o fato do material coletado diretamente da natureza, mostrar uma grande variedade de tipos, de região para região, o que dificulta o reconhecimento das espécies.

São portanto dois grupos que divergem numa série de características, dos grupos mais próximos e além disso, parecem mostrar as mesmas tendências de uma evolução explosiva.

Nota: Por não termos conseguido determinar a espécie da planta proveniente de Costa Rica, daremos aqui sua descrição sumária:

Seu porte é elevado, alcançando o seu caule, cêrca de 2m de comprimento por 1 cm de diâmetro. As fôlhas são distribuídas por todo o caule. As inflorescências têm o cabo longo e as flores dispõem-se em cachos, onde os entre-nós são bastante encurtados dando a impressão de um corimbo. Os pedúnculos das flores são longos. As flores têm aproximadamente 1 a 2 cm de diâmetro. O labelo é profundamente trilobado. O lobulo central é pequeno, bifido e os bordos dos lóbulos são lacineados. Calo da base do labelo bem típico. Cor amarela das flores.

3.5 - Variação dos números de cromossomas em elementos dos trópicos e da zona temperada do norte.

É fato já notado por uma série de autores que espécies com graus diferentes de poliploidia podem ter preferências geográficas e ecológicas bem diversas. Os estudos sôbre êste assunto, tomaram incremento, depois que Hagerup (1932), quando estudava a flora do deserto africano de Timbuktu, mostrou que espécies poliploides são mais adaptadas às condições mais extremas do que espécies diploides. Foi o mesmo Hagerup (seg. Stebins 1951) que baseando-se na distribuição mais para o norte de espécies poliploides, do gênero Empetrum e distribuição mais para o sul de espécies diploides, sugeriu que a poliploidia pode estar associada com as severas condições de frio das regiões articas.

Depois disto, seguiu-se uma série de trabalhos que procuraram criticar a teoria de Hagerup, como o de Gustafson (1948) e Stebins (1951), assim como comprovar e dilatar os conceitos, estabe-

lecidos por Hagerup, como os de Tischler (1955), Love & Love (1943), Flovik (1938) e outros.

Os trabalhos mais intensivos visando as relações entre poliploidia e a distribuição geográfica, foram os de Tischler e sua Escola, que se encontram distribuídos numa série de publicações, sendo a mais recente a publicada por Tischler (1955). Nêstes trabalhos, procuraram mostrar que as floras mais do norte, possuem maior porcentagem de poliploides que as floras mais do sul.

No entanto, tôda esta série de trabalhos, têm se desenvolvido nas regiões temperadas do norte quase nada se conhecendo do trópico, bem como das relações entre estas duas regiões. (Stebins 1951, Dobzhansky 1952).

Acredita-se que diferenças devem ser encontradas entre a filogenia das plantas destas duas regiões, porque as condições de ambiente não foram as mesmas. Assim, tivemos para os trópicos, condições constantes desde o terciário enquanto que nas regiões temperadas do norte as condições foram variáveis, devido aos avanços e recuos do gelo no período quaternário.

A família Orchidaceae, como já ressaltamos em páginas anteriores, é tipicamente tropical, apresentando, no entanto, ramificações na zona temperada do norte. Desta maneira, ela pode prestar-se não só para um estudo das variações cromossômicas nos trópicos, como também das relações destas variações com aquelas que ocorrem na zona temperada.

Reunimos dados da literatura (Tabela 1) com os nossos dados e pudemos tirar algumas conclusões. Na tabela 11, temos agrupadas por zona as frequências das espécies, nos diversos números haploides da família Orchidaceae. Dividimos estas frequências em três classes: uma dos números de 9 até 17, outra dos números de 18 até 21 e outra dos números de 22 até 28. As três classes, da zona tropical, foram comparadas com as três classes da zona temperada, usando-se para isto um teste de qui-quadrado. (Tabela 12). Há uma significância ao nível de 5% do qui-quadrado total para a classe de números baixos (9-17), com vantagem da zona temperada, não há significância para a classe intermediária (18-21) e há uma significância ao nível de 1% para a classe superior (22-28), com vantagem dos trópicos.

Há portanto uma vantagem da região temperada quanto aos números baixos, e há uma vantagem da região tropical, quanto aos números altos. Esta vantagem da zona tropical é devida principalmente à pre-

Blue

= 56 =

sença dá forte concentração de espécies do número 28. Uma vez que êste número pode ser explicado como sendo filogeneticamente de natureza poliploide (2 x 14 ou 4 x 7), esta conclusão parece a primeira vista contrária à opinião defendida pela escola de Tischler. Porém, nesta última, trata-se de uma tendência para formar séries poliploides na zona temperada, enquanto que nos trópicos tem-se a impressão de um nível poliploide superior, com a forte eliminação de elementos diploides ou com baixo grau de poliploidia. Este fato parece ainda mais reforçado, se verificarmos que nos níveis atuais, 12,3% dos números conhecidos para a região temperada são poliploides, enquanto que o mesmo acontece, somente para 4,8% dos números conhecidos para a região tropical.

No entanto, estas diferenças entre zona temperada e tropical, precisam ser olhadas com certas ressalvas. Se observarmos na tabela 1 (pg. 5), poderemos notar que as espécies da zona temperada estão concentradas principalmente nas sub-famílias Neottioideae e Ophrydoideae, enquanto que as da zona tropical estão concentradas nas sub-famílias Epidendroideae e Vandoideae. De maneira que, as diferenças verificadas, podem ser, até certo ponto, diferenças entre sub-famílias e não entre grupos com situação geográfica diferente. Talvez a situação se aclare mais, quando gêneros como Habenária, que se distribuem por tôdas as duas zonas, forem melhor conhecidos do ponto de vista citológico.

Devemos lembrar que não consideramos nestas considerações, a sub-família Cypripediloideae, por ela se apresentar bem separada, sob vários aspectos, dos demais grupos de orquídeas, e por ser constituída de espécies próprias de regiões altas, onde as condições podem ser diferentes. No entanto, dentro desta sub-família, o fato geral é também notado, pois os números mais baixos são encontrados nas espécies naturais da região temperada, enquanto que os números mais altos são encontrados nas espécies de regiões tropicais, como pode-se observar pela tabela 1 (pg. 5).

Blum

4. - RESUMO E CONCLUSÕES

"

1) De um estudo rápido da literatura, concluímos que as variações numéricas dos cromossomas têm papel importante na filogenia dos vegetais. Poucos estudos foram feitos a este respeito na zona tropical. As orquídeas sendo tipicamente tropicais e possuindo também ramificações na zona temperada, prestam-se não só para os estudos das variações nos trópicos, como também para uma análise das relações destas variações com aquelas encontradas na região temperada.

2) Uma revisão rápida da literatura mostrou que existem famílias de vegetais como Araceae onde a variação de números de cromossomas é extrema assim como existem famílias, onde não há variação (Fagaceae, Asclepiadaceae). A maior parte dos vegetais está entre estes dois extremos. Foram explicados os processos que dão origem a variação do número de cromossomas, do tipo euploide e aneuploide.

3) Alterações introduzidas no método comum de preparação de lâminas com carmin acético, permitiram a determinação dos números de cromossomas de 60 espécies de orquídeas, os quais foram reunidos àqueles já encontrados na literatura.

4) Constam da Tabela: 1 (pg. 5) todas as espécies de orquídeas, com os seus números de cromossomas conhecidos.

5) A apresentação das contagens que efetuamos, em 60 espécies, foi feita, acompanhada de uma caracterização rápida dos gêneros e sub-gêneros, assim como da distribuição geográfica das espécies.

6) A análise da variação numérica dos cromossomas nas orquídeas, não deve ser feita só no nível da Família, sendo necessário, considerar-se agrupamentos taxonômicos inferiores. Por isso, para maior clareza, foi feita uma rápida revisão da taxonomia das orquídeas.

7) Utilizou-se para avaliação da variação na família e agrupamentos inferiores, polígonos de variação. A família é bastante variável nesse sentido. Há indicação de variação euploide e aneuploide. O número haploide mais frequente é o $n = 20$.

8) Cada sub-família mostra um polígono característico o que está de acordo com o estabelecido por Brieger (1957) de que a evolução destes agrupamentos é separada, de maneira a formarem os ramos mestres de uma árvore genealógica.

9) Algumas tribus que já são conhecidas bastante para admitir^{em} uma análise da variação numérica dos cromossomas. Em tôdas elas notou-se grande variação.

10) Nos níveis dos gêneros, aquêles que apresentam um número suficiente do ponto de vista citológico, parecem mostrar menos variação dos números de cromossomas.

11) A impressão geral é que a aneuploidia é a forma principal de variação. No entanto, a maior frequência de mínimos nos números impares (11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25 e 27) parece indicar que num estágio filogenético anterior, os números básicos estiveram em níveis inferiores. (5, 6, 7, 8, 9 e 10).

12) A tribu Laelieae, destaca-se das demais por possuir certa uniformidade dos números de cromossomas. As variações que apresenta são devidas aos sub-gêneros Amphiglottidae do gênero Epidendrum e Flavae do gênero Laelia Lindl.

No sub-gênero Amphiglottidae, aparece o número haploide $n = 28$, só encontrado até hoje, na sub-família Vandoideae. Aparecem ainda os números $n = 12$ e 20 . No sub-gênero Flavae, aparecem números tetraploides $n = 40$, e irregulares meioticos que não possuem ainda explicações seguras. Além da variação cromossômica, êstes dois grupos apresentam uma série de características não muito comuns nas outras orquídeas e tendências de uma evolução explosiva.

13) Os números de cromossomas conhecidos para as orquídeas, são tanto de espécies da zona tropical como da temperada. Comparamos as frequências das espécies, nos diversos números haploides, nas duas zonas, por intermédio de um teste qui-quadrado, e observamos que há uma vantagem da zona temperada com relação aos números baixos, enquanto há uma vantagem da zona tropical quanto aos números elevados, não havendo diferenças numa classe intermediária. Como a vantagem da zona tropical é dada principalmente por uma alta frequência de espécies com números $n = 28$, e êste número pode ter uma explicação poliploide (2×14 ou 4×7) os resultados obtidos parecem ir contra a teoria defendida por Tischler e sua escola. No entanto, na zona temperada, o que há é uma tendência de formação de séries poliploides, enquanto que nos trópicos há uma maior adaptabilidade a números altos, com forte eliminação daqueles no nível diploide ou com grau baixo de poliploidia. Esta explicação é reforçada por uma maior porcentagem de poliploidia na zona temperada,

Blum

= 59 =

quando consideramos os níveis atuais. No entanto estas conclusões devem ser aceitas com certas ressalvas, pois as diferenças podem ser resultado de diferenças entre sub-famílias.

