

EMPRÊGO DA CROMATOGRÁFIA EM ESTUDOS
FILOGENÉTICOS NOS GÊNEROS *CATTLEYA* LDL. E
LAELIA LDL. (*ORCHIDACEAE* - *EPIDENDRINAE*).

GERALDO ANTONIO TOSELLO

ENGENHEIRO - AGRÔNOMO

Instrutor da Cadeira n.º 19 (Citologia e Genética) da
E. S. A. «Luiz de Queiroz»

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura «Luiz de Queiroz», da
Universidade de São Paulo para obten-
ção do título de Doutor.

PIRACICABA - SÃO PAULO
BRASIL - 1969

A meus pais

A minhas irmãs

A minha esposa

dedico

AGRADECIMENTOS

Queremos deixar aqui os nossos agradecimentos a todos aquêles que de uma maneira ou de outra, contribuíram para a realização dêste trabalho, particularmente às seguintes pessoas que mais de perto nos auxiliaram:

Prof. Dr. F.G.Brieger, pela orientação inicial, estímulo e facilidades concedidas, quando diretor do Instituto de Genética;

Prof. Dr. Almiro Blumenschein, diretor do Instituto de Genética, nosso orientador, pela paciência e dedicação sempre demonstradas durante o desenvolvimento do nosso trabalho, não medindo esforços para que o mesmo fôsse concluído com êxito;

Prof. Dr. P.A.Bobbio e Prof. Dr. J.D.P.Arzola pelos primeiros ensinamentos no campo da análise cromatográfica;

Prof. Dr. E.Paterniani e Prof. Dr. R.Vencovsky, que em várias oportunidades nos prestaram grande auxílio;

Prof. Dr. J.T.A.Gurgel e Dr. P.S.Martins pelas sugestões e críticas construtivas na leitura do manuscrito;

Funcionários da Cadeira e Instituto de Genética, especialmente aos senhores A. de Oliveira, na coleta do material, J. Zandoval e J.P.Maia, pelos trabalhos de datilografia, W.B. Bortolazzo pela confecção das figuras, J.Broglio e H.Gorga Filho pelo serviço de impressão.

ÍNDICE

	<u>Página</u>
Lista das tabelas	vii
Lista das figuras	viii
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO DA LITERATURA	2
2.1 - Caracterização de grupos taxonômicos	2
2.2 - Estudos sobre híbridos naturais	5
3 - MATERIAL	12
4 - MÉTODOS	14
4.1 - Obtenção dos extratos	14
4.1.1 - Secagem das peças florais	14
4.1.2 - Extração dos pigmentos	14
4.2 - Preparo dos cromatogramas	15
4.2.1 - Cromatografia monodimensional as- cendente	15
4.2.2 - Desenvolvimento dos cromatogramas monodimensionais	15
4.2.3 - Cromatografia bidimensional as- cendente	16
4.3 - Interpretação dos cromatogramas bidimen- sionais	17
4.4 - A medida do grau de afinidade	18
5 - RESULTADOS OBTIDOS	20
5.1 - Cromatogramas das espécies dos gêneros <u>Cattleya</u> e <u>Laelia</u>	20
5.2 - Valores de P.A. referentes à subgêneros e secções dos gêneros <u>Cattleya</u> e <u>Laelia</u>	25
5.3 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes à espécies dos gêneros <u>Cattleya</u> e <u>Laelia</u>	27
5.3.1 - Valores de P.A. e gráficos po- ligonais referentes à espécies den- tro dos subgêneros e secções do gê- nero <u>Cattleya</u> (material de pétala- sépala)	27
5.3.2 - Valores de P.A. e gráficos po- ligonais referentes à espécies en- tre subgêneros e secções do gênero <u>Cattleya</u> (material de pétala-sépa- la)	29

5.3.3 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes à espécies dentro dos subgêneros e secções do gênero <u>Cattleya</u> (material do labelo)...	33
5.3.4 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes à espécies entre subgêneros e secções do gênero <u>Cattleya</u> (material do labelo).....	35
5.3.5 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes à espécies dos subgêneros do gênero <u>Laelia</u> (material de pétala-sépala)	37
5.3.6 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes à espécies entre os subgêneros do gênero <u>Laelia</u> (material de pétala-sépala)	39
5.3.7 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes à espécies dentro dos subgêneros do gênero <u>Laelia</u> (material do labelo)	40
5.3.8 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes à espécies entre os subgêneros do gênero <u>Laelia</u> (material do labelo)	41
6 - DISCUSSÃO	43
6.1 - Relações filogenéticas entre subgêneros e entre secções no gênero <u>Cattleya</u> e gênero <u>Laelia</u>	43
6.2 - Afinidade medida pelos valores de P.A. entre espécies	46
6.2.1 - Afinidade entre as espécies do subgênero <u>Cattleya</u>	47
6.2.1.1 - Secção <u>Aclandiae</u>	47
6.2.1.2 - Secção <u>Guttatae</u>	48
6.2.1.3 - Secção <u>Intermediae</u>	49
6.2.2 - Afinidade entre as espécies do subgênero <u>Auranthiaca</u>	50
6.2.3 - Afinidade entre as espécies do subgênero <u>Monophyllae</u>	50
6.2.4 - Afinidade entre as espécies dos subgêneros de <u>Laelia</u>	51

Página

6.2.4.1 - Subgênero <u>Cyrtolaelia</u>	51
6.2.4.2 - Subgênero <u>Cattleyodes</u>	55
6.2.4.3 - Subgênero <u>Hadrolaelia</u>	55
7 - RESUMO E CONCLUSÕES	56
8 - SUMMARY AND CONCLUSIONS	60
9 - BIBLIOGRAFIA	64
APÊNDICE.....	81

LISTA DAS TABELAS

	<u>Página</u>
<u>Tabela 1</u> - Espécies utilizadas e as côres das suas partes florais	12
<u>Tabela 2</u> - Relação das manchas encontradas nas análises cromatográficas dos extratos de pétala-sépala, de espécies dos gêneros <u>Cattleya</u> e <u>Laelia</u>	21
<u>Tabela 3</u> - Relação das manchas encontradas nas análises cromatográficas dos extratos de labelo, de espécies dos gêneros <u>Cattleya</u> e <u>Laelia</u>	24
<u>Tabela 4</u> - Valores de P.A. para subgêneros e secções de <u>Cattleya</u> e <u>Laelia</u> , referentes às análises dos extratos de pétala-sépala.....	26
<u>Tabela 5</u> - Valores de P.A. para subgêneros e secções de <u>Cattleya</u> e <u>Laelia</u> , referentes às análises dos extratos do labelo	26
<u>Tabela 6</u> - Valores de P.A. para espécies do gênero <u>Cattleya</u> , referentes às análises dos extratos de pétala-sépala	30
<u>Tabela 7</u> - Valores de P.A. para espécies do gênero <u>Cattleya</u> , referentes às análises dos extratos do labelo	34
<u>Tabela 8</u> - Valores de P.A. para espécies do gênero <u>Laelia</u> , referentes às análises dos extratos de pétala-sépala	38
<u>Tabela 9</u> - Valores de P.A. para espécies do gênero <u>Laelia</u> , referentes às análises dos extratos do labelo	42

LISTA DAS FIGURAS

	<u>Página</u>
<u>Fig. 1</u> - Cromatogramas mono e bidimensional obtidos da análise dos extratos de pétala-sépala, da espécie <u>C.measuresiana</u> , ilustrando superposição de manchas	69
<u>Fig. 2</u> - Gráficos poligonais relativos as análises dos extratos de pétala-sépala de espécies do gênero <u>Cattleya</u>	70
<u>Fig. 3</u> - Gráficos poligonais relativos as análises dos extratos de pétala-sépala de espécies do gênero <u>Cattleya</u>	71
<u>Fig. 4</u> - Gráficos poligonais relativos as análises dos extratos de pétala-sépala de espécies do gênero <u>Cattleya</u>	72
<u>Fig. 5</u> - Gráficos poligonais relativos as análises dos extratos de pétala-sépala e de labelo de espécies do gênero <u>Cattleya</u>	73
<u>Fig. 6</u> - Gráficos poligonais relativos as análises dos extratos de labelo de espécies do gênero <u>Cattleya</u>	74
<u>Fig. 7</u> - Gráficos poligonais relativos as análises dos extratos de labelo de espécies do gênero <u>Cattleya</u>	75
<u>Fig. 8</u> - Gráficos poligonais relativos as análises dos extratos de labelo de espécies do gênero <u>Cattleya</u> e de pétala-sépala de espécies do gênero <u>Laelia</u>	76

Página

Fig. 9 - Gráficos poligonais relativos as análises dos extratos de pétala-sépala de espécies do gênero Laelia. 77

Fig. 10 - Gráficos poligonais relativos as análises dos extratos de pétala-sépala e de labelo de espécies do gênero Laelia 78

Fig. 11 - Gráficos poligonais relativos as análises dos extratos de labelo de espécies do gênero Laelia 79

Fig. 12 - Gráficos poligonais relativos as análises dos extratos de labelo de espécies do gênero Laelia..... 80

1 - INTRODUÇÃO

Clássicamente o método da taxonomia consiste numa comparação subjetiva do maior número de caracteres entre grupos naturais, cuja relação filogenética está em estudo, para depois por síntese e abstração, concluir quais os tipos mais aparentados e quais os mais afastados.

Em adição a êsse método, os taxonomistas vêm procurando utilizar métodos analíticos mais objetivos, tais como métodos estatísticos, métodos citogenéticos, métodos químicos, etc., os quais podem levar o taxônomo a tirar conclusões menos sujeitas a opiniões pessoais e portanto deixando de lado falsas interpretações.

Nos últimos anos, tem sido demonstrado por meio de grande número de estudos quimiotaxonômicos, que as análises químicas podem ser um instrumento muito útil para estudos sistemáticos e filogenéticos. Sendo o método químico menos subjetivo, os resultados não vão depender de julgamentos taxonômicos, podendo refletir, de uma maneira melhor, o relacionamento dos grupos.

A aplicação de cromatografia de papel para resolução de problemas em sistemática, tem aumentado em número e diversidade. Mais recentemente, substâncias fenólicas, entre elas os flavonoides e dêstes, principalmente flavonóis e antocianinas, têm sido objeto de muitos estudos comparativos. Tem-se observado, que a interpretação de complexos híbridos populacionais, assim como a identificação de espécies não híbridas, baseadas em caracteres fenólicos, estão em geral de acôrdo com aqueles baseados em caracteres exomórficos.

Problemas dessa natureza são comumente encontrados também entre as orquídeas, onde somente com estudos comparativos não se tem conseguido estabelecer a filogenia de certas espécies.

O objetivo do presente trabalho será verificar como o método quimiotaxonômico se adapta a um grupo de plantas da família Orchidaceae, que congrega espécies dos gêneros Cattleya e Laelia, pertencentes a subtribo Epidendrinae. Com isto visa, não somente estudar êsse grupo do ponto de vista quimiotaxonômico, como também contribuir com mais um método de análise, para a taxonomia das orquídeas.

2 - REVISÃO DA LITERATURA

O uso de análises químicas para solucionar problemas taxonômicos, ganhou bastante importância em época relativamente recente. Especificamente em plantas a análise de flavonóis tem sido empregada para elucidar casos, onde a extrema semelhança morfológica dificulta a caracterização de grupos taxonômicos e onde estão envolvidas hibridações.

2.1 - Caracterização de grupos taxonômicos

PECKET (1959) usou a análise cromatográfica comparativa de flavonóis para esclarecer problemas relacionados com a sistemática de algumas espécies do gênero Lathyrus. Autores ingleses incluíram 4 dessas espécies, L.hirsutum, L.pratensis, L.pulustris e L.maritimus, na seção Eulathyrus. Ascherson e Graebner em 1906-1910 (apud PECKET 1959) tinham colocado essas mesmas espécies em outras seções. As análises de Pecket confirmaram os trabalhos dos últimos autores.

ALSTON e IRWIN (1961) estudaram aminoácidos livres e compostos fenólicos em cinco espécies do gênero Cassia. Verificaram no conteúdo de aminoácidos somente diferenças quantitativas, porém nos compostos fenólicos verificaram diferenças qualitativas que poderiam ser usadas como característica distintiva de grupos taxonômicos.

MACCLURE e ALSTON (1964 e 1966) foram capazes de identificar, através, da análise dos flavonóis as espécies do gênero Lemna da família Lemnaceae, que é normalmente difícil, quando a distinção é baseada somente em características morfológicas.

IRWIN (1964) organizou uma monografia do gênero Cassia (Leguminosae) com especial atenção à seção Xerocalix, distribuída pelas Américas do Sul e Central. Fez um estudo detalhado dos caracteres morfológicos anatômicos, cromossômicos e bioquímicos dessa seção. Para as análises bioquímicas, Irwin analisou espécies de três seções, Absus, Xerocalix e Chamaecrista, para conhecer preliminarmente a afinidade entre essas seções.

A análise dos flavonóis e antocianinas das espécies des-

sas secções, permitiram-lhe concluir que a secção Xerocalix apresentava maior homogeneidade entre as espécies. Pôde verificar ainda, que a secção Xerocalix estava mais relacionada com Chamaecrista do que com Absus.

Por outro lado, pôde estabelecer também que a espécie C. calycioides ocupa uma posição intermediária entre as secções Xerocalix e Chamaecrista.

PARKS 1965a) fêz um estudo preliminar da pigmentação das flôres do algodoeiro, em linhagens mutantes para coloração. Esses mutantes foram analisados nas espécies G. arboreum, G. hirsutum e G. barbadense. Observou que nêles ocorria um decréscimo ou bloqueio total na produção de flavonóis glicosídicos, mostrando, que mutantes fenotipicamente semelhantes podiam ser distinguidos pelos cromatogramas. É que, o conjunto de pigmentos não afetados pela ação dos alelos mutantes, possibilitava tal distinção.

Com base nos compostos fenólicos localizados nas fôlhas de espécies de Arthemisia, HOLBO e MOZINGO em 1965, procuraram caracterizar a secção Tridentatae, onde Beetle em 1960 (apud HOLBO e MOZINGO, 1965) havia grupado 11 espécies.

Pelos cromatogramas dessas espécies os autores verificaram que a presença ou ausência de uma, duas ou três manchas determinadas (de cor azul, laranja e verde), permitia estabelecer certas relações filogenéticas. Toda espécie que possuía pelo menos uma daquelas três manchas, pertencia à secção Tridentatae.

Três espécies não possuíam essas manchas, o que sugeriu a sua exclusão dessa secção. Estudos paralelos baseados em critérios morfológicos confirmaram plenamente a exclusão.

SEIKEL, HALL, FELDMAN e KOEPPEN (1965) utilizaram a quimiotaxonomia como um meio para diferenciação de madeiras de "pinho branco" das regiões Leste e Oeste da América do Norte. Observaram que Pinus strobus (região Leste) e Pinus monticola (região Oeste) eram dificilmente distinguíveis anatômicamente, porém elas puderam ser reconhecidas com 95% de segurança pela análise cromatográfica de flavanonas que elas continham.

HAGEM (1966-1966a) estudou a diferenciação da pigmenta-

ção das flôres de Impatiens balsamina, em diferentes genótipos. Observou que havia uma distribuição característica de flavonóis e antocianinas na haste da flôr, nas pétalas e nas sépalas. A análise cromatográfica dos pigmentos em diferentes órgãos da flôr, assim como, em diferentes estágios de desenvolvimento da mesma, a influência do ambiente, possibilitou-lhe relacionar os fatores genéticos que controlam a síntese dos pigmentos na espécie I. balsamina.

BRAGG e McMILLAN (1966) analisaram 4 espécies de gramíneas, Andropogon scoparius, Andropogon gerardi, Sorghastrum nutans e Panicum virgatum, difundidas pela América do Norte, para conhecer possíveis correlações das variações morfológicas e ambientais com as variações do conteúdo de flavonóis das folhas, dentro de cada espécie.

Foram analisadas diferentes variedades de cada espécie verificando os autores que as duas espécies de Andropogon, apresentaram maior grau de similaridade dentro da espécie. A espécie Panicum virgatum foi a que apresentou maior variação bioquímica.

Observaram que as variações ecotípicas dentro de cada espécie, nem sempre correspondiam a uma variação bioquímica. As diferenças bioquímicas encontradas no conteúdo de flavonóis para as 4 espécies de gramíneas permitiram separá-las ao nível de gênero e de espécie.

JAY (1968a) procurou elucidar a posição taxonômica da família Bruniaceae em relação às famílias Saxifragraceae e Hammamelidaceae, pertencentes à ordem Rosales.

Ele observou que as Bruniaceae possuíam alguns flavonóis metilados e flavonas que não apareciam nas Saxifragraceae; notou também que nas Bruniaceae não existia o ácido elágico característico das Saxifragraceae e Hammamelidaceae. Por estas observações ele concluiu que a família Bruniaceae podia ser considerada taxonomicamente isolada das outras duas, porém ela devia permanecer dentro da ordem Rosales.

Os taxonomistas divergem quanto ao grau de filogenia entre as famílias Cunoniaceae e Saxifragraceae. Alguns as consideram como famílias distintas mas outros, porém, afirmam que Cunoniaceae

é simplesmente uma tribo da Saxifragraceae. JAY (1968b) baseado em análises comparativas de flavonóis sugeriu que as duas famílias podiam ter-se originado de um ancestral comum, evoluindo paralelamente. Cunoniaceae no hemisfério sul e Saxifragraceae no hemisfério norte.

2.2 - Estudos sobre híbridos naturais

A análise cromatográfica de flavonóis tem-se mostrado também de grande valia no estudo de grupos onde hibridações interespecíficas são frequentes, ocasionando grandes semelhanças morfológicas entre êles e conseqüentes dificuldades de caracterização taxonômica.

Um dos gêneros já bastante estudado sob êste aspecto é o gênero Baptisia, da família Leguminosae, do qual existem mais de 30 espécies, largamente distribuídas pelo leste dos Estados Unidos, sendo que hibridação entre essas espécies é bastante comum.

Um estudo de implicações taxonômicas e químicas dessas espécies foi feito por TURNER e ALSTON em 1959, analisando o híbrido natural B.laevicaulis x B.viridis.

Os cromatogramas obtidos de flôres das espécies paternas e do híbrido possibilitou-lhes conhecer a distribuição dos flavonóis. Êles verificaram nos cromatogramas de algumas plantas híbridadas, manchas que eram características de um ou de outro pai, enquanto que nos cromatogramas de outras plantas híbridadas notaram manchas dos dois pais. Observaram, também, a ocorrência de plantas cujos cromatogramas possuíam manchas não encontradas nos pais. Sugeriram daí que no primeiro caso tratava-se de híbridos em retrocruzamento, no segundo de híbridos com herança acumulativa e no terceiro de recombinação gênica.

ALSTON e TURNER (1962) estudaram a dinâmica de um complexo híbrido que envolvia as espécies Baptisia viridis, B.laevicaulis e B.leucantha. Índices de hibridação baseados em 20 caracteres morfológicos indicaram nêsse complexo três caminhos de hibridação, a saber: B.laevicaulis x B.viridis, B.leucantha x B.viridis e B.leucantha x B.laevicaulis, com fluxo gênico entre tôdas as espécies.

As análises cromatográficas dos extratos de fôlhas confirmaram a ocorrência dos híbridos B.laevicaulis x B.viridis e B.leucantha x B.viridis, mas não a do híbrido B.leucantha x B.laevicaulis. Confirmaram ainda que a maioria dos híbridos estava na geração F_1 .

ALSTON e SIMMONS (1962) analisando fôlhas de plantas de um suposto híbrido entre B.viridis e B.leucantha, encontraram 4 substâncias nos cromatogramas que não eram observadas nos tipos parentais. Por outro lado, verificaram que estas manchas eram normais nos extratos das flôres desse mesmo híbrido, e que mais especificamente apareciam nas flôres de B.viridis.

Primeiramente os autores pensaram tratar-se de substâncias híbridas (novas substâncias), porém depois chegaram à conclusão de que era uma anomalia, pois as substâncias existiam na planta.

O aparecimento de novos componentes nos estudos de híbridos tem tido considerável interesse para a elucidação de mecanismos evolutivos e bioquímicos. Os autores chegaram à conclusão de que aquelas 4 substâncias apareceram nos extratos de fôlhas, devido a um desarranjo gênico, de tal modo que as substâncias se acumularam num sítio onde normalmente não ocorriam.

As espécies B.alba, B.lanceolatha e B.pendula têm distribuição simpátrica e juntamente com elas são encontradas representantes de dois híbridos. ALSTON, TURNER, LESTER e HORNE (1962) através de análises cromatográficas dos extratos de fôlhas dessas plantas, concluíram que os híbridos eram produtos do cruzamento entre B.alba x B.lanceolatha e B.pendula x B.lanceolatha.

ALSTON e TURNER (1963) estudaram a hibridação natural interespecífica envolvendo 4 espécies de Baptisia (B.leucophaea, B.sphaerocarpa, B.nuttaliana e B.leucantha) por meio de análises morfológicas e cromatográficas.

Como resultado desses estudos, numerosas populações híbridas envolvendo 2, 3 ou 4 espécies puderam ser identificadas. Muitos dos compostos químicos encontrados serviram como marcadores específicos na identificação dos tipos híbridos. Assim, híbridos en-

tre B.leucophaea x B.sphaerocarpa e entre B.leucophaea x B.nuttalliana, verificaram os autores serem bastante numerosos e as combinações de formas entre êles proporcionaram excelente oportunidade para a utilização de marcadores químicos como critério para a análise de hibridação.

Nêsse complexo de plantas, observaram que híbridos como B.leucantha x B.sphaerocarpa, não eram facilmente distinguidos morfológicamente, porém, com a técnica cromatográfica, a sua identificação era clara, isto porque, continham um grande número de compostos específicos de uma das espécies paternas. A análise de alguns híbridos permitiu ainda concluir que a herança desses compostos era acumulativa. As espécies não híbridas possuíam grupamentos de manchas específicas, assim como manchas comuns a mais de uma espécie.

ALSTON e HEMPEL (1964) compararam cromatogramas de flavonóis contidos nos extratos de folhas das espécies B.leucantha e B.sphaerocarpa notando conjuntos de manchas específicas para cada espécie e algumas manchas em comum às duas espécies.

O cromatograma do híbrido B.leucantha x B.sphaerocarpa era muito semelhante ao cromatograma obtido da mistura dos extratos dessas duas espécies. Verificaram então que o híbrido possuía no seu extrato, as mesmas substâncias dos pais. Estudos semelhantes foram feitos com outros 13 híbridos e a mesma situação foi encontrada com regularidade.

Com relação ainda aos estudos sobre origem de hibridações, outros grupos de plantas têm sido estudados. SMITH e LEVIN (1963) analisaram a evolução das formas híbridas que aparecem no complexo Appalachian-Asplenium, com o propósito de confirmar ou não pela análise cromatográfica, conclusões baseadas na morfologia, citologia e cruzamentos interespecíficos. Os ancestrais diplóides deste complexo revelaram nos seus cromatogramas modelos básicos de manchas bem distintos. O diplóide Asplenium montanum (MN) tinha 7 manchas, A.platyneuron (PP) 5 manchas e A.rhizophylum (RR) 4 manchas.

Os híbridos interespecíficos e seus derivados poliplóidi-

des como A.kentuckiense (MPR) e A.gravesii (MMPR) originaram cromatogramas onde tôdas as substâncias de seus ancestrais diplóides podiam ser observadas.

Dessa maneira, os autores confirmaram os conceitos sobre a evolução no complexo Appalachian, feitos por Wagner et al, 1954, 1956, 1957, 1958, 1961 (apud SMITH e LEVIN, 1963) baseados em estudos da morfologia, citologia e taxonomia experimental.

TORRES e LEVIN (1964) fizeram um estudo cromatográfico dentro do subgênero Diplotrix (Zinnia - Compositae) utilizando 7 grupos de plantas com vários híbridos artificiais, com a intenção de complementar os estudos morfológicos e citogenéticos desenvolvidos por TORRES (1962). Essas análises envolveram 3 espécies diplóides e 4 espécies tetraplóides. A análise cromatográfica dos flavonóis contidos nas fôlhas, mostrou dois padrões básicos de manchas entre as espécies que permitiram caracterizá-las em grupo.

Assim, as espécies diplóides Z.juniperifolia e Z.oligantha eram identificadas no grupo de 4 manchas e Z.acerosa (n = 10) pertencia ao grupo de 3 manchas; tôdas elas apresentavam genomas diferentes. As espécies tetraplóides Z.acerosa (n = 20) e Z.citrea se caracterizavam pela apresentação de 7 manchas e as espécies Z.grandiflora e Z.anomala, também tetraplóides, pertenciam ao grupo de 4 manchas. As espécies tetraplóides com 7 manchas eram alopoliplóides e as com 4 manchas eram autopoliplóides. Esses agrupamentos assim caracterizados concordaram perfeitamente com os agrupamentos taxonômicos feitos por Torres em 1962, 1963, 1964 (apud TORRES e LEVIN, 1964).

BREHN e OWNBEY (1965) estudaram a variação cromatográfica existente num complexo de espécies de Tragopogon dubis, T.praetensis, T.porrifolius, de híbridos F₁ dessas espécies e de duas espécies tetraplóides T.mirus e T.miscellus, que tinham sido usadas para estudos morfológicos e citológicos, a fim de conhecerem o mecanismo evolutivo desse complexo. As comparações utilizando os flavonóis, revelaram que cada espécie possuía um padrão característico de manchas. Variações qualitativas e quantitativas foram encontradas entre e dentro das populações, e as maiores variações apareceram entre as populações simpátricas.

As interpretações dos cromatogramas confirmaram os estudos prévios sobre o parentesco evolutivo dentro do complexo Tragopogon, sugerindo ainda que a transferência de fatores genéticos através de espécies diplóides, era maior do que o previamente indicado pelos estudos morfológicos e citogenéticos.

