

Eunice Onishi

SOBRE O POLIMORFISMO DO GRUPO MAXILLARIA MADIDA
(ORCHIDACEAE, MAXILLARIINAE)

Tese apresentada ao Departamento
de Botânica da Universidade Esta-
dual de Campinas para a obtenção
do título de Doutor em Ciências.

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

Campinas - São Paulo

1974

Aos meus pais
pelo exemplo e dedicação

Aos meus irmãos.

AGRADECIMENTOS

Expressamos os agradecimentos a todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho, especialmente às seguintes pessoas:

Prof. Dr. F.G. Brieger, nosso orientador, pela sugestão do material, pelos ensinamentos, críticas, sugestões e apoio constantes durante todas as etapas do desenvolvimento do presente estudo, além de permitir consultas à sua biblioteca particular.

Prof. Aquiles E. Piedrabuena pelos ensinamentos, incentivo, críticas e sugestões nos cálculos estatísticos.

Prof. Dr. Fernando Romano Milanez e Profa. Dra. Graziela Maciel Barroso, desde os primeiros ensinamentos ministrados em Botânica, pelas críticas e sugestões no desenvolvimento desse estudo, além da revisão do original.

Prof. Dr. Walter August Hadler, Diretor do Instituto de Biologia, pelas facilidades concedidas.

Prof. Dr. Aylthon B. Joly, responsável pelo Departamento de Botânica - UNICAMP, pelas facilidades concedidas, críticas e sugestões.

Dr. Howard S. Irwin, Diretor Executivo do New York Botanical Garden, pelo incentivo e permissão para participar das excursões ao Planalto Central para as observações de campo e coleta de material sob a sua orientação.

O meu agradecimento sincero pela cooperação de:

Dr. Paulo Sodero Martins, Professor do Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Dr. Robert J.A. Goodland, ecologista do The Cary Arboretum of the New York Botanical Garden, New York.

Dr. Ivanhoê R. Baracho, Professor do Setor de Genética Geral - UNICAMP, Campinas.

Dr. L.A. Garay, Curator of Orchid Herbarium of Oakes Ames Botanical Museum, Harvard University, Massachusetts.

Sr. Guido F.G. Pabst, especialista em Orchidaceae do Herbário Bradeanum, Rio de Janeiro.

Sr. Jorge Fontella Pereira, pesquisador do Jardim Botânico, Rio de Janeiro.

Dr. Pierre G. Montouchet, Professor do Departamento de Zoologia - UNICAMP, Campinas.

Dra. Maria Luiza Silveira Mello, Professora do Setor de Citologia - UNICAMP, Campinas.

Dr. Lourival C. Mônico, Engenheiro Agrônomo do Instituto Agrônomo de Campinas.

Funcionários do Departamento de Botânica - UNICAMP, entre eles, a Sra. Luzia M. Kiyono e José Luiz Moreira.

Funcionários do Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP - Piracicaba, entre eles, o Sr. Alaor de Oliveira e Srta. Ivete de Toledo.

A autora deseja ainda agradecer às seguintes Instituições e respectivos responsáveis:

Departamento de Botânica do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.

Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Biblioteca e Herbário do Instituto de Botânica, São Paulo.

Biblioteca e Herbário do Jardim Botânico, Rio de Janeiro.

Biblioteca e Herbário do Museu Nacional, Rio de Janeiro.

Herbário Bradeanum, Rio de Janeiro.

Herbário Hatschbach, Curitiba, Paraná.

Biblioteca da Universidade Estadual de Campinas.

Biblioteca do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Biblioteca do Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas.

Biblioteca do The New York Botanical Garden, New York.

Kungl. Vetenskapsakademiens Bibliotek, Stokholm.

ÍNDICE

	PAG.
I. INTRODUÇÃO	01
II. REVISÃO DA LITERATURA	03
II.1 - Especiação	03
II.2 - Taxonomia	09
II.3 - Métodos estatísticos na Taxonomia	14
III. MATERIAL E MÉTODOS	24
III.1 - Características gerais e distribuição geográfica do material	24
III.2 - Método de amostragem	28
III.3 - Obtenção dos dados	30
III.4 - Métodos de análise estatística	33
IV. RESULTADOS	37
IV.1 - Análise sequencial das variâncias	37
IV.2 - O teste <u>t</u>	75
V. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	77
V.1 - Análise sequencial das variâncias	77
V.1.1 - Órgãos florais	79
V.1.2 - Órgãos foliares	81
V.2 - Número de folhas por pseudobulbo	91
V.3 - Categorias taxonômicas	91
VI. CHAVE ANALÍTICA PARA DETERMINAÇÃO DAS SUBESPÉCIES E VARIEDADES	97
VII. DESCRIÇÃO, SINONÍMIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	99
VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113

I. INTRODUÇÃO

O objetivo do presente trabalho é a análise detalhada de um grupo de plantas pertencentes ao gênero Maxillaria Ruiz et Pavón, citadas e descritas sob vários nomes, que receberam na revisão das espécies brasileiras por COGNIAUX (1906a) o nome de Maxillaria madida Lindl. com uma variedade - var. pallida (Klinge) Cogn. e na revisão mais recente por HOEHNE (1953), as denominações de Maxillaria madida Lindl. com duas variedades - var. cepula (Rchb.f.) Hoehne e var. pallida (Klinge) Cogn. e Maxillaria mosenii Kränzl. com três variedades - var. typica Hoehne, var. hatschbachii (Schltr.) Hoehne e var. echinochila (Kränzl.) Hoehne.

Em vista da relativa constância nos caracteres dos órgãos florais, embora ocorra um acentuado polimorfismo pela variação dos órgãos vegetativos, principalmente das folhas, surgiu a possibilidade de tratar-se de uma espécie única.

Os representantes do grupo ocorrem exclusivamente no Brasil, numa faixa de aproximadamente, 1 500 km desde LS 26° ao Sul do Estado do Paraná até cerca de LS 18° no Sul do Estado da Bahia, e desde LW 39° na região costeira, avançando aproximadamente 400 km em direção ao interior, a LW 53°.

Este grupo de plantas inclui-se no que BRIEGER (1966a) denominou subgênero Subulatae Brieger (tipo Maxillaria subulata Lindl.), que compreende cerca de quinze espécies brasileiras na mesma área de distribuição do grupo de Maxillaria madida Lindl. e Maxillaria mosenii Kränzl., embora cada uma das demais espécies tenha menor área de distribuição dentro da área global. Pertencem ainda a este subgênero, Maxillaria nardoides Kränzl. do Perú e Maxillaria boliviana Brieger da Bolívia. Conforme os dados existentes na literatura, bem como de acordo com as nossas próprias observações de material "in vivo", todas as espécies são monotípicas, exceto as Maxillaria madida Lindl. e Maxillaria mosenii Kränzl. Estas duas últimas representam, assim, material para uma análise mais detalhada da sua variação polimorfa, levando em consideração, a grande extensão de sua área de distribuição geográfica.

gráfica, com o fim de verificar se se trata de uma só espécie com várias subespécies ou de um grupo de espécies muito afins.

II. REVISÃO DA LITERATURA

Nesta revisão bibliográfica consideraremos as citações de diferentes autores, reunidos sob três itens principais: especiação, taxonomia e métodos estatísticos na taxonomia.

II.1 - Especiação

A aceitação generalizada da Teoria Darwiniana da Evolução, na segunda metade do século passado, representou um grande passo para a Taxonomia, em geral. Nos últimos quarenta anos, sob a influência da Genética, tentou-se aprofundar os conhecimentos sobre o mecanismo da evolução por métodos experimentais, usando-se como base os cruzamentos, o que concentrou o interesse a um determinado nível, o da Especiação, em lugar da evolução filogenética, em qualquer nível.

A hipótese atualmente mais aceita sobre a especiação foi a desenvolvida por DOBZHANSKY (1937) e MAYR (1942) e depois elaborada por estes e por outros autores (DOBZHANSKY, 1951, 1970; MAYR, 1963, 1970; STEBBINS, 1950, 1966; BRIEGER, 1966b, 1972a; GRANT, 1963, 1971). O ponto de partida desta teoria estava na substituição do conceito da Espécie Linneana, como era e ainda é interpretada pela maioria dos taxonomistas, pelo conceito da Espécie Biológica. O primeiro, baseia-se numa simples descrição dos caracteres morfológicos, acentuando-se características morfológicas distintivos de cada espécie em comparação com as demais. A espécie biológica é considerada como um conjunto de indivíduos, isto é, uma população, que podem trocar genes entre si, mas que estão separados na natureza de todas as demais espécies por mecanismos de isolamento reprodutivo, e assim protegidas contra uma hibridação introgressiva, termo que, segundo ANDERSON e HUBRICH (1938), significa a infiltração de genes de uma espécie no conjunto gênico de outra, através de hibridação entre espécies, inclusive retrocruzamento.

A crítica de que as categorias taxonômicas estão sendo estabelecidas com base em julgamentos subjetivos tem sido levantada frequentemente, conforme explicou BRIEGER (1972a) e resulta da superposição de um sistema artificial sobre outro, o sistema natural. Ao analisarmos, em amplo material, todos os caracteres nos quais o conjunto não é homogêneo, começando com diferenças contrastantes comuns a maior número de indivíduos, podemos estabelecer uma ordem hierárquica em vários níveis. Nesta ordem, determinada pelo número de caracteres diferentes, nem o número de níveis, nem o número de agrupamentos em cada nível é de qualquer forma pré-estabelecido. Por outro lado, e a fim de manter uma certa ordem, torna-se necessário sobrepor a esta ordem natural, outros princípios com bases pouco científicas, fixando o número de níveis que devem estar presentes e estabelecendo normas para a sua nomenclatura, como família, tribo, gênero e outros. A ordem hierárquica inicial assim resulta da análise objetiva de diferenças contrastantes de fato existentes, quando a atribuição de um nível e nome em latim é uma decisão um tanto arbitrária, e assim subjetiva.

A análise sucessiva de todas as diferenças existentes num determinado material de estudos, e conforme constatou BRIEGER (1969d), logicamente tem que terminar em agrupamentos de espécimens, que não mais podem ser subdivididos. Este nível então corresponde ao nível da espécie linneana. Uma vez que se exige a sua constância, dentro de períodos limitados, mas não geológicos, a espécie linneana deve também possuir um mecanismo de isolamento reprodutivo. Deste modo, não parece existir um antagonismo intrínseco entre os conceitos da espécie linneana e da espécie biológica.

Sem entrar em detalhes da ampla bibliografia sobre a definição do conceito de espécie, limitar-nos-emos a citar a opinião de BRIEGER (1960, 1972b) segundo a qual, desde o tempo de Linneu, a definição de espécie linneana contém duas exigências básicas: a) que os membros de cada espécie tenham caracteres ou combinações de caracteres em comum que não ocorram em nenhuma outra espécie; b) que as espécies sejam constantes dentro dos períodos de investigação, embora não o sejam em períodos geológicos. Ainda que não

se mencionem quais os fatores que determinam essa constância, é evidente que ela exclui de modo implícito, a possibilidade de infiltração gênica e assim, sem mencioná-la, já inclui, automaticamente o princípio de isolamento reprodutivo de cada espécie. O autor citado admite exceções a esta definição de espécie linneana, como no caso das espécies polimorfas ou coletivas ("coenospecies"), sendo a diferença não intrínseca, mas de grau. É relativamente rara a ocorrência de espécies polimorfas ou coletivas e nas quais se torna necessário admitir categorias infra-específicas.

Alguns autores (TURESSON, 1930; CLAUSEN et al., 1938, 1939; GRANT, 1963), referem-se a um outro tipo de subdivisão infra-específica, o ecotipo (diferenciação ecotípica), ou seja, variantes infra-específicas não ligadas à áreas geográficas, mas a ambientes ecológicos diversos. Na ausência de dados ecológicos que permitam separar ecotipos dentro do nosso material, não faremos referências a este tipo de distinção.

Com referência às subdivisões infra-específicas, o CÓDIGO INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA BOTÂNICA (1972) admite, pelo menos, duas categorias: a de subespécie e a de variedade. A este respeito, BRIEGER (1960, 1972b) restringe o uso do termo "subspecies" para conjuntos divergentes que ocupam áreas geograficamente definidas e em grande parte diferentes e o do termo "varietas" para variantes que ocorrem ocasionalmente dentro da área global de distribuição da espécie. Estas definições concordam com aquelas dadas por MAYR (1971). Assim, BRIEGER (1969c) destaca a importância de estudos paralelos sobre a Taxonomia e sobre a distribuição geográfica de taxons para a análise das relações filogenéticas.

GRANT (1971), opina que as variações infra-específicas, para serem significativas na especiação, devem ocorrer em três níveis:

1. Polimorfismo, que é a variação segregacional de vários genótipos, em forma homozigota e heterozigota dentro de uma população.
2. Variação racial local, que se refere à variação genética entre populações separadas por distâncias relativamente curtas, por exemplo, várias mi-

lhas ou até mesmo uma fração de uma milha. Tal diferenciação racial local pode ser uma extensão do polimorfismo ou pode expressar diferenças qualitativas de cada local.

3. Variação geográfica, que representa uma extensão da variação racial local sobre uma área geográfica mais ampla. Esta extensão, frequentemente, tende, como seria de se esperar, a uma acumulação de diferenças raciais maiores.

Numerosos autores (DOBZHANSKY, 1951; BRITO DA CUNHA, 1966, inter alia), consideram necessário que, antes de qualquer diversificação evolutiva, ocorra sempre um prévio isolamento geográfico entre as populações. A este respeito existem hoje, duas correntes de opinião dos diversos autores: uns admitem a ocorrência de uma especiação, tanto alopátrica quanto simpátrica, isto é, sem separação geográfica prévia, enquanto outros, somente admitem especiação alopátrica. Há nas orquídeas em geral, e nas Neotropicais, em especial, duas possibilidades de ocorrência de uma separação geográfica:

1. Meios de disseminação - BRIEGER(1969a,1971a) demonstrou que a área ocupada por uma espécie depende, de um lado, dos limites de sua adaptabilidade climática e de outro, dos seus meios de expansão. As orquídeas ocupam, quanto a esta propriedade, uma situação excepcional, pois, ocorre com frequência razoável, uma expansão praticamente intercontinental, além de intracontinental. Isto se torna possível, em virtude do tamanho microscópico e do peso diminuto das sementes, permitindo o seu transporte pelo vento e correntes de ar a distâncias tanto curtas, quanto longas e mesmo consideráveis.

2. Barreiras geográficas - o aparecimento de uma barreira geográfica por movimentos da crosta terrestre, tais como o abaixamento de regiões antes continentais, abaixo do nível do mar ou a elevação de uma cordilheira podem dividir populações antes contínuas em duas ou mais, agora descontínuas, tornando-as geograficamente separadas. Tais populações agora separadas, podem seguir uma evolução divergente. As populações assim isoladas ou distantes da área original e

sem fluxo gênico entre si, poderiam levar à acumulação de diferentes mutantes com distintas diferenças morfológicas e fisiológicas mutuamente incompatíveis, de modo que o intercruzamento entre elas não seria mais possível, mesmo após o desaparecimento da barreira geográfica. Verifica-se, então, que foi acumulada a base genética de um mecanismo de isolamento biológico.

No concernente ao material usado no presente trabalho, não encontramos referências, na literatura pertinente, sobre uma possível ocorrência de barreiras geográficas na sua área de distribuição, pelo menos, desde o Terciário, de modo que devemos supor que a diversificação evolutiva foi acompanhada de uma lenta ampliação da área em que o taxon ocorre de certa forma contínua, ou seja, de forma simpátrica. Sobre esse assunto, BRIEGER (1961) opinou:

"De acordo com os nossos estudos em orquídea, parece-nos mais comum, o seguinte caso: uma espécie adaptada a uma determinada região climático-ecológica, tende normalmente a penetrar pela disseminação lenta das sementes, em áreas contíguas, pertencentes a outro tipo climático-ecológico. Nesta nova área a direção da seleção, evidentemente, será diferente e, na zona de penetração, se formará um novo pico de frequência, de genótipos que não ocorrem com frequência apreciável na área original. Pelo modelo de SEWALL WRIGHT, estes picos podem se formar dentro de uma população que pode ser considerada como possuindo continuidade reprodutiva, trocando genes livremente ou com pouca restrição devido a distâncias. Se a espécie em expansão consegue adaptar-se bem à nova área, então ela chega, provavelmente, ao mesmo tempo, a uma diversificação suficiente para poderem se distinguir novas subespécies ou mesmo espécies. Ainda pelo modelo de SEWALL WRIGHT devemos esperar que as formas intermediárias, nem bem adaptadas a um ou outro ambiente formem "vales" do modelo, isto é, tenham pequena frequência por sofrerem a ação contrária da seleção, tanto na área velha, quanto na nova. Assim, surge automaticamente, um mecanismo biológico de isolamento. Em orquídeas, como também em outras plantas, uma das adaptações que podem surgir nesta diversificação constituindo um bom mecanismo de isolamento reprodutivo, é a época

de florescimento.

Parece esta hipótese, a única que explica, satisfatoriamente, a formação de pares ou cadeias de espécies e subespécies, em zonas climático-ecológicas diferentes, porém contíguas, no sul do Brasil. Encontramos, somente no gênero Cattleya, pelo menos 4 casos de pares ou cadeias de espécies, em Hormidium um par, em Schomburgkia um par, etc."

A constatação da possibilidade de ocorrência de uma diversificação simpátrica tem sido feita de modo experimental. THODAY (1958, 1959) e THODAY e BOAM (1959, 1960), demonstraram experimentalmente que se submetemos populações de Drosophila a mais de uma tendência seletiva, com eliminação de tipos intermediários, consegue-se um aumento considerável dos genótipos selecionados na população e um aumento crescente do impedimento de cruzamentos entre elas. PATERNIANI (1967, 1969) conseguiu obter o aparecimento de mecanismo de isolamento reprodutivo após uma seleção divergente de dois tipos de milho antes compatíveis entre si, cada um contendo genes marcadores recessivos diferentes. Pela seleção contra os híbridos, ele obteve, após algumas gerações, uma divisão de população em dois componentes com quase completo isolamento reprodutivo. Deduz-se, desta maneira, que a diversificação evolutiva e assim a formação de novas espécies, tanto pode ocorrer após um isolamento geográfico inicial e, portanto, de natureza alopátrica, como também em grupos simpátricos, submetidos simultaneamente a tendências diversas de seleção. Pode-se admitir que a especiação inclui etapas que dependem: a) dos elementos geográficos; b) da diversificação e fixação dos caracteres morfológicos e fisiológicos distintivos que levariam à formação de um mecanismo biológico de isolamento reprodutivo.

Em vista do exposto, podemos justificar melhor a nossa expectativa de que o grupo de espécies em estudo, poderá oferecer material apropriado ao estudo das questões seguintes:

1. poderá haver uma relação entre a variação polimorfa e a distância entre as áreas parciais, dentro da área global de distribuição geográfica

ca;

2. se as distâncias geográficas exercerem de fato, influência sobre o grau de diversificação, pode-se esperar que o mesmo crescerá com o aumento das distâncias geográficas entre as populações, devido à redução do fluxo gênico entre as populações;
3. não tendo sido encontrado, nem na literatura específica, nem no material em estudo qualquer indicação de hibridação natural entre os indivíduos das populações em estudo, ou mesmo em qualquer das espécies do subgênero Subulatae Brieger, apesar do elevado grau de simpatria entre os mesmos, esta causa de diversificação foi excluída.

II.2 - Taxonomia

As espécies em estudo pertencem ao subgênero Subulatae Brieger, gênero Maxillaria Ruiz et Pavón, sub-tribo neotropical Maxillariinae que por sua vez, conforme divisão taxonômica de BRIEGER (1971b), pertence à subfamília Vandoideae, tribo Maxillarieae.

A primeira espécie deste grupo, descrita por LINDLEY (1838) foi Maxillaria madida Lindl. da qual existe um desenho do autor referente a detalhes florais e um outro, da planta, esse feito por HERBERT e ambos depositados no Herbário de Lindley em Kew. No último desenho, encontra-se a observação "M. crassifolia mihi", feita pelo próprio HERBERT, denominação esta invalidada por estar registrada no tipo, sem publicação e, também, por já ter sido descrita outra espécie com o mesmo nome, a Maxillaria crassifolia (Lindl.) Rchb. f. (1854).