Blau = 60 =

AGRADECIMENTOS

Não podemos encerrar este trabalho, sem deixar consignado o nosso reconhecimento, ao Prof. Dr. F. G. Brieger, pelo muito que fez por nós, dando-nos a oportunidade da realização deste trabalho, e orientando-nos, sempre com toda a atenção e segurança que lhe são peculiares.

Devemos agradecer também as críticas e sugestões sempre construtivas dos colegas, Drs. José Theophilo do Amaral Gurgel, Warwick Estevam Kerr e José Soubihe Sobrinho.

A Senhora Anneliese Brieger, pelo auxílio valioso que nos prestou, na tradução da bibliografia em língua alemã.

Ao Conselho Nacional de Pesquisas e Fundação Rockefeller, que proporcionaram os meios para a coleta do material, bem como para os trabalhos posteriores.

Ao Instituto Agrônomo de Campinas, Departamento de Botânica e ao Departamento de Biologia Geral da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, da Universidade de São Paulo, por nos terem colocado a disposição, suas bibliotecas.

Aos funcionários da Secção de Genética, srs. Sebastião Coelho Fischer, Walter Benedicto Bortolazzo, José Penteado Maia, João Zandoval, Paulo do Amaral, Oswaldo Peres e Alcides Peron, pelo auxílio que prestaram nos trabalhos de impressão.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Ames, O. and Correl, D.S. - 1952 - Orchids of Guatemala. Fieldiana: Botany, Vol. 26, nº 1. Chicago Natural History Museum. 395 pp.
- 2) Barber, H.N. - 1942 - The pollen grain division in the Orchidaceae. Journ. Genet. 43: 97-103.
- 3) Belling, J. - 1924 - Detachment of chromosomes in Cypripedium acaule. Bot. Gaz. 78: 458-460.
- 4) Brieger, F.G. - 1956 - O gênero Aulizeum (Lindley) Brieger, III Semana de Genética. Piracicaba.
- 5) Brieger, F.G. - 1957 - Tendências evolutivas e a sistemática das orquídeas. Reunião da Soc. Bot. do Brasil. Regional de São Paulo. Mimeografado.
- 6) Cogniaux, A. - 1889 - Orchidaceae. Em Flora Brasiliensis. Editada por Martius. Vol. III, Parte V. 664 pp.
- 7) Cogniaux, A. - 1904 - Orchidaceae. Em Flora Brasiliensis. Editada por Martius. Vol. III. Parte VI. 604 pp.
- 8) Darlington, C.D. - 1937 - Recent Advances in Cytology. 2ª Ed. Blakiston, Philadelphia. 671 pp.
- 9) Darlington, C.D. and Willie, A.P. - 1955 - Chromosome Atlas of Flowering Plants. George Allen and Unwin Ltd. Londres.
- 10) Dobzhansky, T. - 1951 - Genetics and the Origin of Species. 3ª Ed. Columbia University Press, New York. 428 pp.
- 11) Dodson, C.H. - 1957 - Chromosome numbers in Oncidium and allied genera - Studies in Oncidium. III. Amer. Orchid Soc. Bull. 26: 323-330.
- 12) Duncan, R.E. - 1945 - Production of variable aneuploid numbers of chromosomes within the root tips of Paphiopedilum wardii Summerhayes. Amer. Journ. Bot. 32: 506-509.
- 13) Duncan, R.E. - 1947 - The hybrid Lady Slipper. Orchid Digest 11: 199-207.
- 14) Duncan R.E. and A.M. Raymond - 1948 - Chromosomes of the Brachypetalums. Amer. Orchid Soc. Bull. 17: 170-174.
- 15) Duncan, R.E. and A.M. Raymond - 1949a - The chromosomes of the Continental species of Paphiopedilum with solid green leaves. Amer. Orchid Soc. Bull., 18: 84-89.
- 16) Duncan, R.E. and A.M. Raymond - 1949b - The chromosomes of the Polyantha. Amer. Orchid Soc. Bull., 18: 159-163.
- 17) Duncan, R.E. and A.M. Raymond - 1949c - The chromosomes of the species Cochlopetalum Hallier. Amer. Orchid Soc. Bull., 18: 573-576.
- 18) Duncan, R.E. and A.M. Raymond - 1950 - The chromosomes of Eremantha tessellata. Amer. Orchid Soc. Bull., 19: 137-142.
- 19) Fernandes, A. - 1931 - Estudos nos cromosomas das Liliaceas e Amarilidaceas. Bol. Soc. Brot., 7: 1-122.
- 20) Flovik, K. - 1940 - Chromosome numbers and polyploidy within the Flora of Spitzbergen. Hereditas 26: 430-440.

- 21) Goodspeed, T.H. and R.E. Clausen - 1927 - Interspecific hybridization in *Nicotiana*. VI Cytological features of *glaberrima*-*glaberrima* hybrids. Univ. Calif. Publ. Bot., 11: 121-140.
- 22) Gustafson - 1948 - Citado por Stebins, Jr., G.L. - 1950 - Variation and Evolution in Plants. Columbia University Press. New York. 643 pp.
- 23) Hagerup, O. - 1932 - Uber Polyploidie in Beziehung zu Klima, Okologie und Phylogenie. Chromosomenzahlen aus Timbuktu. Hereditas, 16: 19-40.
- 24) Hagerup, O. - 1938 - Studies on the significance of polyploidy in Orchis. Hereditas, 24: 258-264.
- 25) Hagerup, O. - 1944a - Notes on some Boreal polyploids. Hereditas, 30: 152-160.
- 26) Hagerup, O. - 1944b - On the fertilization, polyploidy and haploidy in Orchis maculatus L. Danske. Bot. Arkiv., 11: 1-25.
- 27) Hagerup, O. - 1945 - Facultative parthenogenesis and haploidy in Epipactis latifolia. Danske. Vidensk. Selsk. Biol. Meddel. 19: 3-13.
- 28) Harvey - 1917 - Citado por White, M.J.C. - 1954 - Animal cytology and Evolution. 2ª Ed. University Press. Cambridge. 454 pp.
- 29) Heim, P.E. - 1941 - Recherches sur le noyau des Orchidées. Le Botaniste, 31: 65-110.
- 30) Heim, P.E. - 1950 - Le noyau dans le genre Vanilla. Encycl. Mycol. pp. 27-53.
- 31) Heusser, C. - 1938 - Chromosomenverhältnisse bei Schweizer Basitonnen Orchideen. Beirich. Schw. Bot. Ges., 48: 562-605.
- 32) Hoehne, F.C. - 1938 - Cincoenta e uma novas espécies da flora do Brasil e outras descrições e ilustrações. Arq. Bot. do Est. S. Paulo, 1, 7-33.
- 33) Hoehne, F.C. - 1947 - Presente estado da sub-seção Holochila da Secção Aulizeum do gênero Epidendrum, no Brasil. Arq. Bot. Est. S. Paulo, 2: 177-187.
- 34) Hoehne, F.C. - 1952 - Algo concernente ao gênero Laelia Lindl., das Orchidaceae e uma nova espécie para êle no Estado de Minas Gerais. Arq. Bot. Est. S. Paulo, 2: 157-167.
- 35) Hoffmann, K.M. - 1929 - Cytologische Studien bei den Orchidaceen. Ber. Dtsch. Bot. Ges., 47: 321-326.
- 36) Hoffmann, K.M. - 1930 - Beitrage zur cytologie der Orchidaceen. Planta, 10: 523-595.
- 37) Humphrey, L.M. - 1932 - Somatic chromosomes of certain Minnesota Orchids. Amer. Nat. 66: 471-474.
- 38) Humphrey, L.M. - 1934 - The somatic chromosomes of Cypripedium hirsutum and six species of the genus Habenaria. Amer. Nat. 68: 184-186.
- 39) Jorgensen, C.A. - 1928 - The experimental formation of heteroploid plants in the genus Solanum. Journ. Genet. 19: 133-211.

Blau

- 40) Kamemoto, H. - 1950 - Polyploidy in Cattleya. Amer. Orchid Soc. Bull., 19: 366-373.
- 41) Kamemoto, H. - 1957 - Cytogenetics Research. - A valuable aid in orchid breeding. Hawaii Farm Science, 6: 5-6.
- 42) Lindley - 1830 - Citado por Brieger, F.G. - 1957 - Tendências evolutivas e a sistemática das orquídeas. Reunião da Soc.Bot.do Brasil. Regional de S.Paulo. Mimeografado.
- 43) Löve, A. and Löve, D. - 1944 - Cyto-taxonomical studies on Boreal Plants. III - Some new chromosomes numbers of Scandinavian plants. Arkiv. Bot. 31: 1-22.
- 44) Löve, A. and Löve, D. - 1948 - Chromosome numbers of northern plant species. Reyjavik.
- 45) Mac Mahon, B. - 1937 - Meiosis in the pollen-cells of Listera ovata R. Br. La Cellule, 45: 209 - 261.
- 46) McQuade, H.A. - 1949 - The cytology of Paphiopedilum maudiae Hort. Annals Mis.Bot.Gard., 36: 433-474.
- 47) Mehlquist, G.A.L. - 1947 - Polyploidy in the genus Paphiopedilum Pftiz. (Cypripedium Hort.) and its practical implication. Mis. Bot. Gard. Bull., 35: 211-228.
- 48) Miduno, T. - 1938 Chromosomenstudien an Orchidazeen. I. Karyotyp und Mixoploidie bei Cephalanthera und Epipactis. Cytologia, 8: 505-514.
- 49) Miduno, T. - 1939 - Chromosomenstudien an Orchidazeen. II. Somatische Chromosomenzahlen einiger Orchideen. Cytologia, 9: 447-451.
- 50) Miduno, T. - 1940 - Chromosomenstudien an Orchidazeen. IV Chromosomenzahlen einiger Arten und Bastarde bei Orchideen. Cytologia, 11: 179-185.
- 51) Navashin, M. - 1932 - The dislocation hypothesis of evolution of chromosomes numbers. Zeitschr. Ind. Abst. u. Vererbungsl., 63: 224-231.
- 52) Oliveira, H.S. - 1957 - Staining aceto-orcein salivary gland temporary smears. D.I.Z., 27: 121.
- 53) Pfitzer, E. - 1889 - Orchidaceae. Em Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Publicado por Engler & Prantl. Vol. II, Secção 6, pp. 52-220.
- 54) Richardson, M.M. - 1935 - Chromosome variation in Listera ovata R.Br. Calif. Univ. Public. in Bot., 17:51-60.
- 55) Schlechter, R. - 1927 - Die Orchidee. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Berlin. 956 pp.
- 56) Shimoya, C. - 1956 - Notas sôbre a cariologia de algumas orquídeas. Ceres, 9: 426-431.
- 57) Shimoya, C. et Ferlan, L. - 1956 - Etude caryologique de quelques Ophrys. Ceres 9: 422-425.
- 58) Stebins, Jr., G.L. - 1950 - Variation and Evolution in Plants. Columbia University Press. New York. 643 pp.
- 59) Storey, W.B. - 1956 - Diploid and polyploid gamete formation in orchids. Proc.Amer.Soc.Hort.Sc., 68: 491-502.