PARKS (1965b) verificou entre cromatogramas de nove espécies do gênero Gossypium, uma variabilidade que permitia a sua distinção e a determinação do grau de parentesco entre as espécies, bem como as possíveis origens híbridas. As semelhanças e as diferenças verificadas coincidiam perfeitamente com aquelas determinadas nas análises morfológicas, onde as nove espécies estudadas tinham sido reunidas em 6 grupos de espécies mais relacionadas.

LEVIN (1966) comparou os flavonóis encontrados em folhas de uma população de plantas onde cresciam Phlox maculata ssp. maculata e P. glaberrima ssp. interior e 36 supostos híbridos naturais dessas duas subespécies. A análise cromatográfica revelou a presença de 9 manchas características de P. maculata ssp. maculata e 8 manchas características para P. glaberrima ssp. interior. Os supostos híbridos F_1 continham compostos de um ou de outro pai ou então de ambos, além de outros compostos.

Assim, os cromatogramas de P. maculata ssp. pyramidalis, mostravam todas as possibilidades de combinação das manchas das subespécies citadas acima, confirmando que era realmente um híbrido. Ele verificou que 23 dos 36 híbridos eram retrocruzamento para P. maculata ssp. maculata, 9 eram F_1 e 4 eram retrocruzamento para P. glaberrima ssp. interior.

Do mesmo modo em 1967, LEVIN analisou plantas de um suposto híbrido entre Phlox cuspidata e P. drummondii ssp. drummondii, observando nessas plantas somente características de geração F_1 , não aparecendo indicações de uma origem por retrocruzamento.

Pela cromatografia dos compostos flavonóides, contidos em extratos de folhas, HUNTER (1967) procurou interpretar relações entre espécies do gênero Vernonia (Compositae). Dezesesseis flavonóides foram encontrados nas espécies V. lindheimeri e V. interior, sendo 8 específicos de V. lindheimeri, 3 de V. interior e 5 comuns a am

bas as espécies. Nos extratos de V.guadalupensis apareciam todos os 16 flavonóides, concluindo então Hunter que V.guadalupensis é resultado do cruzamento de V.lindheimeri e V.interior, esclarecendo uma dúvida da taxonomia destas espécies.

FAHSELT e OWNBEY (1968) estudaram comparativamente espécies e híbridos de Dicentra, plantas pertencentes à família Fumariaceae. A análise de 10 espécies utilizando flavonóis e antocianinas, mostrou que estes pigmentos formavam padrões de manchas nos cromatogramas, que eram próprios de uma espécie ou de grupos de espécies relacionadas, confirmando o grau de parentesco entre as espécies e híbridos de Dicentra.

Uma análise cromatográfica preliminar da pigmentação das flôres de orquídea foi realizada por BLUMENSCHNIG e CRÓCOMO em 1960, no gênero Laelia, para conhecimento da sua base fisiológica. Nesse estudo utilizaram as espécies L.crispilabia com flôres róxas, L.flava com flôres amarelas e L.milleri com flôres cinabarinas.

Os cromatogramas dos extratos de flôres revelaram que basicamente dois grupos de pigmentos estavam presentes nas mesmas. As espécies possuíam em comum, um grupo de manchas amarelas correspondente a flavonóis e um grupo de manchas róxas correspondente a antocianinas, que eram características das flôres cinabarinas e róxas. Verificaram também que a quantidade de antocianinas era praticamente o dôbro da quantidade dos flavonóis.

Estas observações indicaram preliminarmente que havia nas flôres cinabarinas uma predominância de pigmentos amarelos sobre os róxos, acontecendo o inverso nas flôres de coloração róxas. Esses resultados mostraram também, certa concordância com os estudos de hibridações com outras espécies de orquídeas.

Com relação à origem de híbridos, STEBBINS, HARVEY, COX, RUTGER, JELENCOVIC e YÁGIL (1963), procuraram fazer a identificação do ancestral de um alopoliplóide do gênero Viola, analisando cromatograficamente os flavonóis de extratos de fôlha do complexo V.purpurea e V.pedunculata.

As análises das espécies e subespécies desses dois com-

plexos revelaram, que o tetraplóide Viola quercetorum, que é um dos membros do complexo V. purpurea, podia ser reconstituído em função das manchas dos cromatogramas estudados, a partir das espécies V. purpurea purpurea e V. aurea mohavensis. Um quadro comparativo destas manchas mostrou que o tetraplóide possuía as mesmas manchas das duas espécies diplóides acima. Por outro lado, estudos morfológicos e citológicos mostraram que o híbrido era intermediário entre os pais.

Estas observações confirmaram as suposições feitas por Plausen em 1951 e Stebbins em 1959 (apud STEBBINS et al., 1963, de que V. quercetorum podia ser um anfidiplóide entre V. purpurea purpurea e V. aurea.

3 - MATERIAL

Usamos nas análises cromatográficas pétalas, sépalas e labelos de flôres pertencentes a 19 espécies do gênero Cattleya Ldl. e 14 espécies do gênero Laelia Ldl. As flôres foram obtidas de plantas da coleção de orquídeas mantidas pelo Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba.

Analisamos as flôres de três plantas de cada espécie. O número de flôres por planta variou de 1 a 5, em função do tamanho da flôr que cada espécie apresentava. Tivemos a preocupação de usar sempre flôres no mesmo estágio de desenvolvimento e portanto, apresentando a mesma intensidade de coloração.

As espécies utilizadas estão relacionadas na Tabela 1, e as substâncias analisadas foram os flavonóis. Escolhemos esta classe de compostos, baseados em trabalhos preliminares que indicaram a presença constante destes pigmentos em flôres de orquídeas, independente da cor de suas partes florais. Também, como verificado na literatura, essas substâncias em vários organismos se prestaram muito bem para esse tipo de estudos.

Tabela 1 - Espécies utilizadas e as cores de suas partes florais

Espécie*	Pétala-Sépala		Labelo	
	Coloração		Coloração	
	básica	mancha	básica	mancha
Gênero <u>Cattleya</u>				
Subg. <u>Cattleya</u>				
Secção <u>Aclandiae</u>				
<u>C. bicolor</u>	marron	verde	rôxo	
<u>C. measuresiana</u>	marron	verde	lilás	
<u>C. velutina</u>	marron	verde	amarelo	lilás
Secção <u>Guttatae</u>				
<u>C. guttata</u>	verde	marron	roxo	
<u>C. leopoldii</u>	verde	bordo	roxo	
<u>C. granulosa</u>	verde	bordo	roxo	
<u>C. elongata</u>	bordô		roxo	
<u>C. dormaniana</u>	marron	bordô	roxo	
<u>C. shofeldiana</u>	verde	lilás	lilás	

* - Os nomes dos autores são citados na classificação sistemática contida no apêndice.

(continuação)

Espécie	Pétala-Sépala		Labelo	
	Coloração		Coloração	
	básica	mancha	básica	mancha
<u>Secção Intermediae</u>				
<u>C.intermedia</u>	lilás		amarelo	lilás
<u>C.loddigesii</u>	lilás		amarelo	lilás
<u>C.harrisoniana</u>	lilás		amarelo	lilás
<u>Subg. Auranthiaca</u>				
<u>C.bowringheana</u>	roxo		lilás	
<u>C.skinnerii</u>	roxo		lilás	amarelo
<u>C.deckerii</u>	roxo		roxo	
<u>C.auranthiaca</u>	amarelo		amarelo	
<u>Subg. Monophyllae</u>				
<u>C.rex</u>	amarelo		amarelo	roxo
<u>C.luteola</u>	amarelo		amarelo	
<u>C.aurea</u>	amarelo		roxo	
<u>Gênero Laelia</u>				
<u>Subg. Cattleyodes</u>				
<u>L.grandis</u>	amarelo		amarelo	
<u>L.xanthina</u>	amarelo		amarelo	
<u>Subg. Hadrolaelia</u>				
<u>L.pumila</u>	roxo		roxo	
<u>Subg. Cyrtolaelia</u>				
<u>L.cinnabarina</u>	cinabrinho		alaranjado	
<u>L.crispilabia</u>	roxo claro		roxo claro	
<u>L.flava</u>	amarelo		amarelo	
<u>L.gloedeniana</u>	amarelo		amarelo	
<u>L.harpophylla</u>	cinabrinho		alaranjado	
<u>L.longipes</u>	roxo claro		roxo	
<u>L.mixta</u>	amarelo		amarelo	
<u>L.rupestris</u>	roxo		roxo claro	
<u>L.milleri</u>	cinabrinho		avermelhado	
<u>L.briegeri</u>	amarelo		amarelo	
<u>L.esalqueana</u>	amarelo		amarelo	

4 - MÉTODOS

4.1 - Obtenção dos extratos

Segundo HURST (1925), a herança da coloração do labelo e da pétala-sépala, possui bases genéticas diferentes. Por essa razão efetuamos a separação daqueles órgãos para obtenção dos extratos e posterior análise química dos mesmos separadamente.

4.1.1 - Secagem das peças florais

Visto que às vezes era necessário colher material de várias espécies ao mesmo tempo e a sua análise demorava vários dias ou semanas, efetuamos a secagem do material para evitar oxidações enzimáticas e não enzimáticas (THOMPSON, 1959) e para podermos guardá-lo.

Essa secagem foi feita em estufa à 50°C durante 48 horas, depois o material era colocado em tubos de ensaio e guardado em dissecadores com cloreto de cálcio.

4.1.2 - Extração dos pigmentos

Para extração dos pigmentos, uma vez que trabalhamos com material seco, adotamos um sistema utilizando uma série eluotrópica de solventes, iniciando com aqueles não polares, até os mais polares ou hidrófilos. As extrações foram feitas em aparelhos de Soxhlet.

Empregamos primeiramente éter de petróleo para extrair compostos lipo-solúveis, depois clorofórmio para retirar o restante desses compostos e clorofilas, finalmente metanol, para extrair os flavonóis. Usamos metanol porque este solvente apresenta ponto de ebulição menor que o etanol, evitando assim aquecimento desnecessário do pigmento. Outra razão do seu emprêgo é que sendo mais volátil, facilita a sua concentração e posterior aplicação da amostra no cromatograma. O tempo de extração para cada solvente foi de 24 horas, sendo depois a solução concentrada a vácuo e guardada em geladeira, tendo-se o cuidado de introduzir nitrogênio gasoso no interior do frasco para eliminar o ar em contacto com a solução. Destas extrações apenas o extrato em metanol foi analisado.

4.2 - Preparo dos cromatogramas

Preliminarmente testamos os papéis Whatman nºs 1 e 3; verificamos que uma melhor resolução das manchas, em função do sistema de solvente empregado foi obtida com o Whatman nº 1. Aliás, as vantagens desse papel são reconhecidas pela maioria dos autores que o têm empregado nas análises cromatográficas dos flavonóis.

4.2.1 - Cromatografia monodimensional ascendente

Inicialmente obtivemos cromatogramas monodimensionais. Escolhemos o tipo ascendente, porque, em ensaios preliminares ele permitiu uma melhor separação das manchas e por ser também de mais fácil preparação (LEDERER e LEDERER, 1957). Outro fator que contribuiu para escolhermos esta técnica, foi o seu largo emprêgo em análises com flavonóis, realizadas por outros pesquisadores.

Para a montagem dos cromatogramas utilizamos tiras de papel com 35 cm de comprimento e largura variável de acordo com o número de amostras a serem analisadas de cada vez. Quinze microlitros de cada extrato foram adicionados nestas tiras, 3 cm distantes da base, por meio de micropipetas, de 5 microlitros, formando pequenas manchas com 5mm de diâmetro. A concentração dos extratos no papel foi feita mediante jatos de ar quente em um dispositivo próprio para preparação de cromatogramas, descrito por FLECHTMAN e ARZOLA (1962). Os cromatogramas foram desenvolvidos em câmaras de vidro medindo 30 cm de diâmetro por 60 cm de altura.

4.2.2 - Desenvolvimento dos cromatogramas monodimensionais

Os cromatogramas foram desenvolvidos em uma sala especial onde a temperatura foi mantida a 20°C por meio de ar condicionado. Adotamos um solvente alcoólico formado por butanol, ácido acético e água (BAW), na proporção 4:1:5 por volume, que é a mais comumente utilizada pelos autores na separação dos flavonóis (GEISSMAN 1955, HARBORNE 1959).

A mistura era sempre preparada com 24 horas de antecedência e colocada na câmara de vidro para haver saturação no interior

da mesma. Esta mistura era renovada semanalmente. Para o desenvolvimento dos cromatogramas, eles eram colocados no interior da câmara e aí deixados por 1 hora para entrar em equilíbrio, sendo depois mergulhados no solvente por 15 horas, tempo esse suficiente para que a frente do solvente caminhasse 22 a 25 cm no papel.

4.2.3 - Cromatografia bidimensional ascendente

Como a análise monodimensional não permitiu chegar a um resultado satisfatório devido à superposição de manchas (a figura 1 ilustra esse fato, na espécie C.measuresiana) tornou-se necessário empregar a análise bidimensional.

O papel empregado neste caso foi também o Whatman nº 1 de tamanho 30 por 30 cm. A quantidade utilizada de extrato foi de 30 microlitros e a maneira de preparar os cromatogramas foi idêntica à da monodimensional, porém, cada cromatograma recebeu apenas uma amostra de cada vez.

As condições ambientais, o tempo de equilíbrio dentro da câmara e a distância a ser percorrida pelo solvente, foram os descritos acima para cromatografia monodimensional, variando apenas os sistemas de solventes. Para o desenvolvimento na primeira direção, empregamos o mesmo solvente do monodimensional ou seja BAW (4:1:5).

Após o desenvolvimento na primeira direção, os cromatogramas foram secos e preparados para a segunda direção. Aqui foram empregados dois solventes variando apenas a concentração do ácido utilizado, ou seja ácido acético a 2% e a 15%. Procedemos assim para nos certificarmos de que não haveria superposição de manchas, uma vez que, variações na concentração do ácido modifica a solubilidade das substâncias no solvente. Desta forma, sempre eram preparados dois cromatogramas semelhantes, para podermos utilizar esses dois solventes separadamente. O tempo de equilíbrio do papel nestes solventes também foi de 1 hora. O tempo de desenvolvimento no ácido acético a 2% foi de 2 horas e a 15% foi de 4 horas.

Os cromatogramas obtidos com esses dois solventes deram resultados semelhantes, mostrando não haver mais superposição de manchas.

Tanto para a primeira como para a segunda dimensão, os

cromatogramas foram colocados dentro das câmaras sob a forma de um cilindro, para melhor aproveitamento do espaço da câmara e evitar contacto com a parede da mesma.

Para a detecção das manchas, os cromatogramas foram tratados com vapores de amônia e observados à luz ultra-violeta, sendo então marcados os contornos e respectivas cores das manchas. Ao mesmo tempo, foram marcadas as frentes dos solventes. Posteriormente foram medidos os Rf de cada mancha para os dois solventes (distância percorrida pela mancha).

4.3 - Interpretação dos cromatogramas bidimensionais

Verificou-se que os cromatogramas bidimensionais obtidos em ácido acético a 2% e a 15%, mostraram-se semelhantes no conteúdo de manchas. Em face a esta situação utilizamos para as análises comparativas somente os cromatogramas obtidos com o ácido acético a 2%.

Para a análise comparativa desses cromatogramas reunimos os resultados dos mesmos em tabelas gerais, dispendo-os de acordo com a classificação sistemática das espécies.

Na parte superior das tabelas foram distribuídas as espécies por subgênero e secção.

Do lado esquerdo dessas tabelas aparecem as cores e respectivos Rf das manchas encontradas nos cromatogramas.

A coluna de números à direita das tabelas corresponde a uma numeração das manchas, com a finalidade de facilitar a descrição e discussão das tabelas.

A seqüência com que aparecem as manchas nessas colunas obedeceu a seguinte orientação: na parte superior foram dispostas as manchas comuns aos dois gêneros Cattleya e Laelia e na parte inferior aquelas específicas de um ou outro gênero.

Para a disposição das seqüências das manchas dentro de cada um dos dois grupos acima, procedeu-se da seguinte maneira: em primeiro lugar colocaram-se as manchas comuns a um maior número de subgêneros e secções e depois sucessivamente aquelas comuns a um menor número de subgêneros e secções.

Dentro de cada subgênero ou secção, colocaram-se em primeiro lugar aquelas manchas comuns a um maior número de espécies e depois sucessivamente aquelas comuns a um menor número de espécies.

Duas tabelas foram construídas, a tabela 2 que se refere aos cromatogramas de pétala-sépala de Cattleya e Laelia e a tabela 3 que se refere aos cromatogramas do labelo de Cattleya e Laelia.

4.4 - A medida do grau de afinidade

A afinidade entre duas espécies, com base em resultados de análises cromatográficas, conforme foi mostrado por ELLISON, ALSTON e TURNER (1962) e THIELGES (1969), pode ser medida através de um índice P.A. (par de afinidade) e que é calculado pela fórmula:

$$P.A. = \frac{\text{manchas comuns a espécie A + B}}{\text{total de manchas em A + B}} \times 100$$

Os valores deste índice podem variar de 0 a 100%, ou seja, zero quando as duas espécies não apresentam nenhuma afinidade e 100% quando possuírem todas as manchas em comum.

A reunião desses índices em um gráfico poligonal permite relacionar uma espécie com várias outras ao mesmo tempo (Hutchinson, apud ELLISON, ALSTON e TURNER, 1962).

Como o P.A. varia de 0 a 100, ele pode ser colocado sobre o raio de um círculo. A obtenção dos gráficos poligonais utilizando os valores de P.A. seguiu a seguinte orientação: primeiramente foi escolhida uma circunferência de raio igual a 30mm, sendo em seguida essa circunferência subdividida em um certo número de partes iguais, de acordo com o número de valores de P.A. que fossem ali colocados. Assim, para o gênero Cattleya, como foram analisadas 19 espécies, foram obtidos 19 valores de P.A. para cada par de espécie. Portanto, para esse gênero, as circunferências foram subdivididas em 19 partes iguais, que deram origem à construção de 19 raios.

Para o gênero Laelia como 14 espécies foram analisadas,

a circunferência ficou dividida em 14 partes iguais e conseqüentemente ficou com 14 raios.

Sôbre cada raio foi então colocado o valor de P.A.. Antes porém, cada valor foi multiplicado por 0,3. A razão dessa operação foi reduzir o valor de P.A. para a escala do raio (30mm) da circunferência e o resultado, em milímetros, foi colocado sôbre cada raio na forma de um ponto. A união dos mesmos deu origem aos polígonos.

Os valores de P.A. iguais a zero, ficaram então na origem do raio e os valores iguais a 100, situaram-se na extremidade oposta. Os valores de P.A. diferentes desses dois valores, ocuparam posições ao longo dos raios.

5 - RESULTADOS

5.1 - Cromatogramas das espécies dos gêneros Cattleya e Laelia

Na tabela 2 estão dispostos os resultados das análises cromatográficas dos extratos de pétala-sépala, das espécies estudadas. Como pode ser observado, apareceram nos cromatogramas manchas comuns a ambos os gêneros e manchas específicas a cada um deles.

No total foram detectadas cinquenta e oito manchas diferentes. As dezesseis primeiras, isto é, as de números 1 a 16, foram encontradas em espécies dos dois gêneros. As manchas de números 17 a 28 e de 31 a 42 foram encontradas somente nas espécies do gênero Cattleya, enquanto que as de números 29 e 30 e 43 a 58 só apareceram em espécies do gênero Laelia.

Entre as manchas comuns aos dois gêneros pode-se verificar:

a) nenhuma mancha foi detectada em todas as espécies analisadas;

b) algumas manchas, como as de números 1, 2 e 3 foram encontradas na maioria das espécies;

c) outras manchas foram mais frequentemente encontradas entre as espécies de um gênero do que de outro. Por exemplo, a mancha 4, foi detectada no extrato de onze espécies de Cattleya e somente em três espécies de Laelia. Resultado semelhante foi observado com relação às manchas 6, 9, 10, 11, 12 e 13. A mancha número 5 foi encontrada em nove espécies do gênero Laelia mas somente em duas espécies de Cattleya. Resultado semelhante verificou-se para as manchas 8 e 16;

d) seis manchas (1, 2, 3, 7, 14 e 15), foram detectadas em aproximadamente o mesmo número de espécies dos dois gêneros.

Verifica-se portanto, que apesar das manchas serem comuns aos dois gêneros, percebe-se em algumas delas a tendência de serem específicas a cada um dos gêneros.

Entre as vinte e quatro manchas específicas do gênero Cattleya nota-se que duas delas (20 e 21) foram encontradas em es-

Tabela 2 - Relação das manchas encontradas nas análises cromatográficas dos extratos de pétala-sépala, de espécies dos gêneros Cattleya e Laelia

* - Abreviações:

Bls - azulada	Y - amarela
Bl - azul	P - pálida
G - verde	Br- brilhante
O - laranja	D - escura

pécies dos três subgêneros (Cattleya, Auranthiaca e Monophyllae). Quatro delas (18, 22, 23 e 26), foram encontradas em espécies do subgênero Cattleya e Auranthiaca. Duas manchas (19 e 28) foram encontradas em espécies do subgênero Cattleya e Monophyllae.

As manchas 24, 25, 31, 32, 33, 34 e 35, foram encontradas somente em espécies do subgênero Cattleya, as manchas 36, 37, 38, 39 e 40, no subgênero Auranthiaca e as de número 41 e 42 apareceram somente no subgênero Monophyllae.

Entre as manchas específicas do subgênero Cattleya, observa-se que as de número 24 e 25 foram encontradas em grande número de espécies da secção Aclandiae e Guttatae; as manchas de número 31 e 32 foram encontradas entre espécies da secção Aclandiae e as de número 33, 34 e 35 nas espécies da secção Guttatae.

Portanto entre as manchas específicas do gênero Cattleya, nota-se uma tendência de se tornarem específicas de agrupamentos taxonômicos intragêneros.

Situação semelhante pode ser observada para as manchas específicas do gênero Laelia. Entre dezoito manchas específicas desse gênero, duas (29 e 30) eram comuns ao subgênero Cyrtolaelia e Cattleyodes, treze (43 a 55), foram encontradas só em espécies do subgênero Cyrtolaelia, duas (56 e 57), na espécie L. grandis do subgênero Cattleyodes e uma (58) em L. pumila do subgênero Hadrolaelia.

A tabela 3, mostra os resultados das análises cromatográficas dos extratos do labelo. Aparece, também, um grupo de manchas comuns a ambos os gêneros e grupos de manchas específicas a cada um dos gêneros.

Observa-se que quarenta e sete manchas diferentes foram detectadas. As de número 1 a 14, apareceram em espécies dos dois gêneros. As manchas de número 15 a 24 e 30 a 40 apareceram somente em espécies do gênero Cattleya. As outras, de número 25 a 29 e 41 a 47 só apareceram nas espécies de Laelia.

Com relação às manchas comuns aos dois gêneros pode-se observar o seguinte:

a) nenhuma mancha se repetiu em tôdas as espécies;

b) algumas manchas como as de número 1, 2, 3 e 4, foram encontradas na maioria das espécies;

c) como verificado nos extratos de pétala-sépala, algumas manchas foram mais frequentemente encontradas entre as espécies de um gênero do que de outro. Por exemplo, a mancha de número 3, foi encontrada em dezoito espécies de Cattleya e somente em duas espécies de Laelia. Resultados semelhantes foram encontrados para as manchas 1, 5, 6, 7, 8 e 11. A mancha de número 10 foi encontrada em oito espécies de Laelia e somente em três espécies de Cattleya;

d) cinco manchas (2, 4, 12, 13 e 14) foram detectadas em aproximadamente o mesmo número de espécies dos dois gêneros.

Como visto para os extratos de pétala-sépala, também na análise dos extratos do labelo, observa-se que algumas manchas, a pareceram em maior número de espécies de um gênero do que do outro.

Vinte e uma manchas, foram encontradas somente em espécies do gênero Cattleya. Somente a mancha 17 foi encontrada em espécies dos três subgêneros (Cattleya, Auranthiaca e Monophyllae). Duas manchas (15 e 16) foram encontradas em espécies do subgênero Cattleya e Monophyllae. Cinco manchas (18, 19, 22, 23 e 24) foram detectadas em espécies do subgênero Cattleya e Auranthiaca. Cinco manchas (20, 21, 30, 31 e 32) foram encontradas somente em espécies do subgênero Cattleya, enquanto que seis manchas (33 a 38) apareceram só no subgênero Auranthiaca, e duas manchas (39 e 40) no subgênero Monophyllae.

Entre as manchas encontradas só no subgênero Cattleya, duas delas, a 20 e 21 foram encontradas tanto em espécies da seção Aclandiae como de Guttatae e três delas (30, 31 e 32) apareceram somente nas espécies da seção Guttatae.

Portanto nota-se também que entre as manchas dos extratos do labelo específicas de Cattleya, há uma tendência de se tornarem específicas de agrupamentos taxonômicos intragenéricos, como foi observado para as manchas dos extratos de pétala-sépala.

Entre as doze manchas encontradas só em espécies do gênero

Tabela 3 - Relação das manchas encontradas nas análises cromatográficas dos extratos de labelo, de espécies dos gêneros Cattleya e Laelia

* - Abreviações:

Bls - azulada	Y - amarela
Bl - azul	P - pálida
G - verde	Br - brilhante
O - laranja	D - escura

Laelia, duas delas (25 e 26) foram detectadas em espécies dos três subgêneros (Cyrtolaelia, Cattleyodes e Hadrolaelia). A mancha 27 foi observada em espécies do subgênero Cyrtolaelia e Hadrolaelia e as de número 28 e 29 foram detectadas em espécies do subgênero Cyrtolaelia e Cattleyodes. Quatro manchas (41, 42, 43 e 44) foram encontradas somente nas Cyrtolaelia e três (45, 46 e 47) no subgênero Cattleyodes.