REICHENBACH filius (1855) descreveu uma outra espécie com o nome de Maxillaria cepula Rchb.f., em Seemann, Bonplandia, 3: 216 e, também, em Walpers, Ann.Bot., 6:530(1863) e providenciou ainda a publicação do desenho de HERBERT em

Saunders, Ref. Bot., 2, t. 104 (1872).

LINDLEY (1838) descreveu as folhas da Maxillaria madida como: *foliis lanceolatis linearibusque acutis subplicatis canaliculatis* e o desenho de HERBERT explica o significado destas palavras. REICHENBACH filius (1855) usou os seguintes termos referentes a Maxillaria cepula: *folio ligulato acuto canaliculato carnosos quinquepollicari*. Estes termos não indicam qualquer diferença e, ao citar as duas espécies em Walp. Ann.Bot., REICHENBACH filius opinou pela sua identidade, considerando a Maxillaria madida Lindl. como sinônimo de Maxillaria cepula Rchb.f.

Por outro lado, COGNIAUX (1906a) considerou a Maxillaria cepula Rchb.f. como sinônimo de Maxillaria madida Lindl., acrescentando uma variedade descrita por KLINGE (1898), a Maxillaria cepula Rchb.f. var. pallida com os seguintes característicos "... *pseudobulbi cylindrici, striati, purpurascens. Folia angustiora. Pedunculus vaginis amplis triangularibus castaneis conjunctis maculatis vestitus. Flores pallidi, segmentis acutis. Labelli lobi laterales subrotundati non denticulati, terminalis latior.*

COGNIAUX (1906b) descreveu uma variedade referente à Maxillaria madida Lindl., a var. monophylla com as seguintes palavras: *Planta robusta. Pseudobulbi omnes apice monophylli*. O material foi coletado por Glaziov n° 20 502, no Rio de Janeiro.

HOEHNE (1953), na sua revisão das espécies brasileiras, reúne ambas sob o nome de Maxillaria madida Lindl. reconhecendo, porém, duas variedades, como segue:

- a) "Folhas mais largas e menos acuminadas, às vezes solitárias, recordando muito as de M. pachyphylla Schltr. ex Hoehne, segundo se deduz de sua descrição.

var. cepula (Rchb.f.) Hoehne

- b) Folhas mais roliças, mais compridas e bainhas pintalgadas de vermelho sobre o fundo pardo; labelo mais ovalado.

var. pallida (Klinge) Cogn."

Estas definições e reclassificações de HOEHNE (1953), evidentemente, não concordam com as descrições originais. REI-

CHENBACH filius preferiu o nome de Maxillaria cepula Rchb.f. considerando como sinonímia a Maxillaria madida Lindl. Toda via, HOEHNE (1953), atribui exclusivamente a esse desenho feito por HERBERT, o nome de Maxillaria madida Lindl. var. cepula (Rchb.f.) Hoehne, dando para a Maxillaria madida "sensu" Hoehne um desenho de sua autoria e, de fato, bem diferente. A Maxillaria madida Lindl. var. pallida (Klinge) Cogn., HOEHNE (1953) dá a sua interpretação, baseando-se não em material original, mas em material caracterizado por BRADE como tendo "folhas roliças" quando COGNIAUX (1906a) fala, apenas, de *folia angustiora*. Não colocamos em dúvida a existência das três formas apresentadas por HOEHNE (1953) mas as suas interpretações que não correspondem às descrições originais dos autores dos nomes antes publicados.

Com relação aos dados de distribuição geográfica que acompanham as diferentes descrições que acabamos de discutir, podemos anotar que LINDLEY (1838) cita o coletor LODDIGES e a origem Brasil; REICHENBACH filius (1955) menciona o Rio de Janeiro; COGNIAUX (1906a) refere-se a material coletado nos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro e HOEHNE (1953) baseou-se em material de Minas Gerais.

KRÄNZLIN (1911) descreveu outro material sob o nome de Maxillaria mosenii com *folia lineari-lanceolata, longi acuminata, rígida, dura, strictissima, 10-15 cm longa e 6-7 mm lata* baseado em material coletado por MOSEN n° 2958, no Estado de São Paulo (Santos). HOEHNE (1953) aceita a espécie como distinta da Maxillaria madida Lindl., usando a seguinte distinção:

- 61 a- Folhas fortemente carnosas, firmemente eretas e pouco divaricadas, retas, no tipo acuminadas, mas nas variedades também mais largas, numa não raro solitárias e na segunda quase assoveladas, roliças e na face sulcadas (vejam-se as ilustrações diagnoses das mesmas), em regra de 5-15 cm de comp.; flores com pedúnculo e ovário emergentes das bainhas, paracentas não amareladas, com sépalas de 18-20 mm e labelo de 17-18 x 7-8 mm. Plantas tipicamente rupícolas com estrutura própria

para resistir ao sol e à seca. Serras mais altas de Minas Gerais etc..

68 - Maxillaria madida Lindl.

61 b- Folhas mais planas, coriáceas, sinuosas, para a base atenuadas, variando de 8-18 x 6-10 mm; flores desde amarelas pintalgadas de vermelho até avermelhadas pintalgadas de vinoso no labelo, com os sepalos laterais e petalos mais ou menos torcidos. Brasil austro-oriental até o Rio Grande do Sul e também Minas Gerais.

62 - Maxillaria mosenii Kränzl.

Trata-se, novamente, de interpretações dadas por HOEHNE (1953) que não encontram apoio nas descrições originais das duas espécies. É evidente que a Maxillaria madida Lindl. possui folhas carnosas, mas não se encontra na descrição da Maxillaria mosenii Kränzl. a caracterização das folhas em apenas coriáceas, sendo os termos usados por Kränzlin *rigida, dura strictissima*.

KRÄNZLIN (1920) ainda descreveu a Maxillaria echinochila, coletada por DÜSEN nº 7012 A, cujas folhas ele apresenta da seguinte maneira: *Folia linearia arctissime complicata vix explananda, curvula, acuta, ad 10 cm longa, 4 a 5 mm lata*.

Finalmente, SCHLECHTER (1926) descrevendo a Maxillaria hatschbachii, refere-se às folhas como *foliis erecto-patentibus, linearibus, acutis, basin versus sensim paulo angustatis, coriaceis 13-14 cm longis, medio fere usque ad 8 mm latis* e sua ilustração foi publicada em 1930 em Fedde Repert. Spec. Nov., 58, t. 51 (nº 202).

HOEHNE (1953) transforma estas últimas espécies em variedades de Maxillaria mosenii Kränzl. com as seguintes características distintivas:

- a) - Raízes como nas restantes variedades anelado-rugulosas, alvo-acinzentadas; folhas linear-lanceoladas, de 12-18 cm x 7-12 mm; labelo acima do calo amarelado com largo campo vermelho-sanguíneo que vai até ao seu ápice, que é recurvado aparentemente retuso ou truncado.

var. typica Hoehne

- b) - Distinta pelas folhas mais longas e linear-lanceoladas mais torcidas e menos rijas, isto é, de 15-20 cm de comprimento por 5-6 mm de largura mediana, na base estreitadas, sépalos levemente mais largos e menos aguçados;

var. hatschbachii (Schltr.) Hoehne

- c) - Porte mais baixo que o das variedades anteriores; folhas mais curtas e mais rijas; labelo mais unguiculado;

var. echinochila (Kränzl.) Hoehne

Nesta chave encontramos, mais uma vez, critérios usados por HOEHNE (1953), mas que não constam das descrições originais. Assim, a definição da var. hatschbachii Schltr., descrita como tendo folhas de 13-14 cm por até 8 mm, em média, de largura, medidas que correspondem àsquelas dadas por HOEHNE (1953) para a var. typica Hoehne. As medidas dadas na descrição original da Maxillaria echinochila Kränzl. com largura de 4-5 mm, excluem esta da Maxillaria mosenii Kränzl. var. echinochila (Kränzl.) Hoehne para a qual o próprio HOEHNE dá uma largura média de 7-12 mm.

Embora não estejamos colocando em dúvida a existência das formas descritas por HOEHNE (1953), não nos parecem justificadas a interpretação e caracterização das espécies criadas por outros autores. Deve ser lembrado, ainda, que os autores mais antigos sempre basearam as suas descrições em um único exemplar, enquanto HOEHNE (1953) teve a sua disposição maior número de exemplares e assim uma visão mais ampla desse complexo polimorfo.

Nesta revisão histórica, podemos observar que, em nenhum dos casos, os autores se referiram a diferenças florais, colocando sempre em destaque diferenças na forma e nas dimensões, tanto do comprimento, quanto da largura e espessura das folhas, além do seu grau de rigidez. Com efeito, encontramos também no material a nossa disposição, a mesma constância relativa referente aos órgãos florais e variação com respeito aos órgãos foliares.

As descrições das espécies ou variedades dos autores citados foram baseadas, em geral, num único espécimen ca

da vez em que esteve na mão do investigador e autor da espécie em questão, o que, num grupo polimorfo, parece-nos insuficiente. Assim, preferimos, com base nesta revisão da literatura e em nossa coleção de espécimens cultivados, mais numerosa que a dos autores anteriores, distinguir, inicialmente, por alguns caracteres morfológicos da folha, apenas grupos e subgrupos, sem atribuir aos mesmos uma categoria taxonômica com nome em latim.

Reunimos o material em dois grupos e seis subgrupos:

Grupo I - folha linear

subgrupo I - folha linear-estreita (Fig.1)

subgrupo II - folha linear-média (Figs.2 e 3)

subgrupo III - folha linear-larga (Fig.4)

Grupo II - folha cilíndrica

subgrupo IV - folha cilíndrica-delgada (Fig.5)

subgrupo V - folha cilíndrica-média (Fig.6)

subgrupo VI - folha cilíndrica-espessa (Fig.7)

No final do presente trabalho tentaremos comparar os resultados da análise estatística com as descrições dos taxons acima citados, para verificarmos até que ponto poderão os mesmos ser mantidos como espécies ou variedades já descritas.

II.3 - Métodos estatísticos na Taxonomia

Recentemente, tem surgido uma tendência de aplicar métodos estatísticos para solucionar problemas da Taxonomia e os métodos usados, bem como os seus princípios foram reunidos por SOKAL e SNEATH (1963), no livro denominado "Principles of Numerical Taxonomy".

BRIEGER (1969d) fez uma análise crítica dessa metodologia, considerando como falha principal, o fato de que os parâmetros, usados para indicar maior ou menor semelhança global, não são submetidos a testes de significância estatística, indicando que eles são, de fato, de ordem sistemática e não resultantes da variação ao acaso das amostras. Outra crítica do mesmo autor refere-se ao fato de que o Cálculo dos Índices Globais de Semelhança (Global measures

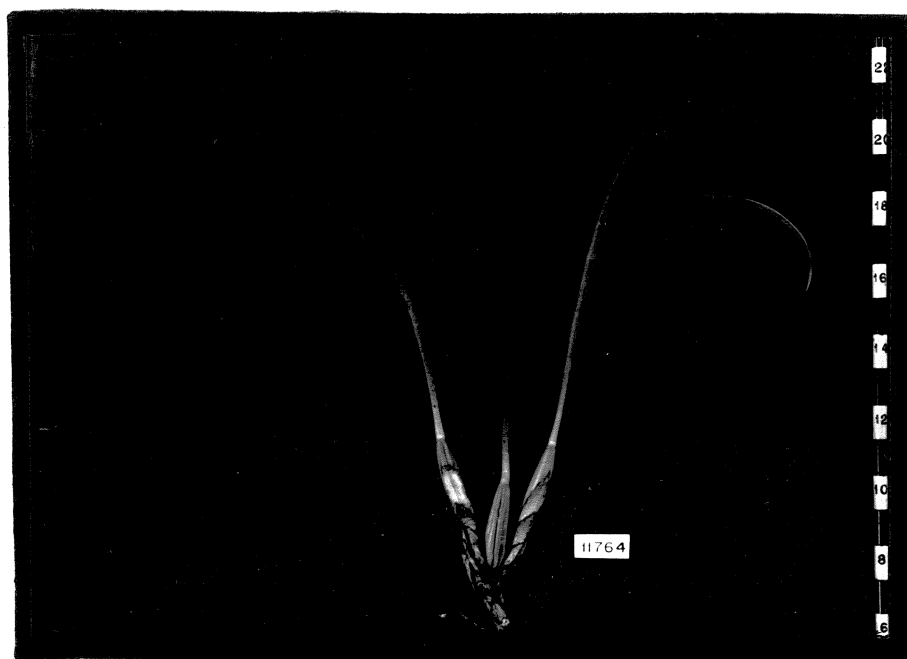


Fig.1A - Aspecto dos ramos das plantas do subgrupo I.
(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).



Fig.1 - Aspecto geral das plantas do subgrupo I.

(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).

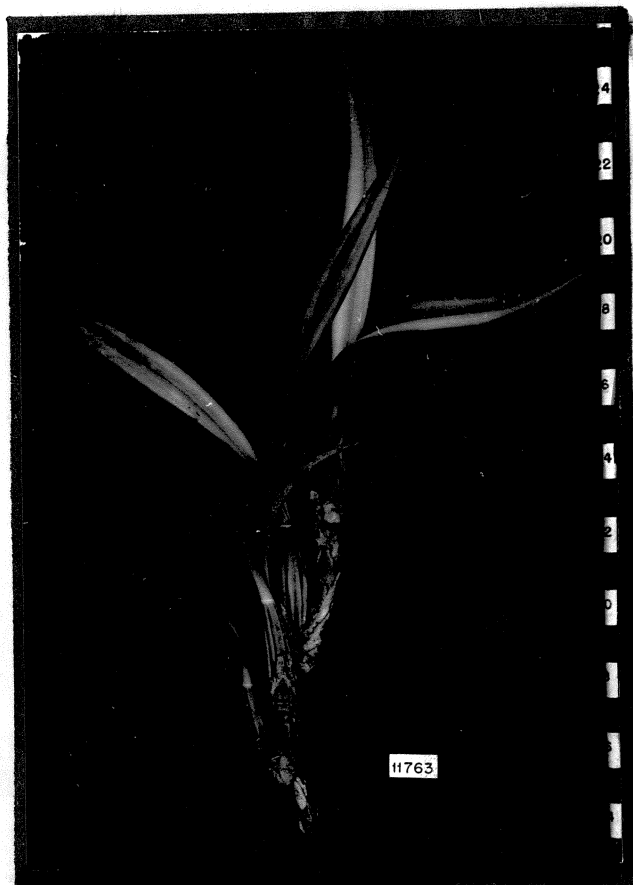


Fig.2A - Aspecto dos ramos das plantas do subgrupo II.
(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).



Fig.2 - Aspecto geral das plantas do subgrupo II.
(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).

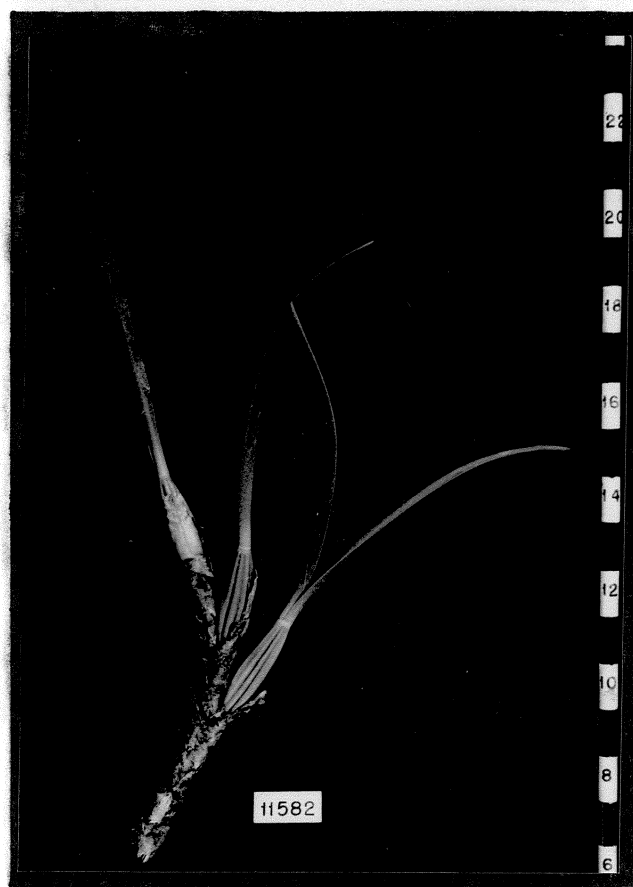
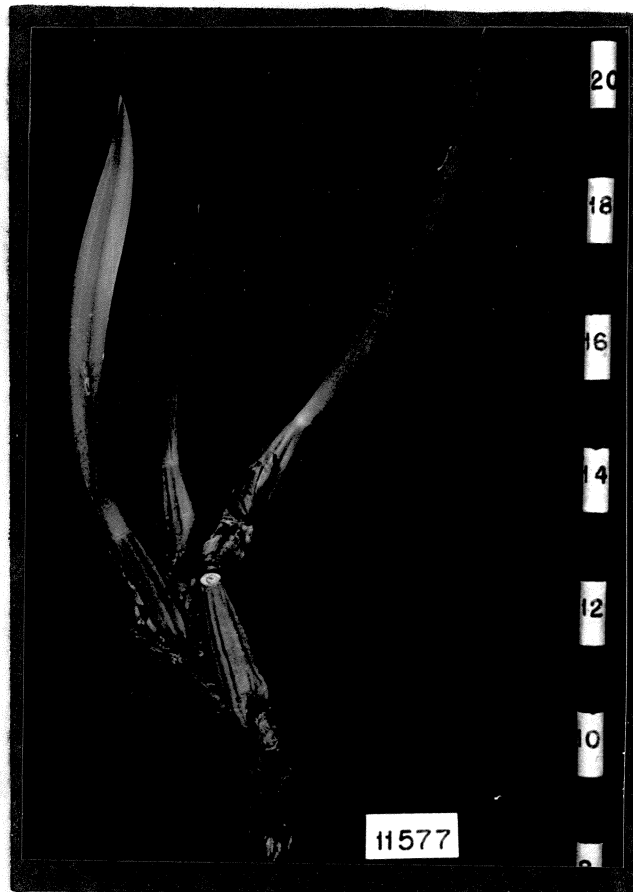


Fig.3A - Aspecto dos ramos das plantas do subgrupo II.
(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).

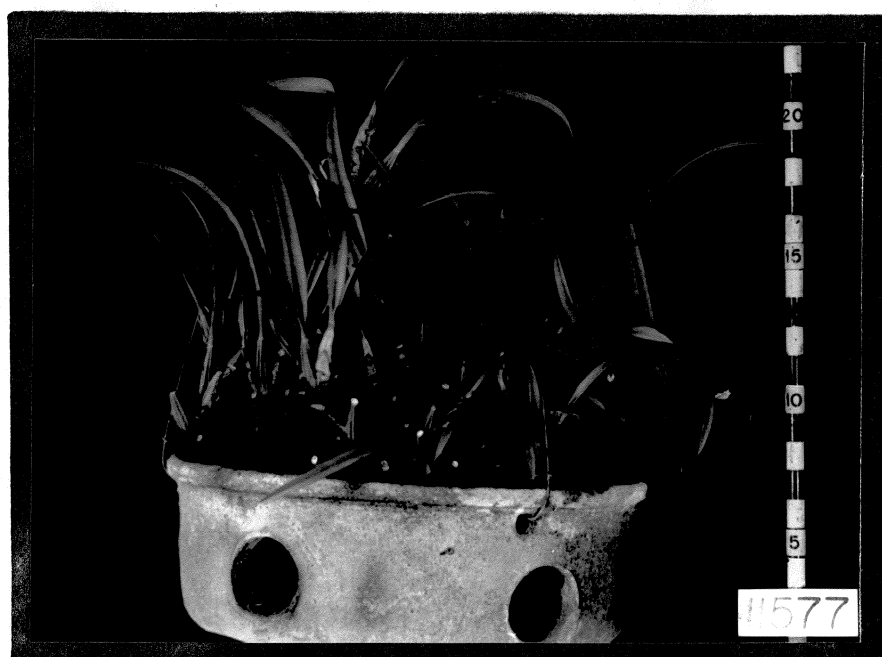


Fig.3 - Aspecto geral das plantas do subgrupo II.
(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).