Blum

= 64 =

- 60) Sugiura, T. - 1939 - Studies on the chromosome number in higher plants. III. Cytologia, 10: 205-212.
- 61) Swartz - 1801 - Citado por Brieger, F.G. - 1957 - Tendências evolutivas e a sistemática das orquídeas. Reunião da Soc.Bot.do Brasil. Regional de S.Paulo. Mimeografado.
- 62) Tischler, G. - 1931 - Pflanzliche Chromosomen-Zahlen. Tabulae Biologicae, 1: 109-226.
- 63) Tischler, G. - 1955 - Der Grad der Polyploidie bei den Angiospermen in Verschiedenen Grossarealen. Cytologia, 20: 101-118.
- 64) Tuschnjakowa, M. - 1929 - Embryologische und Zytologische Beobachtungen über Listera ovata (Orchidaceae) Planta, 7: 29-44.
- 65) Vermeulen, P. - 1947 - Studies on Dactylorchis. Schotanus & Jens-Utrecht.
- 66) Wanscher, J.H. - 1934 - The basic chromosome number of the higher plants. New Phytol., 33: 101-126.
- 67) Weiher, J. - 1952 - The colour-differences in Epipactis heleborinae (L.) Cr. Wats and Coult. and the Selection of the genetical varieties by environment. Genetica, 26: 1-32.
- 68) White, M.J.C. - 1954 - Animal cytology and Evolution. 2^a Ed. University Press. Cambridge, 454 pp.
- 69) Wilson, E.B. - 1925 - The cell in development and heredity. 3^a Ed. The MacMillan Company, New York. 1232 pp.
- 70) Woodard, J.W. - 1951 - Some chromosome numbers in Phalaenopsis. Amer. Orchid. Soc. Bull., 20: 356-358.

Blu

EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

- Fig. 1 - Metafase I da meiose de Encyclia odoratissima (Lindl.) Schltr. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 2 - Metafase I da meiose de Cattleya guttata Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 3 - Metafase I da meiose em Cattleya velutina Reichb. f. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 4 - Metafase I da meiose em Cattleya dorniana Reichb. f. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 5 - Metafase I da meiose em Cattleya bicolor Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 6 - Metafase I da meiose em Cattleya bicolor Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 40.
- Fig. 7 - Metafase da primeira divisão do grão de polen em Cattleya forbesii Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 8 - Metafase da primeira divisão do grão de polen em Cattleya intermédia Graham, observando-se 21 cromossomas. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. N = 20 + 1.
- Fig. 9 - Metafase I da meiose de Diacrium bilamelatum Hemsl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 10 - Metafase da primeira divisão do grão de polen em Sophranites cernua Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 11 - Metafase da primeira mitose do grão de polen em Leptotes unicolor Barb. Rodr. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 12 - Metafase I da meiose em Lanium avicula Benth. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 13 - Metafase I da meiose em Laelia pumila Reichb. f. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 14 - Metafase I da meiose em Laelia purpurata Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 15 - Metafase da primeira mitose do grão de polen em Laelia anceps Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.

- Fig. 16 - Metafase da primeira mitose do grão de polen em Bletia rodriguesii Cogn. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 17 - Metafase I da meiose em Brassavola nodosa Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 18 - Metafase I da meiose em Brassavola perrini Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 19 - Metafase I da meiose em Brassavola cucculata R. Br. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 20 - Metafase I da meiose em Sauroglossum nitidum (Vell) Schl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 22.
- Fig. 21 - Metafase da primeira mitose do grão de polen em Macradenia paraensis Barb. Rodr. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 26.
- Fig. 22 - Metafase I da meiose em Miltonia flavescens Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 28.
- Fig. 23 - Metafase da primeira mitose do grão de polen em Catasetum hookeri Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 28.
- Fig. 24 - Metafase da primeira mitose de grão de polen em Catasetum cernuum (Lindl.) Reichb.f. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 28.
- Fig. 25 - Metafase da primeira mitose do grão de polen em Catasetum macrocarpum L.C.Rich. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 28.
- Fig. 26 - Metafase da primeira mitose do grão de polen em Grobya galeata Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 28.
- Fig. 27 - Metafase da primeira mitose do grão de polen, em Dendrobium speciosum Sw. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 19.
- Fig. 28 - Metafase da primeira mitose do grão de polen de Ionopsis paniculata Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 23.
- Fig. 29 - Metafase I da meiose em Epidendrum longis pathum Barb. Rodr. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n=20.
- Fig. 30 - Metafase I da meiose de Epidendrum ciliare L. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.

- Fig. 31 - Metafase da primeira divisão do grão de polen em Epidendrum rigidum Jacq. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. Caso excepcional com 21 cromossomas. $n=20+1$.
- Fig. 32 - Metafase I da meiose em Epidendrum loefgrenii Cogn. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. $n = 20$.
- Fig. 33 - Metafase I da meiose em Epidendrum tigrinum Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. $n = 20$.
- Fig. 34 - Metafase da primeira divisão do grão de polen em Epidendrum raniferum Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. $n = 20$.
- Fig. 35 - Metafase da primeira divisão do grão de polen em Epidendrum floribundum Kunth. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. $n = 20$.
- Fig. 36 - Metafase da primeira mitose do grão de polen em Epidendrum prismatocarpum Reichb. f. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. $n = 20$.
- Fig. 37 - Metafase da primeira mitose do grão de polen, em Aulizeum glumaceum (Lindl.). Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. $n = 20$.
- Fig. 38 - Metafase da primeira mitose do grão de polen, em Aulizeum variegatum(Hook.) Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. $n = 20$.
- Fig. 39 - Metafase da primeira mitose do grão de polen em Aulizeum calamarium (Lindl.). Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. $n = 20$.
- Fig. 40 - Metafase da primeira mitose do grão de polen, em Aulizeum fragans (Lindl.). Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. $n = 20$.
- Fig. 41 - Metafase I da meiose em Oncidium ceboleta Swartz. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. $n = 18$.
- Fig. 42 - Metafase da primeira divisão do grão de polen em Oncidium barbatum Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. $n = 28$.
- Fig. 43 - Metafase da primeira divisão do grão de polen em Oncidium longipes Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. $n = 28$.
- Fig. 44 - Metafase da primeira mitose do grão de polen de Oncidium cavendishianum Batem. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. $n = 14$.

- Fig. 45 - Metafase I da meiose de Polystachia estrellensis Reichb.f. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 40.
- Fig. 46 - Metafase I da meiose em Epidendrum nocturnum Jacq. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 47 - Tetrada de Epidendrum nocturnum Jacq., com os grãos de polen na metafase da primeira mitose. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos, fotografado e reduzido para 2500 aumentos. Nota-se em três grãos de polen 40 cromossomas e no quarto 39 cromossomas.
- Fig. 48 - Metafase I da meiose de Zigopetalum maxillare Lodd. Desenho com câmara clara. 2000 aumentos. n = 24.
- Fig. 49 - Metafase I da meiose de Oncidium varicosum Lindl. Desenho com câmara clara, 2000 aumentos. n = 56.
- Fig. 50 - Metafase I da meiose em Laelia flava Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 20.
- Fig. 51 - Metafase I da meiose em Laelia longipes Lindl. Desenho com câmara clara, 2000 aumentos. n = 40.
- Fig. 52 - Metafase da mitose em células meristemáticas da raiz de Laelia mixta Hoehne. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. 2n = 40 cromossomas.
- Fig. 53 - Metafase I da meiose em Laelia caulescens Reichb.f. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 40.
- Fig. 54 - Tetrada de Laelia rupestris Lindl. mostrando os quatro grãos de polen na primeira divisão mitótica. Nota-se 40 cromossomas em cada célula. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos, fotografado e reduzido para 2500 aumentos.
- Fig. 55 - Metafase da mitose em células meristemática da raiz de Epidendrum denticulatum Barb. Rodr. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. 2n = 40 cromossomas.
- Fig. 56 - Metafase da primeira mitose do grão de polen em Epidendrum sp. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 28.
- Fig. 57 - Metafase da primeira divisão do grão de polen em Epidendrum ellipticum Graham. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 28.

- Fig. 58 - Metafase da primeira mitose do grão de polen em Epidendrum mosenii Reichb.f. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 12.
- Fig. 59 - Metafase da primeira divisão do grão de polen em Epidendrum lindeni Lindl. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 28.
- Fig. 60 - Metafase da primeira mitose do grão de polen em Epidendrum elongatum Jacq. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 28.
- Fig. 61 - Metafase da primeira mitose do grão de polen em Epidendrum purpureum Barb. Rodr. Desenho com câmara clara, 4500 aumentos. n = 28.
- Fig. 62 - Polígono de variação dos números de cromossomas na família Orchidaceae. Construído com os dados da tabela 9. Distância entre os números haploides 5 mm, cada 1% de frequência 5 mm.
- Fig. 63 - Polígono de variação dos números de cromossomas, na sub-família Epidendroideae, construído com os dados da tabela 5. Distância entre os números haploides 5 mm, cada 1% de frequência 2,5 mm.
- Fig. 64 - Polígono de variação dos números de cromossomas na sub-família Vandoideae. Construído com os dados da tabela 6. Distância entre os números haploides 5 mm, cada 1% de frequência 2,5 mm.
- Fig. 65 - Polígono de variação dos números de cromossomas, na sub-família Ophrydoideae, construído com os dados da tabela 7. Distância entre os números haploides 5 mm, cada 1% de frequência 2,5 mm.
- Fig. 66 - Polígono de variação dos números de cromossomas na sub-família Cypripedioideae, construído com os dados da tabela 10. Distância entre os números haploides 5 mm, cada 1% de frequência 2,5 mm.
- Fig. 67 - Polígono de variação dos números de cromossomas na sub-família Neottioideae, construído com os dados da tabela 8. Distância entre os números haploides 5 mm, cada 1% de frequência 2,5 mm.