Portanto, também entre as manchas encontradas só em espécies de Laelia observou-se a mesma tendência de se tornarem específicas de grupos taxonômicos intragenéricos.

5.2 - Valores de P.A. referentes a subgêneros e secções dos gêneros Cattleya e Laelia

Visando estimar de uma maneira mais objetiva o grau de afinidade entre subgêneros e secções, calculamos os valores de P.A. seguindo um processo semelhante ao do cálculo do valor do mesmo P.A. entre espécies. Para tal colocamos no numerador a soma do número de manchas em comum a dois subgêneros ou secções e no denominador a soma total das manchas.

Na tabela 4 estão dispostos os valores de P.A. assim obtidos e com base nos resultados das análises de extratos de pétala sépala.

Com relação ao gênero Cattleya, nota-se em 4.A que o subgênero Cattleya tem maior afinidade com o subgênero Monophyllae, sendo o valor de P.A. igual a 55%, e uma afinidade um pouco menor com o subgênero Auranthiaca, sendo o valor de P.A. 45%. Nota-se ainda, que os dois subgêneros Auranthiaca e Monophyllae são os menos afins, com P.A. igual a 28%. Em 4.B observa-se que as secções Aclandiae e Guttatae são as mais afins, com P.A. igual a 56%. As secções Aclandiae e Intermediae, Guttatae e Intermediae são as menos afins, com valores de P.A. iguais a 26 e 30%, respectivamente.

Em 4.C estão os valores de P.A. referentes ao gênero Laelia. Nota-se aí que o subgênero Cyrtolaelia está mais relacionado com Cattleyodes, sendo o P.A. igual a 40%. Hadrolaelia é mais relacionada com Cattleyodes (P.A. = 31%) do que com Cyrtolaelia (P.A. = 22%).

A tabela 5, contém os resultados dos valores de P.A., que indicam o grau de afinidade entre subgêneros e secções do gênero Cattleya e Laelia, obtidos em função das manchas contidas na tabela 3, que se refere ao material do labelo.

Em 5.A nota-se para o gênero Cattleya que os valores de P.A. entre Cattleya e Auranthiaca (62%), Cattleya e Monophyllae (61%) foram praticamente iguais, indicando um mesmo grau de afinidade entre eles. Entre os subgêneros Auranthiaca e Monophyllae, o valor de P.A. foi de 51%, indicando portanto que eles são menos afins entre si. Em 5.B verifica-se que a afinidade foi maior entre as secções Aclandiae e Guttatae (P.A. = 69%), menor entre Guttatae e Intermediae (P.A. = 58%) e menor ainda entre Aclandiae e Intermediae (P.A. = 48%).

Em 5.C estão os resultados de P.A. para os subgêneros de Laelia. O valor de P.A. entre Cyrtolaelia e Hadrolaelia foi de 48%; entre Cyrtolaelia e Hadrolaelia de 46% e entre Hadrolaelia e Cattleyodes de 30%. Portanto, o grau de afinidade entre Cyrtolaelia e os subgêneros Cattleyodes e Hadrolaelia foi bem semelhante, diferindo do grau de afinidade entre Hadrolaelia e Cattleyodes, que foi mais baixo.

5.3 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes às espécies dos gêneros Cattleya e Laelia

As tabelas 6, 7, 8 e 9 mostram os valores de P.A. para cada par de espécies analisadas. A disposição das espécies nessas tabelas foi feita em função da sua posição sistemática (ver apêndice).

Dentro de cada secção ou subgênero, a ordem das espécies foi dada pela afinidade de uma espécie para com todas as outras, ou seja, a espécie que apresentou uma soma maior dos valores de P.A. ocupa o primeiro lugar e assim sucessivamente.

5.3.1 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes às espécies dentro dos subgêneros e secções do gênero Cattleya (material de pétala-sépala)

Na tabela 6 estão os valores de P.A.

referentes às espécies do gênero Cattleya, calculados com base nas análises dos extratos de pétala-sépala. Nas figuras de número 2, 3, 4 e 5a encontram-se os gráficos poligonais construídos com base nesses valores de P.A. Observa-se na tabela 1 que os valores de P.A. podem ser agrupados e estes agrupamentos, de certo modo, coincidem com agrupamentos taxonômicos.

De modo geral os valores de P.A. correspondem a pares de espécies dentro de grupamentos intragenéricos, como subgêneros e secções, são mais altos do que os correspondentes a pares de espécies pertencentes a grupamentos intragenéricos diferentes.

Os valores de P.A. resultantes de combinações entre as espécies da secção Aclandiae são relativamente altos. Porém os valores de P.A. entre C.bicolor e C.velutina (66%) e entre C.measuresiana e C.bicolor (57%) são mais altos do que o valor de P.A. entre C.measuresiana e C.velutina (30%). Portanto existe maior afinidade entre C.bicolor e as espécies C.measuresiana e C.velutina do que entre estas duas últimas e a primeira (Figura 2.a - c).

Os valores de P.A. entre as espécies da secção Guttatae (C.granulosa, C.dormaniana, C.shofeldiana, C.leopoldii, C.guttata, C.elongata) são relativamente altos variando de 42 a 90%. Os valores de P.A. referentes à combinação da espécie C.dormaniana com as outras espécies desta secção são relativamente mais baixos (de 42 a 58%) do que os valores de P.A. resultados da combinação das demais espécies da secção entre si (61 a 90%). Isto indica que há uma afinidade menor da espécie C.dormaniana com as demais espécies da secção Guttatae do que destas espécies entre si (Figura 3.a-f).

O valor de P.A. entre as espécies C.loddigesii e C.harrisoniana foi igual a 100% refletindo uma verdadeira identidade entre essas duas espécies. Os valores de P.A. entre essas duas espécies e C.intermedia foi 66%. Portanto, também dentro da secção Intermediae há grande afinidade entre as espécies como indicado pelos valores altos de P.A.; as espécies C.harrisoniana e C.loddigesii são mais afins entre si do que com a espécie C.intermediae (Figura 2.d - f).

Da combinação dos valores de P.A. das espécies C.bowrin-

gheana, C.deckerii e C.skinnerii do subgênero Auranthiaca resultaram valores de P.A. relativamente altos (53 a 85%). Porém a combinação dessas espécies com as espécies C.auranthiaca do mesmo subgênero originaram valores de P.A. mais baixos (22 a 35%). Portanto as três primeiras espécies apresentam mais afinidade entre elas do que com a espécie C.auranthiaca (Figura 4.a - d); De um modo geral a combinação de espécies do subgênero Auranthiaca com as espécies do subgênero Cattleya originou valores de P.A. mais baixos com exceção das espécies da secção Intermediae. Os P.A. das combinações de C.measuresiana com as espécies de Auranthiaca variaram de 10 a 12% enquanto que da combinação de C.bicolor e C.velutina com essas espécies foram nulos. Da combinação das espécies da secção Guttatae com Auranthiaca resultaram P.A. que variaram na sua maioria de 19 a 28%; valores mais baixos foram encontrados nas combinações das espécies C.dormaniana e C.skinnerii (14%), C.leopoldii e C.deckerii (0), C.guttata e C.bowringheana (10%), C.elongata e C.auranthiaca (8%) (Figuras 2.a - f; 3.a - f; 4.a - d).

Da combinação de C.aurea e C.rex do subgênero Monophyllae resultou P.A. bastante alto (73%), enquanto que da combinação dessas espécies com a terceira espécie do subgênero, C.luteola, resultaram valores bem mais baixos (11 a 35%) de P.A. Portanto a afinidade entre C.aurea e C.rex é bem mais alta do que entre essas espécies e C.luteola (Figuras 4.e - f; 5.a).

5.3.2 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes às espécies entre subgêneros e secções do gênero Cattleya (material de pétala-sépala).

Verifica-se na tabela 6 que os valores de P.A. resultantes da combinação de C.measuresiana da secção Aclandiae com as espécies da secção Guttatae são relativamente altos (41 a 66%), enquanto que os valores de P.A. resultantes da combinação das espécies C.bicolor e C.velutina com as espécies da secção Guttatae são relativamente baixos (20 a 36%). Portanto há uma maior afinidade da espécie C.measuresiana com as espécies da secção Guttatae, do que das espécies C.bicolor e C.velutina com as espécies desta secção (Figuras 2.a - c; 3a - f).

Da combinação das espécies da secção Aclandiae com as espécies da secção Intermediae resultaram valores de P.A. bastante baixos. Da combinação de C.measuresiana com as espécies de Intermediae resultaram valores de P.A. variáveis de 25 a 30%, enquanto que as combinações de C.bicolor e C.velutina com as espécies de Intermediae, deram valores de P.A. iguais a zero com exceção da combinação C.bicolor e C.intermedia (12%). Portanto a afinidade das espécies da secção Aclandiae com as espécies da secção Intermediae é bastante pequena apesar de C.measuresiana apresentar maior afinidade com as espécies desta secção do que as espécies C.bicolor e C.velutina (Figura 2.a - f).

Os valores de P.A. correspondentes a combinação das espécies da secção Guttatae com as espécies da secção Intermediae variaram de 10 a 42%. São valores relativamente baixos e que indicam uma pequena afinidade entre as espécies das duas secções. A combinação das espécies C.granulosa, C.shofeldiana, C.leopoldii e C.elongata com espécies de Intermediae deu valores de P.A. que variaram de 18 a 28%; a combinação de C.dormaniana com espécies de Intermediae deu valores de P.A. mais altos (33 a 42%), enquanto que a combinação de C.guttata com Intermediae deu valores de P.A. mais baixos (10 a 17%). Portanto, apesar da pequena afinidade entre as espécies de Guttatae e Intermediae, C.dormaniana mostrou a afinidade maior e C.guttata afinidade menor com as espécies de Intermediae do que as demais espécies de Guttatae (Figuras 2.d - f; 3.a - f).

Da combinação das espécies C.loddigesii e C.harrisoniana com as espécies de Auranthiaca resultaram valores de P.A. variáveis de 35 a 57%, enquanto que da combinação de C.intermediae com essas mesmas espécies foram obtidos resultados um pouco mais baixos (22 a 38%); porém, de um modo geral esses valores foram mais altos do que todos os P.A. resultantes da combinação das demais espécies do subgênero Cattleya com as espécies do subgênero Auranthiaca. Portanto os valores de P.A. indicam uma maior afinidade das espécies da secção Intermediae de Cattleya com as espécies de Auranthiaca, do que as espécies das demais secções do gênero Cattleya. Esta afinidade é maior com referência às espécies

C.loddigesii e C.harrisoniana do que com C.intermedia (Figuras 2.d - f; 4.a - d).

Os valores de P.A. resultantes da combinação das espécies C.aurea e C.rex com as espécies da secção Aclandiae do subgênero Cattleya (14 a 42%) são mais altos do que os resultantes da combinação destas espécies com C.luteola (0 a 11%). Os valores da combinação de C.aurea e C.rex com C.measuresiana e C.bicolor (28 a 42%) são mais altos do que os valores resultantes da combinação daquelas espécies com C.velutina. Portanto C.rex e C.aurea apresentam maior afinidade com as espécies da secção Aclandiae do que com C.luteola (Figuras 2.a - c; 4.e - f; 5.a).

É de se notar que os valores de P.A. referentes à combinação de C.aurea e C.rex com as espécies de Aclandiae são bem mais altos do que os referentes à combinação das espécies do subgênero Auranthiaceae e da secção Intermediae do subgênero Cattleya com aquelas espécies.

Da combinação das espécies de Monophyllae com as espécies da secção Guttatae do subgênero Cattleya resultaram P.A. variáveis de 8 a 37%. Os maiores valores apareceram das combinações das espécies C.dormaniana com C.aurea (37%) e C.rex (35%), enquanto os valores mais baixos apareceram nas combinações de C.elongata com C.aurea (8%), C.rex (8%), C.luteola (8%), C.shofeldiana com C.aurea (10%), C.rex (9%), C.luteola (10%); C.guttata com C.aurea (10%) e C.rex (10%), (Figuras 3.a - f; 4.e - f; 5.a).

C.loddigesii e C.harrisoniana combinadas com as espécies de Monophyllae deram valores de P.A. variando entre 11 e 25%. Os P.A. mais baixos (11%) foram obtidos na combinação daquelas espécies com C.rex. Portanto esta espécie (C.rex) apresenta menor afinidade com as espécies C.loddigesii e C.harrisoniana da secção Intermediae do que C.aurea e C.luteola. A terceira espécie da secção Intermediae (C.intermedia) quando combinada com as espécies de Monophyllae resultou P.A. variáveis de 30 a 47%. Este último valor foi encontrado na combinação de C.intermediae com C.rex. Portanto C.rex que apresentava menor afinidade com as espécies C.loddigesii, C.harrisoniana (P.A. = 11%) do que as espécies C.aurea e

C.luteola (20 e 25%) apresenta maior afinidade com C.intermedia (47%) do que a espécie C.aurea (30%) e C.luteola (31%), (Figuras 2.d - f; 4.e - f; 5.a).

Da combinação da espécie C.luteola com as espécies do subgênero Auranthiaca foram obtidos valores de P.A. que são maiores (13 a 44%) do que aqueles obtidos na combinação das outras espécies do subgênero Monophyllae (C.aurea e C.rex) com as espécies de Auranthiaca (0 a 21%). Portanto há uma maior afinidade entre C.luteola e as espécies de Auranthiaca do que das demais espécies de Monophyllae (C.aurea e C.rex) com as espécies de Auranthiaca. Da combinação de C.skinnerii com C.aurea e C.rex resultaram valores de P.A. iguais a zero, (Figuras 4.a - f; 5.a).

5.3.3 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes às espécies dentro dos subgêneros e seções do gênero Cattleya (material de labelo)

Na tabela 7 estão os valores de P.A. referentes às espécies do gênero Cattleya, calculados com base nas análises dos extratos de labelo. Nas figuras de número 5.b-f, 6, 7, 8.a-b encontram-se gráficos poligonais construídos com base nesses valores de P.A.

De modo geral os valores de P.A. referentes a extrato de labelo são mais altos do que os referentes a extrato de pétala-sépala.

As mesmas tendências de afinidades verificadas nos dados referentes à pétala-sépala também foram verificadas com relação ao extrato de labelo, porém, com menor intensidade.

Dentro da seção Aclandiae do subgênero Cattleya, os maiores valores de P.A. foram obtidos na combinação de C.velutina (76%) e C.bicolor (77%) com C.measuresiana, mostrando uma maior afinidade entre essas espécies do que entre C.velutina e C.bicolor (53%). Estes resultados divergem dos resultados obtidos para o extrato de pétala-sépala onde se notou afinidade maior entre C.measuresiana com C.bicolor e C.bicolor com C.velutina do que entre C.bicolor com C.velutina, (Figura 5.b - d).

Tabela 7 - Valores de P.A. para espécies do gênero Cattleya, referentes às análises dos extratos do labelo.

Sub-gêneros	Secções	Nº	Espécies	
<u>Cattleya</u>	<u>Aclar-diae</u>	1	<u>C. velutina</u>	
		2	<u>C. bicolor</u>	
		3	<u>C. measuresiana</u>	
		<u>Guttatae</u>	4	<u>C. leopoldii</u>
			5	<u>C. guttata</u>
			6	<u>C. shofeldiana</u>
			7	<u>C. granulosa</u>
			8	<u>C. dormaniana</u>
			9	<u>C. elongata</u>
<u>Auran-thiaca</u>	<u>Inter-mediae</u>	10	<u>C. harrisoniana</u>	
		11	<u>C. loddigesii</u>	
		12	<u>C. intermedia</u>	
			13	<u>C. bowringheana</u>
			14	<u>C. deckerii</u>
			15	<u>C. skinnerii</u>
			16	<u>C. auranthiaca</u>
			17	<u>C. rex</u>
			18	<u>C. luteola</u>
<u>Mono-phyllae</u>		19	<u>C. aurea</u>	

100

53 100

76 77 100

66 70 44 100

57 73 82 90 100

50 57 63 66 60 100

53 50 66 70 63 76 100

54 50 57 62 53 41 50 100

40 70 55 70 63 66 40 50 100

44 52 57 69 63 58 60 52 43 100

35 45 50 63 57 52 54 55 45 96 100

40 60 55 60 52 47 50 50 40 69 63 100

33 34 28 43 36 41 43 42 52 53 56 52 100

31 25 27 33 26 40 25 40 41 59 61 50 74 100

32 26 28 34 27 41 26 42 43 61 64 43 61 88 100

33 17 28 26 18 25 26 42 17 46 48 43 46 51 38 100

35 45 50 54 47 52 54 33 45 64 58 63 56 46 40 40 100

54 25 42 37 26 35 37 50 25 52 55 31 52 50 52 63 55 100

35 5 26 35 37 33 35 15 23 50 31 35 40 28 20 42 15 100

Os valores de P.A. obtidos da combinação das espécies pertencentes à secção Guttatae entre si, variaram de 40 a 90%. Os valores de P.A. referentes à combinação da espécie C.dormaniana com as outras espécies dessa secção foram um pouco mais baixos 41 a 62%, do que os valores de P.A. resultados da combinação das demais espécies da secção Guttatae (63 a 90%). Constituíram exceção as combinações de C.guttata com C.shoefeldiana (60%) e de C.granulosa com C.elongata (40%), (Figura 6.a - f).

Portanto, da mesma maneira como observado para os resultados referentes aos extratos de pétala-sépala, verificou-se maior afinidade de C.dormaniana com as demais espécies da secção Guttatae do que destas espécies entre si.

Entre as espécies da secção Intermediae, a afinidade entre C.harrisoniana e C.loddigesii (96%) é maior do que a afinidade de qualquer uma dessas duas espécies com C.intermedia (63 e 69%), (Figuras 5.e - f; 7.a).

A combinação das espécies do subgênero Auranthiaca entre si resultou em valores de P.A. relativamente altos (38 a 88%). Os valores resultantes da combinação de C.auranthiaca com as outras espécies do subgênero foram mais baixos (38 a 51%) do que os valores resultantes da combinação das outras espécies do subgênero entre si (61 a 88%), (Figura 7.b - d).

Da combinação de C.rex com C.luteola resultaram valores de P.A. mais altos (55%) do que os resultantes da combinação de C.rex com C.aurea (42%) e C.luteola e C.aurea (15%). Portanto, estes resultados são diferentes dos obtidos para pétala-sépala, onde para C.aurea e C.rex os valores de P.A. foram bem mais altos do que os resultantes das outras combinações, (Figuras 7.a; 8.a-b).

5.3.4 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes às espécies entre subgêneros e secções do gênero Cattleya (material de labelo)

Os valores de P.A. resultantes da combinação das espécies da secção Aclandiae com as espécies da secção Guttatae variaram de 40 a 42%, havendo uma ligeira tendência

dos valores de P.A. resultantes da combinação de C.measuresiana com as espécies de Guttatae serem mais altos do que os valores de P.A. resultantes da combinação de C.velutina e C.bicolor com as espécies de Guttatae, (Figuras 5.b-d; 6.a-f).

Da combinação das espécies da secção Aclandiae com as espécies da secção Intermediae resultaram valores de P.A. variáveis de 40 a 60% portanto bem maiores do que aqueles referentes a extratos de pétala-sépala. Porém, os valores de P.A. resultantes da combinação de C.velutina e C.bicolor com as espécies de Intermediae foram um pouco mais baixos do que os resultantes da combinação de C.measuresiana com as espécies de Intermediae. A única exceção ocorreu na combinação de C.bicolor com C.intermedia. Esta tendência é semelhante à observa da para os extratos de pétala-sépala, (Figuras 5.b-f; 7.a).

As espécies de Guttatae combinadas com as espécies de Intermediae deram valores de P.A. variando de 40 a 69%. As tendências das combinações dessas espécies foram diferentes daquelas observadas para os extratos de pétala-sépala. Aqui os valores mais altos de P.A. foram obtidos da combinação de C.leopoldii com as espécies de Intermediae (60 a 69%), e os mais baixos da combinação de C.elongata com as espécies desta secção (40 a 45%), (Figuras 5.e-f; 6.a-f; 7.a).

De modo geral, da combinação das espécies de Auranthiaceae com as espécies de Intermediae, Guttatae e Aclandiae (secções de Cattleya) resultaram valores de P.A. que mostraram as mesmas tendências de variação indicadas na tabela 6 para os resultados obtidos dos extratos de pétala-sépala. Assim, os valores de P.A. resultantes da combinação das espécies de Intermediae com Auranthiaceae são relativamente mais altos (43 a 64%) do que os valores de P.A. resultantes da combinação das espécies de Guttatae com Auranthiaceae (17 a 52%), e êsses por sua vez, são mais altos do que os resultados da combinação das espécies de Aclandiae com as espécies de Auranthiaceae (17 a 34%), (Figuras 5.b-f; 6.a-f; 7.a-e).

Da combinação de C.aurea (Monophyllae) com as espécies dos outros subgêneros (Auranthiaceae e Cattleya) resultaram, de mo

do geral, valores de P.A. menores (5 a 50%) do que aquêles resultados da combinação das outras duas espécies de Monophyllae (C. rex e C. luteola) com as espécies dos outros dois primeiros subgêneros (25 a 64%), (Figuras 5.b-f; 6.a-f; 7.a-f; 8.a-b).

5.3.5 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes às espécies dentro dos subgêneros do gênero Laelia (material de pétala-sépala)

Na tabela 8 estão os valores de P.A. referentes às espécies do gênero Laelia, calculados com base nas análises dos extratos de pétala-sépala. Pode-se observar que de modo geral os valores de P.A. podem ser agrupados e tais agrupamentos, de certo modo, coincidem com agrupamentos taxonômicos. Nas figuras 8.c-f, 9 e 10.a-d encontram-se os gráficos poligonais construídos com base nesses valores de P.A.

De maneira geral nota-se que os valores de P.A. correspondentes a pares de espécies dentro do subgênero Cyrtolaelia são mais altos do que os correspondentes a pares de espécies dentro dos subgêneros Cattleyodes e Hadrolaelia. Os valores de P.A. resultantes das combinações das espécies de Cyrtolaelia variam de 0 a 89%, sendo que na maioria das combinações, os valores de P.A. são superiores a 40%.

Verifica-se que os valores de P.A., entre as espécies L. mixta, L. longipes, L. gloedeniana, L. rupestris, L. esalguena, L. briegeri, L. crispilabia, L. flava e L. cinnabarina, são relativamente altos, variando de 40 a 89%, com excessão para as combinações das espécies L. mixta com L. briegeri (36%) e L. esalguena com L. flava (37%). Da combinação da espécie L. milleri com as espécies acima originaram valores relativamente mais baixos (25 a 53%). A espécie L. harpophylla quando combinada com as outras espécies do subgênero resultou em valores de P.A. bem mais baixos (0 a 25%), indicando que ela tem menos afinidade para com as espécies de Cyrtolaelia, do que as outras espécies entre si. Praticamente não há afinidade da espécie L. harpophylla com L. rupestris, L. flava e L. milleri, pois os valores de P.A. observados nas suas combinações foram 0%, (Figuras 8.c-f; 9.a-f; 10.a).

Tabela 8 - Valores de P.A. para espécies do gênero Laelia, referentes às análises dos extratos de pétala-sépala.

Sub-gêneros	Nº	Espécies
	1	<u>L. mixta</u>
	2	<u>L. longipes</u>
	3	<u>L. gloedeniana</u>
	4	<u>L. rupestris</u>
	5	<u>L. esalqueana</u>
<u>Cvrto-laelia</u>	6	<u>L. briegeri</u>
	7	<u>L. crispilabia</u>
	8	<u>L. flava</u>
	9	<u>L. cinnabarina</u>
	10	<u>L. milleri</u>
	11	<u>L. harpophylla</u>
<u>Cattleyodes</u>	12	<u>L. xanthina</u>
	13	<u>L. grandis</u>
<u>Hadro-laelia</u>	14	<u>L. pumila</u>

100

82 100

71 62 100

70 89 67 100

71 67 66 53 100

36 70 58 57 58 100

59 59 80 56 53 50 100

66 53 50 53 30 57 42 100

59 56 53 44 40 50 44 42 100

42 40 33 40 50 35 27 25 53 100

20 18 25 0 25 15 18 0 18 0 100

47 33 26 22 26 30 22 52 22 0 18 100

42 30 23 20 23 27 30 47 20 0 15 40 100

59 67 40 67 40 50 33 42 33 27 0 33 30 100

Dentro do subgênero Cyrtolaelia, os resultados das combinações entre algumas espécies são altos. Assim, as espécies L. mixta com L. longipes têm P.A. de 82%; L. longipes e L. rupestris (89%); L. gloedeniana e L. crispilabia (80%), indicando alto grau de afinidade entre elas. A espécie L. longipes é a que possui maior afinidade com as espécies do subgênero, com valores de P.A. variando entre 18 a 89%; a seguir temos L. mixta (20 a 82%) e L. gloedeniana (25 a 80%), (Figura 8.c-e).

Os valores de P.A. obtidos da combinação das duas espécies L. xantina e L. grandis do subgênero Cattleyodes são relativamente baixos (40%), sendo mesmo menor do que os valores de P.A. resultantes da combinação destas duas espécies com as espécies (L. mixta e L. flava) de Cyrtolaelia (42 a 52%).

5.3.6 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes às espécies entre os subgêneros do gênero Laelia (material de pétala-sépala)

Os valores de P.A. resultantes da combinação das espécies do subgênero Cyrtolaelia com as espécies do subgênero Cattleyodes foram relativamente baixos (0 a 52%), sendo a maioria inferior a 30%. Os maiores valores resultaram da combinação de L. mixta com L. xantina e L. grandis (47 e 42%) e de L. flava com L. xantina e L. milleri com L. xantina e L. grandis, (Figuras 8.c-f; 9.a-f; 10.a-c).