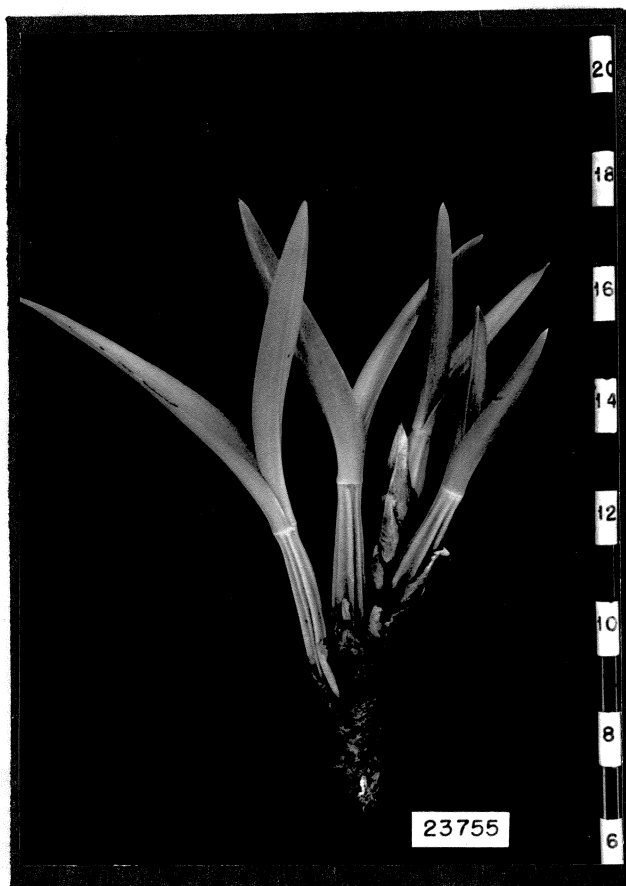


Fig.4A - Aspecto dos ramos das plantas do subgrupo III.
(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).

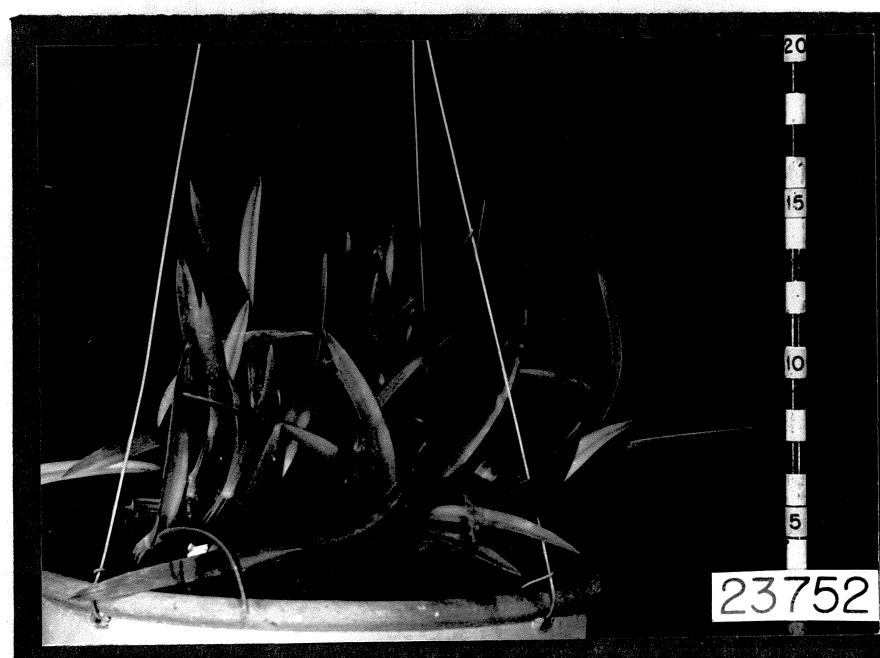


Fig.4 - Aspecto geral das plantas do subgrupo III.
(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).

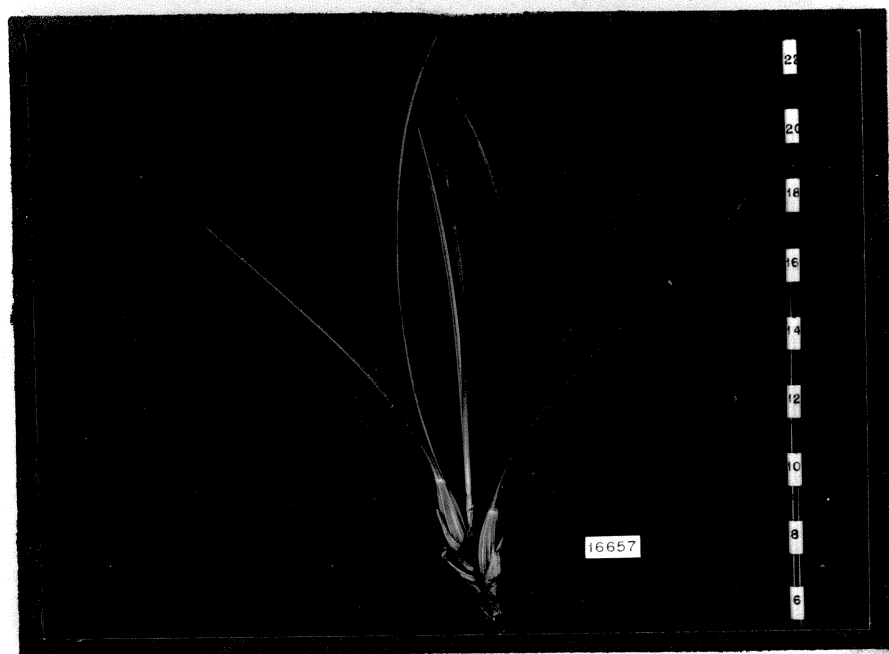
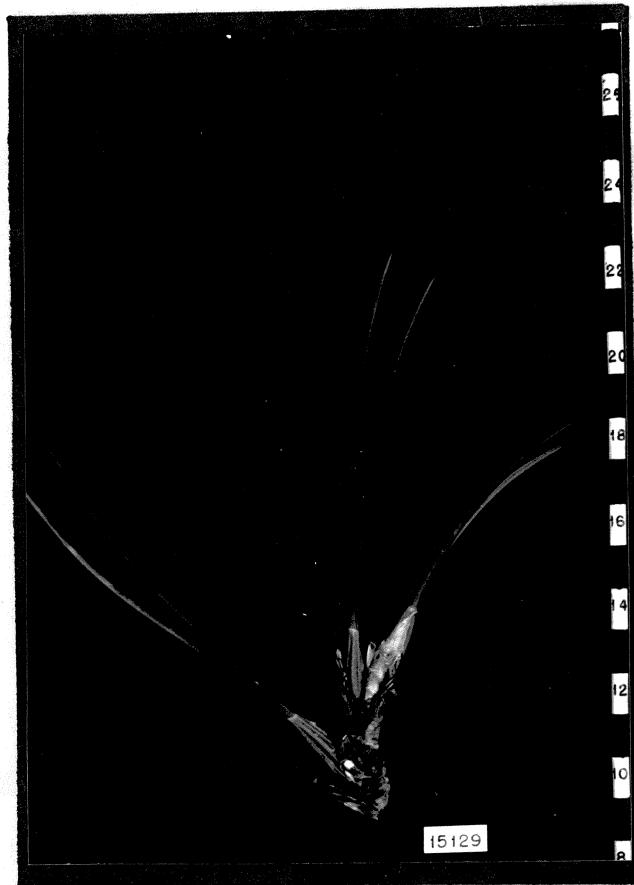


Fig.5A - Aspecto dos ramos das plantas do subgrupo IV.
(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).



Fig.5 - Aspecto geral das plantas do subgrupo IV.
(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).

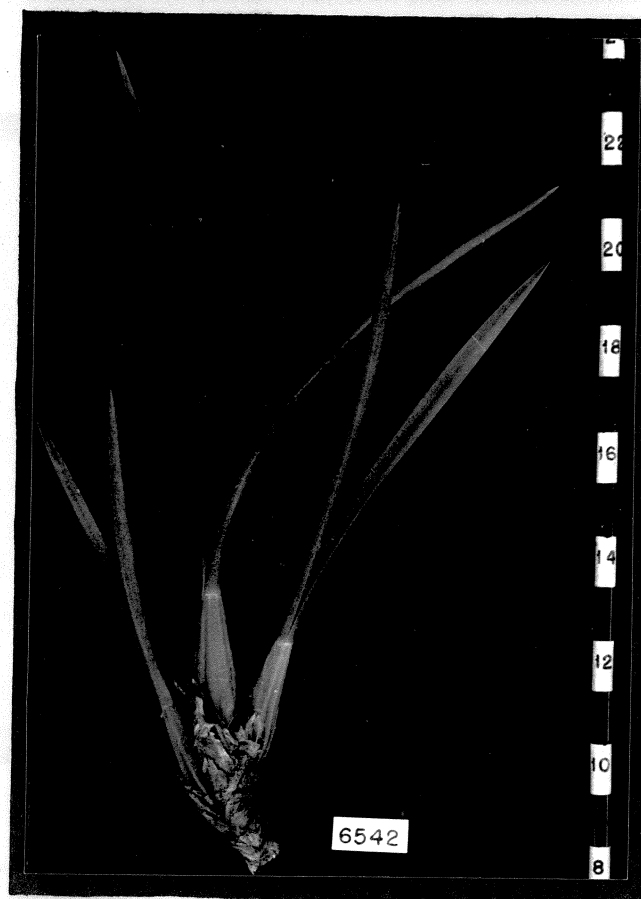
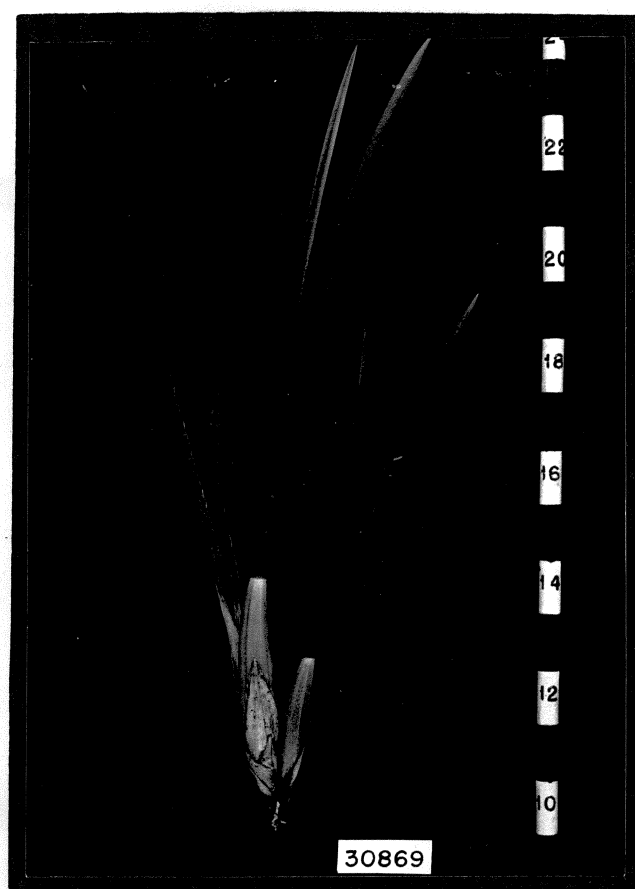


Fig.6A - Aspecto dos ramos das plantas do subgrupo V.
(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).

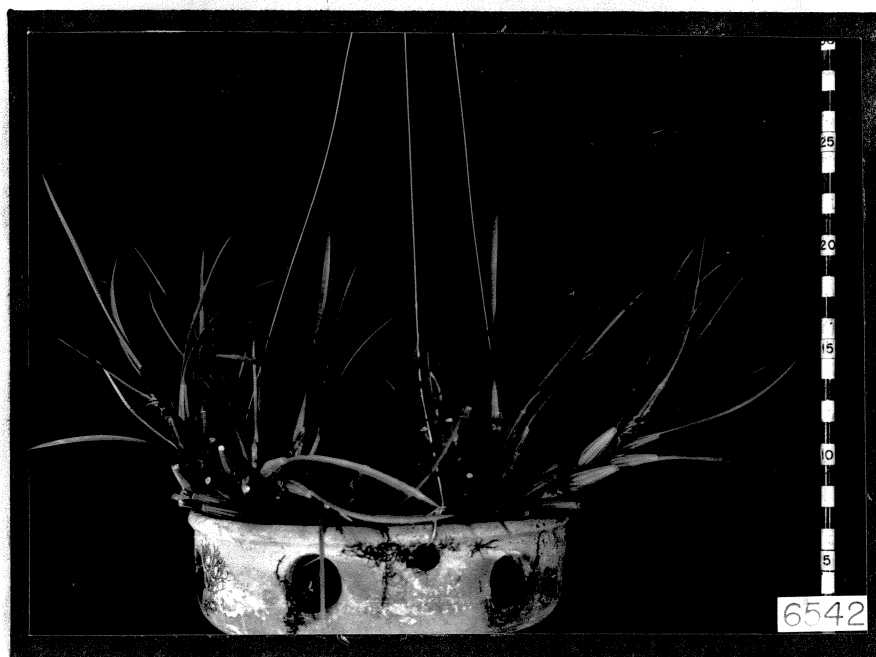
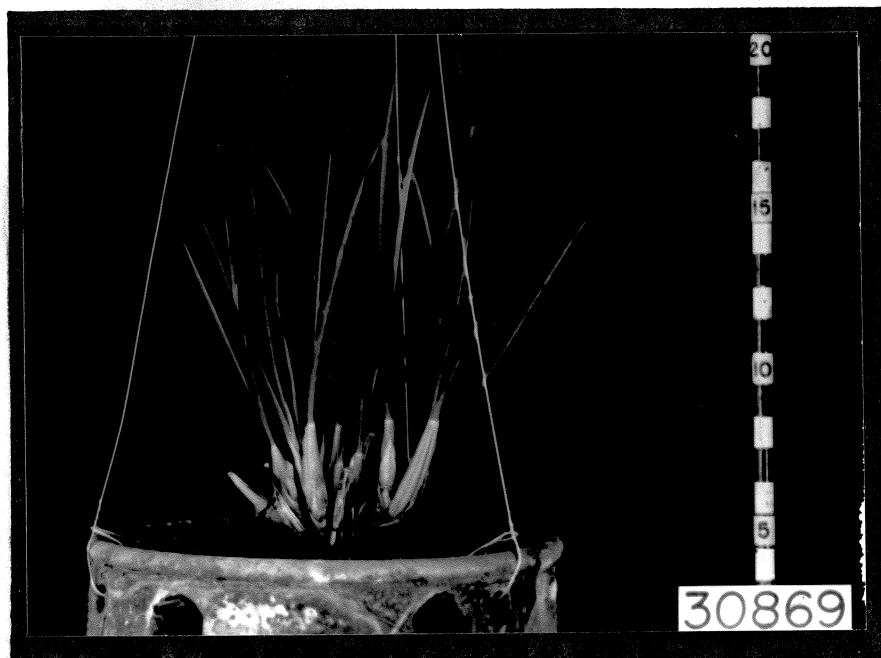


Fig.6 - Aspecto geral das plantas do subgrupo V.

(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).

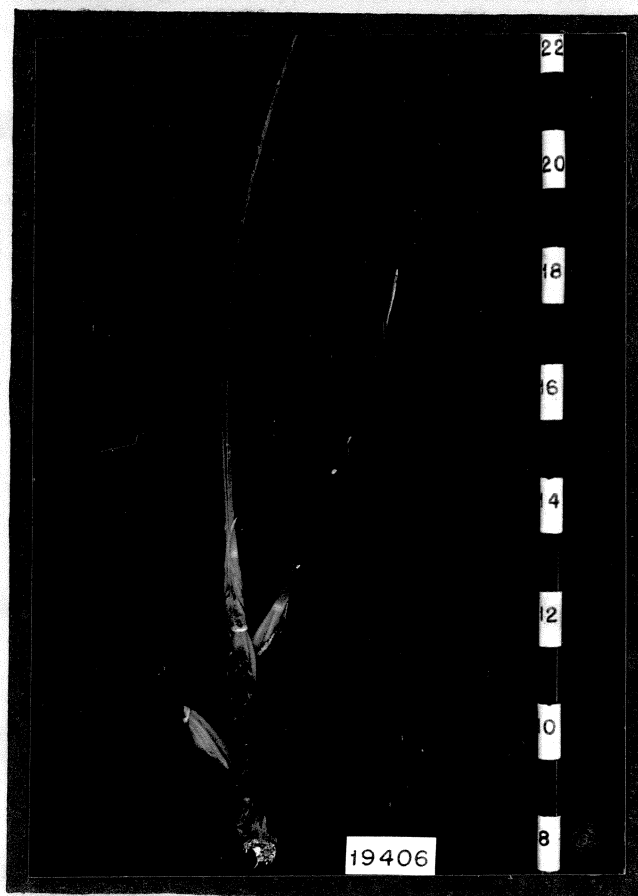
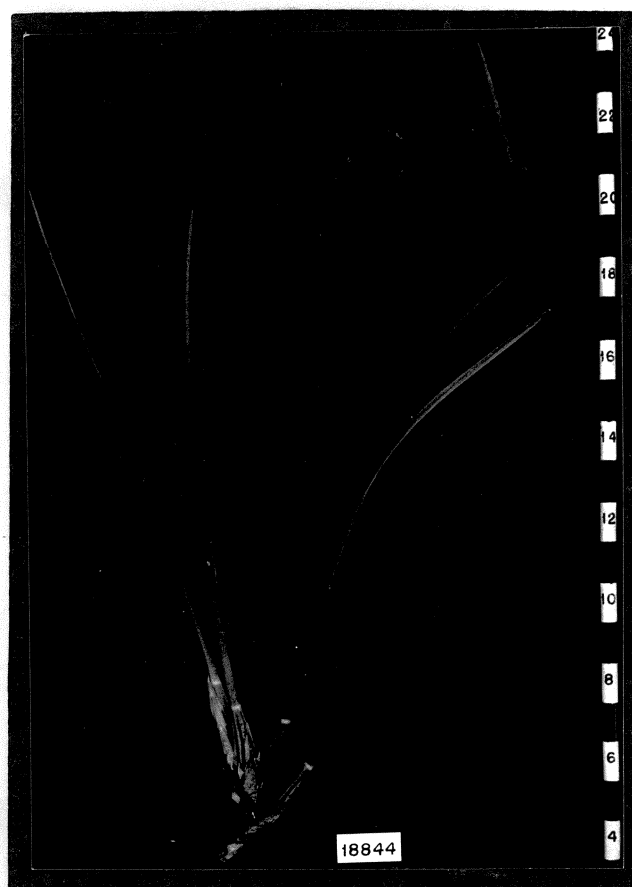


Fig. 7A - Aspecto dos ramos das plantas do subgrupo VI.
(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).