70 = 70 =

- Fig. 68 - Poligono de variação dos números de cromossomas, no gênero Orchis L. Distância entre os números haploides 5 mm, cada 1% de frequência 2 mm.
- Fig. 69 - Poligono de variação dos números de cromossomas, no gênero Oncidium Sw. Distância entre os números haploides 5 mm, cada 1% de frequência 2 mm.
- Fig. 70 - Poligono de variação dos números de cromossomas, na tribu Laelieae. Distância entre os números haploides 5 mm, cada 1% de frequência 2 mm.
- Fig. 71 - Poligono de variação dos números de cromossoma, no gênero Epidendrum Lindl. Distância entre os números haploides 5 mm, cada 1% de frequência 2 mm.
- Fig. 72 - Poligono de variação dos números de cromossomas, na tribu Oncidieae. Distância entre os números haploides 5 mm, cada 1% de frequência 2 mm.
- Fig. 73 - Poligono de variação dos números de cromossomas; na tribu Sarcantheae. Distância entre os números haploides 5 mm, cada 1% de frequência 2 mm.

Handwritten signature

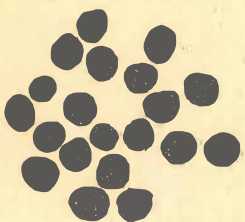


Fig. 1

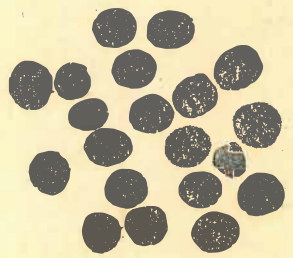


Fig. 2

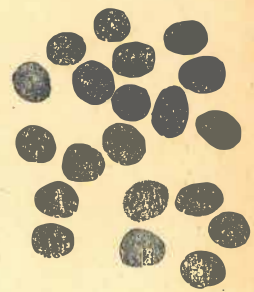


Fig. 3

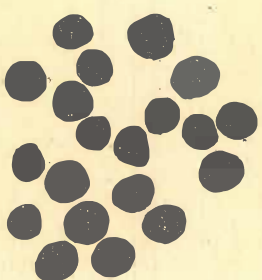


Fig. 4

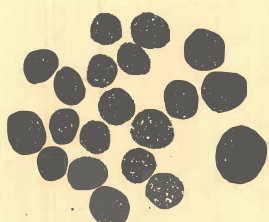


Fig. 5

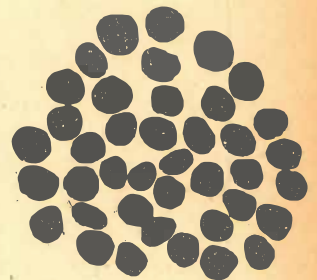


Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

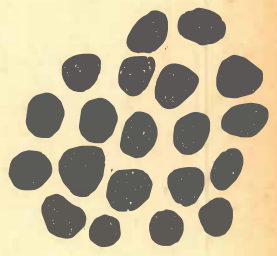


Fig. 9



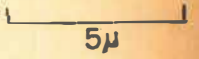
Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12