Da combinação das espécies de Cyrtolaelia com a espécie L. pumila do subgênero Hadrolaelia resultaram valores de P.A. (0 a 67%) que foram relativamente superiores aos da combinação com o subgênero Cattleyodes (0 a 52%) sendo que para o subgênero Cyrtolaelia, a maioria dos valores de P.A. foi superior a 33%. Isto indica, que há uma afinidade maior entre as espécies dos subgêneros Cyrtolaelia e Hadrolaelia do que entre eles e espécies do subgênero Cattleyodes, (Figuras 8.c-f; 9.a-f; 10.a-d).

Da combinação das espécies L. xantina e L. grandis com L. pumila do subgênero Hadrolaelia resultaram valores de P.A. relativamente baixos (33 e 30%), indicando pequenas afinidades entre eles (Figura 10.b-d).

5.3.7 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes às espécies dentro dos subgêneros do gênero *Laelia* (material de labelo)

Na tabela 9 estão os valores de P.A. referentes às espécies do gênero *Laelia*, calculados com base nas análises dos extratos de labelo. Nas figuras de número 10.e-f, 11 e 12 encontram-se os gráficos poligonais construídos com base nesses valores de P.A.

De modo geral os valores de P.A. referentes a extrato de labelo foram mais altos do que os referentes a extrato de pétala-sépala. Nota-se que as mesmas tendências de afinidade verificadas para os dados de pétala-sépala, foram também de certo modo verificadas para o labelo.

Os valores de P.A. correspondentes a pares de espécies dentro do subgênero *Cyrtolaelia*, foram, como no caso de pétala-sépala, mais altos do que os correspondentes às espécies dentro dos subgêneros *Cattleyodes* e *Hadrolaelia*.

Dentro do subgênero *Cyrtolaelia*, a combinação dos valores de P.A., resultou em um nível um pouco mais alto (13 a 95%) do que para pétala-sépala (0 a 89%), sendo que a maioria destas combinações foi superior a 46%.

Os valores de P.A. entre as espécies *L.flava*, *L.gloedemiana*, *L.briegeri*, *L.mixta*, *L.milleri*, *L.longipes*, *L.esalqueana*, foram relativamente mais altos (50 a 95%), com exceção para a combinação das espécies *L.rupestris* e *L.harpophylla* (38%). As espécies *L.rupestris*, *L.crispilabia* e *L.harpophylla*, apresentaram valores de P.A. mais baixos (13 a 78%) em relação às outras espécies do subgênero. A espécie *L.cinnabarina* foi a que teve menor afinidade com as espécies do subgênero (13 a 62%), sendo a maioria dos valores inferior a 38% (Figuras 10.e-f; 11.a-f; 12.a-c).

O valor de P.A. obtido da combinação das duas espécies *L.xanthina* e *L.grandis* do subgênero *Cattleyodes* foi bem mais alto (70%) do que o obtido para pétala-sépala (40%), indicando que para o labelo, essas duas espécies apresentavam maior afinidade.

5.3.8 - Valores de P.A. e gráficos poligonais referentes às espécies entre subgêneros do gênero Laelia (material de labelo)

Os valores de P.A. obtidos da combinação entre as espécies de Cyrtolaelia com as do subgênero Cattleyodes (13 a 67%) foram superiores àqueles obtidos para pétala-sépala (0 a 52%). É de se notar, porém, que a espécie L.xanthina possuía as mesmas tendências verificadas para pétala-sépala, pois ela mostrava maior afinidade com as espécies de Cyrtolaelia (28 a 67%) do que com a espécie L.grandis (13 a 53%). Os maiores valores de P.A. aqui registrados foram resultantes da combinação de L.flava com L.xanthina e L.grandis (67 e 53%), (Figuras 10.e-f; 11.a-f; 12.a-e).

A combinação da espécie L.pumila do subgênero Hadrolaelia com as espécies de Cyrtolaelia resultou em valores de P.A. que variaram de 13 a 67%, mostrando uma tendência semelhante àque-la verificada no material de pétala-sépala (27 a 67%), com exceção para a espécie L.harpophylla (0%), (Figura 12.f).

Os valores de P.A. resultantes da combinação da espécie L.pumila com as espécies L.xanthina e L.grandis do subgênero Cattleyodes, foram relativamente baixos (24 e 11%), e menores do que para pétala-sépala (33 e 30%), indicando pequena afinidade entre essas espécies, com relação ao labelo (Figura 12.d-f).

Tabela 9 - Valores de P.A. para espécies do género Laelia, referentes às análises dos extratos do labelo.

Sub-gêneros	Nº	Espécies
	1	<u>L. flava</u>
	2	<u>L. gloedeniana</u>
	3	<u>L. briegeri</u>
	4	<u>L. mixta</u>
	5	<u>L. milleri</u>
	6	<u>L. longipes</u>
	7	<u>L. esalqueana</u>
	8	<u>L. rupestris</u>
	9	<u>L. crispilabia</u>
	10	<u>L. harpophylla</u>
	11	<u>L. cinnabarina</u>
	12	<u>L. xanthina</u>
	13	<u>L. grandis</u>
	14	<u>L. pumila</u>
<u>Cyrto-laelia</u>		
	100	
	86	100
	80	95 100
	67	73 67 100
	59	67 70 67 100
	53	50 53 50 38 100
	59	67 70 56 57 50 100
	42	40 53 60 38 78 38 100
	44	32 33 42 40 47 27 59 100
	62	59 50 35 46 26 46 13 28 100
	38	35 38 35 62 13 15 27 28 50 100
	67	53 44 42 53 47 40 24 50 57 28 100
<u>Cattleyodes</u>		
	53	40 32 50 38 44 25 33 35 40 13 70 100
<u>Hadro-laelia</u>		
	32	40 42 50 25 44 25 67 59 13 40 24 11 100

6 - DISCUSSÃO

De acôrdo com os dados apresentados na tabela 2, aparecem, nos cromatogramas, manchas comuns aos gêneros Laelia e Cattleya e manchas específicas para cada um dêsses gêneros. Nenhuma mancha foi detectada em tôdas as espécies analisadas. Entre as manchas comuns aos dois gêneros verifica-se que algumas delas eram mais frequentes nas espécies de um gênero do que de outro, mostrando, assim, a tendência de se tornarem específicas para cada um dêles.

Verificou-se, também, que as manchas específicas a cada um dos gêneros eram mais frequentes em alguns agrupamentos intra-específicos do que em outros, mostrando, assim, tendência de especificidade para grupos intragenéricos.

Êsses resultados mostram uma certa diferenciação entre gêneros, bem como entre os grupos intragenéricos, porém, essa diferenciação não é absoluta como ocorre com algumas características morfológicas. Por exemplo, em tôdas as Cattleya são encontradas quatro políneas e em tôdas as Laelia, oito.

Na tabela 3 verifica-se que resultados com as mesmas tendências foram obtidos para as análises dos extratos de labelo, apesar de ser sabido que a base genética determinante das características do labelo são diferentes da base genética de pétala-sépalas. Êsses resultados seriam esperados, baseados em estudos morfológicos desenvolvidos por DRESSLER e DODSON (1960) e BRIEGER (1961). Segundo êsses autores os gêneros Laelia e Cattleya são muito próximos do ponto de vista taxonômico, sendo isso explicado por Brieger como talvez devido a um estado de diferenciação incompleta, restando a possibilidade de êle ainda completar-se. Isto, talvez, fique mais claro se os dados forem comparados com aquêles referentes à espécie de um gênero bastante diferenciado filogeneticamente de Laelia e Cattleya.

6.1 - Relações filogenéticas entre subgêneros e entre secções no gênero Cattleya e gênero Laelia

ELLISON, ALSTON e TURNER (1962) e THIELGES

(1969), admitiram cada mancha no cromatograma como um caráter independente e concluíram que as comparações baseadas num total de manchas dariam o grau de afinidade entre espécies. Essas comparações foram feitas através do cálculo do índice de P.A.

Consideramos possível aplicar o mesmo princípio para comparação entre os subgêneros ou seções, considerando-se cada um desses agrupamentos como unidade. Reconhecemos que esse procedimento pode apresentar certas dificuldades pelo fato de as manchas não estarem presentes ou ausentes de maneira uniforme em todas as espécies desse agrupamento.

Os valores de P.A. obtidos para essas comparações constantes das tabelas 4 e 5 dos resultados, possibilitaram que se conhecessem essas relações de afinidade. Observa-se nessas duas tabelas, que as mesmas tendências de afinidade são mantidas entre os grupos, isto é, material de pétala-sépala e de labelo mantém a mesma relação, e isto é válido para o gênero Cattleya e Laelia.

Os resultados da tabela 4.A indicam maior afinidade entre os subgêneros Cattleya e Monophyllae do que entre Cattleya e Auranthiaca, e afinidade muito menor entre Auranthiaca e Monophyllae. É preciso lembrar que nas nossas comparações utilizamos a classificação de BRIEGER (comunicação pessoal). De acordo com a classificação de COGNIAUX (1898) as espécies referentes aos subgêneros Cattleya e Auranthiaca pertenciam a um mesmo grupo, isto é, Diphyllae, enquanto que as espécies correspondentes ao subgênero Monophyllae eram incluídas no grupo Monophyllae.

Portanto, aparentemente os nossos dados estão comprovando de melhor maneira o agrupamento feito por BRIEGER (comunicação pessoal), onde o caráter monofoliada ou bifoliada não foi aquele que determinou a separação do subgênero. De fato, verifica-se que o subgênero Cattleya formado por espécies bifoliadas é menos afim ao subgênero Auranthiaca, também formado por espécies bifoliadas, do que ao subgênero Monophyllae, que é formado por espécies monofoliadas. Além disso, a afinidade entre os subgêneros Cattleya (bifoliada) com Monophyllae (monofoliada) é muito maior do que do subgênero Auranthiaca (bifoliada) com Monophyllae (monofoliada).

Esses resultados são, também, de certa maneira, verificados na tabela 5.A que se refere a dados de labelo. É bem verdade que neste caso a afinidade entre Cattleya e Aurantiaceae e Cattleya e Monophyllae é praticamente a mesma.

Em suma, os dados justificam a separação das espécies que estudamos em três grupos ou subgêneros, muito mais do que a sua separação em dois grupos somente.

De acordo com os resultados da tabela 4.B e tabela 5.B referentes aos valores de P.A. das secções no subgênero Cattleya, há uma maior afinidade tanto para dados referentes à pétala-sépala como para aqueles referentes ao labelo, entre as secções Aclandiae e Guttatae, do que entre Aclandiae e Intermediae, e entre Guttatae e Intermediae. De modo geral, pode-se mostrar portanto uma distinção entre as três secções o que leva a uma concordância com a manutenção dessas três secções na classificação de BRIEGER (comunicação pessoal).

BRIEGER, VENCovsky e PAKER (1963), estudaram as distâncias filogenéticas entre as espécies C.loddigesii, C.harrisoniana, C.purpurea, C.bicolor, C.measuresiana, C.guttata, C.leopoldii, C.granulosa, C.shofeldiana, C.nobilior e C.walkeriana, concluindo pela reunião dessas espécies em 5 grupos distintos:

- Grupo I - C.loddigesii - C.harrisoniana - C.purpurea
- Grupo II - C.bicolor - C.measuresiana
- Grupo III - C.guttata - C.leopoldii
- Grupo IV - C.granulosa - C.shofeldiana
- Grupo V - C.nobilior - C.walkeriana

Na verdade, o grupo I é formado por espécies pertencentes à secção Intermediae; o grupo II por espécies pertencentes à secção Aclandiae; o grupo III e IV pelas espécies da secção Guttatae e o grupo V pelas espécies do subgênero Rhyanthemae, não incluídas no presente trabalho. Concluíram os autores haver maior aproximação entre os grupos I, III e IV do que os demais, significando, portanto, uma maior aproximação entre a secção Intermediae (grupo I) e a secção Guttatae (grupos III e IV) do que entre essas

secções e a secção Aclandiae (grupo II). Portanto, não há coincidência nos resultados que obtivemos em relação a grau de afinidade, com aqueles obtidos por êsses autores.

É preciso considerar que provávelmente pode ter influído nessa diferença o fato de termos utilizado um número de espécies diferentes daquelas utilizadas por aqueles autores. Portanto, os nossos dados confirmam a separação do subgênero Cattleya em 3 secções, mas estabelecem dúvidas quanto à proximidade entre êsses grupos, em confronto com o trabalho de BRIEGER et al. (1963).

Parece-nos que somente uma análise mais acurada através de métodos experimentais envolvendo cruzamentos, poderia decidir êste ponto.

Com relação à afinidade entre os subgêneros do gênero Laelia, os resultados mostraram, quer no que tange à pétala-sépala, quer ao labelo, que essa afinidade é maior entre Cyrtolaelia e Cattleyodes do que Cyrtolaelia e Hadrolaelia, bem como entre Cattleyodes e Hadrolaelia. Êsses resultados, no entanto, precisam ser encarados com certas ressalvas, uma vez que o subgênero Cyrtolaelia está muito mais bem representado quanto ao número de espécies (11) do que Cattleyodes (2) e Hadrolaelia (1). Na verdade, para Hadrolaelia estudamos somente a espécie L. pumila. No entanto, apesar desta ressalva, os resultados suportam a manutenção dêstes subgêneros como grupos distintos.

6.2 - Afinidade medida pelos valores de P.A. entre espécies

Os resultados mostraram que de modo geral os valores de P.A. correspondentes a pares de espécies dentro de agrupamentos taxonômicos intragenéricos, como subgêneros e secções, são mais altos e uniformes, do que os correspondentes a pares de espécies pertencentes a agrupamentos intragenéricos diferentes.

Como já esclarecido, nossos dados foram organizados com base na classificação proposta por BRIEGER (comunicação pessoal). Portanto, os valores de P.A. correspondentes a pares de espécies estão também suportando esta classificação da mesma maneira como

os valores de P.A. para subgêneros e secções, discutidos em itens anteriores. Porém, a inspeção das tabelas 6, 7, 8 e 9 nos mostra que não é fácil uma comparação dos P.A. de um modo global, de maneira a poder-se tirar conclusões sobre o grau de afinidade entre os subgêneros e secções. Isto é mais facilmente conseguido com os P.A. para subgêneros e secções discutidos anteriormente. No entanto, os valores de P.A. para pares de espécies indicam com relativa clareza, o grau de afinidade entre as espécies individuais.

6.2.1 - Afinidade entre as espécies do subgênero Cattleya

6.2.1.1 - Secção Aclandiae

Tanto os dados referentes à pétala-sépala como os dados referentes ao labelo mostraram relativamente alta afinidade entre C.measuresiana e C.bicolor. De acordo com BLUMENSCHHEIN (1961) estas duas espécies são morfologicamente muito parecidas, justificando-se a sua separação em espécies diferentes, por serem isoladas na natureza. C.measuresiana é diplóide e C.bicolor é tetraplóide, além disso, elas ocupam áreas geográficas diferentes e florescem em épocas diferentes. Portanto uma alta afinidade entre elas seria de se esperar, uma vez que C.bicolor isolou-se da espécie diplóide original C.measuresiana. A afinidade das espécies C.measuresiana e C.bicolor com C.velutina não é tão clara como a afinidade entre as duas primeiras. Os dados para extratos de pétala-sépala mostraram uma maior afinidade entre C.bicolor e C.velutina do que entre C.measuresiana e C.velutina, porém, os dados para extrato de labelo mostraram praticamente a mesma afinidade de C.velutina com C.bicolor e com C.measuresiana.

Os P.A. referentes a C.measuresiana são bem mais altos, indicando maior afinidade desta espécie com as demais espécies do gênero Cattleya, do que C.bicolor e C.velutina. Por outro lado, a afinidade destas espécies com as demais é bastante grande. Isto de certa maneira indica que os resultados relativos aos extratos de pétala-sépala representam melhor a situação real do que os referentes aos extratos de labelo. Isto é, há maior afinidade entre C.bicolor e C.velutina do que entre C.measuresiana e C.velutina.

A pequena afinidade das espécies de C.bicolor e C.velutina com as demais espécies do gênero Cattleya estudadas, indica que provavelmente estas espécies são mais diferenciadas das demais, ocupando uma posição mais ou menos marginalizada em relação a estas espécies.

6.2.1.2 - Secção Guttatae

Valores de P.A. mais baixos indicaram menor afinidade da espécie C.dormaniana com as demais espécies da secção Guttatae, do que as demais espécies desta secção entre si. Isto ocorreu tanto para dados de pétala-sépala como para dados do labelo. Uma certa diferença entre C.dormaniana e as demais espécies do subgênero Guttatae, foi também observada nas combinações com espécies de outras secções e subgêneros. Os valores de P.A. resultantes da combinação de C.dormaniana com essas espécies, foram, de modo geral, mais altos do que os resultantes da combinação entre as outras espécies de Guttatae. Portanto, C.dormaniana parece de modo geral menos afim às espécies de Guttatae, mas um pouco mais afim às espécies do gênero Cattleya do que as outras espécies da secção Guttatae. C.dormaniana é uma espécie de área geográfica mais restrita que as demais do subgênero Guttatae e as características de suas flôres e partes vegetativas dão mesmo uma indicação semelhante à que estamos obtendo para conteúdo em flavonóis.

BRIEGER (1960) considerou as espécies C.leopoldii e C.guttata como simples subespécies da espécie C.guttata e BRIEGER et al. (1963) determinaram uma distância morfológica muito pequena entre elas. Nossos dados estão de fato mostrando uma alta afinidade entre estas duas espécies no referente à pétala-sépala, bem como, e principalmente, no que tange ao labelo. Porém a afinidade dessas espécies com as outras do subgênero Cattleya difere um pouco. Diferenças ainda maiores foram observadas nas afinidades dessas espécies com as espécies das outras secções e subgêneros. C.guttata é, sem dúvida, menos afim a essas espécies do que C.leopoldii.

BRIEGER et al. (1963) determinaram uma distância morfo-

lógica muito pequena entre C.granulosa e C.shofeldiana. Nossos dados mostraram de fato grande afinidade entre essas duas espécies. Nas suas combinações com outras espécies de outras secções e subgêneros, foram obtidos P.A. praticamente iguais, no que tange a pétala-sépala bem como ao labelo. A afinidade entre essas duas espécies é, na verdade, maior do que entre C.guttata e C.leopoldii.

Portanto a secção Guttatae parece estar bem definida com C.dormaniana sendo esta a mais diferenciada do grupo, e com destacada afinidade entre as espécies C.granulosa e C.shofeldiana, e C.guttata e C.leopoldii.

6.2.1.3 - Secção Intermediae

C.loddigesii e C.harrisoniana são consideradas por alguns autores como subespécies da espécie C.loddigesii. BRIEGER et al. (1963) determinaram distâncias morfológicas muito pequenas entre elas, justificando perfeitamente esta situação. Nossos dados também estão mostrando uma verdadeira identidade entre as duas espécies, indicando que, de fato, se trata de simples subespécies.

A afinidade de C.intermedia com estas duas espécies não é muito alta. C.intermedia mostra maior afinidade às espécies de outras secções e subgêneros do gênero Cattleya, do que C.loddigesii e C.harrisoniana. Isto só não acontece, com relação às espécies C.deckerii, C.skinnerii e C.bowringheana. Na verdade, em várias características morfológicas, principalmente forma das peças florais, pode-se notar este mesmo relacionamento, o que leva a reforçar aquelas conclusões.

Ao discutir-se os P.A. para subgêneros e secções concluímos que a secção Intermediae é menos afim às outras secções do subgênero Cattleya do que estas entre si. Os dados de P.A. para pares de espécies que discutimos aqui também mostram esse mesmo relacionamento. Na verdade eles mostram que a afinidade entre as espécies de Intermediae com as espécies do subgênero Auranthiaca é muito maior do que a afinidade com as espécies das outras secções de Cattleya.

6.2.2 - Afinidade entre as espécies do subgênero Auranthiaca

C.auranthiaca destaca-se dentro do subgênero como a espécie que apresenta menor afinidade com as demais. Na verdade esta espécie mostra mesmo uma afinidade relativamente mais baixa com as espécies do gênero Cattleya do que todas as outras entre si. Isto confirma plenamente a opinião de BRIEGER (1960) que a considerou taxonomicamente diferente das outras espécies do seu grupo e mesmo das outras espécies de Cattleya.

É interessante que a espécie com a qual C.auranthiaca mostrou maior afinidade foi C.luteola do subgênero Monophyllae, tanto para dados de pétala-sépala como para dados de labelo.

C.deckerii e C.skinnerii são bastante afins entre si e com as outras espécies do subgênero. Isto é demonstrado tanto pelos P.A. resultantes da combinação destas duas espécies entre si, e da sua combinação com as espécies de outros subgêneros estudados.

Portanto o subgênero Auranthiaca é bem definido, com uma maior afinidade entre as espécies C.skinnerii e C.deckerii e com a espécie C.auranthiaca diferindo das demais.

Os nossos dados sugerem, porém, de acordo com o discutido no ítem anterior, uma maior afinidade entre as espécies de Auranthiaca e espécies da secção Intermediae do subgênero Cattleya do que entre as espécies desta secção e as espécies das demais secções do subgênero. Eles estão portanto sugerindo que talvez a secção Intermediae e o subgênero Auranthiaca devam ser reunidos, passando a formar um único subgênero.

6.2.3 - Afinidade entre as espécies do subgênero Monophyllae

O relacionamento entre as espécies deste subgênero é diferente se considerarmos dados de pétala-sépala ou de labelo. Para pétala-sépala, C.luteola distancia-se das outras duas, porém para labelo é C.aurea que se distancia das outras duas. Isto é provavelmente compreensível se considerarmos que C.aurea possui um labelo excepcional, que se destaca de todas

as outras espécies de Cattleya pela sua forma, coloração e beleza. Considerando-se as características morfológicas das partes vegetativas e das pétala-sépala, os nossos dados referentes a pétala-sépala são talvez mais representativos da situação real.

Uma vez que C.luteola é a espécie menos relacionada do subgênero e mostra certa afinidade com a espécie C.auranthiaca, também divergente do subgênero Auranthiaca, parece-nos procedente a sugestão de tirá-las dos grupos aos quais pertencem nas atuais classificações e reuni-las em um grupo à parte. Fica, no entanto, para estudos mais detalhados de filogenia a decisão sobre estas sugestões.

6.2.4 - Afinidade entre as espécies dos subgêneros de Laelia

6.2.4.1 - Subgênero Cyrtolaelia

Os dados mostram claramente que L.harpothylla é pouco relacionada com as demais espécies do grupo. Aliás isto confirma as opiniões de BRIEGER e BLUMENSCHNEIDER (comunicação pessoal) e de CUNHA Fº (1966). Nas características morfológicas esta espécie também difere das demais espécies, além de ser a única representante epífita do grupo, que é predominantemente rupícola.

L.cinnabarina e L.milleri mostram menor afinidade às outras espécies do subgênero, do que entre si.

L.cinnabarina apesar de rupícola apresenta uma certa semelhança morfológica com L.harpothylla, sendo que isto poderia sugerir esta menor afinidade às outras espécies. Porém, a baixa afinidade entre estas duas espécies traz certa dúvida quanto a essas conclusões. É, porém, importante ressaltar-se que L.cinnabarina tem as flôres de cor cinabrina, enquanto que L.milleri também as tem, porém, tendendo mais para o vermelho.

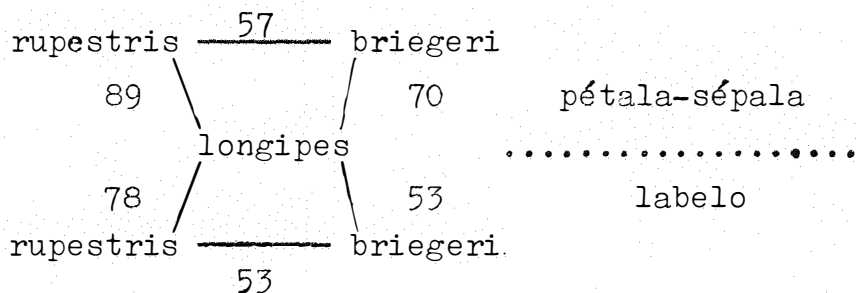
A espécie L.flava mostrou afinidade pouco menor às outras espécies do subgênero. Isto é interessante, pois esta espécie é das mais comuns dentro da área geográfica do subgênero Cyrtolaelia e com características mais bem definidas. Talvez seja mesmo um pouco mais diferenciada das demais.