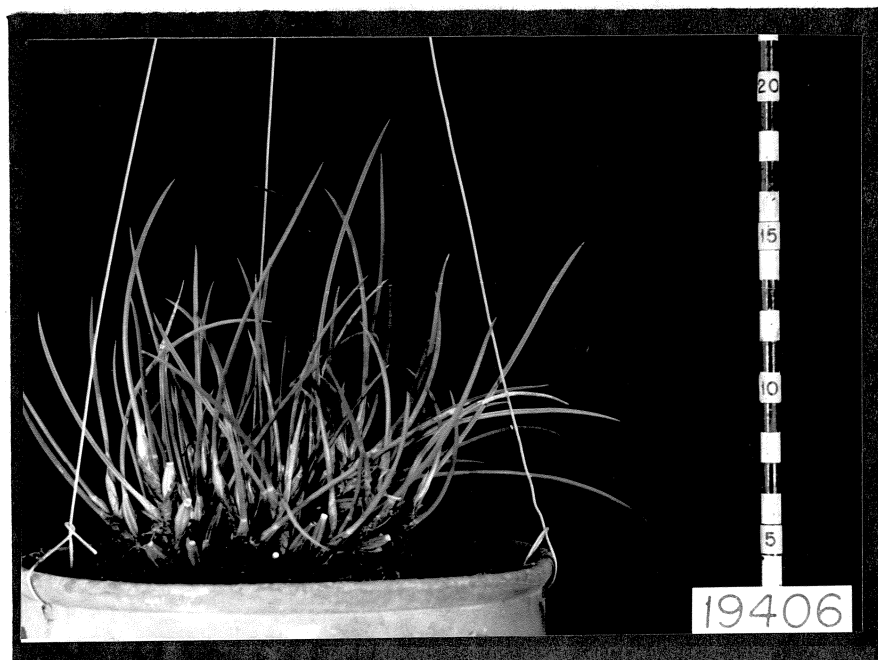
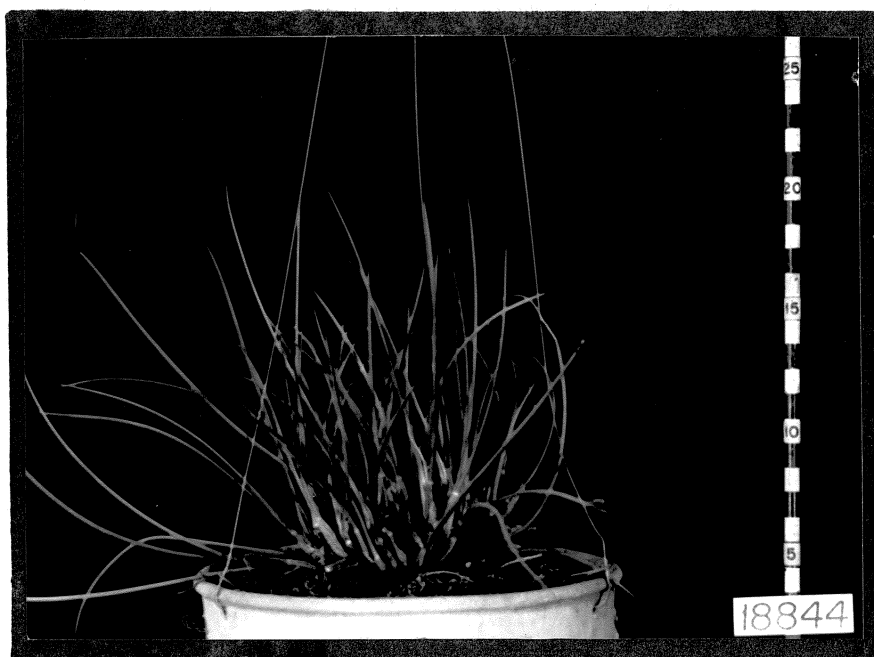


Fig.7 - Aspecto geral das plantas do subgrupo VI.

(Foto de A. de Oliveira, ESALQ-USP, Piracicaba, SP).

on similarity) é feito de um modo que não permite saber qual a contribuição de cada um dos caracteres distintivos, nem se a falta de semelhança é devida ao acúmulo de pequenas diferenças ou de algumas bastante acentuadas, ficando, ainda, confundidos os caracteres de diversificação monofilética e polifilética. Baseado nesses argumentos, BRIEGER (1969e) desenvolveu outro método, analisando cada característica isoladamente, reunindo depois os dados dos caracteres que se comportam de modo análogo, indicando maior ou menor semelhança, sempre submetendo os parâmetros a testes de significância estatística. Ele empregou o princípio de FISHER na decomposição do erro, modelo "entre-dentro", distinguindo as diferentes fontes possíveis de variação e assim obtendo várias estimativas do grau de variação e da heterogeneidade.

Partindo de espécimens coletados no seu "habitat" e depois cultivados sob condições homogeneizantes, a variação dentro de cada planta representa a variação fenotípica mínima, devida ao cultivo homogeneizante anterior. É de se esperar, portanto, que este componente da variação total possa servir como estimativa do menor grau de variação existente no material.

A variação entre plantas pertencentes a mesma população, ou seja, entre plantas coletadas na mesma localidade, deveria ser maior do que a variação fenotípica mínima, quando se leva em conta a adição da variação genotípica entre membros da população.

Supondo que o grau de diversificação far-se-á maior com o aumento das distâncias geográficas entre as localidades em que o material foi coletado, resultará, pela reunião de populações de locais não muito distantes, um terceiro componente, o qual poderá ser maior ainda que os outros dois componentes já mencionados.

Quando a área total de distribuição geográfica for muito ampla, pode ser possível reunir as localidades de várias regiões dentro da área total, obtendo-se, assim, um quarto componente, o qual poderá ser ainda maior do que os componentes anteriores, exceto quando, segundo BRIEGER (1972b) já foi atingido o máximo de diversificação inerente à espécie em questão.

Por outro lado, existe ainda a possibilidade do material incluir taxons diferentes e, assim, pode-se acrescentar mais uma outra forma de agrupamento: a variação entre grupos taxonômicos, a qual, quando superior aos demais, justificará a separação taxonômica. Quando tais taxons possuem uma distribuição alopátrica, os últimos dois componentes podem tornar-se idênticos.

A variação total do material, foi assim decomposta nos seguintes componentes:

1. variação dentro das plantas, depois do cultivo homogeneizante = variação fenotípica mínima;
2. variação entre plantas da mesma localidade (população) = variação fenotípica mínima mais a variação genotípica entre as plantas da mesma população;
3. variação entre as localidades (populações) = variação das duas fontes anteriores acrescida da variação geográfica;
4. variação entre os agrupamentos taxonômicos possíveis = variação das fontes anteriores acrescidas da variação taxonômica.

BRIEGER (1969e, 1972b) demonstrou que sempre existe uma variação genotípica entre os membros da mesma população e há um aumento que pode ser atribuído à separação em distância geográfica e, possivelmente, uma consequência do fluxo gênico, até atingir um máximo de variação inerente a cada grupo. A variação taxonômica poderá, portanto, ser aceita como indicadora da existência de taxons infra-específicos, quando ela for, pelo menos, igual ao máximo da variação geográfica e, como indicadora de diferenças em nível de espécie, quando bem superior.

VENKOVSKY (1960) aplicou o método de FISHER da decomposição do erro na análise da variância, a fim de estimar o grau de uniformidade de cada grupo e o grau de diversificação existente entre grupos taxonômicos em Hormidium e Brassavola.

III. MATERIAL E MÉTODOS

III.1 - Características gerais e distribuição geográfica do material

A identificação preliminar do material foi feita com base nas descrições e ilustrações contidas na literatura pertinente e pelo exame de "fototipos", os quais nos foram acessíveis não só em cópias, como também em desenhos e anotações, gentilmente providenciadas pelo Prof. Dr. F.G. Brieger, obtidas nos museus da Europa (Estocolmo, Viena, Berlin, Paris e especialmente, em Kew, nos Herbários de Lindley e de Reichenbach).

Trata-se de plantas, geralmente, epífitas, exceto nas serras de Minas Gerais onde ocorrem sobre rochas.

A estrutura morfológica pode ser descrita, resumidamente, do seguinte modo: as plantas sempre formam touceiras com formação de raízes nas partes basais dos numerosos ramos simpodiais. Cada um destes ramos, consiste de um número variável de entre-nós curtos, cobertos por escamas imbricantes, terminando em um pseudobulbo cônico, truncado no ápice, carnoso, com um ou dois e/ou três folhas sésseis, apicais, desde lineares estreitas até largas, desde subuladas, cilíndricas delgadas até espessas e desde subcoriácea, coriácea até rígida. O novo membro do simpódio nasce da última escama logo abaixo do pseudobulbo. De uma até três flores com pedúnculos individuais saindo de uma escama abaixo do pseudobulbo, o que, segundo BRIEGER (1971a), é um ráceo com a raque principal extremamente reduzida e com os pedúnculos florais individuais sempre bem desenvolvidos, cobertos por seis a oito brácteas membranáceas, sendo a última bem maior, protegendo o botão floral e, durante a antese, o ovário. As flores são coloridas desde albo-amareladas pintalgadas de vermelho até amarelas a avermelhadas. A coloração das flores pode apresentar variação tanto da tonalidade da cor básica (amarela), quanto da distribuição e pigmentação (vino-sa) na mesma flor (Fig. 8) e entre as flores (Fig. 9). As sépalas são livres, sendo as laterais oblongo-elípticas,

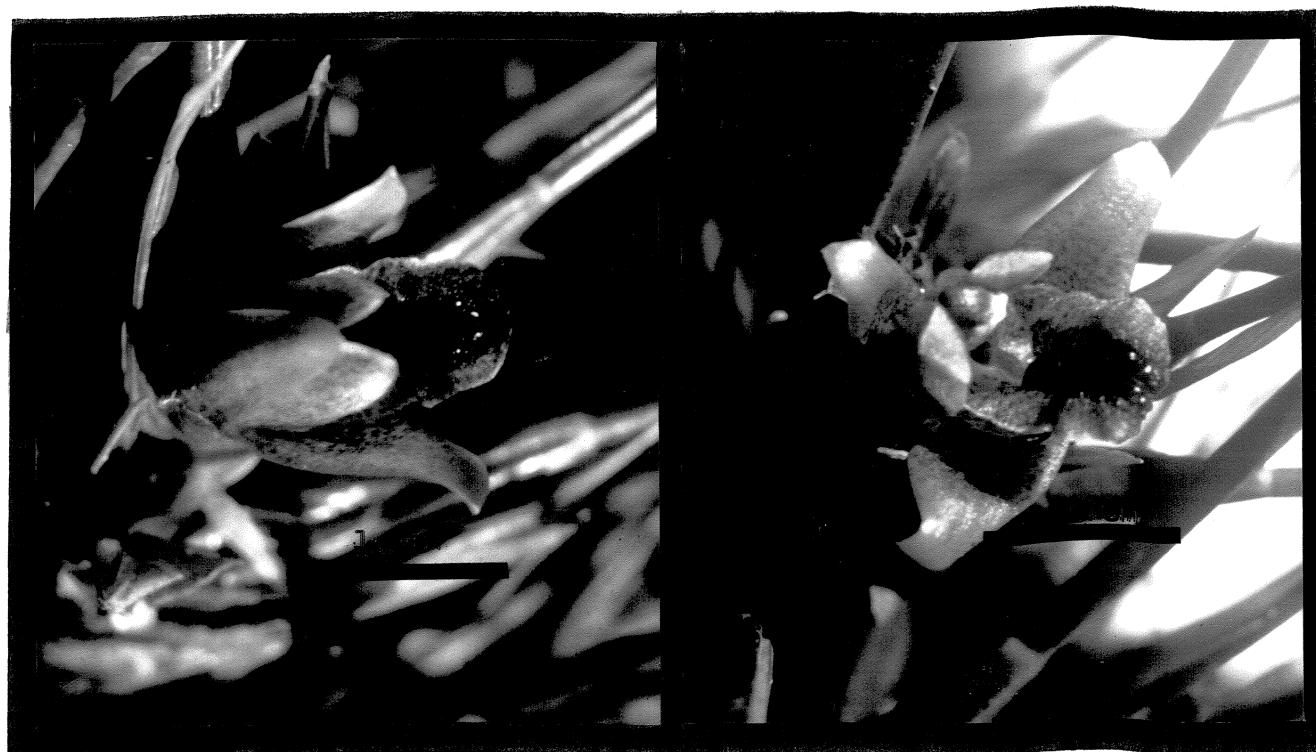


Fig. 8 - Variação do colorido da flor em diferentes estágios da antese. (Foto de P.G. Montouchet, UNICAMP, Campinas, SP).

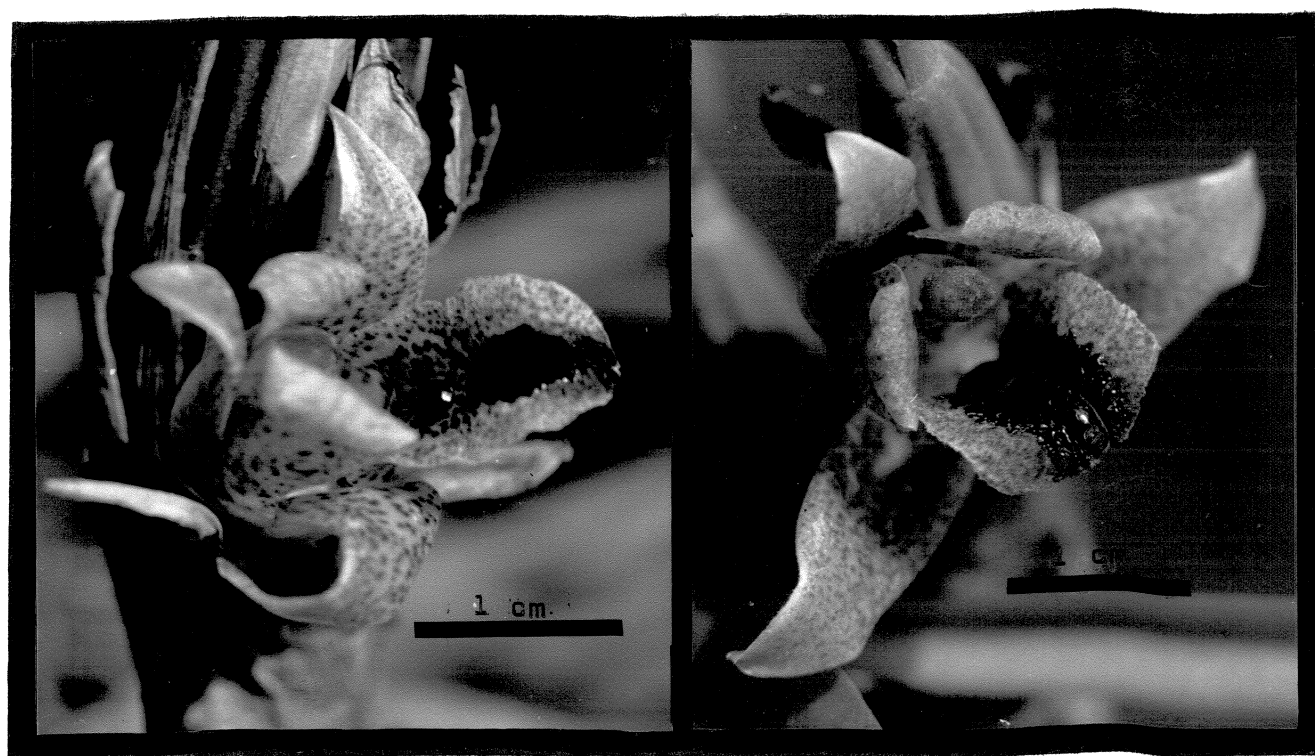


Fig.9 - Variação da tonalidade da cor básica (amarela) e da distribuição e pigmentação (vinosa) nas flores de diferentes plantas, após a antese. (Foto de P. G. Montouchet, UNICAMP, Campinas, SP).

obtusas ou levemente agudas no ápice, assimétricas, prêsas a base ao pé da coluna. Pétalas lanceoladas ou oblanceoladas, agudas ou arredondadas no ápice. Labelo articulado ao pé da coluna, carnosos, mais curtos do que as pétalas, levemente trilobado, apresentando um calo longitudinal, mediano, vinoso e brilhante na metade basal e, uma grande mácula vinosa brilhante, glandular-papilosa no lobo apical. Cápsula elipsóide.

O total de 184 indivíduos foi subdividido em dois grupos e seis subgrupos baseados nas características morfológicas das folhas explicado no tópico II.2 com a seguinte distribuição:

Grupo I - folha linear com 101 indivíduos de 16 localidades.

subgrupo I - folha linear-estreita com 6 indivíduos de uma localidade.

subgrupo II - folha linear-média com 98 indivíduos de 14 localidades.

subgrupo III - folha linear-larga com 6 indivíduos de uma localidade.

Grupo II - folha cilíndrica com 83 espécimens.

subgrupo IV - folha cilíndrica-delgada com 9 indivíduos de 2 localidades.

subgrupo V - folha cilíndrica-média com 54 indivíduos de 7 localidades.

subgrupo VI - folha cilíndrica-espessa com 20 indivíduos de 3 localidades.

Notamos pelo exposto, que neste material há uma relação geográfica (gradiente sul-norte) na distribuição desses subgrupos que é a seguinte:

Grupo I

subgrupo I - Paraná (Monte Alegre).

subgrupo II - Divisa dos Estados do Paraná e Santa Catarina. Paraná (Morro Grande e Serra Negra), São Paulo (Jacutinga, Apiaí, Capão Bonito, Pilar do Sul, Serra do Paranapiacaba (estrada de Iporanga e Apiaí), Atibaia, Jacareí, Bocaina e Mogi das Cruzes (Guaratuba, Boracéia e Maresia) e Rio de Janeiro (An-

gra dos Reis e Itatiaia).

subgrupo III - Rio de Janeiro (Nova Friburgo).

Grupo II

subgrupo IV - Rio de Janeiro (São Fidelis e Itatiaia), Minas Gerais (Pico do Itacolomi (Ouro Preto), Mineração Hannaco (Estrada Rio de Janeiro a Belo Horizonte), Serra do Cipó e Serra do Brigadeiro (Ervália).

subgrupo V - Minas Gerais (Morro da Piedade) e Espírito Santo (Muqui).

subgrupo VI - Espírito Santo (Canário) e Bahia (Porto Seguro e Una).

Em consequência desta distribuição geográfica em cuja região, segundo BRIEGER (1969a), há indicação de gradientes climáticos, em direção norte para o sul, conforme os graus de latitude e, na direção leste para o oeste, conforme a distância do Atlântico, há transição de um clima marítimo para um continental. Não foi possível distinguir entre um agrupamento geográfico de regiões dentro da área total de distribuição geográfica de um lado, e a divisão de grupos por características morfológicas, de outro.

III.2 - Método de amostragem

O material que usamos no presente trabalho faz parte da coleção reunida no Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, a qual foi organizada e mantida por F. G. BRIEGER e colaboradores da seguinte maneira: o processo de obtenção do material consiste em coletar o maior número de amostras em cada localidade, seja de touceiras inteiras, seja de uma única parte de uma touceira. Esse material é levado para Piracicaba onde, no Instituto de Genética, são plantados em vasos e registrados com um número.

Do ponto de vista estatístico, a amostragem por esse processo tem os seus defeitos evidentes. Certamente, teria sido mais satisfatório se houvesse um mesmo número de es

pécimens em cada população, mas isso se torna impraticável, quando se considera a fraca densidade das populações naturais de orquídeas. Também é inexequível a coleta de materiais em lugares com distâncias regulares e uniformes entre as localidades, devido a dificuldade de excursões de coleta, bem como a ocorrência esporádica de espécimens. Esse material é em seguida cultivado sob condições homogêneas de ambiente e verifica-se, como em outros materiais de orquídeas, que se regeneram touceiras de tamanho normal dentro de um a dois anos. Por outro lado, dentro desse período, desaparecem muitas variações existentes no material original, o qual, às vezes, foi encontrado em condições bem desfavoráveis de ambiente. Decorrido esse período de cultivo, todos os caracteres mostram um grau relativamente pequeno de variação. Quando necessário, as plantas foram periodicamente replantadas. Usou-se para o replante um pedaço de tamanho razoável da touceira e este, dentro de um a dois anos, regenerou uma touceira completa. Por esse processo, embora as primeiras plantas tenham sido coletadas no ano de 1959 e as últimas em 1970, todas as plantas estudadas encontravam-se em condições uniformes de ambiente e cultivo.

No transcorrer desse período foi sendo preparado um documentário em forma de fotografias, desenhos, fichas dos órgãos florais e, às vezes, dos órgãos vegetativos, além de informações qualitativas e quantitativas.

Como dissemos acima, estávamos impossibilitados de fazer uma amostragem bem organizada dos espécimens, porém o mesmo não ocorreu no que concerne à tomada de dados: tomamos as diferentes medidas nas folhas, verificando que o erro padrão com 2 a 5 medidas por planta fica bem determinado. Isso nos permitiu concluir ser satisfatório tomar como base as medidas de duas folhas de pseudobulbos diferentes, da mesma idade em cada espécimen.

Em decorrência do florescimento irregular dos órgãos florais, não nos foi possível, a exemplo das folhas, fazer uma análise da amostragem. Baseamo-nos, essencialmente, nas fichas com diagramas florais que já estavam preparadas, tendo sido verificado que o erro, também fica bem determinado com duas medidas.

III.3 - Obtenção dos dados

Nas análises estatísticas foram considerados os caracteres abaixo enumerados com as respectivas abreviações para simplificar o feitiço e manuseio das tabelas.

III.3.1 - Órgãos florais

01. comprimento da sépala dorsal	CSD
02. largura	LSD
03. comprimento da sépala lateral	CSL
04. largura	LSL
05. comprimento da pétala	CPT
06. largura	LPT
07. comprimento do labelo	CL
08. largura	LL
09. comprimento do calo	CCa
10. comprimento do pedúnculo	CPd
11. comprimento do ovário	COv
12. comprimento da coluna	CCol
13. largura	LCol
14. espessura	ECol

As flores eram coletadas, dissecadas e as diversas partes medidas com régua plástica milimetrada, depois de estendidas sobre cartolina e presas com fita adesiva transparente Durex. As medidas eram tomadas em material ainda fresco.