Blumen

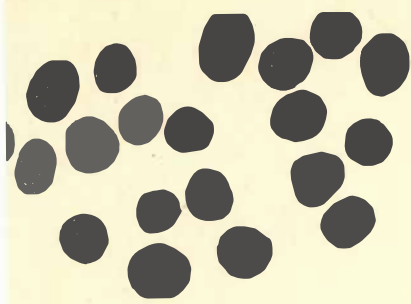


Fig. 13

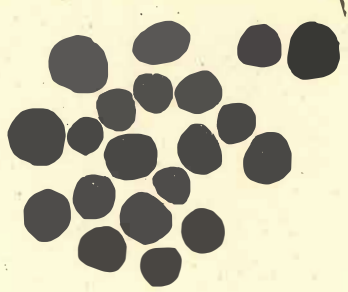


Fig. 14



Fig. 15

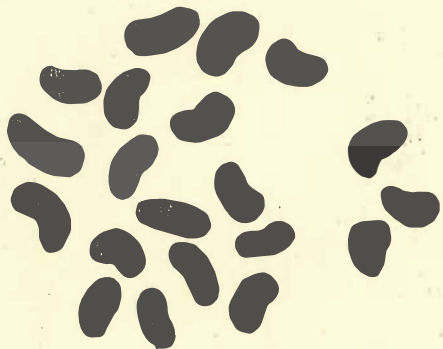


Fig. 16

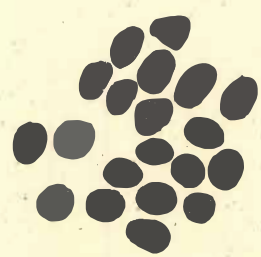


Fig. 17



Fig. 18

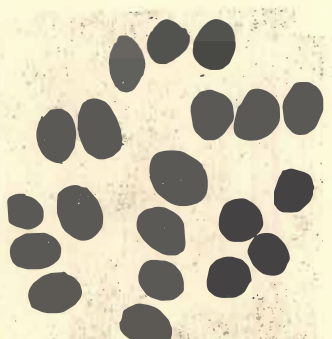


Fig. 19

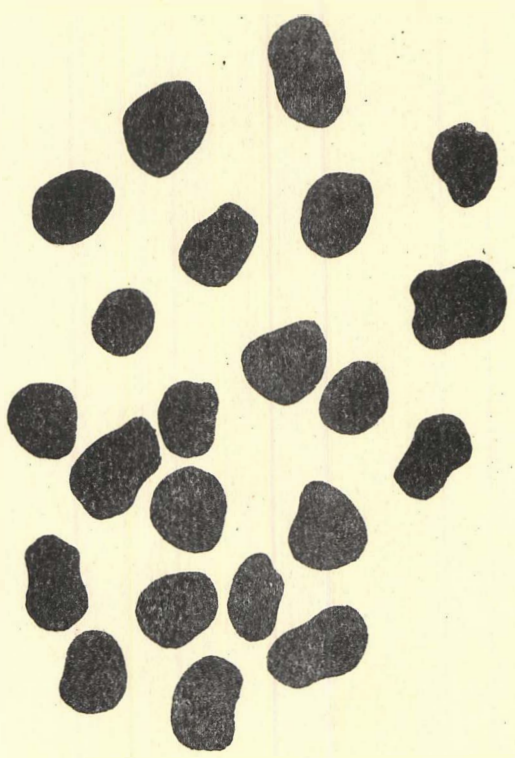


Fig. 20

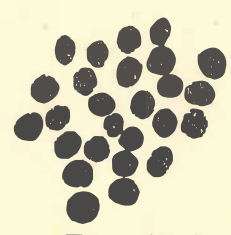


Fig. 21

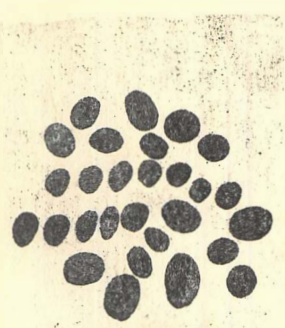


Fig. 22



Fig. 24

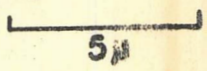


Fig. 23

Blum



Fig. 25



Fig. 26



Fig. 27



Fig. 28

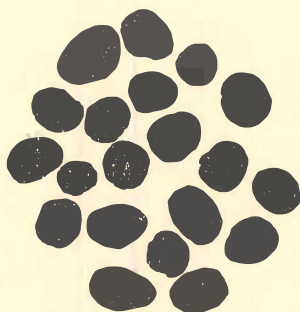


Fig. 29



Fig. 30



Fig. 31

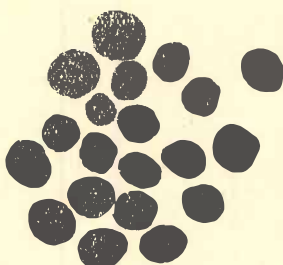


Fig. 32

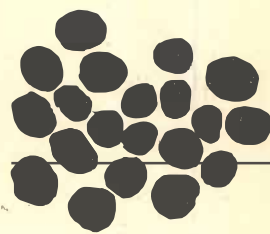


Fig. 33

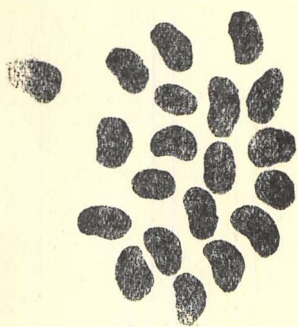


Fig. 34



Fig. 35

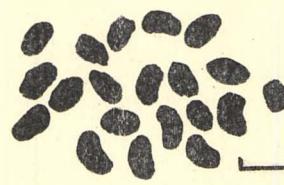