Nossos dados confirmam em grande parte os resultados obtidos por CUNHA Fº (1966) estudando as distâncias morfológicas entre espécies de Cyrtolaelia. Este autor estabeleceu os seguintes agrupamentos:

- 1º grupo - L.cinnabarina
- 2º grupo - L.harpophylla
- 3º grupo - L.mixta
- 4º grupo - L.gloedeniana
- 5º grupo - L.milleri e L.flava
- 6º grupo - L.caulescens e L.crispilabia
- 7º grupo - L.ostermayeri e L.esalqueana
- 8º grupo - L.briegeri , L.longipes e L.rupestris

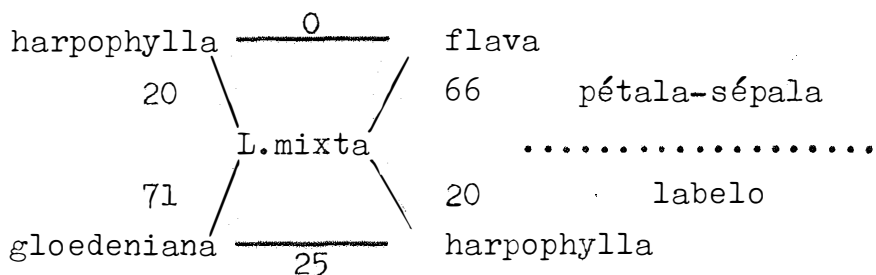
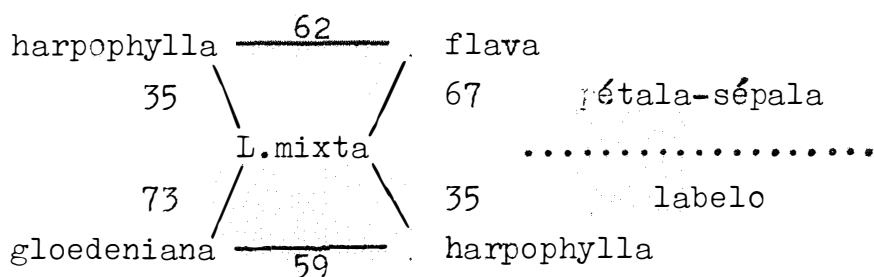
A afinidade entre L.flava e L.milleri com relação ao conteúdo em flavonóis é muito baixa, não confirmando aquilo que se reflete nas características morfológicas externas. Estas duas espécies no entanto diferem por outras características. L.milleri tem flôres avermelhadas e L.flava flôres amareladas, além disso, conforme observado por BLUMENSCHNEIN (comunicação pessoal), há muito maior variação entre as plantas de L.milleri , do que entre plantas de L.flava. L.flava é de distribuição bem mais generalizada, enquanto que L.milleri foi encontrada uma única vez, em um único local, perto de Belo Horizonte em Minas Gerais.

L.briegeri , L.longipes e L.rupestris são bastante afins entre si como esclarece o esquema abaixo. L.longipes é mais afim a L.rupestris e L.briegeri do que estas duas entre si. Isto é também acompanhado pela semelhança morfológica, principalmente a forma do labelo e das pétalas e sépalas. Além disso as três são tetraplóides.



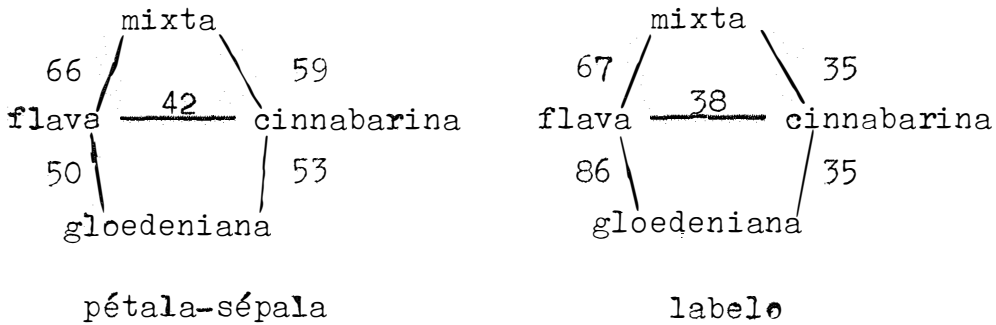
BLUMENSCHNEIN (1960b) verificou no subgênero Cyrtolaelia um estado explosivo de evolução, com alta frequência de hibridação entre as espécies e alta influência da poliploidia. Vários autores têm mesmo sugerido a origem híbrida para várias espécies do grupo.

HOEHNE (1938) sugeriu a possibilidade de L.mixta ter se originado da hibridação entre L.harpophylla e L.flava e mais tarde este mesmo autor (HOEHNE, 1952) sugeriu outra possibilidade, isto é, daquelas espécies serem resultantes da hibridação entre L.gloedeniana e L.harpophylla. CUNHA Fº (1966) pela análise de distâncias morfológicas mostrou a viabilidade de tais possibilidades. Como mostramos esquematicamente abaixo, nossos dados indicam pequena afinidade entre L.harpophylla e L.mixta assim como pequena afinidade entre L.harpophylla e as espécies L.flava e L.gloedeniana. Porém, há uma afinidade relativamente alta entre L.mixta e as espécies L.flava e L.gloedeniana. Assim, se as sugestões de HOEHNE e CUNHA Fº forem verdadeiras temos que considerar L.mixta como resultado de retrocruzamentos para L.flava ou L.gloedeniana.

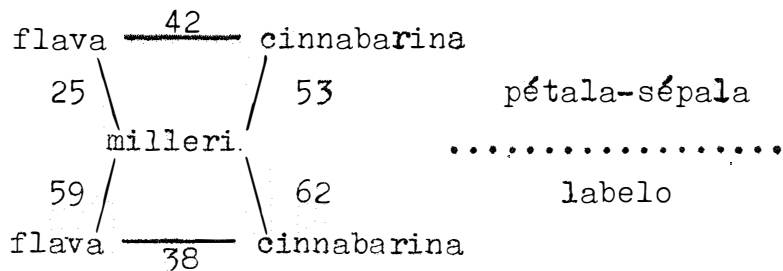


BLUMENSCHNEIN e VENCovsky (1961) estudando as distâncias morfológicas entre espécies de Laelia concluíram que L.mixta e L.gloedeniana poderiam ter-se originado da hibridação entre L.flava e L.cinnabarina. CUNHA Fº (1966) verificou que esta sugestão tam-

bém era viável. Os nossos dados esquematizados abaixo indicam que se de fato isto ocorreu com relação a flavonóis das pétalas-sépalas, L.mixta e L.gloedeniana são mais do tipo segregante F₂, enquanto que com relação a flavonóis do labelo são mais provavelmente tipos resultantes do retrocruzamento para L.flava.



BLUMENSCHNEIN (1960b) baseado em observações da morfologia sugeriu que L.millleri poderia ter originado da hibridação entre L.flava e L.cinnabarina. A composição em flavonóis dessas espécies mostra no esquema abaixo que se isto de fato ocorreu, L.millleri, com relação aos flavonóis de pétala-sépala, pode ser considerada resultado do retrocruzamento para L.cinnabarina, enquanto que para os flavonóis de labelo, pode ser considerada como um segregante F₂.



Portanto, também para dados de composição em flavonóis, os resultados não são decisivos com relação às implicações de hibridação em Cyrtolaelia. É possível que se obtenham resultados um pouco mais claros se outra técnica de análise fôr utilizada, isto é, se se analisar os extratos das espécies, misturá-los, analisar a mistura e depois compará-la com o provável híbrido.

Um fato porém parece ser confirmado: as Cyrtolaelia, co-

mo verificado por BLUMENSCHNEIN (1960b), constituem um grupo de taxonomia complexa, onde a hibridação relativamente frequente, a simpatria e prováveis alterações bruscas no ambiente provocaram uma explosão no estado evolutivo.

6.2.4.2 - Subgênero Cattleyodes

Com relação a pétala-sépala a afinidade entre as duas espécies estudadas neste subgênero é muito pequena. Isto porém não é confirmado nos resultados para labelo.

6.2.4.3 - Subgênero Hadrolaelia

A afinidade da espécie L. pumila para outras espécies do gênero Laelia, de modo geral é baixa tanto no que tange ao material de pétala-sépala como labelo. Estes resultados podem de certa maneira justificar sua manutenção em um subgênero separado. Porém, seria necessário um estudo mais detalhado envolvendo a espécie L. jongheana, que juntamente com L. pumila compõem o subgênero Hadrolaelia.

7 - RESUMO E CONCLUSÕES

7.1 - No presente trabalho foram estudadas as relações filogenéticas entre os gêneros Laelia e Cattleya, bem como dentro de ambos, através da análise cromatográfica de flavonóis das flôres.

7.2 - Ponderadas foram conclusões de outros autores sobre a filogenia desses gêneros obtidas por outros métodos. Visou se, com este procedimento, à comprovação da utilidade da cromatografia em estudos de filogenia de orquídeas.

7.3 - Foram estudadas dezenove espécies do gênero Cattleya e quatorze do gênero Laelia, pertencentes à coleção de orquídeas vivas mantidas pelo Instituto de Genética da ESALQ.

7.4 - As análises químicas foram realizadas pelo emprego da cromatografia de papel bidimensional ascendente.

7.5 - Detectaram-se cinquenta e oito manchas diferentes nos cromatogramas dos extratos de pétala-sépala e quarenta e sete manchas nos cromatogramas de extratos de labelo, das espécies de Cattleya e Laelia estudadas.

7.6 - Algumas manchas foram encontradas nos cromatogramas de extratos de flôres dos dois gêneros, outras nos cromatogramas de um ou outro gênero. Algumas manchas foram encontradas em todos os subgêneros ou secções de um mesmo gênero, outras foram específicas de um único subgênero ou secção.

7.7 - Para facilitar as comparações e obter-se maior objetividade nas análises dos dados, foram calculados valores de P.A. (par de afinidade) para subgêneros e secções e também para espécies, assim como, foram construídos gráficos poligonais para espécies.

7.8 - Os agrupamentos de espécies mais afins, indicados pela análise cromatográfica coincidiram de modo geral com os agrupamentos feitos por BRIEGER (comunicação pessoal) em sua classificação sistemática.

7.9 - Foi verificado no gênero Cattleya uma maior a

finidade entre os subgêneros Cattleya (bifoliadas) e Monophyllae (monofoliadas) do que entre Cattleya (bifoliadas) e Auranthiaceae (bifoliadas) e entre Auranthiaceae (bifoliadas) e Monophyllae (monofoliadas). Portanto as características monofoliada e bifoliada usadas por COGNIAUX (1898) em sua classificação para separação de grupos taxonômicos parece não ser a indicada, confirmando a opinião de BRIEGER (comunicação pessoal).

7.10 - Entre as três espécies da secção Aclandiae (subgênero Cattleya, gênero Cattleya) estudadas, verificou-se maior afinidade entre C.bicolor e C.velutina e menor afinidade entre C.measuresiana com estas duas espécies. C.measuresiana mostrou maior afinidade com as outras espécies do gênero Cattleya do que C.bicolor e C.velutina.

7.11 - A espécie C.dormaniana parece de modo geral menos afim às espécies de Guttatae, porém mais afim às espécies do gênero Cattleya do que às outras espécies da secção Guttatae.

7.12 - Os resultados não justificaram a considerar C.leopoldii e C.guttata simples subespécies como proposto por BRIEGER et al. (1963).

7.13 - A secção Guttatae parece estar bem definida com C.dormaniana que foi a mais diferenciada do grupo. As espécies C.granulosa e C.shofeldiana, C.guttata e C.leopoldii destacaram-se pela grande afinidade existente entre elas.

7.14 - Verificou-se uma perfeita identidade entre C.loddigesii e C.harrisoniana, justificando a proposta de BRIEGER et al. (1963) de considerá-las como simples subespécies.

7.15 - Concluiu-se que a secção Intermediae é menos afim às outras secções do subgênero Cattleya do que estas entre si.

7.16 - O subgênero Auranthiaceae é bem definido e as espécies C.skinnerii e C.deckerii apresentaram maior afinidade entre si. Ao contrário do que acontecia com a espécie C.auranthiaca que diferia das demais.

7.17 - Verificou-se maior afinidade entre as espé-

cies de Auranthiaca e espécies da secção Intermediae do subgênero Cattleya do que entre as espécies desta secção e as espécies das demais secções do subgênero. Foi sugerido que talvez a secção Intermediae e o subgênero Auranthiaca devam ser reunidos, passando a formar um único subgênero.

7.18 - Observou-se que o relacionamento entre as espécies do subgênero Monophyllae foi diferente se considerarmos dados de pétala-sépala ou de labelo. Para pétala-sépala, C.luteola distancia-se das outras duas, porém para labelo é C.aurea que se distancia das outras duas. Isto é compreensível se considerarmos que C.aurea possui um labelo excepcional, que se destaca de todas as outras espécies de Cattleya pela sua forma, coloração e beleza.

7.19 - Concluiu-se que C.luteola é a espécie menos relacionada do subgênero Monophyllae e mostra certa afinidade com a espécie C.auranthiaca, também divergente do subgênero Auranthiaca. Assim pareceu procedente a sugestão de tirá-las dos grupos aos quais pertencem nas atuais classificações e reuni-las em um grupo à parte.

7.20 - Os dados mostraram claramente que L.harpophylla (subgênero Cyrtolaelia) é pouco relacionada com as demais espécies do grupo. L.cinabarina e L.milleri, mostraram menor afinidade às espécies do subgênero Cyrtolaelia, do que entre si. A espécie L.flava mostrou afinidade pouco menor às outras espécies do subgênero, porém, superior as acima citadas.

7.21 - Verificou-se que os dados confirmam em grande parte os resultados obtidos por CUNHA F^o (1966) estudando as distâncias morfológicas entre espécies de Cyrtolaelia.

7.22 - A afinidade entre L.flava e L.milleri com relação ao conteúdo em flavonóis é muito baixa, não confirmando aquilo que se reflete nas características morfológicas externas.

7.23 - Observou-se que L.briegeri, L.longipes e L.rupestris são bastante afins entre si. Porém, L.longipes é mais a fim a L.rupestris e L.briegeri do que estas duas entre si.

7.24 - Os resultados concordam com as sugestões de

HOEHNE (1938, 1952) sôbre a origem híbrida de L.mixta, a partir de L.harpophylla e L.flava, ou de L.gloedeniana e L.harpophylla. Porém, mostraram que se tais sugestões fôrem verdadeiras, L.mixta pode ser considerada como resultado de retrocruzamento para L.flava ou L.gloedeniana.

7.25 - Os resultados também concordaram com as opiniões de BLUMENSCHNEIN e VENCOSKY (1961) sôbre a origem híbrida para L.mixta e L.gloedeniana, a partir de L.flava e L.cinnabarina. Porém, aquêles referentes à pétala-sépala sugerem que L.mixta e L.gloedeniana podem ser tipos segregantes F_2 e aquêles dados referentes ao labelo sugerem que tais espécies podem ser tipos resultantes de retrocruzamento para L.flava.

7.26 - Sôbre a suposta origem híbrida da espécie L.milleri a partir de L.flava e L.cinnabarina, os dados mostraram que para material de pétala-sépala ela originou-se do retrocruzamento para L.cinnabarina, e para o labelo, pode ser considerada como segregante F_2 .

7.27 - De modo geral os resultados referentes a extratos de pétala-sépala e a labelo, seguiram as mesmas tendencias, porém, os resultados do labelo foram menos contrastantes.

7.28 - O conteúdo em flavonóis nas flôres de Cattleya e Laelia parece representar uma característica ainda não completamente fixada, como por exemplo o número de políneas. O conteúdo em flavonóis está refletindo a grande semelhança entre os gêneros Cattleya e Laelia detectados em estudos da morfologia externa, conforme mostrado por BRIEGER (1961).

7.29 - A análise cromatográfica de flavonóis mostrou ser um método de valor, para estudos de filogenia em orquídeas.

8 - SUMMARY AND CONCLUSIONS

8.1 - The present paper deals with phylogenetic relationship between Laelia and Cattleya genera through chromatographic analysis of flavonols obtained from flowers.

8.2 - The findings of other authors about the phylogeny of these genera were considered. This procedure showed the usefulness of chromatographic studies to the phylogeny of orchids.

8.3 - Nineteen Cattleya and fourteen Laelia species from the collection of the Instituto de Genética, ESALQ, were studied.

8.4 - All chemical analysis were carried out using bidimensional ascending paper chromatography.

8.5 - It were detected fifty eight different spots in the chromatograms from extracts of petal-sepal, and forty seven spots from lips of the Cattleya and Laelia species studied.

8.6 - Some spots were found to be present in the chromatograms from flower extracts of the two genera. Others were found only in one or in the other genus. Some spots were found in all subgenera or sections from the some genus. And still other spots were specific of a particular subgenus or section.

8.7 - In order to facilitate and obtain more reliable comparison, P.A. (pair of affinity) values were calculated for subgenera, sections and species. Also polygonal diagrams were constructed fro the species.

8.8 - The grouping of related species as indicated by chromatographic analysis were in general agreement to the grouping made by Brieger (personal communication) in his taxonomic classification.

8.9 - In the genus Cattleya greater affinity was indicated between the subgenera Cattleya (bifoliated) and Monophyllae (monofoliated), than between Cattleya (bifoliated) and Aurantiaceae (bifoliated) and between this last one and Monophyllae.

Thus it seems that the monofoliated and bifoliated characteristics utilized by Cogniaux (1898) in his classification to separate taxonomic groups is not indicated, which is in agreement to Brieger's opinion (personal communication).

8.10 - Among the three species of section Aclandiae (subgenus Cattleya, genus Cattleya) it was found out greater affinity between C.bicolor and C.velutina and less affinity between C.measuresiana with those two species, C.measuresiana showed to have greater affinity with other Cattleya species than was true for C.bicolor and C.velutina.

8.11 - It seems that C.dormaniana is less related to the Guttatae species, but is more related to the species of Cattleya genus than is true for other species of section Guttatae.

8.12 - The results obtained do not support the proposition of Brieger et al. (1963) to consider C.leopoldii and C.guttata simply as subspecies.

8.13 - Section Guttatae seems to be well defined with C.dormaniana that was the most differentiated of the group. Greater affinity was revealed between C.granulosa and C.shofeldiana, and between C.guttata and C.leopoldii.

8.14 - A perfect similarity between C.loddigesii and C.harrisoniana was verified, supporting in this way the proposition of Brieger et al. (1963) to consider them simply subspecies.

8.15 - It was concluded that section Intermediae have less affinity to the other sections of Cattleya subgenus than among these sections.

8.16 - Auranthiaca is a well defined subgenus, and C.skinnerii and C.deckerii show great affinity between them, contrary to what happens with C.auranthiaca which is different from the rest.

8.17 - Greater affinity between the species of Auranthiaca and species of section Intermediae of subgenus Cattleya was verified than between the species of this last section and the

species of the other sections of the Cattleya subgenus. It was suggested that section Intermediae and subgenus Auranthiaca may be grouped in one simple subgenus.

8.18 - The relationship between the species of subgenus Monophyllae was different when data from petal-sepal or from lip are considered. When petal-sepal is considered C.luteola is quite apart from the other two. But when lip is used C.aurea is the one more distant from the other two species. This is understandable since C.aurea have an exceptional lip quite distinct from all other Cattleya species due to shape, color and beauty.

8.19 - It was concluded that C.luteola is the species less related from subgenus Monophyllae, and shows some affinity with the species C.auranthiaca which is also distinct from subgenus Auranthiaca. Thus it seems justified to remove them from the actual groups and include them in a group apart.

8.20 - The data showed clearly that L.harpophylla (subgenus Cyrtolaelia) is little related to the other species of the group. On the other hand L.cinnabarina and L.milleri showed less affinity to the species of subgenus Cyrtolaelia, than between them.

8.21 - The data are in good agreement in general to the results obtained by Cunha F^o (1966) who studied morphological distances among species of Cyrtolaelia

8.22 - The affinity between L.flava and L.milleri in relation to flavonol contents is quite low, in contrast to what happens with morphological characters.

8.23 - It was observed that L.briegeri, L.longipes and L.rupestris are quite related among themselves. But L.longipes is more related to L.rupestris and L.briegeri than is true for these last two species.

8.24 - The results obtained are in agreement to the suggestions of Hoehne (1938,1952) about the hybrid origin of L.mixta, from L.harpophylla and L.flava or from L.gloedeniana and L.harpophylla. On the other hand if these suggestions from to be true,

L.mixta may be considered the result of a backcross to L.flava or to L.gloedeniana.

8.25 - The results are also in agreement to the opinions of Blumenschein and Vencovsky (1961) about the hybrid origin of L.mixta and L.gloedeniana from L.flava and L.cinnabarina. But the data from petal-sepal suggest that L.mixta and L.gloedeniana may be segregating F_2 types. On the other hand data from lips suggest that those species may be the result of backcross to L.flava.

8.26 - About the putative hybrid origin of L.milleri from L.flava and L.cinnabarina the data show that when petal-sepal is considered the origin was from a backcross to L.cinnabarina. But when lip is used it way be considered a segregating F_2 types.

8.27 - In a general way the results obtained from petal-sepal and lips extracts showed similar patterns, but the results from lip were less divergent.

8.28 - Flavonol contents in flowers of Cattleya and Laelia appears to be a characteristic not completely fixed yet, as is the care for number of pollineas. Flavonol contents reflect the great similarity between the genus Cattleya and Laelia detected by the studies of morphology as shown by Brieger (1961).

8.29 - Chromatographic analysis of flavonols showed to be a valuable method for phylogenetic studies in orchids.

9 - BIBLIOGRAFIA

- ALSTON, R.E. and K. HEMPEL, 1964 - Chemical documentation of interespecific hybridization. *J. Heredity* 55 (6): 267-269.
- _____ and H.S. IRWIN, 1961 - The comparative extent of variation of free amino acids and certain "secondary substances" among Cassia species. *Amer. Jour. Bot.* 48(1): 35-39.
- _____ and J. SIMMONS, 1962 - A specific and predictable biochemical anomaly in interespecific hybrids of Baptisia viridis x B. leucantha. *Nature* 195 (4843): 825.
- _____ and B.L. TURNER, 1962 - New techniques in analysis of complex natural hybridization. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 48 (2): 130-137.
- _____, _____, R.N. LESTER and D. HORNE, 1962 - Chromatographic validation of two morphologically similar hybrids of different origins. *Science* 137 (3535): 1048-1049.
- _____ and B.L. TURNER, 1963 - Natural hybridization among four species of Baptisia (Leguminosae). *Amer. Jour. Bot.* 50(2): 159-173.
- BLUMENSCHNEIN, A., 1960a - Três novas espécies de Laelia Ldl. *Publicação Científica. Instituto de Genética*(1): 33-34.
- _____, 1960b - Estudo sobre a evolução no subgênero Cyrtolaelia (Orchidaceae). Tese de livre docência (mimeografada).
- _____, 1961 - Uma nova espécie do gênero Cattleya Ldl. *Publicação Científica. Instituto de Genética* (2): 23-33.
- _____ e O.J. CRÓCOMO, 1960 - Cromatografia em papel de filtro de pigmentos de flôres de Laelinae. *Publicação científica. Instituto de Genética* (1): 51-55.
- _____ e R. VENCOVSKY, 1961 - Emprego de métodos estatísticos na da taxonomia de algumas Cyrtolaelia. Trabalho apresentado na XII Reunião Anual da Sociedade Botânica do Brasil (mimeografado).

- BRAGG, L.H. and C. McMILLAN, 1966 - Ecotypic differentiation within four north American prairie grasses. III. Chromatografic variation. *Amer. Jour. Bot.* 53 (9):893-901.
- BREHM, B.G. and M. OWNBEY, 1965 - Variation in chromatographic patterns in the Tragopogon dubius-pratensis-porrifolius complex (Compositae) *Amer. Jour. Bot.* 52 (8): 811-818.
- BRIEGER, F.G., 1960 - On the Taxonomy of the Tribe Laelia (Orchidaceae). Proceedings of the Third World Orchid Conference: 333-345.
- _____, R. VENCOVSKY e I.U. PAKER, 1963 - Distâncias filogenéticas no gênero Cattleya, *Ciência e Cultura* 15 (3): 187-188.
- _____, 1961 - Dispersão e migração na evolução das orquídeas americanas. I. Epidendreae. Publicação Científica. Instituto de Genética (2): 69-81.
- COGNIAUX, A., 1898 - Orchidaceae: Laelinae. *Martius Flora Brasiliensis*, III (5): 188-254.
- CUNHA F^o, I.A., 1966 - Contribuição ao estudo da evolução no subgênero Cyrtolaelia (Orchidaceae) com base na determinação das distâncias generalizadas de Mahalanobis. Tese de "Magister Scientiae", Mimeografada.
- DRESSLER, R.L. and G.H. DODSON, 1960 - Classification and Phylogeny in the Orchidaceae, *Annals of the Missouri Botanical Garden*. XLVII (1): 25-68.
- ELLISON, W.L., ALSTON, R.E. and TURNER, B.L., 1962 - Methods of presentation of crude biochemical data for systematic purposes, with particular reference of the genus Bahia (Compositae). *Amer. Jour. Bot.* 49 (6): 599-604.
- FAHSELT, D. and M. OWNBEY, 1968 - Chromatographic comparison of Dicentra species and hybrids. *Amer. Jour. Bot.* 55 (3): 334-345.
- FLECHTMANN, C.H.W. e J.D.P. ARZOLLA, 1962 - Dispositivo para o preparo de cromatogramas em corrente de ar quente. *Boletim de Indústria Animal* - Vol. 20, nº único - São Paulo.

- GEISSMAN, T.A., 1955 - In Modern Methods of Plant Analysis, Spring Verlag, Berlin. Vol. III, pg. 450.
- HAGEN, JR, C.W., 1966a - The differentiation of pigmentation in flower parts. I. The flavonoid pigments of Impatiens balsamina, genotype 11HHP^rP^r, and their distribution within the plant. Amer. Jour. Bot. 53 (1): 46-54.
- _____, 1966b - The differentiation of pigmentation in flower parts II. Changes in pigments during development of buds in Impatiens balsamina genotype 11HHP^rP^r. Amer. Jour. Bot. 53 (1): 54-60.
- HARBORNE, J.B., 1959 - The chromatography of the flavonoid pigments. Jour. Chromat. 2 (6): 581-604.
- HOEHNE, F.C., 1938 - Cincoenta e uma novas espécies da flora do Brasil e outras descrições e ilustrações. Arq. Bot. do Estado de São Paulo, I (1): 19-20.
- _____, 1952 - Algo concernente ao gênero Laelia Ldl. das orquídeas e uma nova espécie para êle do Estado de Minas Gerais. Arq. Bot. Est. de S. Paulo, II (6): 157-167.
- HOLBO, H.R. and H.N. MOZINGO, 1965 - The chromatographic characterization of Arthemisia, section Tridentatae. Amer. Jour. Bot. 52 (9): 970-978.
- HUNTER, G.E., 1967 - Chromatographic documentation of interspecific hybridization in Vernonia: Compositae. Amer. Jour. Bot. 54 (4): 473-477.
- HURST, C.C., 1925 - Experiments in Genetics. Cambridge. 578 pp.
- IRWIN, Jr. H.S., 1964 - Monographic studies in Cassia (Leguminosae-Caesalpinioideae) I. Section Xerocalix. Memoirs of the New York Botanical Garden 12 (1): 1-114.
- JAY, M., 1968a - Distribution des flavonoides chez les Bruniacées. Taxon 17 (5): 484-488.
- _____, 1968b - Distribution des flavonoides chez les Cunoniaceae. Taxon 17 (5): 489-495.