Este sistema de preparar as fichas com diagramas florais e mensurações é uma rotina mantida pelo Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, na coleta de material e, assim, a maioria das fichas por nós aqui utilizadas já se encontravam preparadas.

III.3.2 - Órgãos foliares

Conforme os dados da revisão taxonômica e nossas próprias observações nas figuras 1 a 7, o polimorfismo pode

ser observado na forma, rigidez e no número das folhas.

III.3.2.1 - Caracteres da forma das folhas

- 15. comprimento da folha* C
- 16. largura a da folha La
- 17. profundidade do canalículo b Eb
- 18. espessura c da folha Ec
- 19. largura máxima d da folha Ld
- 20. espessura total (b+c) da folha E (b+c)

A mesma folha utilizada para mensuração do comprimento foi cortada transversalmente com lâmina "Gillette". O corte foi montado em meio aquoso entre lâmina e lamínula e por meio de projetor Bausch & Lomb com aumento de 25 vezes, fêz-se o contorno em papel vegetal (Milimeter Pauspier n° 457 - A3) para facilitar a leitura das medidas. A mesma secção transversal foi guardada em vidros contendo solução de etanol a 50% para efetuar posteriores mensurações ao microscópio. O significado das medidas acima poderá ser melhor entendido observando-se a figura n° 10 para o grupo I, de folhas lineares e a figura n° 11, o de folhas cilíndricas.

III.3.2.2 - Caracteres da rigidez das folhas

- 21. largura dos feixes esclerenquimáticos periféricos da face abaxial em μ L-FE
- 22. altura dos feixes esclerenquimáticos periféricos da face abaxial em μ H-FE
- 23. número de feixes esclerenquimáticos periféricos da face adaxial por secção transversal da folha.. N° FE/ST-FAd
- 24. número de feixes esclerenquimáticos periféricos da face abaxial por secção transversal da folha.. N° FE/ST-FAb

* O comprimento da folha foi medido com uma trena milimetrada desde o ápice até a inserção do pseudobulbo, diretamente na planta.

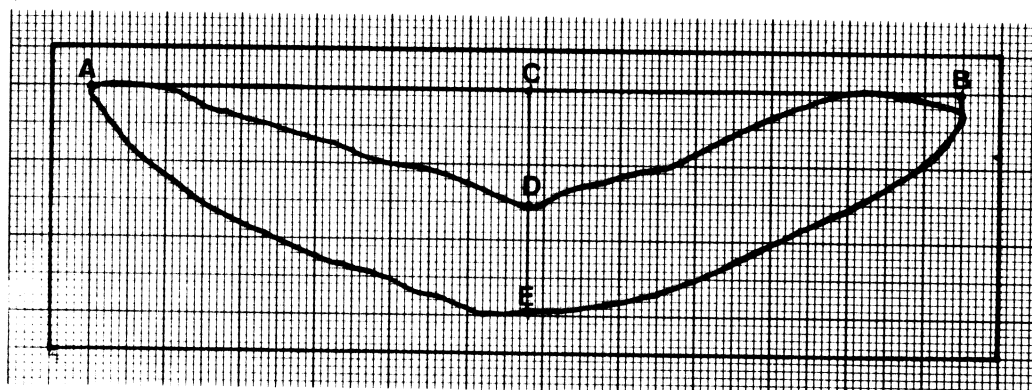


Fig.10- Contorno de uma secção transversal da porção mediana de uma folha linear do grupo I.

Segmento $\overline{AB}$ = distância de bordo a bordo da folha=largura L_a
 Segmento $\overline{CD}$ = profundidade do canalículo E_b
 Segmento $\overline{DE}$ = espessura do limbo E_c

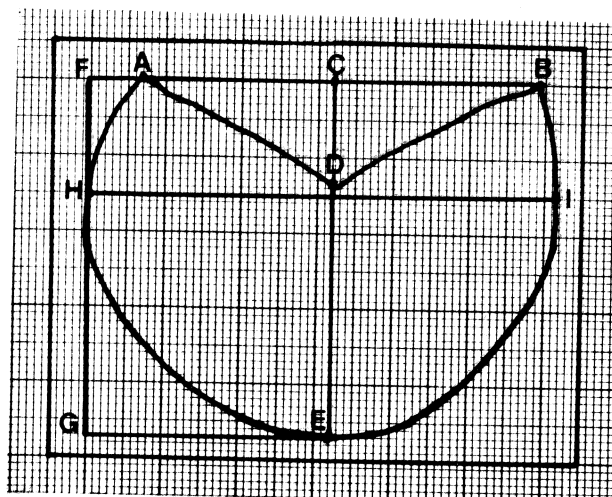


Fig.11- Contorno de uma secção transversal da porção mediana de uma folha cilíndrica do grupo II.

Segmento $\overline{AB}$ = distância de bordo a bordo da folha=largura L_a
 Segmento $\overline{CD}$ = profundidade do canalículo E_b
 Segmento $\overline{DE}$ = espessura da folha E_c
 Segmento $\overline{FG}$ = espessura total da folha $E(b+c)$
 Segmento $\overline{HI}$ = largura máxima L_d

25. número de feixes esclerenquimá-
ticos intraparenquimáticos por
secção transversal da folha N° FE/ST-I
26. número de feixes libero-lenho-
sos por secção transversal da
folha N° FLL/ST

Os caracteres acima foram escolhidos com a finalidade de estudar a rigidez, tendo como base a opinião de HABERLANDT (1965) segundo a qual deve-se considerar em detalhe a estrutura e o arranjo do sistema mecânico.

Os caracteres de números 21 e 22 foram medidos no mesmo corte transversal da folha utilizado anteriormente e montado em solução de etanol a 50% entre lâmina e lamínula e por meio de microscópio Zeiss montado com câmara clara, objetiva 63/0,80 e ocular micrométrica 8 X procedeu-se às mensurações dos feixes esclerenquimáticos periféricos localizados na subepiderme da face abaxial da folha, tendo-se, ainda, o cuidado de considerar a posição dos feixes, ou seja, a posição A onde foram medidos 10 feixes localizados no bordo da folha e posição B onde foram medidos 10 feixes localizados na região correspondente à nervura central.

Os caracteres de números 23 a 26 foram contados usando o mesmo equipamento referido acima.

III.3.2.3 - Número de folhas por pseudobulbo

27. número de folhas por
pseudobulbo N° f/pseudobulbo

Fêz-se a contagem das folhas de três pseudobulbos pertencentes a um mesmo ramo, escolhido ao acaso, em cada espécimen.

A seguir, os dados foram submetidos às análises estatísticas.

III.4 - Métodos da análise estatística

Conforme o explicado acima, o método desenvolvido

por BRIEGER (1969b) baseado na Análise Sequencial das Variações obtidas pela decomposição de FISHER, modelo "entre-dentro", foi por nós aqui seguido e consiste no seguinte:

I. variação dentro das plantas depois do cultivo homogeneizante:

1ª componente- "entre medidas dentro das plantas"- para a comparação das medidas tomadas do mesmo espécime e que corresponde à variação fenotípica mínima de cada planta em vista das condições homogeneizantes de cultivo.

II. variação dentro das populações:

2ª componente- "entre plantas dentro das localidades"- corresponde à variação entre os indivíduos coletados num mesmo "habitat" ou localidade, servindo para medir o aumento de variação devido à heterogeneidade genotípica entre plantas que podem ser consideradas como pertencentes a uma mesma população.

III. variação entre populações:

3ª componente- "entre localidades dentro dos subgrupos"- essa componente mede a variação entre os conjuntos de indivíduos procedentes de diversos "habitats" ou localidades dando uma indicação da existência ou não do aumento de variação devido à diversificação genética entre populações isoladas entre si pelas distâncias geográficas e, assim, com a consequente redução do fluxo gênico.

IV. variação entre grupos de populações:

4ª componente- "Entre subgrupos dentro dos grupos"- que mede a variação entre os diferentes subgrupos de indivíduos devido a diferenças entre agrupamentos taxonômicos menores, que nos permitirá avaliar o grau de diversificação morfológica infra-específica.

5ª componente- "entre grupos"- que mede a va-

riação entre os dois grupos de indivíduos, para, eventualmente, verificarmos a existência de diferenças entre espécies.

Cada componente subsequente deveria ser maior do que o componente imediatamente anterior, caso a nova fonte de variação incluída causasse um aumento de variação. Por esta razão os diferentes componentes não foram comparados como se costuma fazer, com um erro básico residual, mas sempre sequencialmente com o erro do componente imediatamente inferior na sequência dos erros.

Usamos nessa separação o quociente de dois erros denominado por BRIEGER (1937) de valores de Teta (θ) e que dá uma indicação da dimensão do aumento da variação. Podia-se usar, para fins estatísticos, o quociente F de SNEDECOR que corresponde ao quociente de duas variâncias (quadrados dos erros) e, assim, não possui significado biológico direto.

A significância estatística dos valores de Teta foi determinada pelo uso das tabelas estatísticas de BRIEGER (1946) para Limites Unilaterais ao nível de 5%, 1% e 0,1%. Sendo o número de comparações efetuadas um pouco elevado, ou seja, correspondente a 26 caracteres, o nível de 5% torna-se relativamente de pouca ou nenhuma importância e, somente valores superiores ao limite de probabilidade ao nível de 1% e 0,1% foram considerados como realmente significativos estatisticamente, atribuíveis a fontes sistemáticas de variação e não devido à amostragem ao acaso.

Após a análise individual dos diferentes caracteres pelo método indicado, verificamos até que ponto os quocientes do erro para os diferentes caracteres de cada componente eram da mesma ordem. Reunimos, então, os quocientes razoavelmente uniformes, calculando uma estimativa média de Teta, somando, para isso, os quadrados dos valores individuais de Teta multiplicados pelo número das variáveis neles reunidos, dividindo a soma total dos quadrados pelo número total de componentes individuais reunidos e extraíndo, depois, a raiz quadrada. O grau de liberdade dessas estimativas médias corresponde à soma dos graus de liberdade dos valores Teta individuais reunidos. Em seguida, fizemos um

teste de homogeneidade para verificar se a reunião dos componentes era justificada, calculando novos quocientes, ou seja, dividindo cada componente individual pela sua estimativa média. A significância foi testada pelas tabelas de Limites Bilaterais de BRIEGER (1946) nos níveis de 5%, 1% e 0,1%.

Somente na análise do número de folhas por pseudobulbo não foi aplicado esse método. Optamos por outro mais simples, ou seja, o da análise pelo teste t de diferenças entre as médias e, quanto ao limite de significância, foi testado pelas tabelas de BRIEGER (1938).

Os cálculos foram executados, não só em máquinas Logos 328- Olivetti, Packard- HP35 e Facit, como também usando o computador de mesa, Programa 101- Olivetti.

IV. RESULTADOS

IV.1 - Análise sequencial das variâncias

Para melhor apreciação dos resultados que obtivemos, consideramos oportuno analisar, coluna por coluna, a tabela I, que contém as informações seguintes:

1a. coluna: os caracteres em forma abreviada segundo a exposição feita nos itens III.3.1, III.3.2 e III.3.2.1 a III.3.2.3.

IV.1.1 - Variação "entre as medidas dentro das plantas"

2a. coluna: os graus de liberdade da variação "entre as medidas dentro das plantas".

3a. coluna: as médias aritméticas ($\bar{X}$) para cada caráter, indicando a dimensão das medidas.

4a. coluna: os valores dos erros entre as medidas dentro das plantas (S_r) que medem a variação fenotípica.

5a. coluna: os valores do coeficiente de variação, calculado usando o erro "entre as medidas dentro das plantas" dividida pela média aritmética correspondente e, multiplicada por 100.

Para os caracteres florais, podemos notar que estes valores variam, de modo geral, desde 3,77% até 8,62% e que podem ser considerados como valores bem razoáveis para material biológico. Para alguns valores, como o comprimento do ovário (COv), comprimento do pedúnculo floral (CPd), largura das pétalas (LPt), largura da coluna (LCol) e espessura da coluna (ECol), os coeficientes de variação são bem maiores do que 10,24% chegando até 14,84% o que pode ser explicado por se tratar de órgãos com dimensões bem menores apresetando, por isso, maiores dificuldades em sua mensuração exata.

Para as medidas dos caracteres das folhas, os coeficientes de variação (Cv) oscilam entre 9,21% até 14,52%, exceto para a profundidade do canalículo (Eb), cujo Cv =

Tab.I - Resultados da Análise Sequencial das Variâncias nos grupos.

CARACTERES	ENTRE PLANTAS				ENTRE LOCALIDADES				ENTRE SUB-GRUPOS				ENTRE GRUPOS				
	gl	X	Sr	Cv%	N	Tota	gl	Sign	Tota	gl	Sign	Tota	gl	Sign	Tota	gl	Sign
CSD	151	1e,09	1,19	6,57	316	1,10	137	N.S.	2,42	22	***	1,12	4	N.S.	1,92	1	N.S.
LSD	151	5,66	0,47	8,22	316	2,70	137	***	1,38	22	*	1,87	4	*	1,47	1	N.S.
CSL	151	18,14	1,08	5,95	316	1,39	137	***	2,12	22	***	1,11	4	N.S.	2,59	1	N.S.
LSL	151	6,35	0,51	9,08	316	2,45	137	***	1,38	22	*	1,95	4	*	0,66	1	N.S.
CPT	151	16,38	0,88	5,39	316	1,49	137	***	1,92	22	***	1,62	4	N.S.	1,01	1	N.S.
LPt	151	5,64	0,84	14,84	316	1,15	137	*	5,63	22	***	0,62	4	N.S.	2,54	1	N.S.
CL	151	15,65	0,78	5,01	316	1,54	137	***	4,31	22	***	0,51	4	N.S.	2,60	1	N.S.
LL	151	9,12	0,79	8,62	316	1,65	137	***	1,33	22	*	1,57	4	N.S.	0,22	1	N.S.
CPd	151	15,71	1,60	10,21	316	1,38	137	***	1,87	22	***	1,96	4	*	2,54	1	N.S.
COv	151	12,61	1,54	12,24	316	1,15	137	*	1,69	22	***	2,28	4	**	3,25	1	*
COc1	151	14,59	0,77	5,31	316	1,70	137	***	1,09	22	N.S.	0,84	4	N.S.	1,63	1	N.S.
LOc1	151	3,45	0,44	12,76	316	1,41	137	***	1,24	22	N.S.	1,82	4	*	1,79	1	N.S.
EOc1	151	3,28	0,39	11,81	316	1,22	137	**	1,39	22	**	1,24	4	N.S.	1,20	1	N.S.
COa	151	6,22	0,31	3,77	316	2,40	137	***	2,11	22	***	1,69	4	*	0,69	1	N.S.
C	184	131,07	12,40	9,42	368	3,84	156	***	0,88	22	N.S.	4,77	4	***	1,12	1	N.S.
La	184	5,45	0,63	11,51	368	3,03	156	***	1,24	22	N.S.	1,06	4	N.S.	9,99	1	***
Ld	83	2,20	0,22	10,00	166	1,96	71	***	10,72	9	***	3,62	2	**	-	-	-
Eb	184	0,64	0,22	35,50	368	1,65	156	***	1,41	22	*	3,52	4	***	1,76	1	N.S.
Ec	184	0,89	0,10	11,49	368	1,81	156	***	1,50	22	**	7,17	4	***	1,75	1	N.S.
E(b+c)	83	1,54	0,14	9,21	166	2,24	71	***	1,85	9	**	7,63	2	***	-	-	-
L-FE	6624	38,70	8,68	22,44	7360	2,01	156	***	4,82	22	***	0,97	4	N.S.	0,55	1	*
H-FE	6624	32,18	6,68	20,76	7360	0,08	156	***	20,72	22	***	1,10	4	N.S.	2,46	1	*
Nº FE/ST-Fd	184	35,50	11,43	13,36	368	2,61	156	***	1,34	22	*	2,22	4	**	10,12	1	***
Nº FE/ST-FdH	184	101,19	10,43	10,37	368	2,91	156	***	1,26	22	*	3,18	4	***	5,66	1	**
Nº FE/ST-I	184	19,89	5,92	29,76	368	3,09	156	***	1,65	22	***	3,11	4	***	0,11	1	N.S.
Nº FLL/ST	184	27,25	2,66	9,76	368	3,09	156	***	1,78	22	***	2,56	4	***	5,03	1	**
SOLITA	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

g.l. = graus de liberdade; $\bar{X}$ = média aritmética; Sr = erro residual ou fenotípico mínimo;
Cv% = coeficiente de variação e Sign. = significância.

= 35,50%, com média $\bar{X} = 0,64\text{mm}$, sendo a menor dimensão em estudo.

Com relação aos feixes, três caracteres têm coeficientes de variação da ordem de 9,76% até 13,36% e três outros, de 20,76% a 29,76%.

De um modo geral, em se tratando de material biológico, os valores dos coeficientes de variação podem ser considerados satisfatórios quando abaixo de 10%, o que ocorre na maioria dos casos.

Reportando-nos ao item III.4 do presente trabalho, verificamos que não só mantivemos todo o material estudado sob condições homogeneizantes a fim de reduzir a variação fenotípica do material, como também ; para um melhor entendimento da variação fenotípica do material em estudo, procedemos ao teste de homogeneidade deste componente.

Com base nos dados da 5a.coluna da tabela I, confeccionamos a tabela II, como segue:

1a. coluna: os caracteres indicados pela respectiva abreviação cujo significado está expresso no item III.3.

2a. coluna: os graus de liberdade para cada caráter.

3a. coluna: os valores dos coeficientes de variação (Cv) individuais; mencionados em ordem crescente e agrupados conforme a sua dimensão.

4a. coluna: os valores da média dos caracteres agrupados com a respectiva significância.

5a. coluna: os quocientes dos valores individuais de cada caráter em relação à média de seu respectivo agrupamento.

6a. coluna: a significância dos valores da coluna anterior.

7a. coluna: as comparações das médias com as respectivas significâncias.

Os valores não formam uma sequência contínua, mas podem ser separados em quatro grupos, devido às descontinuidades. Dentro de cada um deles existe uniformidade, mas as diferenças entre os grupos são altamente significativas. São

IV.1.1.A - Caracteres florais

Tabela II, Resultados do teste de homogeneidade para o coeficiente de variação (Tab.I, 5a. coluna).

CARACTERES	g.l.	Cv	$\overline{Cv}$	$Cv/\overline{Cv}$	signif.
CCa	151	3,77			
CL	151	5,01		0,88	ns
CCo1	151	5,31		0,93	ns
CPT	151	5,39		0,95	ns
CSL	151	5,95		1,04	ns
CSD	151	6,57		1,15	ns
	755		5,67		***
					$\frac{8,30}{5,67} = 1,46$ ***
LSL	151	8,08		0,97	ns
LSD	151	8,22		0,99	ns
LL	151	8,62		1,03	ns
	453	8,30			***
					$\frac{12,27}{8,30} = 1,48$ ***
CPd	151	10,21			
ECo1	151	11,81		0,96	ns
COv	151	12,24		0,99	ns
LCo1	151	12,76		1,03	ns
	453		12,27		***
LPT	151	14,84			

menos variáveis as medidas do comprimento dos órgãos florais, com média de 5,67% e, um pouco mais variáveis as suas larguras (8,30%), o que, talvez, seja devido a maior dimensão das primeiras e, assim, maior precisão relativa das medidas. É uma exceção a largura das pétalas e pode-se, aliás, observar que estas variam na forma de mais, ou menos, a tenuadas na sua metade basal; as medidas referentes à coluna e ao ovário são ainda mais variáveis, o que pode ser explicado por serem menores seus valores dimensionais e de medida mais difícil.

IV.1.1.B - Caracteres da forma da folha

A tabela III, confeccionada com base na Tab.I, 5a. coluna, mostra que as medidas são uniformes, em torno do va

Tabela III. Resultados do teste de homogeneidade para o coeficiente de variação (Tab.I, 5a. coluna).

CARACTERES	g.l.	Cv	$\overline{Cv}$	$Cv/\overline{Cv}$	signif.
E(b+c)	83	9,21		0,88	ns
C	184	9,42		0,90	ns
Ld	83	9,91		0,94	ns
Ec	184	11,49		1,09	ns
	718		10,52		***
Eb	184	35,50			

lor médio igual a 10,52%, valor este que pode ser considerado razoável para os órgãos foliares, havendo, entretanto, uma única exceção, a da profundidade do canalículo Eb, por ser uma medida de difícil determinação, pois, a profundidade do canalículo varia ao longo da folha, de modo que pode ser atribuído menor importância na análise geral desses dados.