Fig. 36

5 μ

Blumen



Fig. 37



Fig. 38

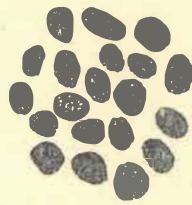


Fig. 39



Fig. 40



Fig. 41

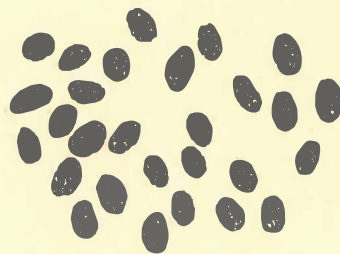


Fig. 42

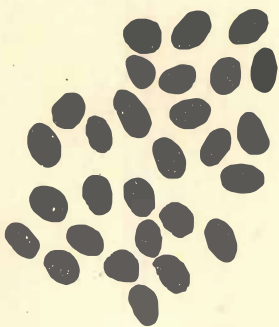


Fig. 43



Fig. 44

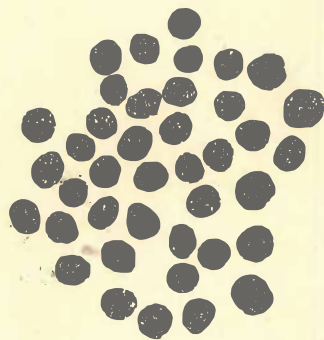


Fig. 45

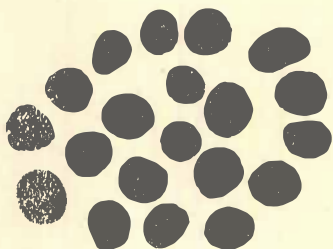


Fig. 46

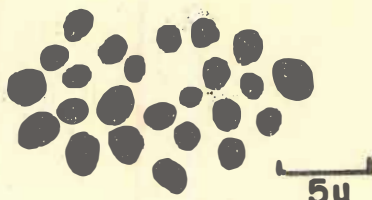


Fig. 48

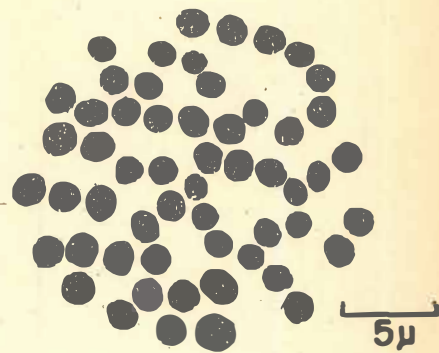


Fig. 49

Handwritten signature

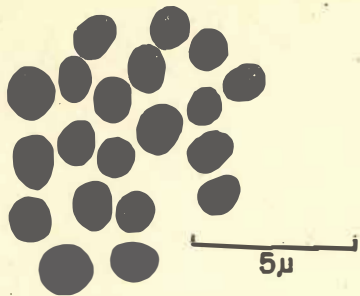


Fig. 50

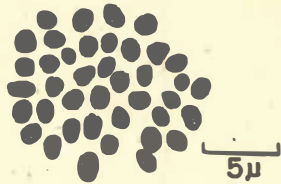


Fig. 51



Fig. 52

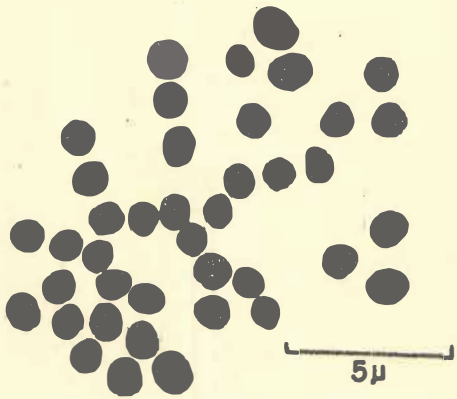


Fig. 53



Fig. 55

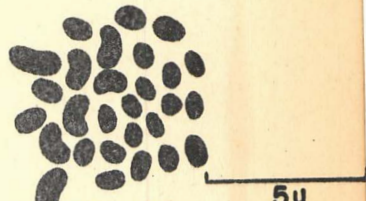


Fig. 56

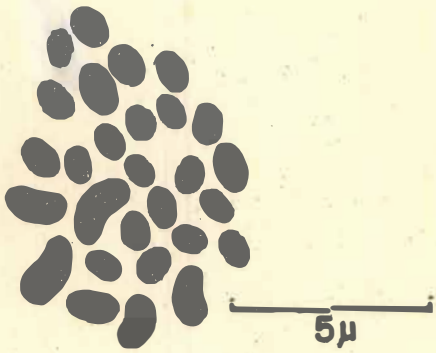


Fig. 57

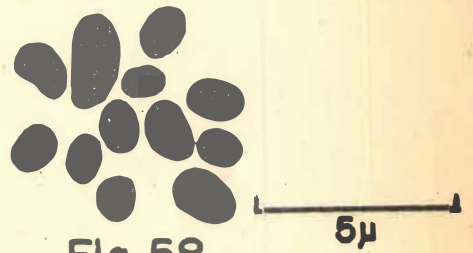


Fig. 58