- LEDERER, E. and M. LEDERER, 1957 - Chromatography. A Review of Principles and Applications. Elsevier Publishing Company New York, Second Edition, 711 pp.
- LEVIN, D.A., 1966 - Chromatographic evidence of hybridization and evolution in Phlox maculata. Amer. Jour. Bot. 53 (3): 238-245.
- McCLURE, J.W. and R.E. ALSTON, 1964 - Patterns of selected chemical components of Spiradela oligorhiza formed under various conditions of axenic culture. Nature 201 (4916): 311-313.
- _____ and R.E. ALSTON, 1966 - A chemotaxonomic study of Lemnaeae. Amer. Jour. Bot. 53 (9): 849-860.
- PARKS, C.R., 1965a - Floral pigmentation studies in the genus Gossypium. I. Species specific pigmentation patterns. Amer. Jour. Bot. 52 (3): 309-316.
- _____, 1965b - Floral pigmentation studies in the genus Gossypium. II. Chemotaxonomic analysis of diploid Gossypium species. Amer. Jour. Bot. 52 (8): 849-856.
- PECKET, R.C., 1959 - The constituents of leaf extracts in the genus Lathyrus and their bearing on taxonomy. New Phytol. 58 (2): 182-187.
- SEIKEL, M.K., S.S. HALL, L.C. FELDMAN and R.C. KOEPPEN, 1965 - Chemotaxonomy as an aid in differentiation wood of eastern and western white pine. Amer. Jour. Bot. 52 (10): 1046-1049.
- SMITH, D.M. and D. LEVIN, 1963 - A chromatographic study of reticulate evolution in the Appalachian Asplenium complex. Amer. Jour. Bot. 50 (9): 952-958.
- STEBBINS, G.L., B.L. HARVEY, E.L. COX, J.N. RUTGER, G. JELENCOVIC and E. YAGIL, 1963 - Identification of the ancestry of an amphiploid Viola with the aid of paper chromatography. Amer. Jour. Bot. 50 (8): 830-839.

- THIELGES, A.B., 1969 - A chromatographic investigation of inter-specific relationship in *Pinus* (subsection Sylvestris). Amer. Jour. Bot. 56 (4): 406-409.
- THOMPSON, J.F., 1959 - In Partition chromatography and its use in the plant sciences. Bot. Rev. 25 (1): 208-228.
- TORRES, A.M., 1962 - Cytotaxonomy of caespitose zinnias. Amer. Jour. Bot. 49 (10): 1033-1037..
- _____ and D.A. LEVIN, 1964 - A chromatographic study of caespitose zinnias. Amer. Jour. Bot. 51 (6): 639-643.
- TURNER, B.L. and R. ALSTON, 1959 - Segregation and recombination of chemical constituents in a hybrid swarm of Baptisia laevicalis x B. viridis and their taxonomic implications. Amer. Jour. Bot. 46 (9): 678-686.

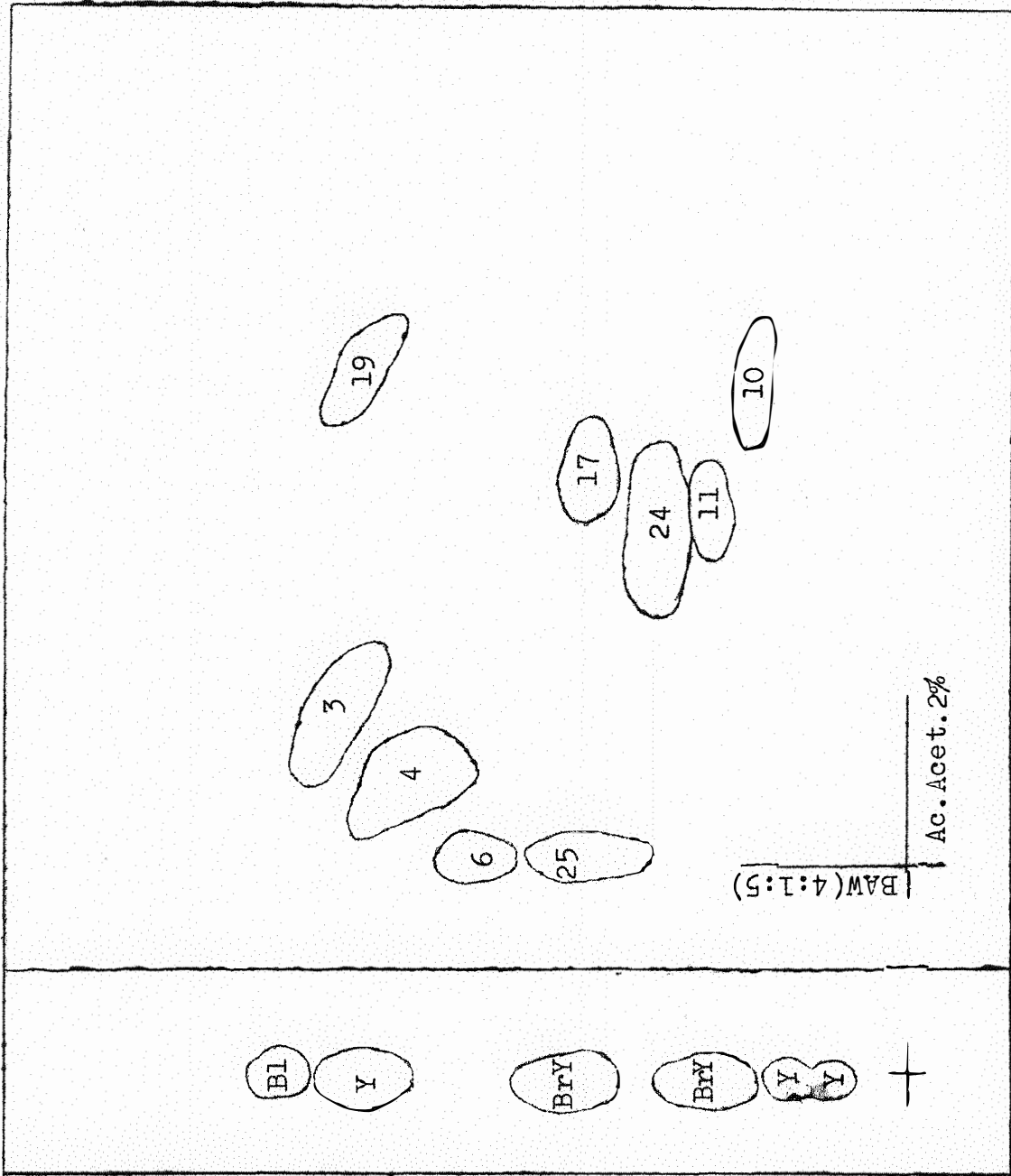
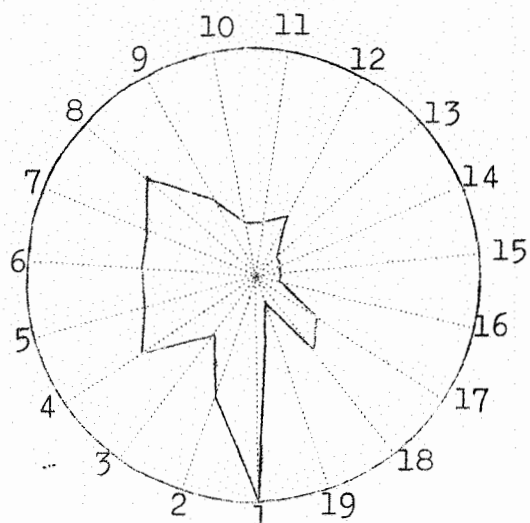
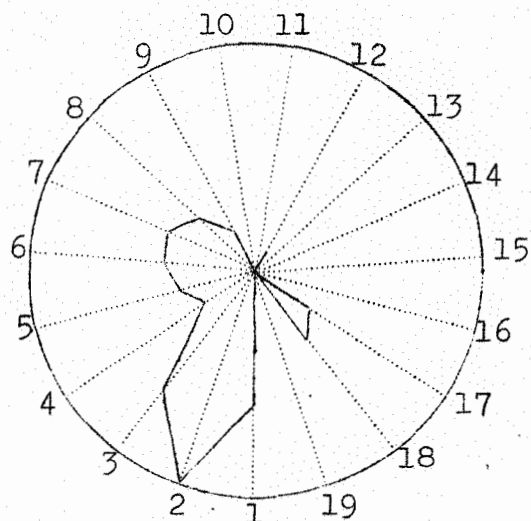


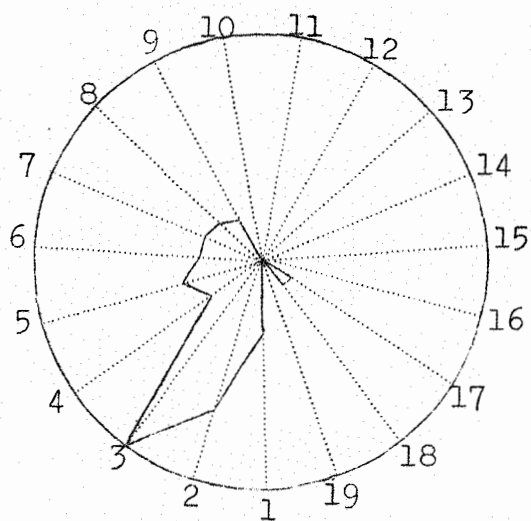
Fig. 1 - Cromatogramas mono e bidimensional obtidos da análise do extrato de pétala-sépala, da espécie *C. measuresiana*, ilustrando superposição de manchas.



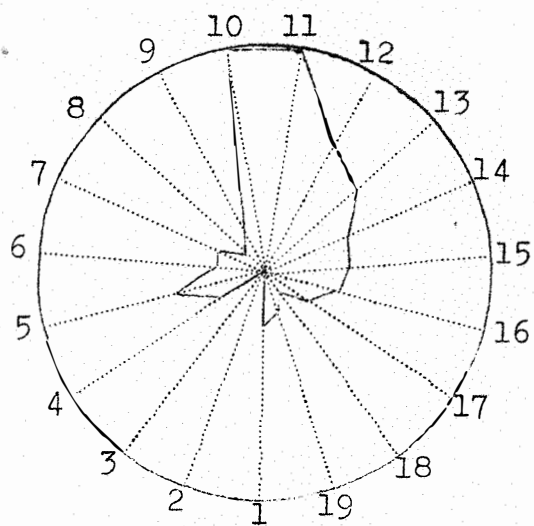
a - C.measuresiana



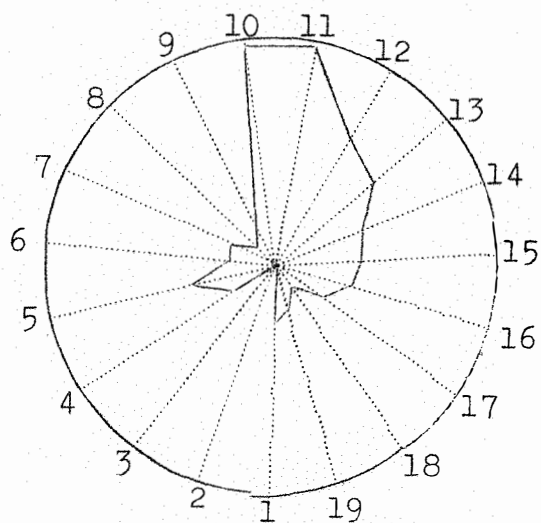
b - C.bicolor



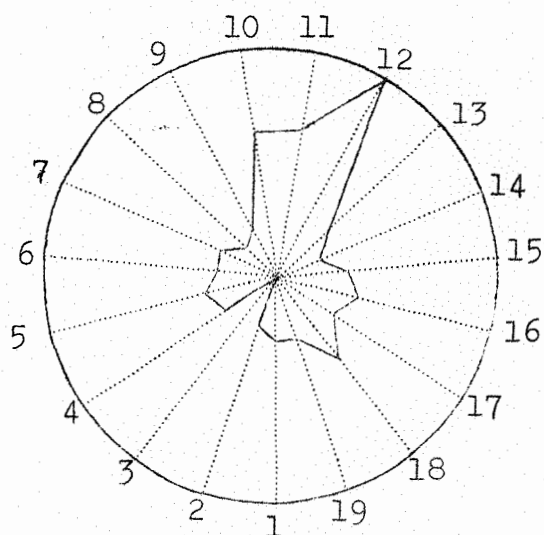
c - C.velutina



d - C.loddigesii

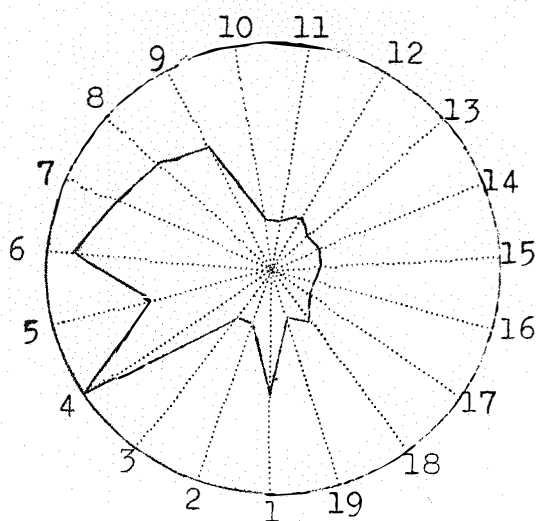


e - C.harrisoniana

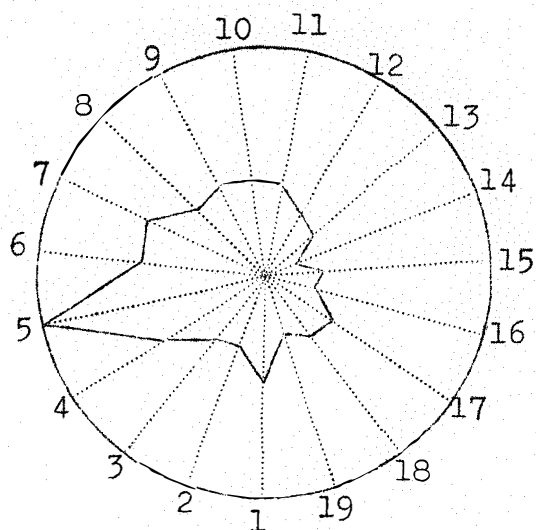


f - C.intermedia

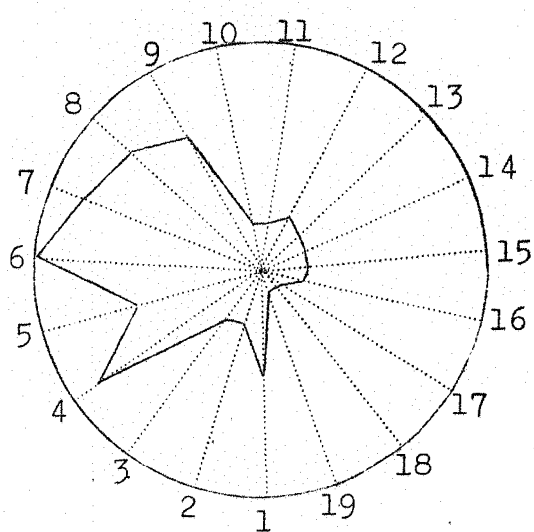
Fig. 2 - Gráficos poligonais relativos às análises dos extratos de pétala-sépala de espécies do gênero Cattleya.



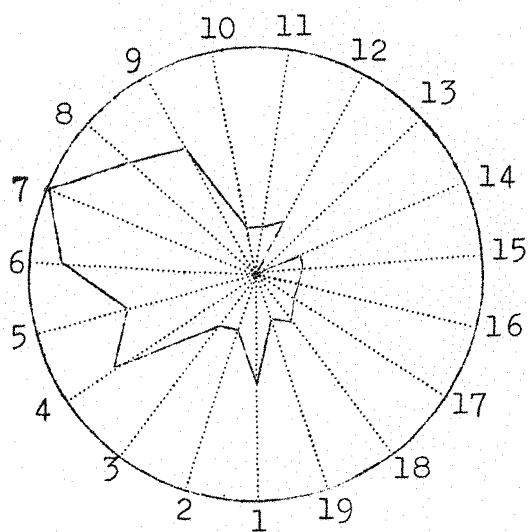
a - C.granulosa



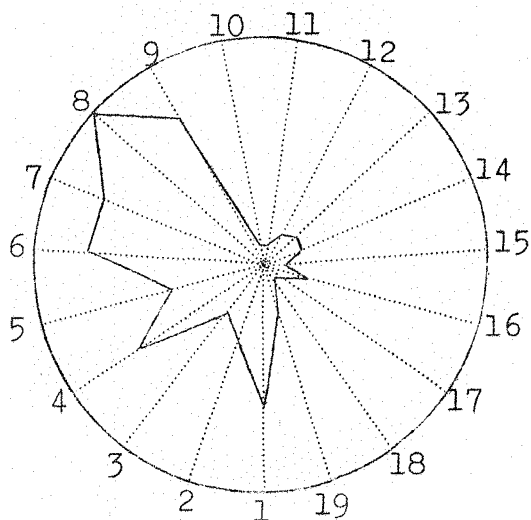
b - C.dormaniana



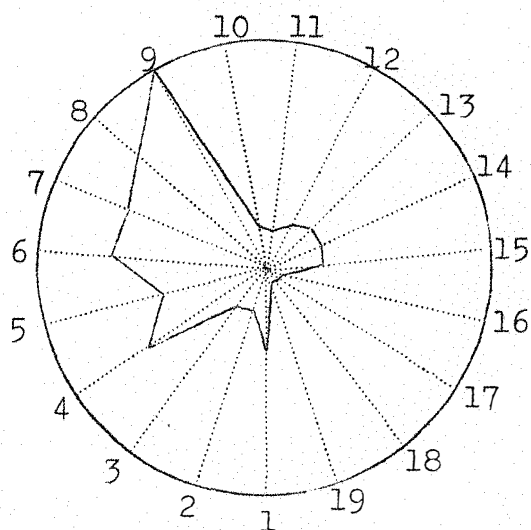
c - C.shofeldiana



d - C.leopoldii

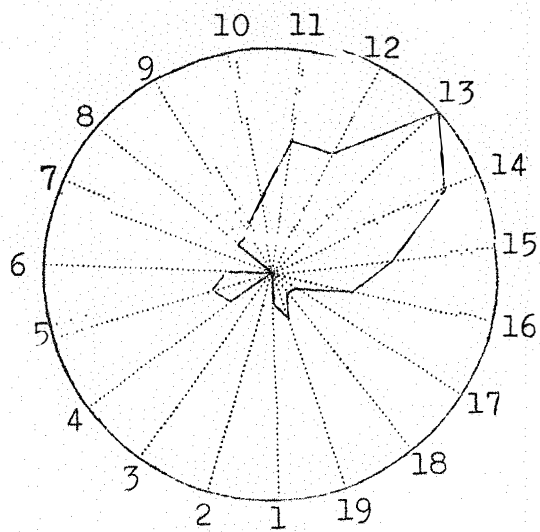


e - C.guttata

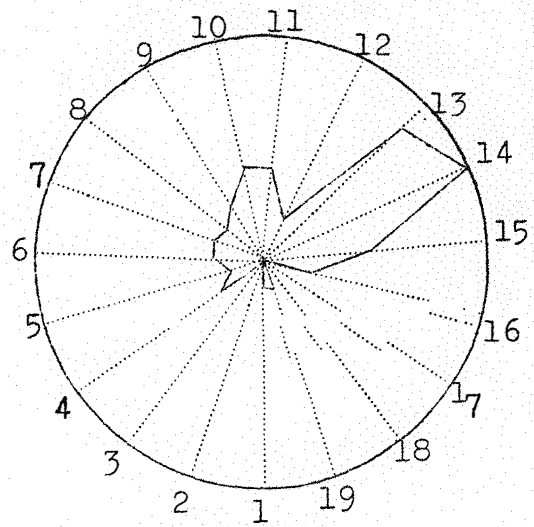


f - C.elongata

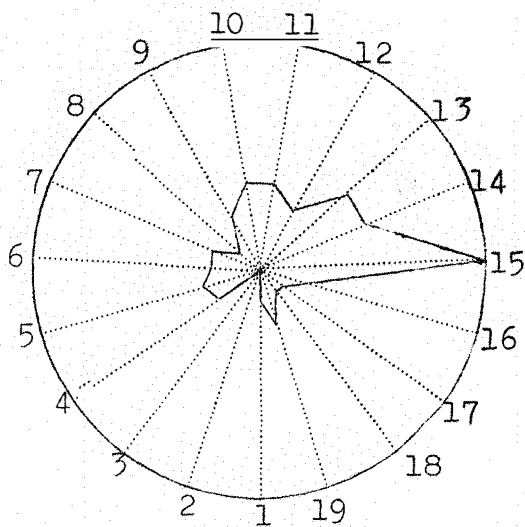
Fig. 3 - Gráficos poligonais relativos às análises dos extratos de pétala-sépala de espécies do gênero Cattleya.



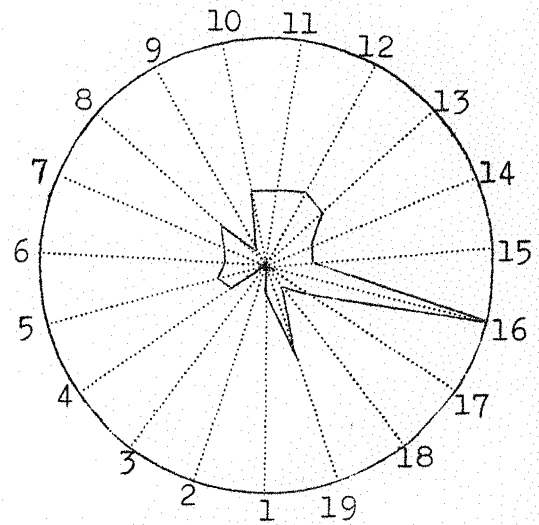
a - C.deckerii



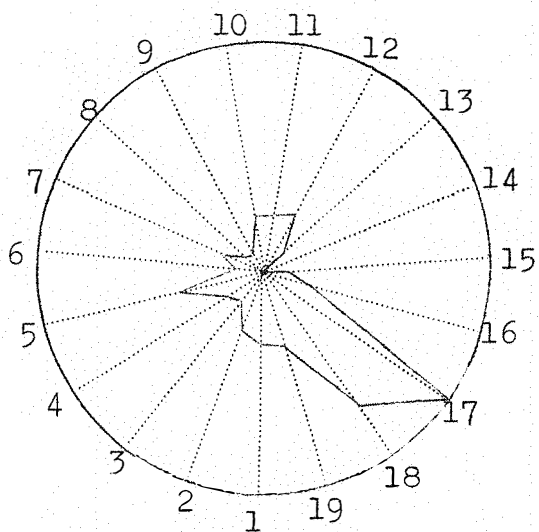
b - C.skinnerii



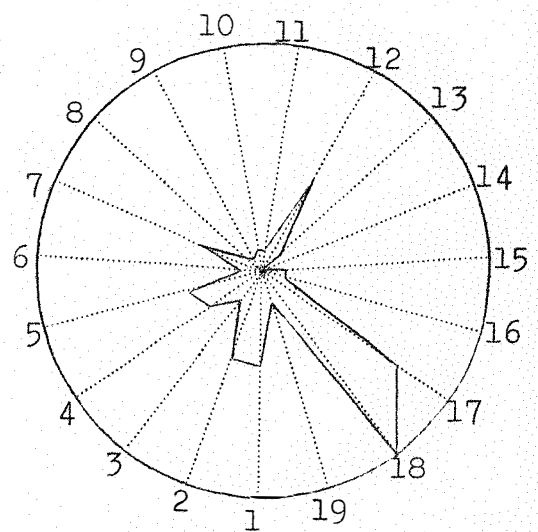
c - C.bowringheana



d - C.aurantiaca

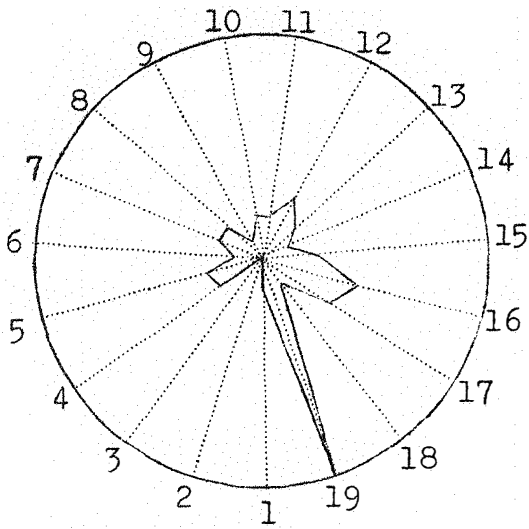


e - C.aurea

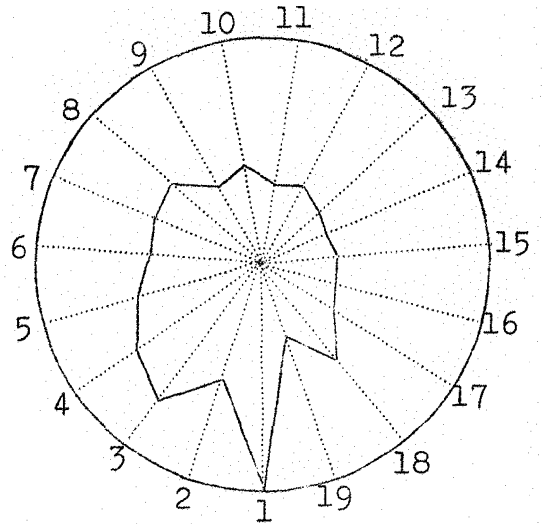


f - C.rex

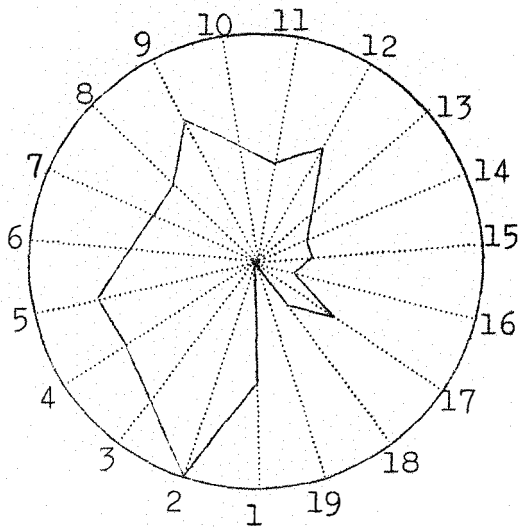
Fig. 4 - Gráficos poligonais relativos às análises dos extratos de pétala-sépala de espécies do gênero Cattleya.