IV.1.1.C - Caracteres da rigidez da folha

Nos caracteres da rigidez da folha, torna-se evidente (Tab. IV) a existência de dois grupos: o primeiro, cujo valor médio localiza-se em torno de 11,27%, que pode ser considerado como razoável, refere-se ao número de feixes libero-lenhosos (N° FLL/ST), número de feixes esclerenquimáticos periféricos por secção transversal da face abaxial (N° FE/ST-FAb) e número de feixes esclerenquimáticos periféricos por secção transversal da face adaxial (N° FE/ST-FAd). A largura dos feixes esclerenquimáticos periféricos da face abaxial (L-FE), bem como a altura dos feixes esclerenquimáticos periféricos da face abaxial (H-FE) e o número de feixes intraparenquimáticos (N° FE/ST-I) são, por outro lado, bastante variáveis, com um coeficiente de variação de 21,75%, em média.

Em resumo, pode-se dizer que as medidas da variação dentro das plantas e que correspondem a variação fenotípica mínima, bem como a relativa precisão das tomadas das medidas são de uma ordem bastante razoável para material biológico. Deste modo, está justificado o uso do componente "entre medidas dentro das plantas" como medida básica da variação

Tabela IV. Resultados do teste de homogeneidade para o coeficiente de variação (tabela I, 5a. coluna).

CARACTERES	g.l.	Cv	$\overline{Cv}$	$Cv/\overline{Cv}$	signif.
Nº FLL/ST	184	9,76		0,86	***
Nº FE/ST-FAb	184	10,37		0,92	***
Nº FE/ST-FAd	184	13,36		1,18	***
	552		11,27		***
					$\frac{21,75}{11,27}=1,93$ ***
H-FE	6 624	20,76		0,95	ns
L-FE	6 624	22,44		1,03	***
Nº FE/ST-I	184	29,76		1,37	***
	13 432		21,75		***

ção, em geral. Apenas cinco valores merecem um certo cuidado, ou seja, o comprimento das pétalas (CPt); profundidade do canalículo (Eb); largura (L-FE) e altura (H-FE) dos feixes esclerenquimáticos periféricos e número dos feixes esclerenquimáticos intraparenquimáticos (Nº FE/ST-I).

6a. coluna: número total de observações feitas em cada caráter.

IV.1.2 - Variação "entre plantas da mesma localidade" dentro das populações (Tab.1, 7a. a 9a. colunas).

7a. a 9a. colunas: os valores de Teta (η), com os respectivos graus de liberdade e significâncias do componente sequencial "entre plantas da mesma localidade", que estima a variação genotípica entre as plantas da mesma localidade.

Do total de vinte e seis valores, vinte e dois mostraram-se altamente significativos ao nível de 0,1%, um ao nível de 1%, dois ao nível de 5% e, apenas, um não mostrou significância, sendo que todos os valores de Teta (η), são maiores do que 1,00. No caso da espessura da coluna (ECol) a significância é ao nível de 1%; largura da pétala (LPt), 5% e comprimento do ovário (COv), 5%; tratam-se de medidas de pequena dimensão, variando entre 3,00 até 5,00 mm, quando a máxima precisão das medidas pode ser responsável pelo baixo valor do erro padrão. No caso do comprimento da sépa

la dorsal (CSD), podemos admitir que não houve variação genética essencial entre as populações.

IV.1.2.A - Caracteres florais

Considerando que as plantas em estudo são alógamas, deverão apresentar uma certa variação genotípica, pelo acúmulo de genes mutantes e em segregação mendeliana, de modo que o componente - "variação entre plantas de mesma localidade" deverá acusar um aumento de valor, quando comparada com a variação "entre as medidas dentro das plantas" que, conforme foi explicado anteriormente, corresponde à variação fenotípica mínima, além da variação devido à amostragem. Caso tal aumento não apareça, isso poderá tanto indicar um maior grau de constância genética, como também poderá ser atribuído à deficiências de amostragem.

Os resultados das 7a. a 9a. colunas da Tab.I, evidenciam a existência de uma heterogeneidade genotípica dentro das populações e, nesse caso, deve ser lembrado que se houvesse fluxo gênico livre entre as localidades, elas deveriam comportar-se uniformemente e, para essa averiguação, fêz-se o teste de homogeneidade em separado para cada subgrupo, usando a tabela V para os subgrupos do grupo I e a tabela IX para os do grupo II.

O exame dos subgrupos do grupo I é demonstrado nas tabelas VI, VII e VIII.

Tabela VI. Resultados do teste de homogeneidade para os valores de Teta - "entre plantas de mesma localidade" do subgrupo I (Tab.V, 6a. a 8a. colunas).

CARACTERES	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	sign.
CPd	5	ns	0,16			
CCol	5	ns	0,81		0,53	ns
CPt	5	ns	0,85		0,55	ns
ECol	5	ns	0,89		0,58	ns
CCa	5	ns	1,08		0,70	ns
CSL	5	ns	1,19		0,77	ns
ECol	5	ns	1,39		0,90	ns
CL	5	ns	1,44		0,94	ns
COv	5	ns	1,57		1,02	ns
CSD	5	ns	1,98		1,29	ns
LPt	5	*	2,30		1,50	ns
LSL	5	*	2,35		1,53	ns
	55			1,53	***	4,57 ***
LL	5	**	4,01		0,88	ns
LSD	5	***	5,08		1,11	ns
	10			4,57	***	1,53 = 2,99

Tab.V - Resultados da Análise Sequencial das Variâncias nos subgrupos (I, II e III) do grupo I.

GRUPO I		SUBGRUPO I										SUBGRUPO II										SUBGRUPO III									
		ENTRE PLANTAS					ENTRE PLANTAS					ENTRE LOCALIDADES					ENTRE PLANTAS					ENTRE LOCALIDADES					ENTRE PLANTAS				
CARACTERES	gl	$\bar{X}$	Sr	Cv%	Teta	gl	Sign	$\bar{X}$	Sr	Cv%	Teta	gl	Sign	$\bar{X}$	Sr	Cv%	Teta	gl	Sign	$\bar{X}$	Sr	Cv%	Teta	gl	Sign						
CSD	6	18,50	0,71	3,81	1,98	5	N.S.	86	18,37	0,87	4,74	1,64	73	***	2,16	13	***	5	18,70	0,74	3,96	2,68	4	*							
LSD	6	5,25	0,29	5,50	5,08	5	***	86	5,85	0,49	8,31	2,08	73	***	1,53	13	*	5	7,00	0,45	6,39	1,12	4	N.S.							
CSL	6	18,04	1,18	6,55	1,19	5	N.S.	86	18,56	1,14	6,14	1,25	73	*	2,15	13	***	5	18,90	0,87	4,58	2,53	4	*							
LSL	6	5,79	0,48	8,26	2,35	5	*	86	6,41	0,38	5,89	3,07	73	***	1,57	13	**	5	7,85	0,27	3,49	2,97	4	*							
CPt	6	16,96	1,38	8,12	0,85	5	N.S.	86	16,52	0,91	5,51	1,35	73	*	1,81	13	***	5	16,80	0,92	5,49	1,90	4	N.S.							
LPt	6	5,58	0,68	12,12	2,30	5	*	86	6,00	0,46	7,69	2,01	73	***	1,67	13	***	5	6,85	0,61	8,94	1,20	4	N.S.							
OL	6	15,62	0,72	4,62	1,44	5	N.S.	86	15,93	0,75	4,69	1,72	73	***	1,37	13	*	5	13,80	0,92	5,49	2,16	4	N.S.							
LL	6	8,71	0,43	4,97	4,01	5	**	86	9,11	0,79	8,64	1,64	73	***	1,26	13	N.S.	5	10,25	0,42	4,08	1,79	4	N.S.							
CRt	6	15,25	3,40	22,28	0,16	5	***	86	16,58	1,44	8,68	1,69	73	***	1,99	13	***	5	18,89	0,87	4,58	1,80	4	N.S.							
COt	6	12,50	1,75	14,05	1,57	5	N.S.	86	13,63	1,35	9,89	1,49	73	***	1,68	13	**	5	14,40	0,67	4,66	1,84	4	N.S.							
COol	6	13,92	1,48	10,68	0,81	5	N.S.	86	14,67	0,74	5,02	1,66	73	***	1,17	13	N.S.	5	15,70	0,77	4,93	1,89	4	N.S.							
LOol	6	3,34	0,68	20,31	1,39	5	N.S.	86	3,54	0,45	12,87	1,50	73	***	1,09	13	N.S.	5	4,15	0,35	8,52	0,89	4	N.S.							
EOol	6	3,17	0,41	12,89	0,89	5	N.S.	86	3,31	0,41	12,28	1,23	73	*	1,22	13	N.S.	5	3,65	0,16	4,33	2,00	4	N.S.							
COa	6	8,29	0,32	3,89	1,08	5	N.S.	86	8,32	0,35	4,22	6,60	73	***	0,66	13	N.S.	5	8,05	0,16	1,96	6,40	4	***							
C	6	185,34	21,44	11,57	4,06	5	**	89	159,19	12,11	7,61	3,43	75	***	1,57	13	**	6	89,58	3,71	4,14	6,53	5	**							
La	6	5,87	0,74	12,51	4,05	5	**	89	8,48	3,13	9,47	3,13	75	***	1,19	13	N.S.	6	9,48	1,10	11,63	1,48	5	N.S.							
Eb	6	0,79	0,21	26,58	1,70	5	N.S.	89	0,79	7,04	35,90	1,49	75	***	1,41	13	*	6	1,22	0,28	23,67	2,12	5	*							
Ec	6	0,70	0,11	15,71	0,97	5	N.S.	89	0,60	2,22	12,55	1,99	75	***	1,76	13	***	6	1,02	3,34	13,10	1,96	5	N.S.							
L-PE	216	33,30	6,66	20,00	1,72	5	N.S.	3204	37,18	8,19	22,02	1,58	75	***	1,72	13	**	216	51,37	10,87	2,11	2,36	5	*							
E-PE	216	25,99	5,69	21,90	2,03	5	N.S.	3204	29,06	6,20	21,33	1,82	75	***	1,70	13	**	216	39,02	8,58	21,99	2,51	5	*							
NO PE/ST-PAD	6	98,05	13,55	13,81	3,75	5	**	89	129,50	15,35	11,85	2,51	75	***	1,29	13	N.S.	6	131,25	7,89	6,01	1,68	5	N.S.							
NO PE/ST-PAB	6	111,42	16,63	14,93	2,17	5	*	89	135,10	13,54	10,01	2,95	75	***	1,15	13	N.S.	6	140,66	6,08	4,32	3,23	5	**							
NO PE/ST-I	6	13,50	6,00	44,44	3,03	5	**	89	18,47	6,66	36,03	3,04	75	***	1,85	13	***	6	39,08	7,41	18,96	4,49	5	**							
NO FIL/ST	6	29,91	3,68	12,32	4,72	5	***	89	36,37	2,97	8,16	3,29	75	***	1,83	13	***	6	39,25	3,90	9,95	1,65	5	N.S.							
COLUMA 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25							

g.l. = graus de liberdade; $\bar{X}$ = média aritmética; Sr = erro residual ou fenotípico mínimo; Cv% = coeficiente de variação e Sign. = significância.

Na tabela VI, que se refere ao subgrupo I, a maioria dos resultados apresentam um aumento médio de variação de 1,53 vezes, enquanto que outros dois valores, os referentes à largura do labelo (LL) e à largura da sépala dorsal (LSD), mostram um aumento de 4,57 vezes, quando o comprimento do pedúnculo floral (CPd) permanece constante.

Tabela VII. Resultados do teste de homogeneidade para os valores de Teta - "entre as plantas da mesma localidade" do subgrupo II (Tab.V, 13a. a 15a. colunas).

CARACTERES	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	sign.
ECol	73	*	1,23		0,80	ns
CSL	73	*	1,25		0,81	ns
CPt	73	*	1,35		0,88	ns
COv	73	***	1,49		0,97	ns
LCol	73	***	1,50		0,98	ns
LL	73	***	1,64		1,07	ns
CSD	73	***	1,64		1,07	ns
CCol	73	***	1,66		1,08	ns
CPd	73	***	1,69		1,10	ns
CL	73	***	1,72		1,12	ns
	730			1,53		***
						$\frac{2,05}{1,53} = 1,33$ ***
LPt	73	***	2,01		0,98	
LSD	73	***	2,08		1,01	
	146			2,05		***
LSL	73	***	3,07			
CCa	73	***	6,60			

Na tabela acima, que se refere ao subgrupo II, o aumento médio para a maioria dos caracteres é de 1,53 vezes, mostrando maior variação genotípica para a largura das pétalas (LPt) e largura da sépala dorsal (LSD) com uma média de 2,05 vezes e para o comprimento da sépala lateral um valor igual a 3,07 vezes, além de uma variação extremamente aumentada de 6,60 vezes para o comprimento do calo (CCa).

Tabela VIII. Resultados do teste de homogeneidade para os valores do Teta - "entre as plantas de mesma localidade", no subgrupo III (Tab.V, 23a. a 25a. colunas).

CARACTERES	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	signif.
LCo1	4	ns	0,89		0,44	ns
LSD	4	ns	1,12		0,56	ns
LPt	4	ns	1,20		0,60	ns
LL	4	ns	1,79		0,89	ns
CPd	4	ns	1,80		0,90	ns
COv	4	ns	1,84		0,92	ns
CCo1	4	ns	1,89		0,94	ns
CPT	4	ns	1,90		0,95	ns
ECo1	4	ns	2,00		1,00	ns
CL	4	ns	2,16		1,08	ns
CSL	4	*	2,53		1,27	ns
CSD	4	*	2,68		1,34	ns
LSL	4	*	2,97		1,49	ns
	52			1,99		***
CCa	4	***	6,40			

Nesse subgrupo, isto é, o subgrupo III, a maioria dos valores apresentam um aumento médio uniforme de 1,99 vezes, exceto para o comprimento do calo (CCa), que apresentou um aumento maior, ou seja, de 6,40 vezes.

Em seguida, aplicaremos o teste de homogeneidade aos dados da tabela IX, a qual contém os resultados da análise sequencial das variâncias.

A exemplo das anteriores, ou seja, das Tabs. I e V, analisaremos o componente - "entre as plantas de mesma localidade" nos subgrupos IV (Tab. X), V (Tab. XI) e VI (Tab. XII) com base nas 6a. a 8a., 16a. a 18a. e 26a. a 28a. colunas da Tab. IX, respectivamente.

Tab.IX - Resultados da Análise Sequencial das Variâncias nos subgrupos (IV, V e VI) do grupo II.

GRUPO II	SUBGRUPO IV												SUBGRUPO V												SUBGRUPO VI											
	ENTRE PLANTAS						ENTRE LOCALIDADES						ENTRE PLANTAS						ENTRE LOCALIDADES						ENTRE PLANTAS						ENTRE LOCALIDADES					
	g.l.	$\bar{X}$	Sr	Cv%	Teta	g.l. sign	Teta	g.l. sign	g.l.	$\bar{X}$	Sr	Cv%	Teta	g.l. sign	Teta	g.l. sign	g.l.	$\bar{X}$	Sr	Cv%	Teta	g.l. sign	Teta	g.l. sign	g.l.	$\bar{X}$	Sr	Cv%	Teta	g.l. sign	Teta	g.l. sign				
CSD	34	17,27	0,64	3,73	2,44	36	***	1,71	6	*	4	19,60	2,35	12,00	1,17	4	N.S.	1,55	1	N.S.	16	17,76	0,61	3,45	2,59	15	***	2,61	2	**						
LSD	34	5,26	0,42	7,98	4,26	36	***	1,30	6	N.S.	4	6,80	0,25	3,67	5,75	4	**	0,53	1	N.S.	16	5,03	0,52	10,39	1,16	15	N.S.	1,69	2	N.S.						
CSL	34	17,15	1,08	6,22	1,40	36	*	1,90	6	**	4	19,40	1,17	6,04	1,42	4	N.S.	1,16	1	N.S.	16	17,66	0,64	3,64	2,48	15	***	3,06	2	**						
LSL	34	6,14	0,57	9,37	2,80	36	***	1,05	6	N.S.	4	7,55	1,25	16,56	1,25	4	N.S.	1,03	1	N.S.	16	5,91	0,72	12,14	0,93	15	N.S.	2,07	2	*						
CPT	34	15,98	0,59	3,70	2,20	36	***	1,94	6	**	4	18,50	0,47	2,53	6,03	4	**	0,86	1	N.S.	16	16,01	1,06	6,64	1,00	15	N.S.	3,83	2	***						
LPT	34	4,97	0,41	8,36	2,43	36	***	1,91	6	**	4	6,80	1,03	15,16	1,34	4	N.S.	0,80	1	N.S.	16	4,66	0,44	9,48	0,89	15	N.S.	2,80	2	**						
CL	34	15,00	0,57	3,81	2,03	36	***	1,16	6	N.S.	4	14,35	1,53	10,64	0,28	4	*	52,18	1	***	16	15,73	0,66	4,20	1,67	15	*	2,44	2	N.S.						
LL	34	9,10	0,87	9,60	1,58	36	**	1,47	6	N.S.	4	9,60	0,53	5,52	3,72	4	**	0,24	1	N.S.	16	8,91	0,82	9,25	0,88	15	N.S.	2,39	2	N.S.						
CPd	34	14,09	1,53	10,86	1,44	36	*	2,74	6	***	4	17,90	0,35	1,97	6,31	4	***	3,19	1	*	16	13,44	1,89	14,04	0,79	15	N.S.	2,79	2	**						
COv	34	10,95	1,32	12,06	1,48	36	*	1,05	6	N.S.	4	14,70	0,79	5,38	1,66	4	N.S.	3,62	1	*	16	10,04	1,13	11,30	1,57	15	*	1,28	2	N.S.						
COol	34	14,30	0,84	5,87	1,81	36	***	0,88	6	N.S.	4	14,60	0,35	2,42	5,10	4	**	1,22	1	N.S.	16	14,73	0,46	3,11	2,77	15	***	0,95	2	N.S.						
LOol	34	3,21	0,39	12,25	1,42	36	*	1,60	6	*	4	3,85	0,42	10,86	1,59	4	N.S.	1,50	1	N.S.	16	3,23	0,33	10,22	0,90	15	N.S.	0,45	2	N.S.						
EOol	34	3,17	0,35	11,13	1,33	36	*	1,26	6	N.S.	4	3,55	0,46	13,17	0,76	4	N.S.	1,65	1	N.S.	16	3,17	0,40	12,75	0,96	15	N.S.	2,58	2	**						
COa	34	7,77	0,22	2,81	3,66	36	***	1,55	6	*	4	7,95	0	0	0,68	4	N.S.	2,67	1	N.S.	16	8,85	0,31	3,46	3,07	15	***	2,49	2	*						
C	54	113,44	12,24	10,79	2,78	47	***	3,20	6	***	9	124,22	12,73	10,25	2,81	7	**	0,70	1	N.S.	20	161,07	11,94	7,42	3,44	17	***	0,54	2	N.S.						
La	54	1,68	0,19	11,59	1,72	47	***	3,38	6	***	9	3,71	0,38	10,24	2,52	7	**	4,21	1	**	20	1,56	5,96	15,38	1,69	17	*	1,59	2	N.S.						
Ld	54	1,80	0,19	10,75	2,26	47	***	2,17	6	***	9	3,86	0,33	8,55	2,89	7	**	4,01	1	**	20	2,52	0,20	7,99	1,06	17	N.S.	1,82	2	N.S.						
Ed	54	0,28	0,10	35,71	2,02	47	***	2,85	6	***	9	1,22	0,32	26,23	0,84	7	N.S.	6,04	1	***	20	0,57	0,14	24,56	2,03	17	**	0,72	2	N.S.						
Ec	54	0,89	2,13	10,11	2,14	47	***	1,48	6	N.S.	9	1,20	3,27	10,84	2,09	7	N.S.	1,77	1	N.S.	20	1,60	3,95	9,83	0,83	17	N.S.	2,05	2	*						
E(b+c)	54	1,18	2,62	8,47	2,41	47	***	2,86	6	**	9	2,30	0,28	12,17	1,34	7	N.S.	3,07	1	*	20	2,18	3,55	6,51	2,15	17	**	1,49	2	N.S.						
L-FE	1944	37,59	8,76	23,30	1,83	47	***	10,00	6	***	324	49,32	10,72	2,17	5,43	7	***	0,19	1	N.S.	720	41,46	9,37	22,61	2,01	17	**	0,65	2	N.S.						
H-FE	1944	33,95	6,68	19,68	1,87	47	***	2,38	6	***	324	40,68	8,02	19,69	2,53	7	**	0,88	1	N.S.	720	31,09	7,64	24,58	1,10	17	N.S.	0,71	2	N.S.						
Nº FE/ST-FAd	54	29,06	3,57	12,28	1,65	47	***	3,75	6	***	9	65,00	8,56	13,17	1,18	7	N.S.	9,45	1	**	20	33,83	3,47	10,25	2,60	17	***	1,17	2	N.S.						
Nº FE/ST-FAb	54	48,00	4,28	8,92	2,18	47	***	3,20	6	***	9	87,88	9,41	8,43	0,97	7	N.S.	11,64	1	***	20	84,60	5,38	6,36	3,20	17	***	0,94	2	N.S.						
Nº FE/ST-I	54	11,81	3,82	32,35	1,86	47	***	2,50	6	***	9	52,94	10,04	1,97	3,47	7	***	0,47	1	N.S.	20	29,30	3,64	12,43	3,39	17	**	1,44	2	N.S.						
Nº FLI/ST	54	12,38	1,78	14,44	1,59	47	***	2,83	6	***	9	24,61	2,44	9,91	1,79	7	N.S.	1,42	1	N.S.	20	15,73	2,45	15,57	3,33	17	**	1,14	2	N.S.						
COLUNA 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	30	31	32						

g.l. = graus de liberdade; $\bar{X}$ = média aritmética; Sr = erro residual ou fenotípico mínimo; Cv% = coeficiente de variação e Sign. = significância.