Fig. 59

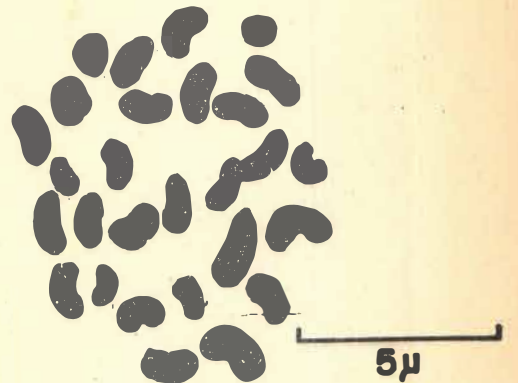


Fig. 60



Fig. 61

Blawan

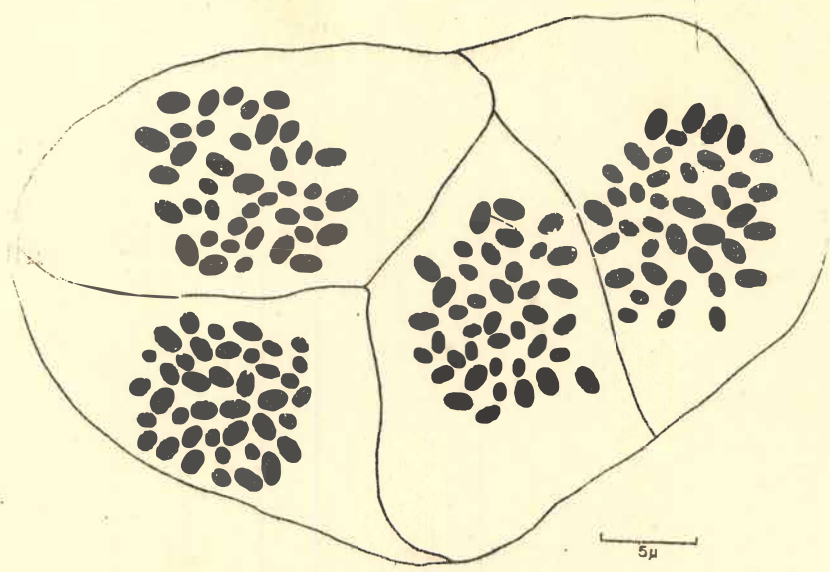


Fig. 47

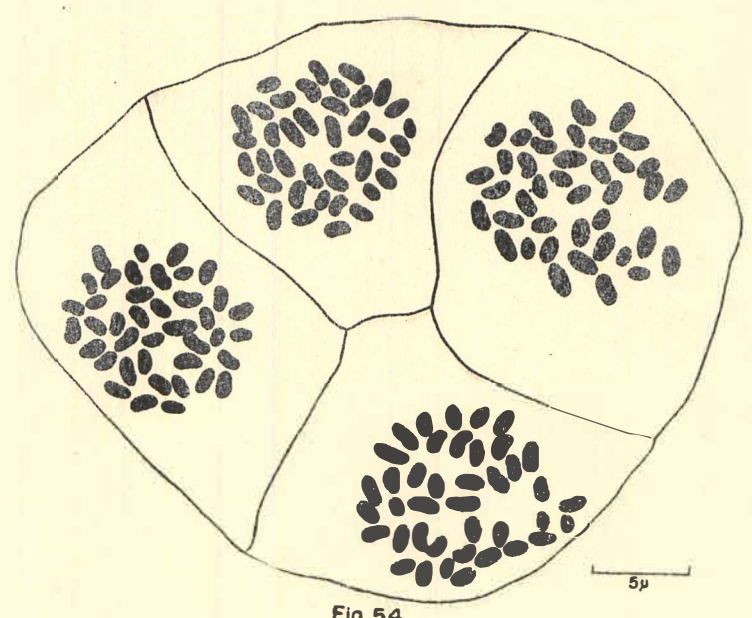


Fig. 54

35

30

20

10

0

Frequência de Espécies em %

132

114

76

38

0

Frequência de Espécies em Número

Bleeker

FIGURA 62

NÚMERO HAPLOIDE

60

55

50

45

40

35

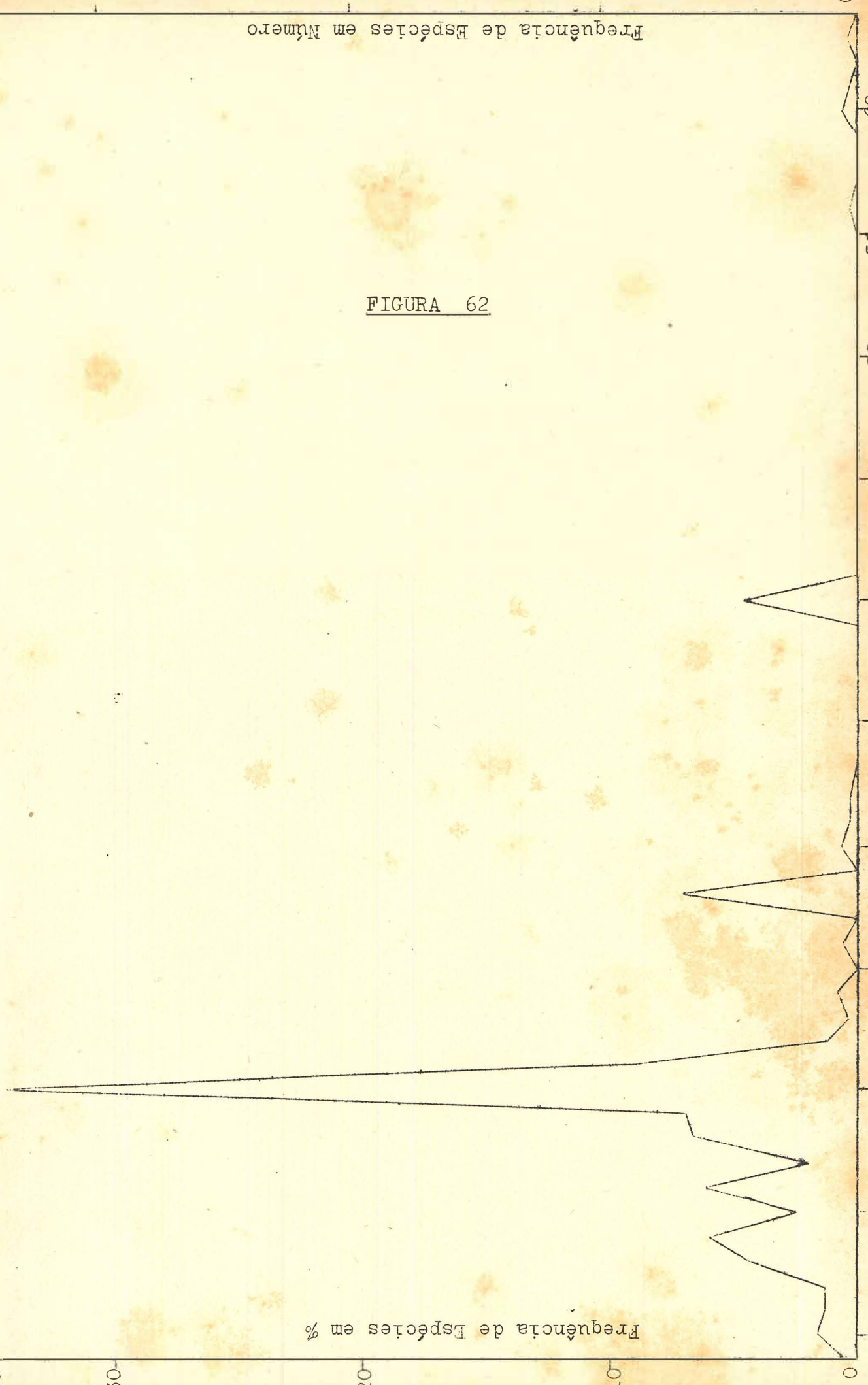
30

25

20

15

10



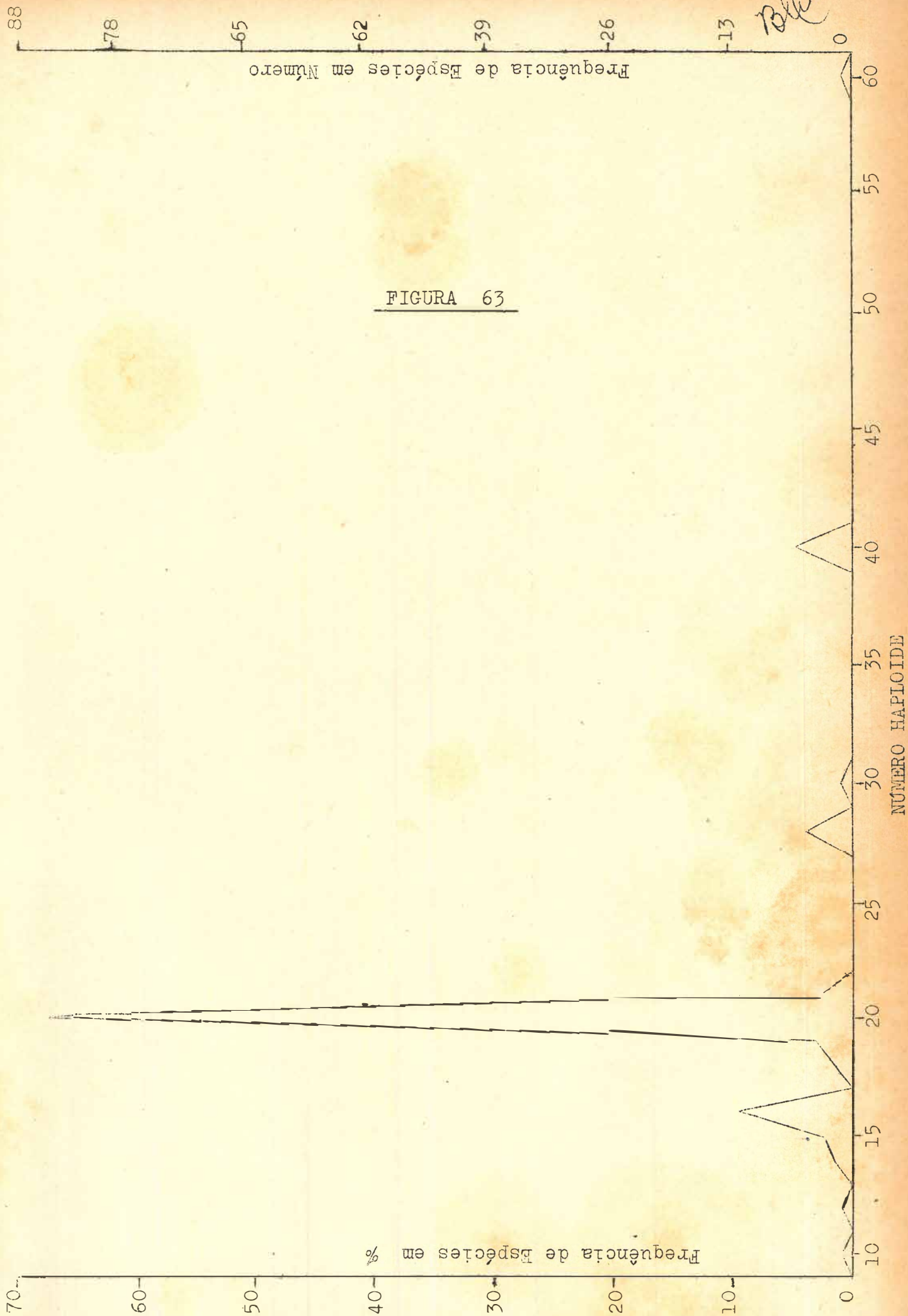


FIGURA 63

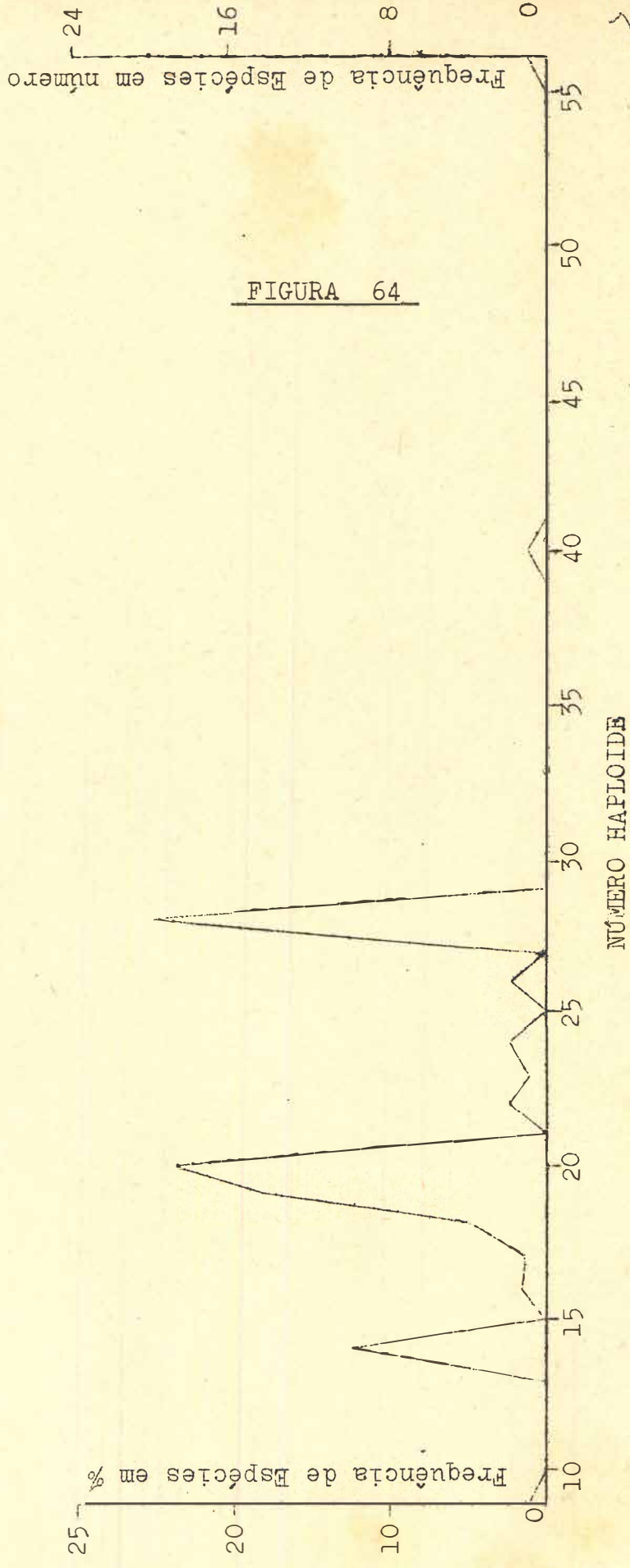


FIGURA 64

Handwritten signature

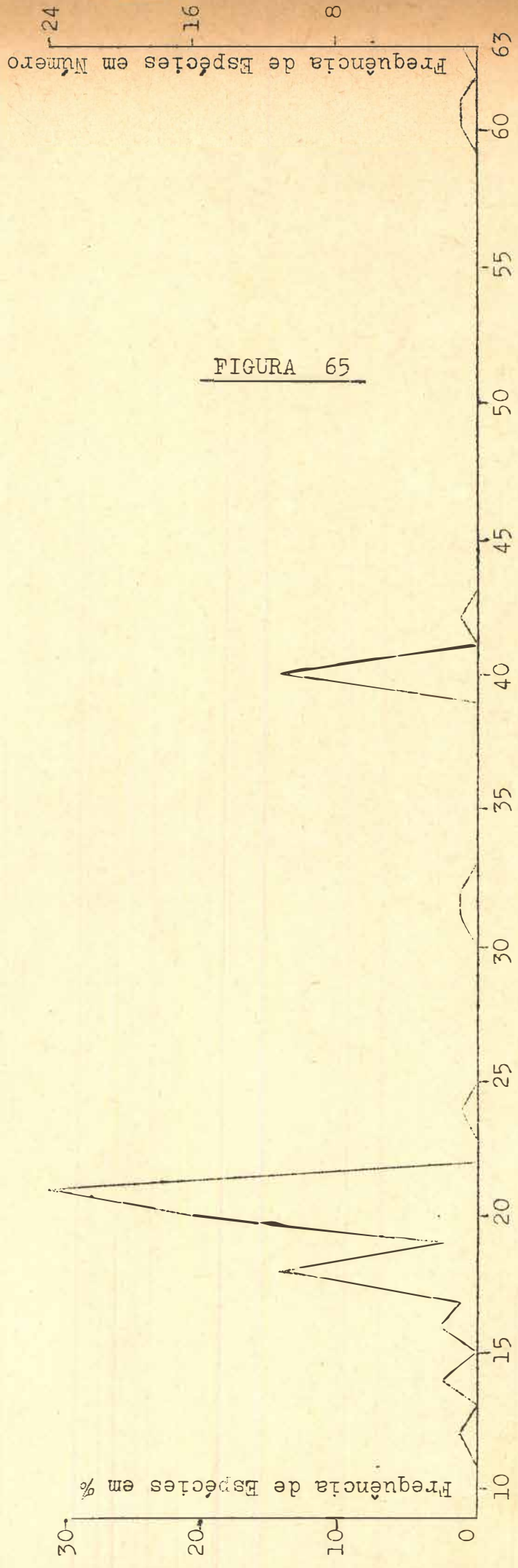


FIGURA 65

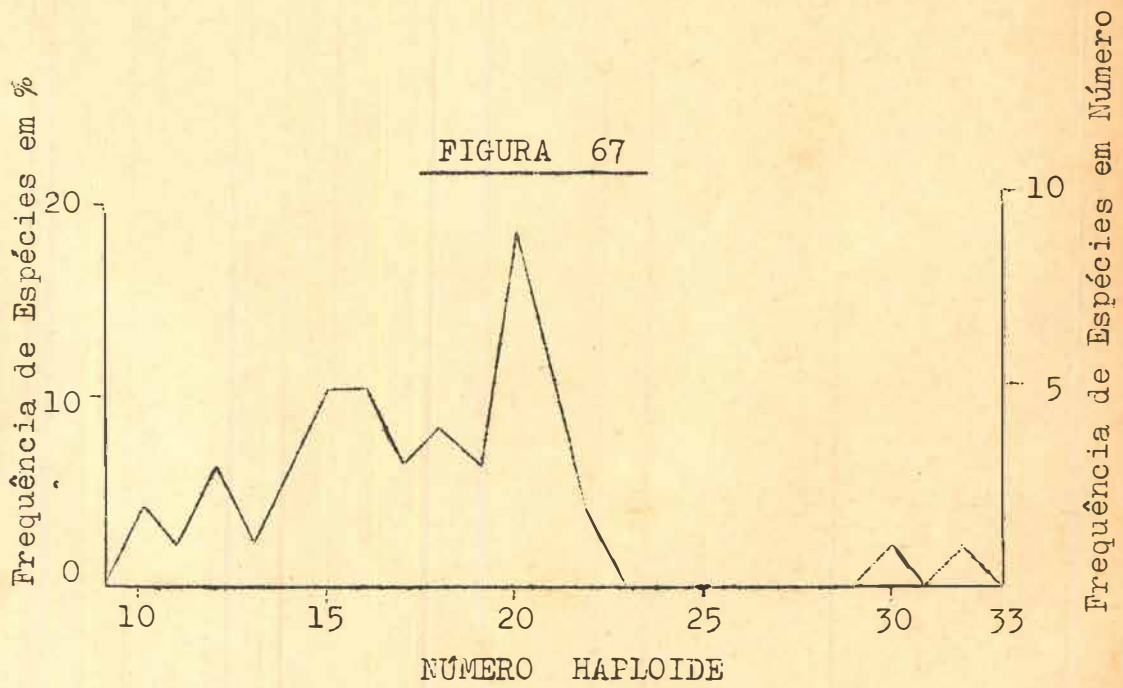
Handwritten signature

Blum

FIGURA 66



FIGURA 67



Blum

FIGURA 69

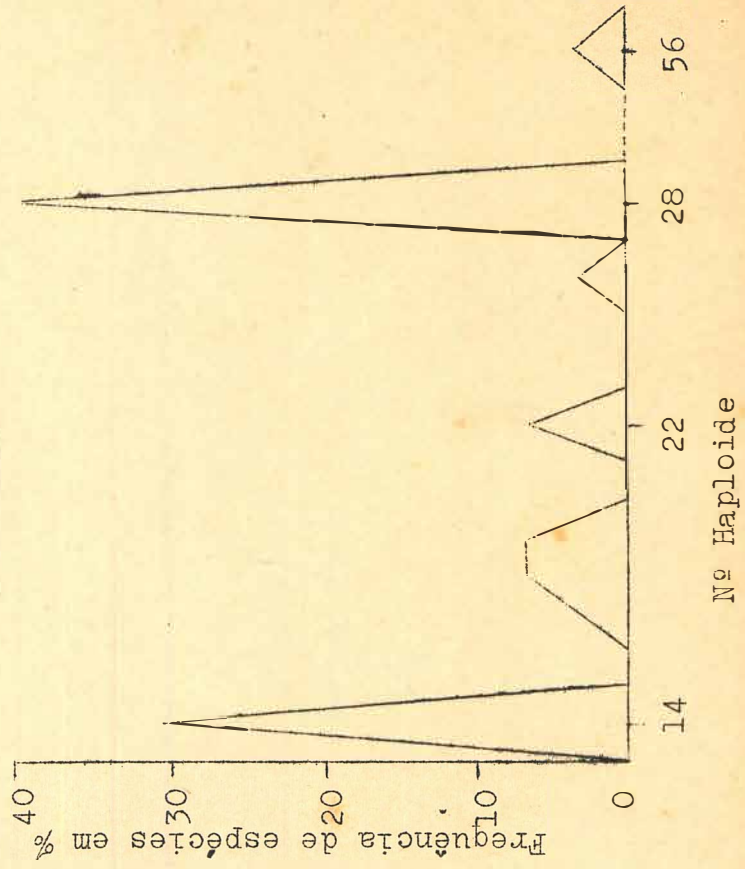
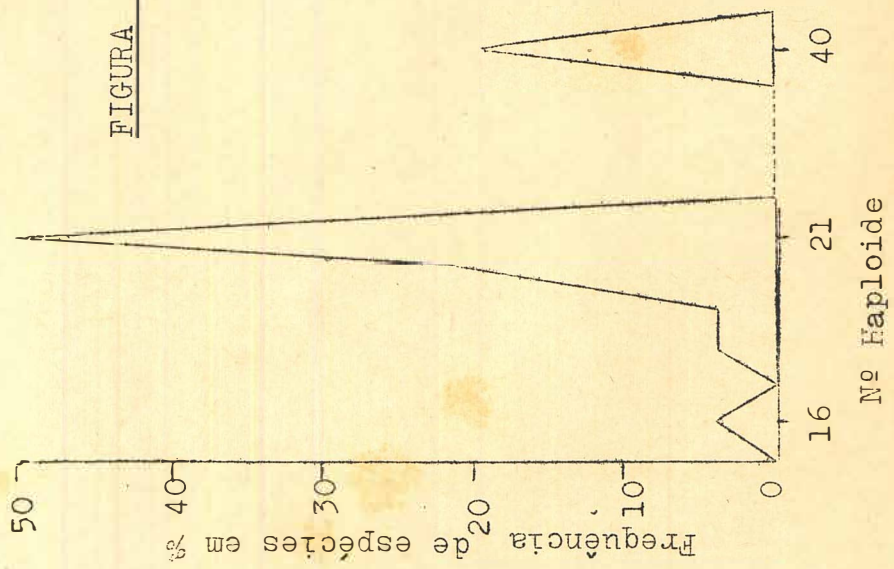


FIGURA 68



R. L. M.

FIGURA 71.