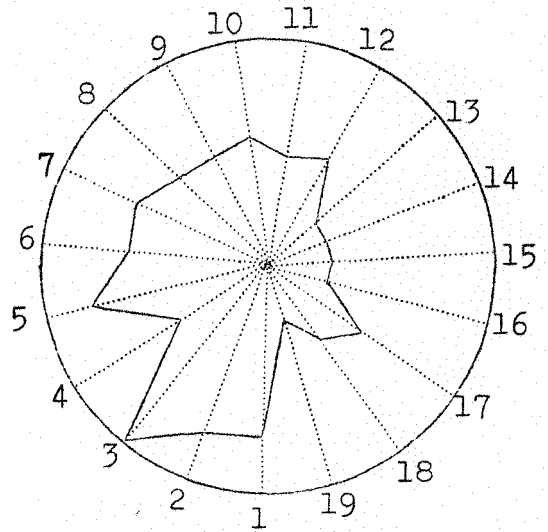
a - C. luteola



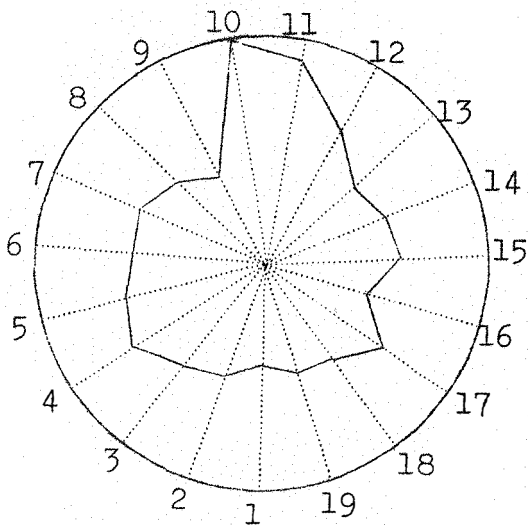
b - C. velutina



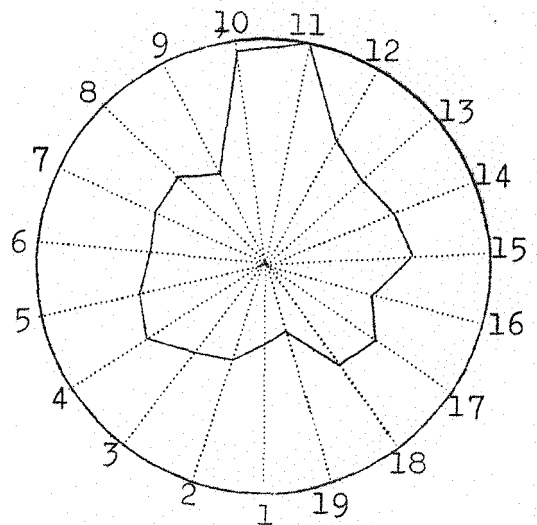
c - C. bicolor



d - C. measuresiana

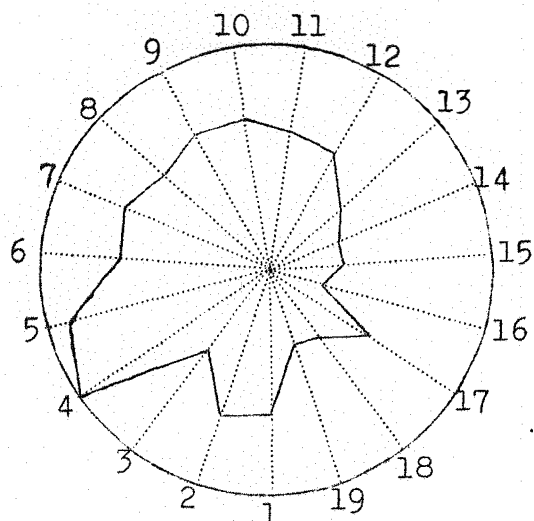


e - C. harrisoniana

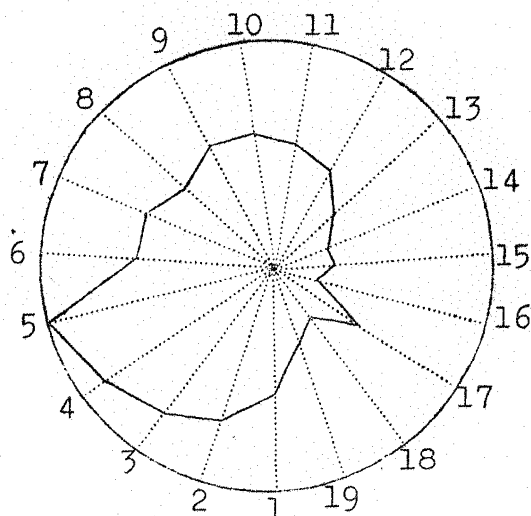


f - C. loddigesii

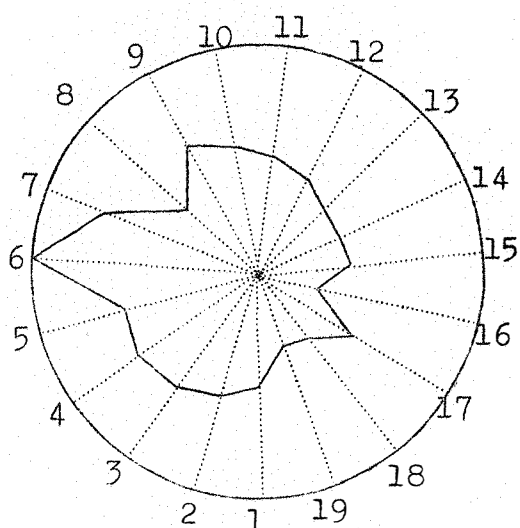
Fig. 5 - Gráficos poligonais relativos às análises dos extratos de pétala-sépala e do labelo de espécies do género Cattleya.



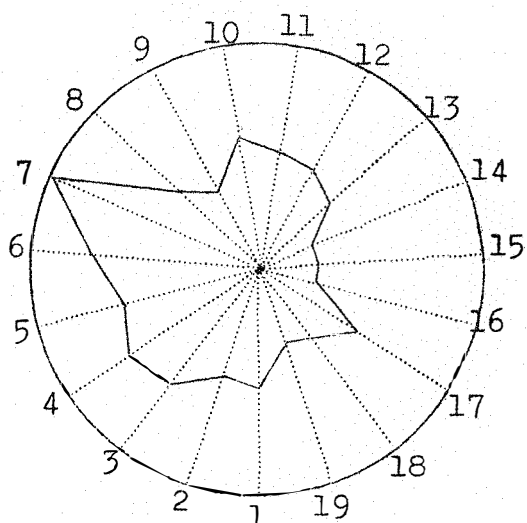
a - C.leopoldii



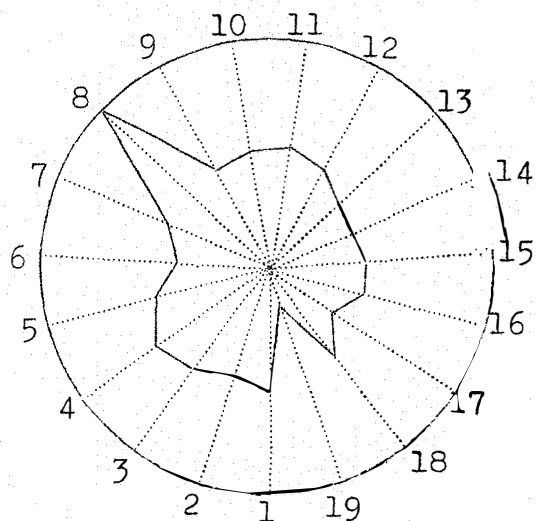
b - C.guttata



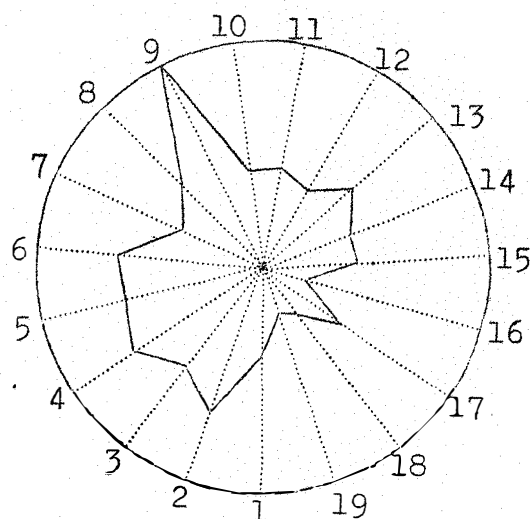
c - C.shofeldiana



d - C.granulosa

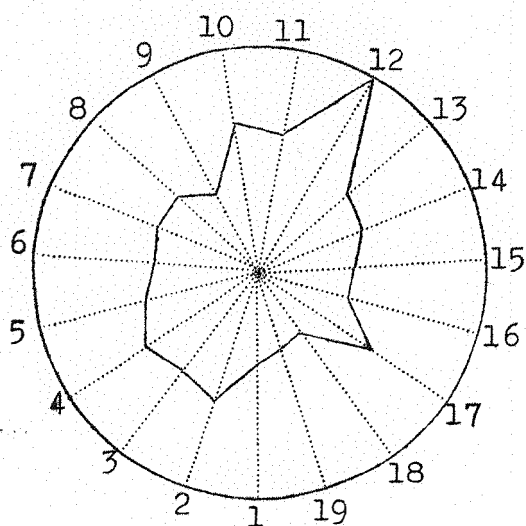


e - C.dormaniana

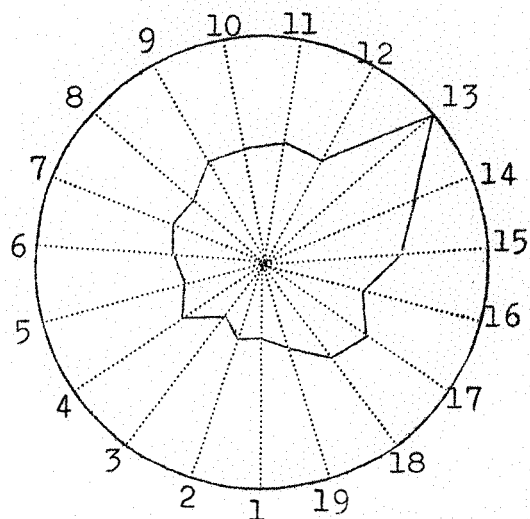


f - C.elongata

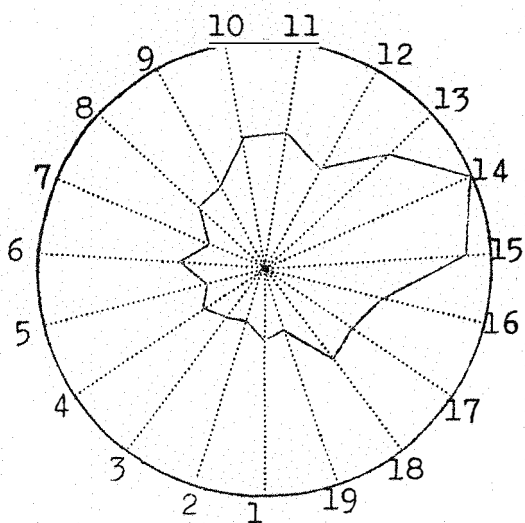
Fig. 6 - Gráficos poligonais relativos às análises dos extratos do labelo de espécies do gênero Cat- tleya.



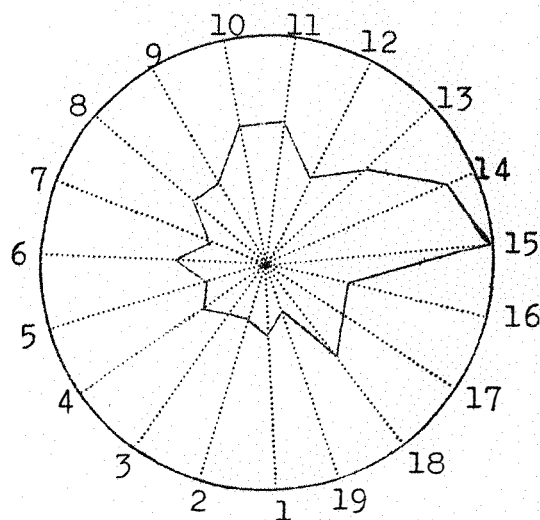
a - C.intermedia



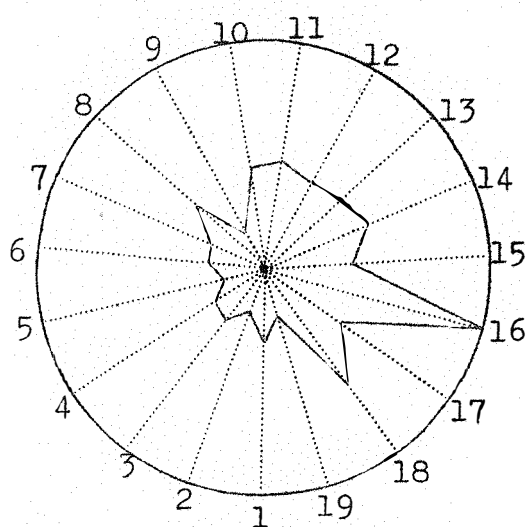
b - C.bowringheana



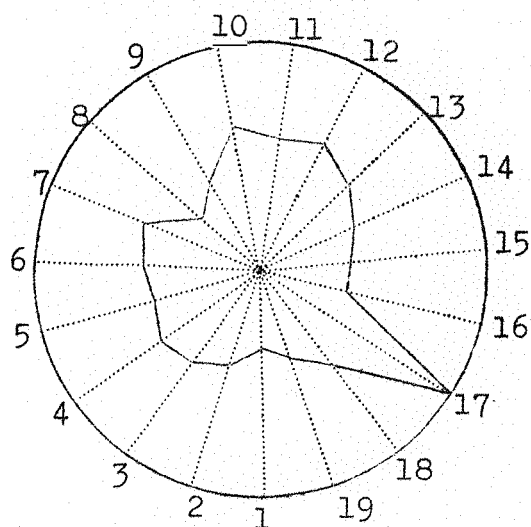
c - C.deckerii



d - C.skinnerii



e - C.auranthiaca



f - C.rex

Fig. 7 - Gráficos poligonais relativos às análises dos extratos do labelo de espécies do gênero Catleya.

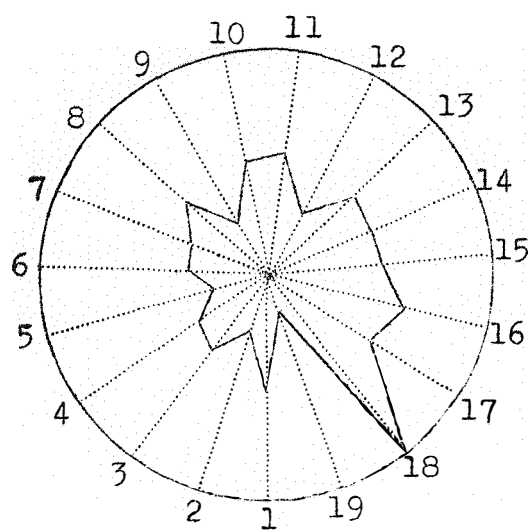
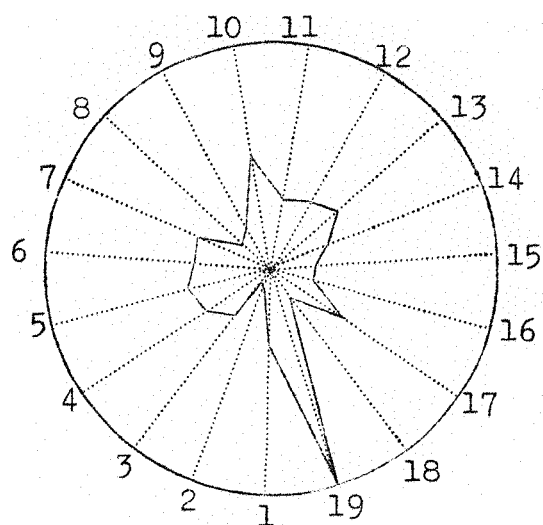
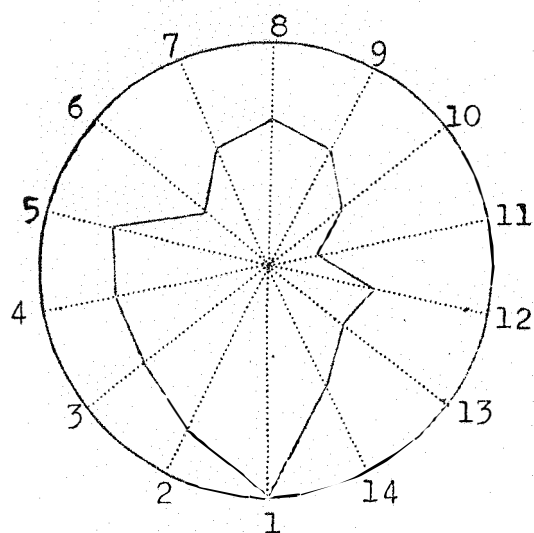
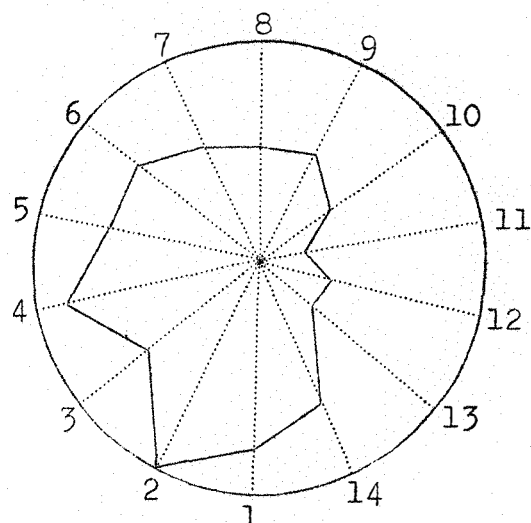
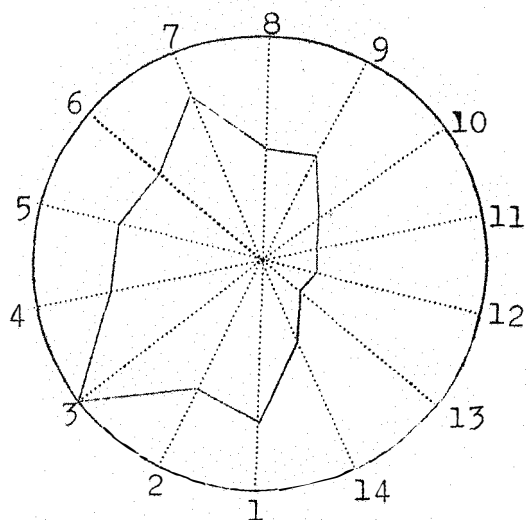
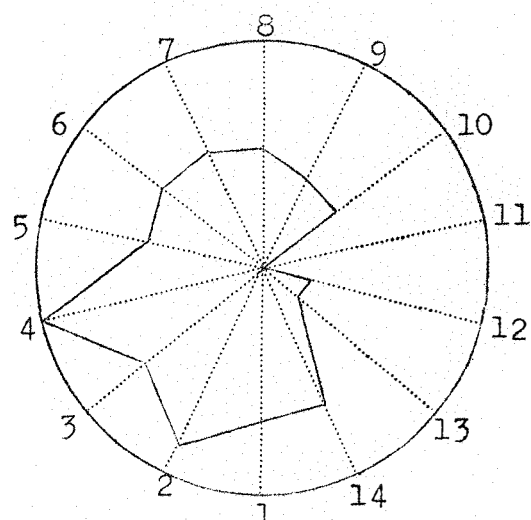
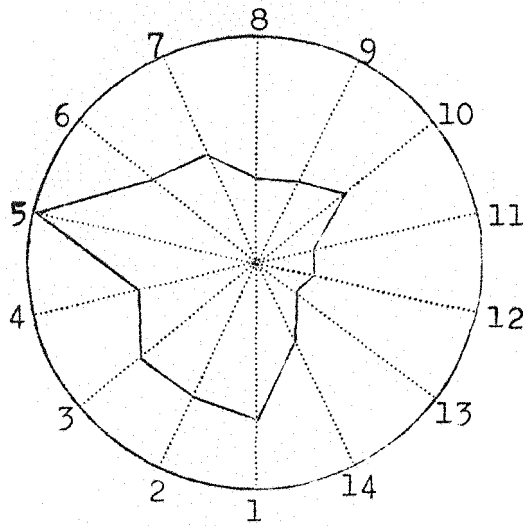
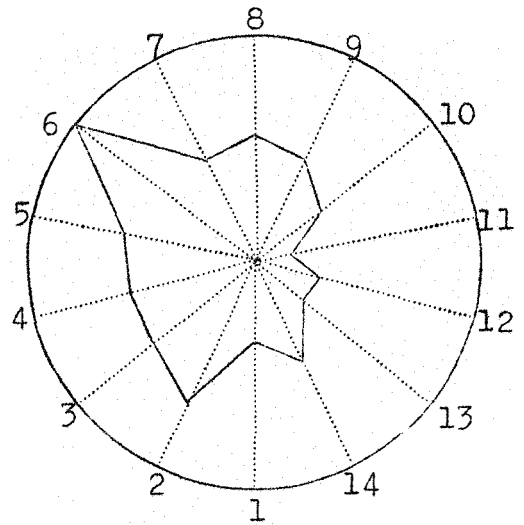
a - C. luteolab - C. aureac - L. mixtad - L. longipese - L. gloedenianaf - L. rupestris

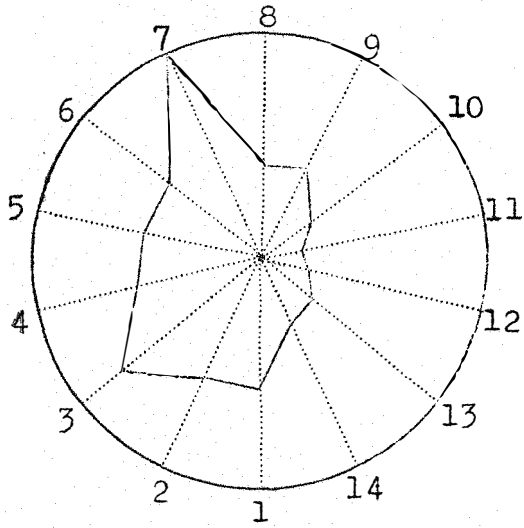
Fig. 8 - Gráficos poligonais relativos às análises dos extratos de labelo de espécies do gênero Cat-tleya e de pétala-sépala de espécies do gênero Laelia.