Tabela X. Resultados do teste de homogeneidade para os valores de Teta - "entre plantas de mesma localidade", no subgrupo IV (Tab.IX, 6a. a 8a. colunas).

CARACTERES	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	signif.
ECol	36	*	1,33	0,92	ns	
CSL	36	*	1,40	0,97	ns	
LCol	36	*	1,42	0,98	ns	
CPd	36	*	1,44	1,00	ns	
COv	36	*	1,48	1,02	ns	
LL	36	**	1,58	1,09	ns	
	216			1,44		***
						$\frac{2,19}{1,44} = 1,52$ ***
CCol	36	***	1,81	0,82	ns	
CL	36	***	2,03	0,92	ns	
CPt	36	***	2,20	1,00	ns	
LPt	36	***	2,43	1,10	ns	
CSD	36	***	2,44	1,11	ns	
	180			2,19		***
						$\frac{3,62}{2,19} = 1,65$ ***
LSL	36	***	2,80	0,77	ns	
CCa	36	***	3,66	1,01	ns	
LSD	36	***	4,26	1,17	ns	
	108			3,62		***

Na tabela acima, referente ao subgrupo IV, há um aumento de variação da ordem de 1,44 vezes até 3,62, em média, da variação genética sobre a variação fenotípica, sendo maior para a largura da sépala lateral (LSL); comprimento do calo (CCa) e largura da sépala dorsal (LSD).

Tabela XI. Resultados do teste de homogeneidade para os valores de Teta - "entre plantas de mesma localidade", no subgrupo V (Tab. IX, 16a. a 18a. colunas).

CARACTERES	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	signif.
CL	4	*	0,28			
CCa	4	ns	0,68	0,53	ns	
ECol	4	ns	0,76	0,59	ns	
CSD	4	ns	1,17	0,91	hs	
LSL	4	ns	1,25	0,98	ns	
LPt	4	ns	1,34	1,05	ns	
CSL	4	ns	1,42	1,11	ns	
LCol	4	ns	1,59	1,24	ns	
COv	4	ns	1,66	1,30	ns	
	32			1,28		ns
						$\frac{5,46}{1,28} = 4,27$ ***
LL	4	**	3,72	0,68	ns	
CCol	4	**	5,10	0,93	ns	
LSD	4	**	5,75	1,05	ns	
CPt	4	**	6,03	1,10	ns	
CPd	4	***	6,31	1,15	ns	
	20			5,46		***

Na tabela acima, referente ao subgrupo V, houve um valor médio, não significativo, de apenas 1,28 vezes para oito caracteres. Sendo duas localidades apenas e um número pequeno de plantas, ou seja, quatro a cinco, o teste não é muito eficiente do ponto de vista estatístico, devido ao pequeno valor dos graus de liberdade. Entretanto, os cinco valores restantes mostram um aumento médio altamente significativo de 5,46 vezes: largura do labelo (LL); comprimento da coluna (CCol); largura da sépala dorsal (LSD); comprimento da pétala (CPt) e comprimento do pedúnculo (CPd).

Tabela XII. Resultados do teste de homogeneidade para os valores de Teta - "entre plantas de mesma localidade" no subgrupo VI (Tab. IX, 26a. a 28a. columnas)

CARACTERES	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	signif.
CPd	15	ns	0,79		0,84	ns
LL	15	ns	0,88		0,93	ns
LPt	15	ns	0,89		0,94	ns
LCol	15	ns	0,90		0,95	ns
LSL	15	ns	0,93		0,98	ns
ECol	15	ns	0,96		1,02	ns
CPt	15	ns	1,00		1,06	ns
LSD	15	ns	1,16		1,23	ns
	120			0,94		ns
						$\frac{2,27}{0,94} = 2,41$ ***
COv	15	*	1,57		0,69	ns
CL	15	*	1,67		0,74	ns
CSL	15	***	2,48		1,09	ns
CSD	15	***	2,59		1,14	ns
CCol	15	***	2,77		1,22	ns
	75			2,27		***
CCa	15	***	3,07			***

Na Tab. XII, no subgrupo VI, há considerável homogeneidade, sendo que oito caracteres não apresentam nenhuma indicação de variação genotípica e, o erro entre plantas é praticamente igual ao erro "entre as medidas dentro das plantas". Por outro lado, cinco valores mostram um aumento médio da variação genotípica de 2,27 vezes a fenotípica para o comprimento do ovário (COv), comprimento do labelo (CL), comprimento da sépala lateral (CSL), comprimento da sépala dorsal (CSD), comprimento da coluna (CCol). Para o comprimento do calo (CCa), a variação foi de 3,07 vezes. A amostragem é razoavelmente satisfatória, com vinte plantas em três localidades.

Ao final da análise da variação "entre plantas da mesma localidade", subgrupo por subgrupo, reuniu-se, na Tab. XIII, todos os valores médios de Teta dos quatorze caracte-

res florais dos seis subgrupos num total de oitenta e quatro com a finalidade de verificar se o comportamento das plantas nas populações das diferentes localidades era uniforme.

Tabela XIII. Distribuição das estimativas médias de Teta dos caracteres florais do componente "entre plantas de mesma localidade", por subgrupo.

SUB-GRUPOS	VM	N	VM	N	VM	N	VM	N	VM	N
I	0,16	1	1,53	11	-	-	-	-	4,57	2
II	-	-	1,53	10	2,05	2	3,07	1	6,60	1
III	-	-	-	-	1,99	13	-	-	6,40	1
IV	-	-	1,44	6	2,19	5	3,62	3	-	-
V	0,28	1	1,28	8	-	-	-	-	5,46	5
VI	0,94	8	-	-	2,27	5	3,07	1	-	-
Nº CARACTERES	10		35		25		5		9	

VM=estimativa média; N=número de casos reunidos em cada média

Considerando o resumo feito na Tab.XIII, dez dos oitenta e quatro valores não acusam aumento da variação, sendo dois menores do que 100, talvez, devido à deficiência da amostragem e os oito restantes são, praticamente, iguais a 1,00, indicando não ter havido variação genotípica, ou que o teste estatístico não foi eficiente. Todos esses valores são referentes ao comprimento dos órgãos florais das plantas do subgrupo V.

Por outro lado, setenta e quatro valores indicam que existe uma variação genotípica nas populações, mas que o seu grau difere bastante de caráter para caráter, ou de localidade para localidade, nos subgrupos. Conforme já mencionamos, isso significa que há um certo isolamento geográfico entre as localidades, restringindo o fluxo gênico e causando a diversificação entre as populações. Na grande maioria dos casos (35 + 25, ou seja, 60), o aumento é de aproximadamente 1,28 até 2,27 vezes que, segundo BRIEGER (comunicação pessoal), corresponde, geralmente, à diversificação genotípica observada em plantas F2 de cruzamentos entre plantas não aparentadas. Um aumento extremamente alto da variação ocorre

em nove casos, ou seja, com valores de 4,57 ou maiores, ainda. A maioria, ou cinco entre eles, referem-se tanto ao comprimento quanto à largura dos órgãos florais de um subgrupo, ou seja, o subgrupo V, onde eles são bem mais heterogêneos do que nos demais subgrupos. Dos cinco valores entre 3,07 e 3,62, três deles são do subgrupo IV.

Uma outra organização dos dados na forma da tabela 14, conduz às mesmas conclusões e ainda, permite outras. Existe uma certa uniformidade de comportamento no aumento da variação genotípica nas populações "dentro dos subgrupos" para a maioria dos caracteres. Assim, no subgrupo V, este aumento tende a ser da ordem de apenas 1,28 vezes; no subgrupo II, de 1,44 vezes; no III, de 1,99 vezes; no VI, de 2,19 a 2,27 vezes e, somente, no subgrupo IV uma parte dos caracteres acusam um aumento de apenas 1,44 vezes e outra de 2,19.

Dos resultados acima mencionados verificamos que existe, aliás, como o esperado, heterogeneidade genética dentro das localidades, mas que esse aumento é quase uniforme. No subgrupo VI, e referente, em especial, ao comprimento dos órgãos florais, existe relativa uniformidade. Na maioria dos caracteres, isto é, em sessenta caracteres distribuídos pelos subgrupos, o aumento da variação devido à variação genotípica é de 1,28 a 2,27 vezes, o que corresponde à variação segregacional em F2 de cruzamentos entre plantas não aparentadas. Nas localidades do subgrupo IV a variação genética referente à largura das sépalas é bem mais acentuada (1,62 vezes) e no subgrupo V ela tende a ser maior (de 4,57 a 6,60 vezes) para a largura e comprimento dos órgãos florais. Essas diferenças mostram que já existe um certo isolamento geográfico nas populações de localidades diferentes e, assim, o início de uma diversificação devida a uma redução do fluxo gênico entre as populações.

IV.1.2.B - Caracteres da forma das folhas

Apresentamos os dados referentes aos testes de homogeneidade de forma análoga ao que fizemos para os caracteres florais, porém, de maneira mais resumida analisando, somente, os dados das tabelas XVII e XVIII.

Tabela XIV. Comparação dos valores médios de Teta - "entre as plantas de mesma localidade" para 14 caracteres florais, individualmente.

V. M. CARAC TERES	0,16	0,28	0,94	1,28	1,44	1,53	1,99	2,05	2,19	2,27	3,07	3,62	4,57	5,46	6,53	6,60
CSD	-	-	-	V	IV	I/II	III	-	-	VI	-	IV	-	-	-	-
LSD	-	-	VI	-	-	-	III	II	IV	-	-	-	I	V	-	-
CSL	-	-	V	IV	I/II	III	-	-	-	VI	-	-	-	-	-	-
LSL	-	-	VI	V	-	I	III	-	-	-	II	IV	-	-	-	-
Cpt	-	-	VI	V	-	I/II	III	-	IV	-	-	-	-	V	-	-
Lpt	-	-	VI	V	-	I	III	II	IV	-	-	-	-	-	-	-
CL	-	V	-	-	-	II	III	-	IV	VI	-	-	I	-	-	-
LL	I	-	VI	-	IV	II	III	-	-	-	-	-	-	V	-	-
CPd	-	-	VI	-	IV	I/II	III	-	-	-	-	-	-	V	-	-
COv	-	-	-	V	IV	I/II	III	-	-	VI	-	-	-	-	-	-
CCol	-	-	-	-	-	I/II	III	-	IV	VI	-	-	-	-	-	-
LCol	-	-	VI	V	IV	I/II	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ECol	-	-	VI	V	IV	I/II	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CCa	-	-	-	V	-	I	-	-	-	-	VI	IV	-	-	III	II

V.M. = estimativas médias do componente - "entre plantas".

Tabela XV. Resultados do teste de homogeneidade para a variação de Teta "entre plantas de mesma localidade" dos subgrupos I, II e III do grupo I. (Tabela V, 6a. a 8a., 13a. a 15a. e 23a. a 25a. colunas).

CARACTERES	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	signif.	subgrupo
Ec	5	ns	0,97	0,70	ns		I
Eb	5	ns	1,70	1,23	ns		
	10			1,38	ns	$\frac{4,05}{1,38} = 2,93$	***
La	5	**	4,05	1,00	ns		
C	5	**	4,06	1,00	ns		
	10			4,05	***		
Eb	75	***	1,49	0,85	ns		II
Ec	75	***	1,99	1,13	ns		
	150			1,75	***	$\frac{3,28}{1,75} = 1,87$	***
La	75	***	3,13	0,95	ns		
C	75	***	3,43	1,04	ns		
	150			3,28	***		
La	5	ns	1,48	0,79	ns		III
Ec	5	ns	1,96	1,04	ns		
Eb	5	*	2,12	1,13	ns		
	15			1,87	*		
C	5	***	6,53				

Tabela XVI. Resultados do teste de homogeneidade para a variação de Teta - "entre as plantas de mesma localidade", dos subgrupos IV, V e VI do subgrupo II (Tabela IX, 9a. a 11a., 20a. a 21a. e 29a. a 31a. colunas).

CARACTERES	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	signif.	subgrupo
La	47	***	1,72				IV
Eb	47	***	2,02		0,91	ns	
Ec	47	***	2,14		0,96	ns	
Ld	47	***	2,26		1,02	ns	
E(b+c)	47	***	2,41		1,09	ns	
	188			2,21		***	
C	47	***	2,78				V
Eb	7	ns	0,84		0,75	ns	
E(b+c)	7	ns	1,34		1,20	ns	
	14			1,12		ns	
						$\frac{2,59}{1,12}=2,31$	
Ec	7	ns	2,09		0,80	ns	
La	7	**	2,52		0,97	ns	
C	7	**	2,81		1,08	ns	
Ld	7	**	2,89		1,11	ns	
	28			2,59		***	
Ec	17	ns	0,83		0,66	ns	VI
Ld	17	ns	1,06		0,85	ns	
La	17	*	1,69		1,36	ns	
	51			1,24		ns	
						$\frac{2,61}{1,24}=2,10$	
Eb	17	**	2,03		0,77	ns	
E(b+c)	17	**	2,15		0,82	ns	
C	17	***	3,44		1,31	ns	
	51			2,61		***	

Os resultados das tabelas XV e XVI foram agrupados nas tabelas XVII e XVIII, as quais serão analisadas em seguida.

Tabela XVII. Comparação dos valores médios de Teta-"entre as plantas de mesma localidade" para os seis caracteres da forma da folha, individualmente.

CARACTERES	1,12	1,24	1,38	1,72	1,75	1,87	2,21	2,59	2,61	2,78	3,28	4,05	6,53
C	-	-	-	-	-	-	-	V	VI	IV	II	I	III
La	-	VI	-	IV	-	III	-	V	-	-	II	I	-
Eb	-	V	-	I	-	II	III	IV	-	VI	-	-	-
Ec	-	VI	I	-	II	III	IV	V	-	-	-	-	-
E(b+c)	V	-	-	-	-	-	IV	-	VI	-	-	-	-
Ld	-	VI	-	-	-	-	IV	V	-	-	-	-	-

A variação genotípica, geralmente, é maior para os caracteres florais, sendo o aumento da variação genotípica sobre a variação fenotípica de 1,12 a 6,53 vezes. Entretanto, há algumas populações cuja variação genotípica é menor e até significativo entre 1,12 e 1,38 para sete caracteres, sendo os valores maiores e muito significativos, desde 1,72 até 6,53 vezes para vinte e três caracteres.

Tabela XVIII. Distribuição das estimativas médias de Teta dos caracteres da forma da folha no componente "entre plantas de mesma localidade", por subgrupo.

SUB-GRUPOS	VM	N	VM	N	VM	N	VM	N	VM	N
I	-	-	1,38	2	-	-	-	-	4,05	2
II	-	-	-	-	1,75	2	-	-	3,28	2
III	-	-	-	-	1,87	3	-	-	6,53	1
IV	-	-	-	-	1,72	1	2,21	4	-	-
							2,78	1		
V	1,12	2	-	-	-	-	2,59	4	-	-
VI	-	-	1,24	3	-	-	2,61	3	-	-
Nº CARACTERES		2		5		6		12		5

VM = estimativa média; N = número de casos reunidos em cada estimativa média.

Os resultados demonstram que há um comportamento acentuadamente heterogêneo dos caracteres em localidades diferentes. Geralmente, há um aumento da variação genotípica sobre a fenotípica de 1,12 até 1,86 vezes (treze casos). Em outros doze casos, o aumento é maior, de 2,21 até 2,78 vezes e, nos cinco restantes, este aumento é ainda maior, atingindo um máximo de 6,53 vezes.

Esses resultados estão de acordo com as conclusões gerais tiradas da análise da variação dos órgãos florais, sendo o grau de heterogeneidade genotípica, maior para os caracteres da forma das folhas do que para a dos órgãos florais.

IV.1.2.C - Caracteres da rigidez da folha

As tabelas XIX e XX, foram organizadas da mesma maneira que para os caracteres florais e forma das folhas, de modo que discutiremos somente as tabelas resumidas.

Iniciaremos pela aplicação do teste de homogeneidade para os valores de Teta dos subgrupos do grupo I.

Tabela XIX. Resultados do teste de homogeneidade para a variação de Teta - "entre plantas de mesma lo calidade", dos subgrupos I, II e III do grupo I (Tabela V, 6a. a 8a., 13a. a 15a. e 23a. a 25a. columnas).

CARACTERES	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	signif.	sub-grupo
L-FE	5	ns	1,72		0,55	ns	I
H-FE	5	ns	2,03		0,65	ns	
Nº FE/ST-FAb	5	*	2,17		0,70	ns	
Nº FE/ST-I	5	**	3,03		0,98	ns	
Nº FE/ST-FAd	5	**	3,75		1,21	ns	
Nº FLL/ST	5	***	4,72		1,53	ns	
	30			3,09		***	
L-FE	75	***	1,58		0,92	ns	II
H-FE	75	***	1,82		1,07	ns	
	150			1,70		***	***
						$\frac{3,09}{1,70} = 1,81$	
Nº FE/ST-FAd	75	***	2,51				
Nº /FE/ST-FAb	75	***	2,95		0,95	ns	
Nº FE/ST-I	75	***	3,04		0,98	ns	
Nº FLL/ST	75	***	3,29		1,06	ns	
	225			3,09		***	
Nº FLL/ST	5	ns	1,65		0,58	ns	III
Nº FE/ST-FAd	5	ns	1,68		0,59	ns	
L-FE	5	*	2,36		0,83	ns	
H-FE	5	*	2,51		0,89	ns	
Nº FE/ST-FAb	5	**	3,23		1,14	ns	
Nº FE/ST-I	5	**	4,49		1,59	ns	
	30			2,82		***	

Em seguida, apresentaremos a tabela XX referente aos subgrupos do grupo II.

Tabela XX. Resultados do teste de homogeneidade para a variação de Teta - "entre plantas de mesma localidade", dos subgrupos IV, V e VI do subgrupo II (tabela IX, 6a. a 8a., 16a. a 18a. e 26a. a 28a. colunas).

CARACTERES	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	signif. sub-grupo
Nº FLL/ST	47	***	1,59		0,90	ns
Nº FE/ST-FAd	47	***	1,65		0,93	ns
L-FE	47	***	1,83		1,03	ns
Nº FE/ST-I	47	***	1,86		1,05	ns
H-FE	47	***	1,87		1,06	ns
	235			1,76		***
Nº FE/ST-FAb	47	***	2,18			
Nº FE/ST-FAb	7	ns	0,97		0,90	ns
Nº FE/ST-FAd	7	ns	1,18		1,08	ns
	14			1,08		ns
						$\frac{3,57}{1,08} = 3,31$ ***
Nº FLL/ST	7	ns	1,79		0,50	ns
H-FE	7	**	2,53		0,70	ns
Nº FE/ST-I	7	***	3,47		0,97	ns
L-FE	7	***	5,43		1,52	ns
	28			3,57		***
H-FE	17	ns	1,10		0,55	ns
L-FE	17	**	2,01		1,00	ns
Nº FE/ST-FAd	17	***	2,60		1,30	ns
	51			2,00		***
						$\frac{3,30}{2,00} = 1,65$ ***
Nº FE/ST-FAb	17	***	3,20		0,97	ns
Nº FLL/ST	17	**	3,33		1,01	ns
Nº FE/ST-I	17	**	3,39		1,03	ns
	51			3,30		***

Reunindo os valores médios das tabelas XIX e XX, numa única tabela, ou seja, a tabela XXI, verificamos o seguinte:

Tabela XXI. Comparação dos valores médios de Teta- "entre as plantas de mesma localidade" para os seis caracteres da rigidez das folhas, individualmente.