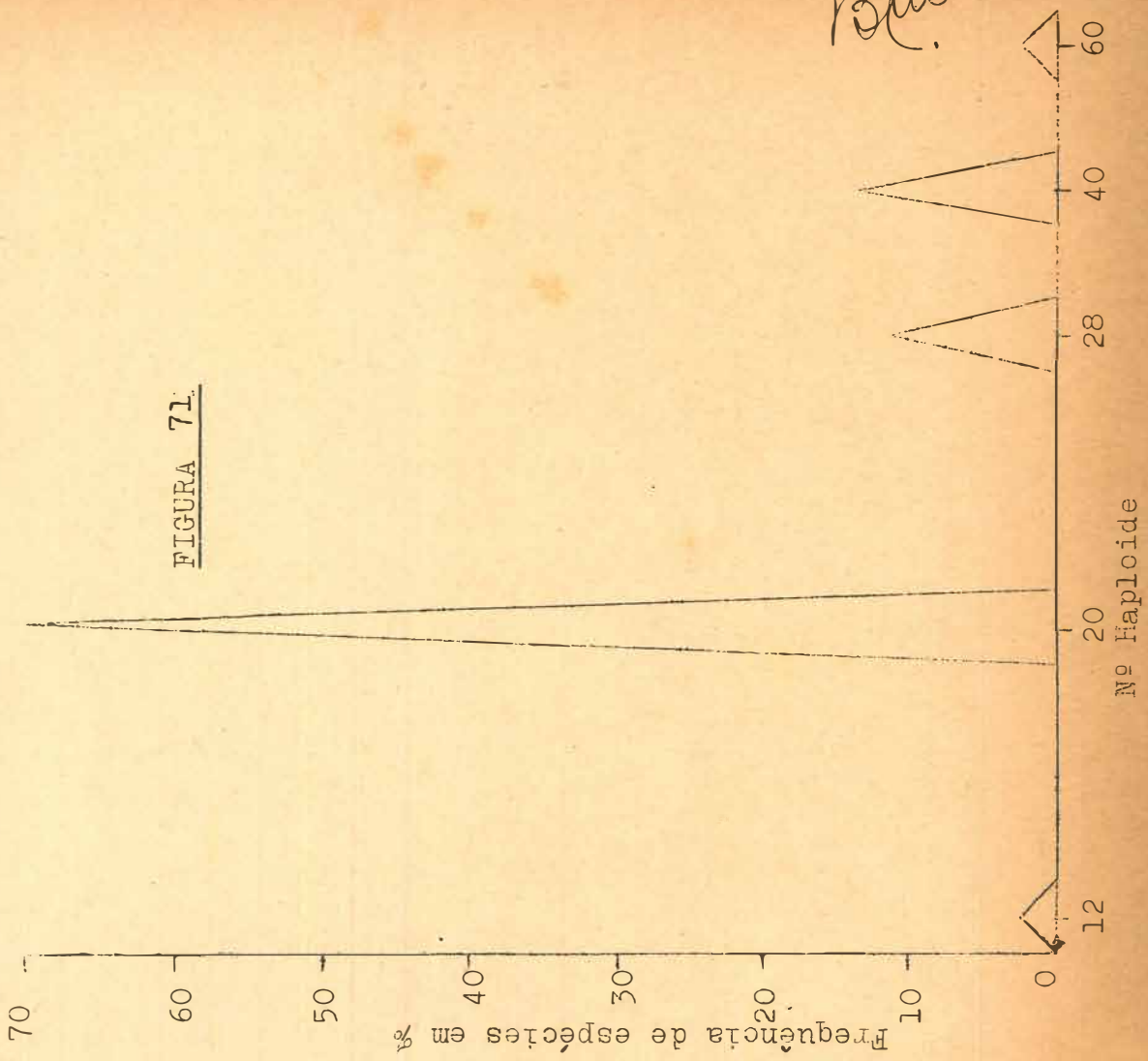
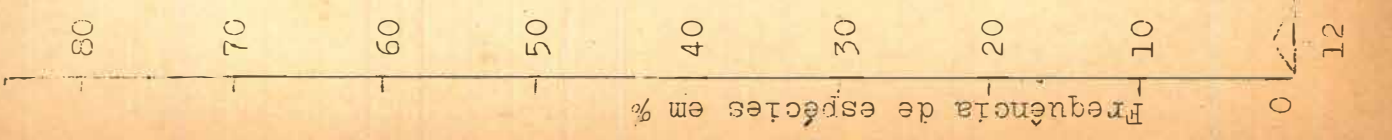
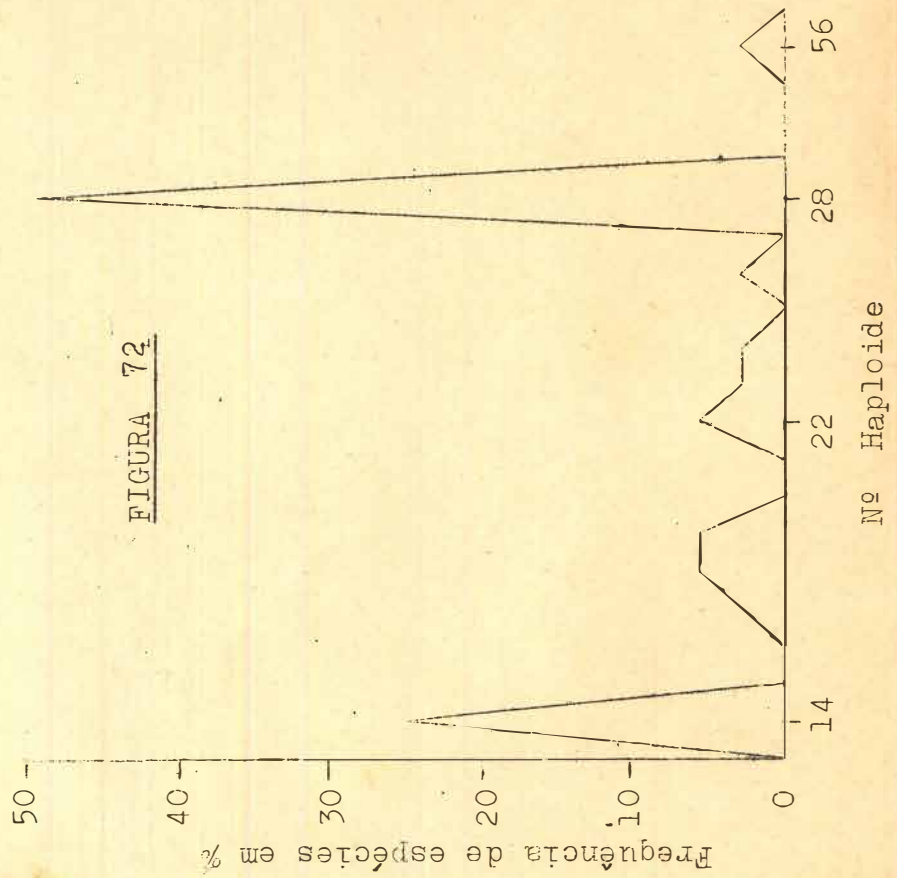
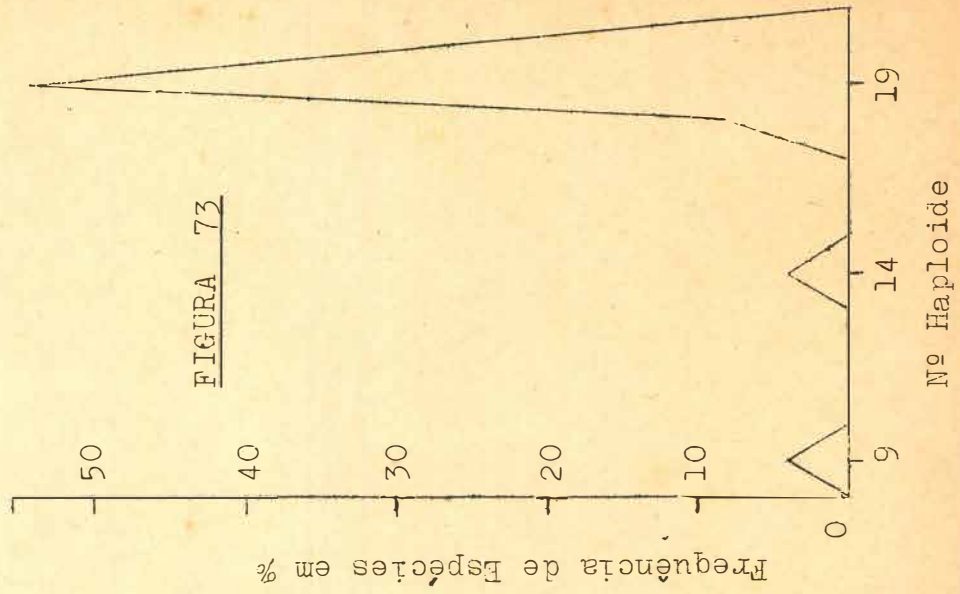


FIGURA 70.



12/11/50



130

Tabela 5
Sub-família Epidendroideae
Frequência de Espécies

Núm. Hapl.	2n		4n		6n	
	Em Núm.	Em %	Em Núm.	Em %	Em Núm.	Em %
10	1	0,8	-	-	-	-
12	1	0,8	-	-	-	-
14	2	1,6	-	-	-	-
15	3	2,4	-	-	-	-
16	12	9,4	-	-	-	-
18	2	1,6	-	-	-	-
19	4	3,2	-	-	-	-
20	85	67,5	6	4,7	1	0,8
21	3	2,4	-	-	-	-
28	5	4,0	-	-	-	-
30	1	0,8	-	-	-	-
Total	119	94,5	6	4,7	1	0,8

Tabela 6
Sub-família Vandoideae
Frequência de Espécies

Núm. Hapl.	2n		4n	
	Em Núm.	Em %	Em Núm.	Em %
9	1	1,2	-	-
14	10	12,3	-	-
16	1	1,2	-	-
17	1	1,2	-	-
18	4	4,9	-	-
19	15	18,5	-	-
20	19	23,5	1	1,2
22	2	2,6	-	-
23	1	1,2	-	-
24	2	2,6	-	-
26	2	2,6	-	-
28	21	25,8	1	1,2
Total	79	97,6	2	2,4

Tabela 7
Sub-família Ophrydoideae
Frequência de Espécies

Núm. Hapl.	2n		4n		6n	
	Em Núm.	Em %	Em Núm.	Em %	Em Núm.	Em %
12	1	1,3	1	1,3	-	-
14	2	2,6	-	-	-	-
16	2	2,6	1	1,3	-	-
17	1	1,3	-	-	-	-
18	11	14,2	-	-	-	-
19	2	2,6	-	-	-	-
20	16	20,9	11	14,2	1	1,3
21	24	31,2	1	1,3	1	1,3
31	1	1,3	-	-	-	-
61	1	1,3	-	-	-	-
Total	61	79,3	14	18,1	2	2,6

Tabela 8
Sub-família Neottioideae
Frequência de Espécies

Núm. Hapl.	2n		4n	
	Em Núm.	Em %	Em Núm.	Em %
10	2	4,2	-	-
11	1	2,1	-	-
12	3	6,2	-	-
13	1	2,1	-	-
14	3	6,2	-	-
15	5	10,4	1	2,1
16	5	10,4	-	-
17	3	6,2	-	-
18	4	8,4	-	-
19	3	6,2	-	-
20	9	18,8	-	-
21	5	10,4	-	-
22	2	4,2	-	-
32	1	2,1	-	-
Total	4,7	97,9	1	2,1

Blu

Tabela 9

Família Orquidaceae
 Frequência de Espécies

Núm. Hapl.	2n		4n		6n	
	Em Núm.	Em %	Em Núm.	Em %	Em Núm.	Em %
9	2	0,5				
10	6	1,6				
11	5	1,3				
12	5	1,3	1	0,3		
13	17	4,4				
14	23	6,0	1	0,3		
15	9	2,4	1	0,3		
16	25	6,5				
17	7	1,9				
18	25	6,6				
19	26	6,9				
20	131	34,4	18	4,7	2	0,5
21	33	8,8	1	0,3	1	0,3
22	4	1,1				
23	1	0,3				
24	2	0,5				
26	2	0,5				
28	26	6,9	1	0,3		
30	1	0,3				
31	1	0,3				
32	1	0,3				
61	1	0,3				
Total	353	93,0	23	6,2	3	0,8

Tabela 10

Sub-família Cypripediloideae
 Frequência de Espécies

Núm. Hapl.	2n	
	Em Núm.	Em %
9	1	2,1
10	3	6,4
11	4	8,5
13	16	34,0
14	6	12,8
15	1	2,1
16	5	10,6
17	2	4,3
18	4	8,5
19	2	4,3
20	2	4,3
21	1	2,1
Total	47	100,00

[17]

Blau

TABELA 11
Frequência de espécies

Número Haploide	Zona Temp.do Norte			Zona Tropical		
	2n	4n	6n	2n	4n	6n
9	0	0	0	1	0	0
10	1	0	0	2	0	0
11	0	0	0	1	0	0
12	3	1	0	1	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	7	0	0	10	0	0
15	7	1	0	0	0	0
16	9	1	0	11	0	0
17	4	0	0	1	0	0
18	17	0	0	4	0	0
19	6	0	0	17	0	0
20	34	11	1	95	7	1
21	32	1	1	0	0	0
22	1	0	0	3	0	0
23	0	0	0	1	0	0
24	0	0	0	2	0	0
25	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	2	0	0
27	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	26	0	0
	121	15	2	177	8	1
	87,7%	12,3%		95,2%	4,8%	

TABELA 12

Classes	Zona Temp. do Norte			Zona Tropical			
	f.obs.	f.esp.	χ^2	f.obs.	f.esp.	χ^2	χ^2 total
9 - 17	31	23,54	2,36	27	34,41	1,59	4,15*
18 - 21	89	83,23	0,39	116	121,75	0,27	0,66
22 - 28	1	14,19	12,22	34	20,76	8,44	20,66***
	121			177			