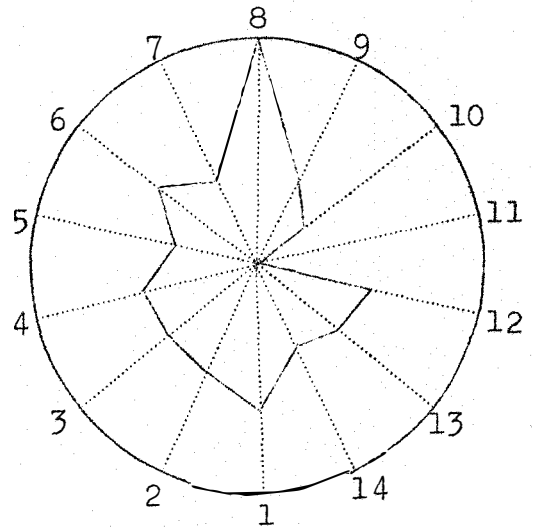
a - L.esalqueana



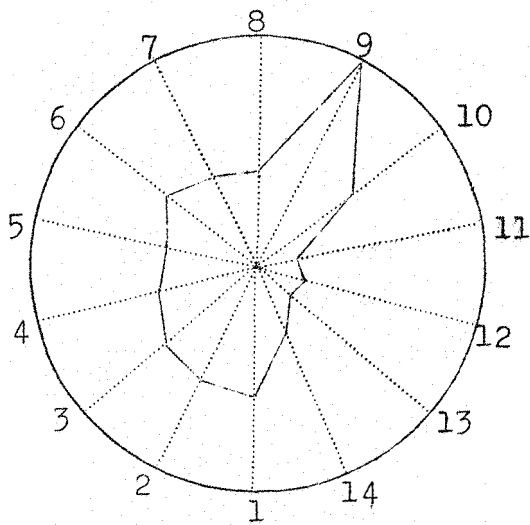
b - L.briegeri



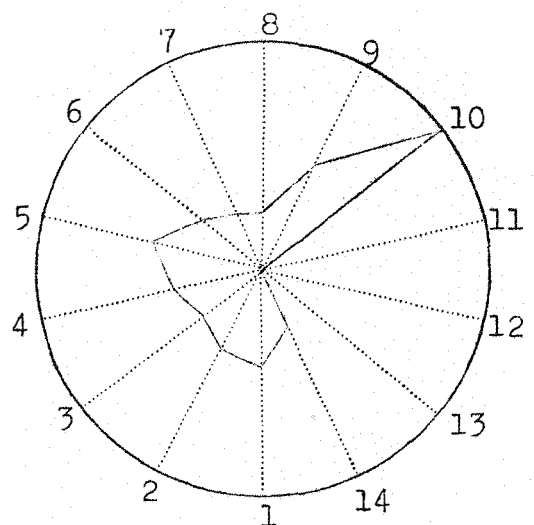
c - L.crispilabia



d - L.flava

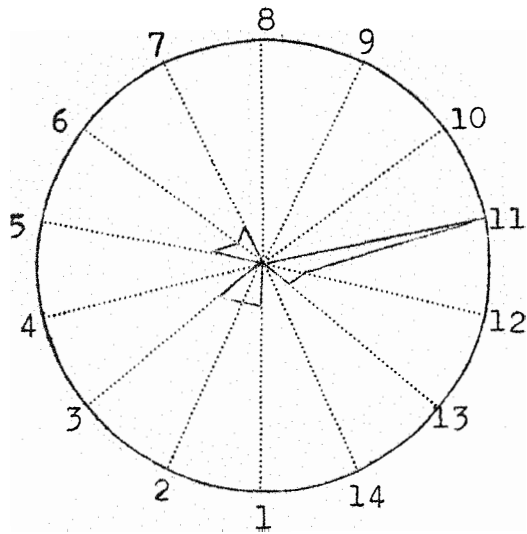


e - L.cinnabarina

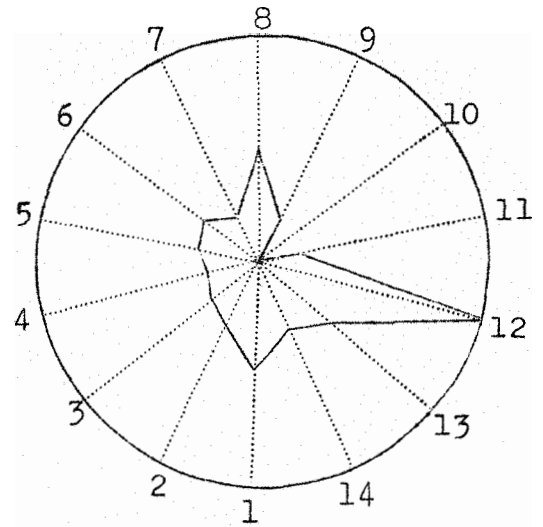


f - L.milleri

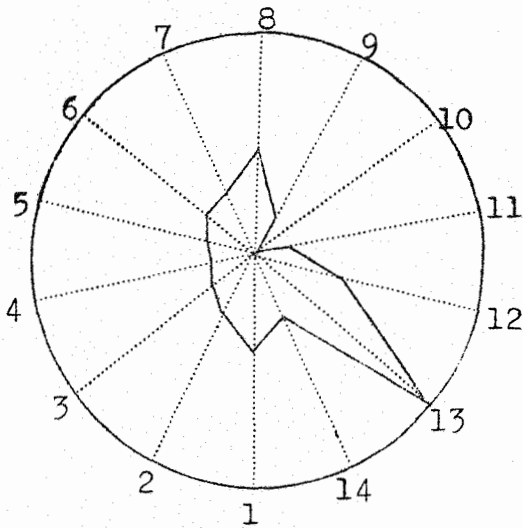
Fig. 9 - Gráficos poligonais relativos às análises dos extratos de pétala-sépala de espécies do gênero Laelia.



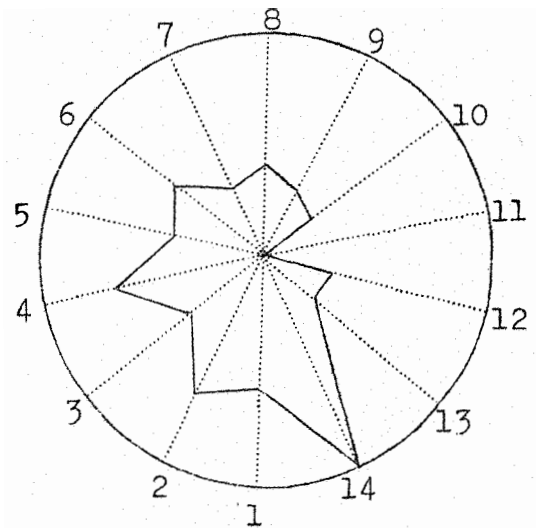
a - L. harpophylla



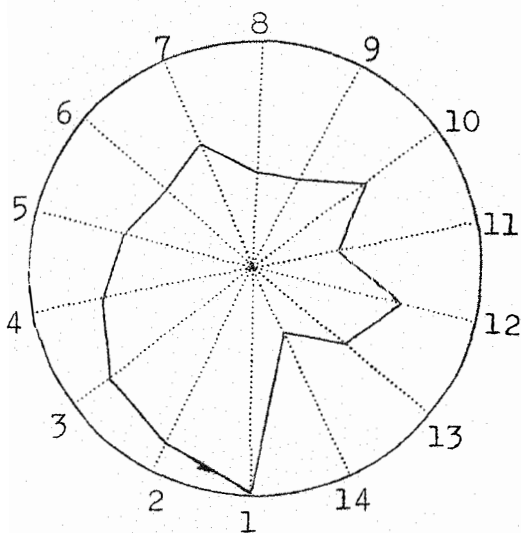
b - L. xanthina



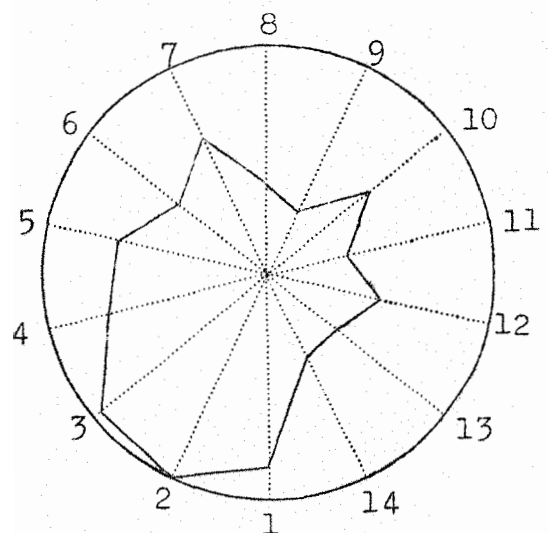
c - L. grandis



d - L. pumila



e - L. flava



f - L. gloedeniana

Fig.10 - Gráficos poligonais relativos às análises dos extratos de pétala-sépala e do labelo de espécies do gênero Laelia.

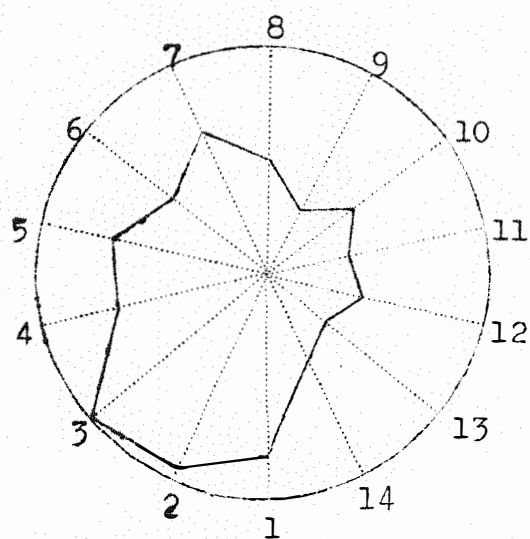
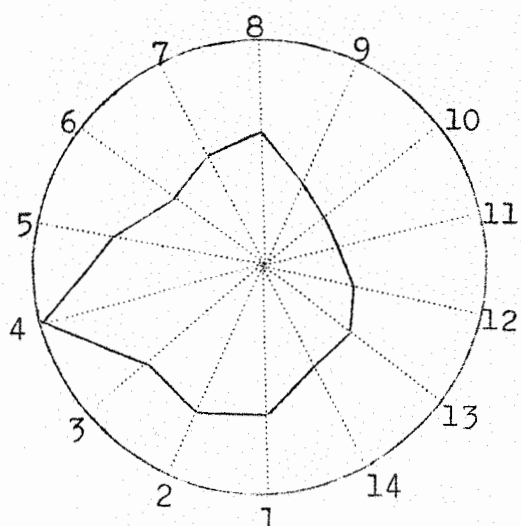
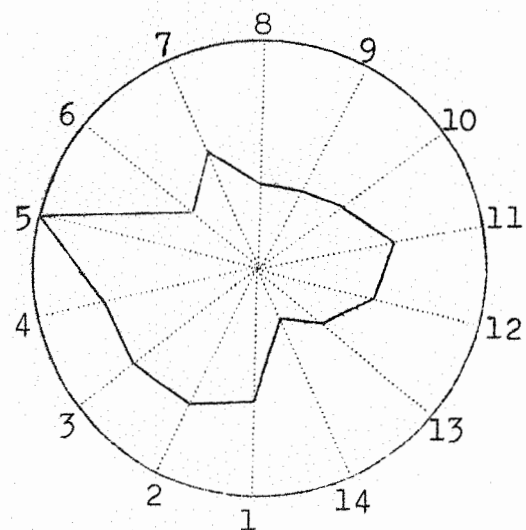
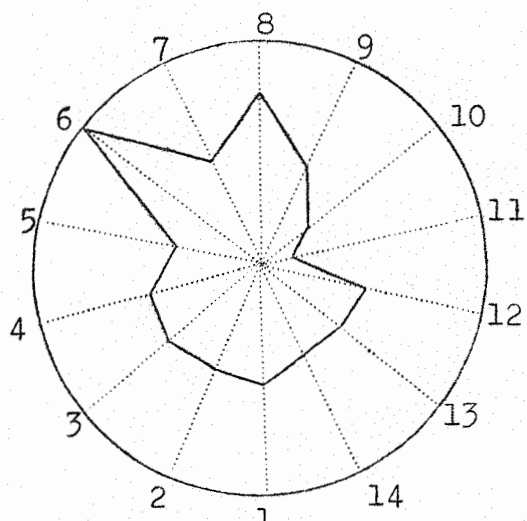
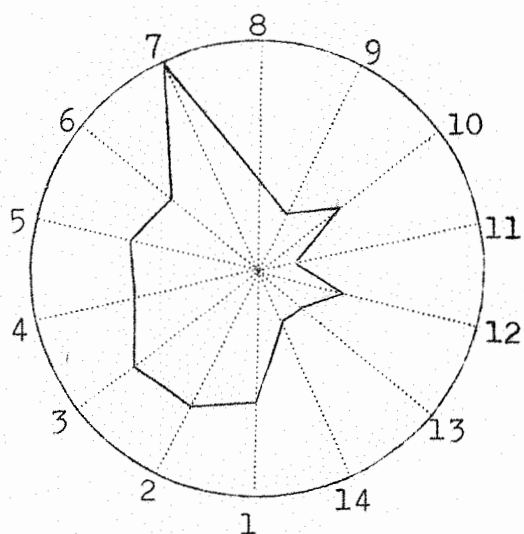
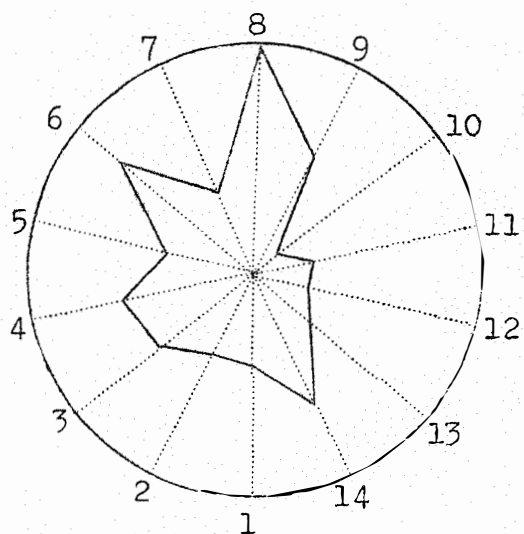
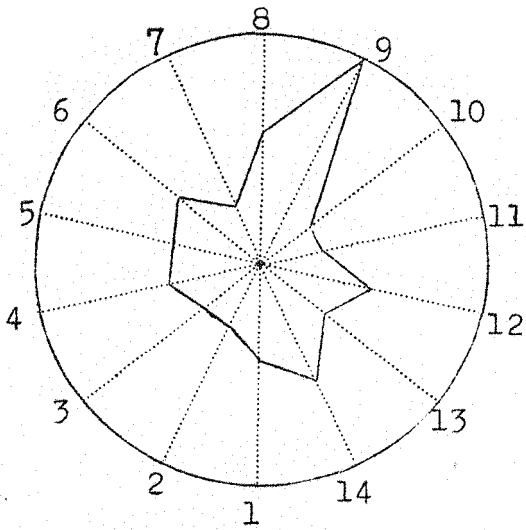
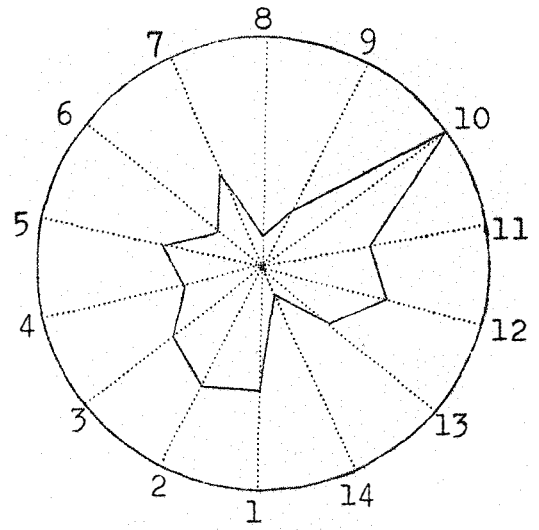
a - L. briegerib - L. mixtac - L. millerid - L. longipese - L. esalqueanaf - L. rupestris

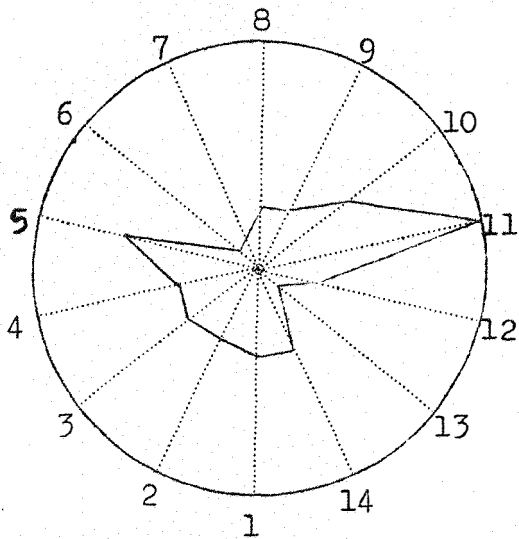
Fig. 11 - Gráficos poligonais relativos às análises dos extratos do labelo de espécies do gênero Laelia.



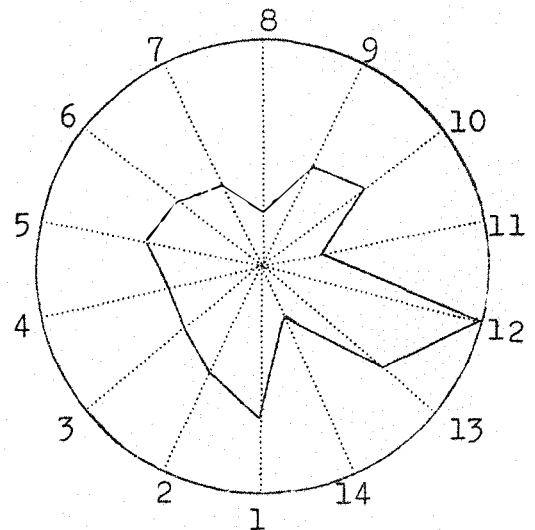
a - L. crispilabia



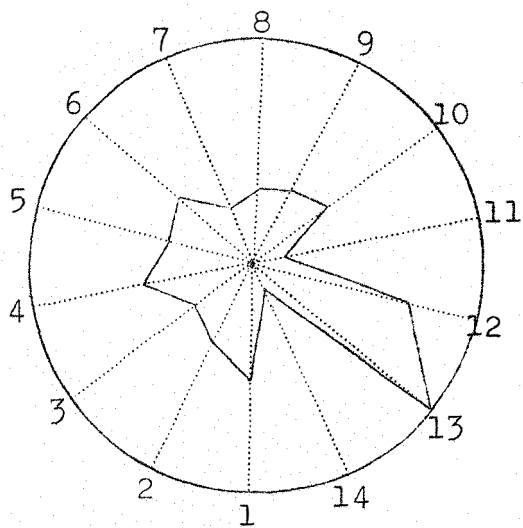
b - L. harpophylla



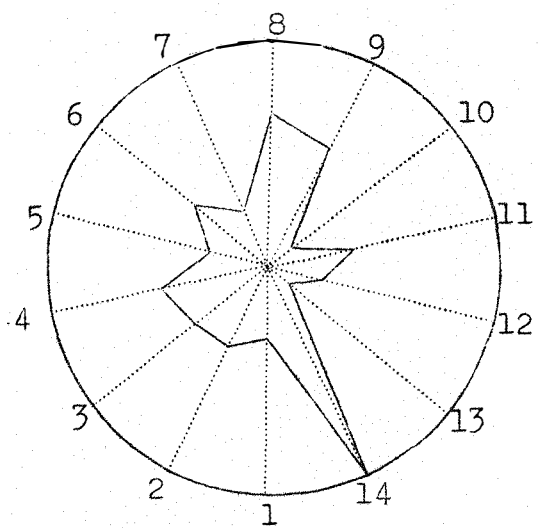
c - L. cinnabarina



d - L. xanthina



e - L. grandis



f - L. pumila

Fig. 12 - Gráficos poligonais relativos às análises dos extratos do labelo de espécies do gênero Laelia.

APÊNDICE

Classificação sistemática dos gêneros Cattleya e Laelia referidos no trabalho.

Classificação de COGNIAUX (1898)

Gênero Cattleya Ldl.

Sect. I - Gymnochila Barb. Rodr.

A - Rhyanthemum Cogn.

C.walkeriana Gardn.

C.nobilior Reichb.f.

B - Acranthemum Cogn.

C.aclandiae Ldl.

C.dolosa Reichb.f.

C.schroederiana Reichb.f.

C.bicolor Ldl.

C.velutina Reichb.f.

Sect. II - Cryptochila Barb.Rodr.

A - Diphyllae Barb.Rodr.

1 - Guttatae Cogn.

C.granulosa Ldl.

C.porphroglossa Ldl. et Reichb.f.

C.brasiliensis Klinge

C.guttata Ldl.

C.patrocinii St.Léger.

C.tigrina A.Rich.

C.sororia Reichb.f.

C.elatior Ldl.

C.leopoldi Verschaff.

C.amethystoglossa Lind. et Reichb.f.

C.elongata Barb.Rodr.

C.victoria-regina O'Brien

C.schilleriana Reichb.f.

C.whitei Reichb.f.

2 - Intermedia Cogn.

C.violacea Rolfe.

C.brymeriana Reichb.f.

C.loddigesii Ldl.
C.harrisoniana Batem.
C.intermedia Graham.
C.brownii Rolfe.
C.forbesii Ldl.
C.isabella Reichb.f.
C.dormaniana Reichb.f.

B. - Monophyllae Barb. Rodr.

C.labiata Ldl.
C.eldorado Linden.
C.lawrenceana Reichb.f.
C.luteola Ldl.

Classificação de BRIEGER (1960)

Gênero Cattleya Ldl.

1 - Subgênero

Grupo - Aclandiae

C.bicolor Ldl.
C.velutina Reichb.f.
C.walkeriana Gardn.
C.nobilior Reichb.f.
C.aclandiae Ldl.

Grupo - Guttatae

C.guttata Ldl.
C.leopoldii Versch.
C.amethystoglossa Lind. et Reichb.f.
C.granulosa Ldl.
C.schilleriana Reichb.f.
C.violacea (Kunth) Rolfe.
C.elongata Rodr.
C.dormaniana Reichb.f.

Grupo - Intermediae

C.intermedia Grah.
C.forbesii Ldl.
C.loddigesii Ldl.
(harrisoniana Batem.) ex Ldl.
(sororia Reichb.f.)

2 - Subgênero

Grupo - Auranthiaca

- C.bowringheana Veitch.
- C.skinneri Batem.
- C.deckeri K.
- C.auranthiaca (Batem.) P.N.Don.
- C.pachecoi Ames et Carrell

Grupo - Citrinae

- C.citrina Ldl.

3 - Subgênero

- C.rex O'Brien
- C.maxima Ldl.
- C.luteola Ldl.
- C.eldorado Lindl. ex Van Houtte
- C.lawrenceana Reichb.f.

Grupo - Labiatae

- C.warneri Moore ex Warner
- C.autumnalis (Ldl.) Hort.
- C.gaskelliana Reichb.f.
- C.luedemaniana Reichb.f.
- C.mossiae Park. ex Hook.
- C.percivaliana (Reichb.f.) O'Brien
- C.warscewiczii Reichb.f.
- C.gigas Lind. et André
- C.mendeli Backh.
- C.trianae Lind. et Reichb.f.
- C.chocoensis André
- C.schroederae (Reichb.f.) Hort.
- C.aurea Batem.
- C.dowiana Batem.

Classificação de BRIEGER (comunicação pessoal)

Gênero Cattleya Ldl.

1 - Subg. Rhyanthema Cogn.

- C.valkeriana Gardn.
- C.nobilior Reichb.f.

2 - Subg. Cattleya Brieg.

Sect. 1 - Aclandiae Brieg.

C.aclandiae Ldl.

C.schroederiana Reichb.f.

C.dolosa Reichb.f.

C.bicolor Ldl.

C.measuresiana Blum.

C.velutina Reichb.f.

Sect. 2 - Guttatae Cogn.

C.guttata Ldl.

C.leopoldii Versch.

C.amethystoglossa Lind. et Reichb.f.

C.granulosa Ldl.

C.schilleriana Reichb.f.

C.violacea (Kinth.) Rolfe.

C.elongata Rodr.

C.dormaniana Reichb.f.

C.shofeldiana Reichb.f.

Sect. 3 - Intermediae Cogn.

C.intermedia Grah.

C.forbesii Ldl.

C.loddigesii Ldl.

ssp. loddigesii (Ldl.) Brieg.

ssp. harrisoniana (Batem.) Veitch.

ssp. purpurea Brieg.

3 - Subg. Auranthiaca Brieg.

C.bowringheana Veitch.

C.skinnerii Batem.

C.auranthiaca (Batem.) P.N.Don.

4 - Subg. Monophyllae Rodr.

C.rex O'Brien

C.maxima Ldl.

C.luteola Ldl.

C.eldorado Ldl., ex Van Houtte

C.lawrenceana Reichb.f.
C.warnerii Moore ex Warner
C.autumnalis (Ldl.) Hort.
C.gaskelliana Reichb.f.
C.luedemanniana Reichb.f.
C.mossiae Park. ex Hook
C.percivaliana (Reichb.f.) O'Brien
C.warscewiczii Reichb.f.
C.gigas Lind. et André
C.mendelii Backh.
C.triana Lind. et Reichb.f.
C.chocoensis André
C.schroederiae (Reichb.f.) Hort.
C.aurea Batem.
C.dowiana Batem.

Classificação de Schlechter, 1917 (apud HOEHNE, 1952)

Gênero Laelia Ldl.

Subg. Cattleyodes

L.crispa Reichb.f.
L.grandis Lindl et Paxt.
L.johniana Schlth.
L.lobata Lindl.
L.perrinii Batem.
L.purpurata Lindl. et Paxt.
L.tenebrosa Rolfe.
L.xanthina Lindl.

Subg. Hadrolaelia

L.jongheana Reichb.f.
L.pumila Reichb.f.

Subg. Eulaelia

L.speciosa (H.B.et K.) Schltr.

Subg. Microlaelia

L.lundii Reichb.f.

Subg. Cyrtolaelia

- L.bahiensis Schltr.
- L.caulescens Lindl.
- L.cinnabarina Batem. ex Lindl.
- L.crispilabia A.Rich. ex Warn.
- L.flava Lindl.
- L.gloedeniana Hoehne
- L.harpophylla Reichb.f.
- L.longipes Reichb.f.
- L.mixta Hoehne
- L.ostermayerii Hoehne
- L.rupestris Lindl.
- L.tereticaulis Hoehne

Subg. Podalaelia

- L.albida Batem.
- L.anceps Lindl.
- L.autumnalis Lindl.
- L.furfuracea Lindl.
- L.gouldiana Reichb.f.
- L.peduncularis Lindl.
- L.rubescens Lindl.

Subg. Calolaelia

- L.superbiens Lindl.

BLUMENSCHNEIN (1960) descreveu três novas espécies de Laelia que pertencem ao subgênero Cyrtolaelia, as quais devem ser acrescentadas na classificação acima: L.milleri Blum., L.briege
ri Blum. e L.esalqueana Blum.