V.M. CARACTERES	1,08 1,70 1,76 2,00 2,18 2,51 2,82 3,09 3,30 3,57									
L-FE	-	II	IV	VI	-	-	III	I	-	V
H-FE	-	II	IV	VI	-	-	III	I	-	V
Nº FE/ST-FAd	V	-	IV	VI	-	II	III	I	-	-
Nº FE/ST-FAb	V	-	-	-	IV	-	III	I/II	VI	-
Nº FE/ST-I	-	-	IV	-	-	-	III	I/II	VI	V
Nº FLL/ST	-	-	IV	-	-	-	III	I/II	VI	V

V.M. = estimativas médias do componente "entre plantas".

Analisando os dados por subgrupo, nota-se um aumento uniforme de 2,82 vezes para o subgrupo III e de 3,09 para o subgrupo I, enquanto que para os demais subgrupos (II, V e VI), há uma grande independência de variação para os caracteres de modo que esses dados mostram situação idêntica para os caracteres florais e caracteres da forma das folhas, isto é, uma variação genotípica causada por um isolamento devido às distâncias geográficas.

Tabela XXII. Distribuição das estimativas médias de Teta dos caracteres da rigidez das folhas do componente "entre plantas de mesma localidade", por subgrupo.

SUB-GRUPOS	VM	N	VM	N	VM	N	VM	N
I	-	-	-	-	-	-	3,09	6
II	-	-	1,70	2	-	-	3,09	3
			2,51	1				
III	-	-	-	-	2,82	6	-	-
IV	-	-	1,76	5	-	-	-	-
			2,18	1				
V	1,08	2	-	-	-	-	3,57	4
VI	-	-	2,00	3	-	-	3,30	3
Nº CARACTERES		2		12		6		16

VM = estimativa média; N = número de casos em cada média.

A tabela acima permite-nos verificar que, somente, dois caracteres apresentam um aumento médio não significativo no subgrupo V, para dezoito caracteres com um aumento de 1,70 até 2,82 vezes e, em dezesseis caracteres, um aumento superior.

Ainda com relação à tabela acima, os resultados expressos indicam, de modo geral, que a variação genotípica para os caracteres nas localidades, é a mais diversa possível e, a exemplo dos caracteres florais, mostram um início de diversificação geográfica.

IV.1.3 - Variação "entre as localidades dentro dos subgrupos" ou entre populações locais (Tab.I, 10a. a 12a. colunas).

10a. a 12a. colunas - estão os valores de Teta (θ) com os respectivos graus de liberdade e significância do componente sequencial "entre localidades dentro dos subgrupos", que compara a variação genotípica entre as populações de localidades diversas de onde procede a planta, ou seja, estima o grau de diversificação morfológica existente devido ao aumento das distâncias geográficas.

Conforme o exposto no tópicó II.3, isto é , se houvesse um aumento na variação "entre as localidades dentro dos subgrupos", isso seria devido a uma diversificação morfológica, em consequência da redução do fluxo gênico pelo aumento das distâncias geográficas. De fato, esse componente apresentou o aumento significativo nos níveis de 1% a 0,1% em quinze valores dentre os vinte e seis em estudo. Um aumento de apenas 5% foi encontrado para sete medidas, sendo que as restantes, ou seja, quatro, foram consideradas não significativas. Por outro lado, houve aumento do grau de diversificação morfológica apenas para alguns dos caracteres, enquanto que para outros podemos supor que já atingiram o máximo de variabilidade.

Para melhor compreensão da variação genotípica entre as populações de localidades diversas, procedeu-se ao teste de homogeneidade para os dados das tabelas V e IX , cujos resultados estão expressos nas tabelas XXIII, XXIV, XXV e XXVI e os resumos das referidas tabelas estão contidos nas tabelas XXVII e XXVIII.

Como os subgrupos I e III ocorrem em apenas uma localidade, o teste de homogeneidade foi feito somente nos subgrupos II, IV, V e VI.

O tratamento dos dados segue o mesmo esquema utilizado para a variação "entre plantas da mesma localidade".

Da análise da tabela XXIII, verificamos que há um aumento da variação para a maioria dos caracteres dos órgãos florais, com exceção de três, de 1,50 vezes, não aparecendo no caso do comprimento do calo (CCa) e, um aumento ain

Tabela XXIII. Resultados do teste de homogeneidade para a variação de Teta - "entre as localidades dentro dos subgrupos", para o subgrupo II (Tab.V, 16a. a 18a. colunas).

CARACTERES FLORAIS	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	signif.
CCa	13	ns	0,66			
LCo1	13	ns	1,09		0,72	ns
CCo1	13	ns	1,17		0,78	ns
ECo1	13	ns	1,22		0,81	ns
LL	13	ns	1,26		0,84	ns
CL	13	*	1,37		0,91	ns
LSD	13	*	1,53		1,02	ns
LSL	13	**	1,57		1,04	ns
LPt	13	***	1,67		1,11	ns
COv	13	***	1,68		1,12	ns
CPt	13	***	1,81		1,20	ns
CPd	13	***	1,99		1,32	ns
	143			1,50		***2,15 = 1,43 1,50
CSL	13	***	2,15		1,00	ns
CSD	13	***	2,16		1,00	ns
	26			2,15		***
CARACTERES DA FORMA DA FOLHA						
La	13	ns	1,19		0,79	ns
Lb	13	*	1,41		0,94	ns
C	13	**	1,57		1,05	ns
Ec	13	***	1,76		1,18	ns
	52			1,49		***
CARACTERES DA RIGIDEZ DA FOLHA						
Nº FE/ST-FAb	13	ns	1,15		0,78	ns
Nº FE/ST-FAd	13	ns	1,29		0,87	ns
H-FE	13	**	1,70		1,15	ns
L-FE	13	**	1,72		1,17	ns
Nº FLL/ST	13	***	1,83		1,24	ns
Nº FE/ST-I	13	***	1,85		1,25	ns
	78			1,60		***

da maior, da ordem de 2,15 vezes referente ao comprimento das sépalas dorsal e lateral. Com relação aos órgãos foliares

há um aumento uniforme de 1,49 vezes sobre a variação genotípica entre as plantas e, com relação aos feixes, o valor médio do aumento é de 1,60 vezes, também uniforme.

Tabela XXIV. Resultados do teste de homogeneidade para a variação de Teta - "entre as localidades dentro dos subgrupos", no subgrupo IV (Tab. IX, 9a. a 11a. colunas).

CARACTERES FLORAIS	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	signif.
CCol	6	ns	0,88	0,59		ns
COv	6	ns	1,05	0,71		ns
LSL	6	ns	1,05	0,71		ns
CL	6	ns	1,16	0,78		ns
ECol	6	ns	1,26	0,85		ns
LSD	6	ns	1,30	0,88		ns
LL	6	ns	1,47	0,99		ns
CCa	6	*	1,55	1,05		ns
LCol	6	*	1,60	1,16		ns
CSD	6	*	1,71	1,17		ns
CSL	6	**	1,90	1,28		ns
LPt	6	**	1,91	1,29		ns
CPt	6	**	1,94	1,31		ns
	78			1,48		***
CPd	6	***	2,74			
CARACTERES DA FORMA DA FOLHA						
Ec	6	ns	1,48	0,54		ns
Ld	6	***	2,17	0,79		ns
Eb	6	***	2,85	1,04		ns
E(b+c)	6	***	2,86	1,04		ns
C	6	***	3,20	1,17		ns
La	6	***	3,38	1,23		ns
	36			2,73		***
CARACTERES DA RIGIDEZ DA FOLHA						
H-FE	6	***	2,38	0,80		ns
Nº FE/ST-I	6	***	2,50	0,84		ns
Nº FLL/ST	6	***	2,83	0,95		ns
Nº FE/ST-FAb	6	***	3,20	1,07		ns
Nº FE/ST-FAd	6	***	3,75	1,26		ns
	30			2,97		***
L-FE	6	***	10,00			

Examinando minuciosamente a tabela XXIV, referente ao teste de homogeneidade do subgrupo IV, verificamos que há um aumento quase uniforme da variação genotípica nos órgãos florais, salvo para o comprimento do pedúnculo floral (CPd) em média, de 1,48 vezes, outro aumento também uniforme da variação, ou seja, de 2,73 vezes, para os caracteres da forma da folha e, para os caracteres da rigidez das folhas há um aumento da variação de 2,97 vezes na maioria dos casos, exceto para a largura dos feixes esclerenquimáticos periféricos (L-FE) com uma variação excessiva de 10,00 vezes.

Tabela XXV. Resultados do teste de homogeneidade para a variação de Teta - "entre as localidades dentro dos subgrupos", no subgrupo V (Tab.IX, 18a. a 21a. colunas.

CARACTERES FLORAIS	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	signif.
LL	1	ns	0,24	0,13	ns	
LSD	1	ns	0,53	0,29	ns	
LPt	1	ns	0,80	0,43	ns	
CPt	1	ns	0,86	0,47	ns	
LSL	1	ns	1,03	0,56	ns	
CSL	1	ns	1,16	0,63	ns	
CCol	1	ns	1,22	0,67	ns	
LCol	1	ns	1,50	0,82	ns	
CSD	1	ns	1,55	0,85	ns	
ECol	1	ns	1,65	0,90	ns	
CCa	1	ns	2,67	1,46	ns	
CPd	1	*	3,19	1,75	ns	
COv	1	*	3,62	1,98	ns	
	13			1,82		**
CL	1	***	52,18			
CARACTERES DA FORMA DA FOLHA						
C	1	ns	0,70			
Ec	1	ns	1,77	0,52	ns	
E(b+c)	1	*	3,07	0,90	ns	
Ld	1	**	4,01	1,17	ns	
La	1	**	4,21	1,23	ns	
	4			3,40		***
Eb	1	***	6,04			
CARACTERES DA RIGIDEZ DA FOLHA						
L-FE	1	ns	0,19			
Nº FE/ST-I	1	ns	0,47	0,47	ns	
H-FE	1	ns	0,88	0,88	ns	
Nº FLL/ST	1	ns	1,42	1,42	ns	
	3			1,00		ns
						$\frac{10,60}{1,00} = 10,60$ ***
Nº FE/ST-FAd	1	**	9,45	0,89	ns	
Nº FE/ST-FAb	1	***	11,64	1,09	ns	
	2			10,60		***

Do exame da tabela XXV, observamos que a maioria dos caracteres florais apresentam um aumento uniforme, em média igual a 1,82 vezes a variação genotípica entre as plantas da mesma população, com exceção do comprimento do labelo que apresentou um valor igual a 52,19, ou seja, um aumento excessivo da variação com o aumento da distância geográfica.

Com relação à forma das folhas, a maioria dos caracteres apresentaram um aumento uniforme, em média, igual a 3,40 vezes, sendo exceção o comprimento da folha (C) que não apresentou nenhum aumento e a profundidade do canalículo (Eb), cujo aumento foi de 6,04 vezes a variação genotípica entre as plantas de mesma população.

Por outro lado, no concernente à rigidez das folhas, somente alguns caracteres referentes ao N° de feixes esclerenquimáticos periféricos da face adaxial (N° FE/ST - -FAd) e da face abaxial (N° FE/ST-FAb) apresentaram um aumento excessivo de 10,60 vezes e os demais, praticamente, não apresentaram aumento de variação.

No subgrupo VI, a variação, de um modo geral, é uniforme (Tab. XXVI) sendo, em média, de 2,40 vezes para os caracteres florais. Quanto aos caracteres da forma das folhas, o aumento, também uniforme, foi de 1,47 vezes e para os caracteres da rigidez da folha foi de 1,04 vezes, em média.

As tabelas XXIII a XXVI foram agrupadas na tabela XXVII, que é um resumo das estimativas médias do componente "entre localidades dentro dos subgrupos" e, do seu exame detalhado, observamos que todos os caracteres das flores e da forma das folhas apresentam um sensível aumento de variação genotípica entre as populações sobre a variação genotípica dentro das populações. Esse aumento, porém, falta para os caracteres dos feixes nos subgrupo V em parte, II e VI os quais se mostram mais homogêneos. Se a causa do aumento fosse apenas a expansão geográfica, seria esperado um comportamento mais uniforme e, assim, um aumento sempre significativo. O fato desse aumento ter acontecido apenas nos subgrupos II e VI e não nos subgrupos IV e V, pode ser aceito como indicação de que a causa não era o simples aumento da distância geográfica, mas uma diversifi

Tabela XXVI. Resultados do teste de homogeneidade para a variação de Teta - "entre as localidades dentro dos subgrupos", no subgrupo VI (Tab.IX, 29a. a 31a. columnas).

CARACTERES FLORAIS	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	V/ $\bar{V}$	signif.
LCo1	2	ns	0,45	0,18	ns	
CCo1	2	ns	0,95	0,39	ns	
COv	2	ns	1,28	0,53	ns	
LSD	2	ns	1,69	0,70	ns	
LSL	2	ns	2,07	0,86	ns	
LL	2	ns	2,39	0,99	ns	
CL	2	*	2,44	1,01	ns	
CCa	2	*	2,49	1,03	ns	
ECo1	2	**	2,58	1,07	ns	
CSD	2	**	2,61	1,08	ns	
CPd	2	**	2,79	1,16	ns	
LPt	2	**	2,80	1,16	ns	
CSL	2	**	3,06	1,27	ns	
CPt	2	***	3,83	1,59	ns	
	28			2,40		***
CARACTERES DA FORMA DA FOLHA						
C	2	ns	0,54	0,36	ns	
Eb	2	ns	0,72	0,48	ns	
E(b+c)	2	ns	1,49	1,01	ns	
La	2	ns	1,59	1,08	ns	
Ld	2	ns	1,82	1,23	ns	
Ec	2	*	2,05	1,39	ns	
	12			1,47		*
CARACTERES DA RIGIDEZ DA FOLHA						
L-FE	2	ns	0,65	0,63	ns	
H-FE	2	ns	0,71	0,68	ns	
Nº FE/ST-FAb	2	ns	0,94	0,90	ns	
Nº FLL/ST	2	ns	1,14	1,10	ns	
Nº FE/ST-FAd	2	ns	1,17	1,13	ns	
Nº FE/ST-I	2	ns	1,44	1,38	ns	
	12			1,04		ns

Tabela XXVII. Comparação dos valores médios de Teta - "entre as localidades dentro dos subgrupos".

V.M. CARACTERES FLORAIS	0,66	1,48	1,50	1,82	2,15	2,40	2,74	52,18
CSD	-	IV	-	V/II	VI	-	-	-
LSD	-	IV	II	V	VI	-	-	-
CSL	-	IV	-	V/II	VI	-	-	-
LSL	-	IV	II	V	VI	-	-	-
CPt	-	IV	II	V	-	VI	-	-
LPt	-	IV	II	V	-	VI	-	-
CL	-	IV	II	-	-	VI	-	V
LL	-	IV	II	V	-	VI	-	-
CPd	-	-	II	V	-	VI	IV	-
COv	-	IV	II	V	-	VI	-	-
CCo1	-	IV	II	V	-	VI	-	-
LCo1	-	IV	II	V	-	VI	-	-
ECo1	-	IV	II	V	-	VI	-	-
CCa	II	IV	-	V	-	VI	-	-
V.M.								
CARACTERES DA FORMA DA FOLHA	0,70	1,47	1,49	2,73	3,40	6,04		
C	V	VI	II	IV	-	-		
La	-	VI	II	IV	V	-		
Eb	-	VI	II	IV	-	V		
Ec	-	VI	II	IV	V	-		
E(b+c)	-	VI	-	IV	V	-		
Ld	-	VI	-	IV	V	-		
V.M.								
CARACTERES DA RIGIDEZ DA FOLHA	0,19	1,00	1,04	1,60	2,97	10,00	10,64	
L-FE	V	-	VI	II	-	IV	-	
H-FE	-	V	VI	II	IV	-	-	
Nº FE/ST-FAd	-	-	VI	II	IV	-	V	
Nº FE/ST-FAB	-	-	VI	II	IV	-	V	
Nº FE/ST-I	-	V	VI	II	IV	-	-	
Nº FLL/ST	-	V	VI	II	IV	-	-	

V.M. = estimativa média

cação geográfica, permitindo, possivelmente, a distribuição das categorias taxonômicas.

Deste modo, ser-nos-á permitido concluir que o isolamento parcial "entre as localidades dentro dos subgrupos" atingiu um grau que as médias entre as localidades diferem entre si, sendo que as distâncias entre as localidades afetam em menor ou maior grau a diversificação dos caracteres e, em alguns casos, a sua diversificação em certas localidades atingiu maior grau.

É evidente o aumento da variação nesse componente bem como o fato desse aumento médio ser mais homogêneo, razão pela qual, passaremos a discutir a tabela XXVIII, que apresenta a distribuição das estimativas médias de Teta da variação "entre localidades dentro dos subgrupos".

A tabela XXVIII contendo a distribuição das estimativas médias mostra, em primeiro lugar, que há um aumento da variação genotípica "entre as localidades dentro dos subgrupos" sobre a variação genotípica "dentro das localidades", o que comprova que o isolamento geográfico está atuando nas populações diversificando-as. Nos casos em que não foi verificado o aumento de variação, não podemos considerar como resultados decisivos, devido aos baixos graus de liberdade que tornam os testes estatísticos menos eficientes. Em segundo lugar, deve-se notar que nesse componente, há muito mais uniformidade do comportamento dos caracteres do que no caso da variação genotípica "entre as plantas da mesma localidade".

Analisando os aumentos considerados significativos da variação "entre as localidades dentro dos subgrupos" nota-se uma acentuada uniformidade de comportamento:

SUBGRUPO	CARACTERES FLORAIS	CARACTERES DA FORMA DA FOLHA	CARACTERES DA RIGIDEZ DA FOLHA
IV	1,48	2,37	2,97
II	1,50	1,49	1,60
IV	1,48	2,73	2,97
VI	2,40	1,47	1,04 ns

Esses resultados nos parecem de grande importância. Considerando que foi assinalado um aumento da variação "entre as plantas da mesma localidade" mas com valores bem diversos nos diferentes subgrupos, tínhamos a certeza de que

Tabela XXVIII. Distribuição das estimativas médias de Teta no componente "entre as localidades dentro dos subgrupos".

CARACTERES FLORAIS								
SUBGRUPOS	VM	N	VM	N	VM	N	VM	N
II	0,66	1	1,50	11	-	-	-	-
			1,82	2				
IV	-	-	1,48	13	2,74	1	-	-
V	-	-	1,82	13	-	-	52,18	1
VI	-	-	-	-	2,15	4	-	-
	-	-	-	-	2,40	10	-	-
Nº DE CARAC TERES		1		39		15		1
CARACTERES DA FORMA DA FOLHA								
SUBGRUPOS	VM	N	VM	N	VM	N	VM	N
II	-	-	1,49	4	-	-	-	-
IV	-	-	-	-	2,73	6	-	-
V	0,70	1	-	-	3,40	4	6,04	1
VI	-	-	1,47	6	-	-	-	-
Nº DE CARAC TERES		1		10		10		1
CARACTERES DA RIGIDEZ DA FOLHA								
SUBGRUPOS	VM	N	VM	N	VM	N	VM	N
II	-	-	1,60	6	-	-	-	-
IV	-	-	-	-	2,97	5	10,00	1
V	0,19	1	-	-	-	-	10,64	2
	1,00	3						
VI	1,04	6	-	-	-	-	-	-
Nº DE CARAC TERES		10		6		5		3

o afastamento geográfico entre as populações das diversas localidades já havia causado uma redução do fluxo gênico dentro do conjunto inteiro, porém desordenadamente, na forma de uma oscilação genética ao acaso. O aumento de variação "entre as localidades dentro dos subgrupos" mostra, entretanto, um comportamento muito diferente, por se apresentar para os diversos agrupamentos de caracteres e nos subgrupos, bastante uniformidade e não mais desordenado.

Parece-nos, deste modo, justificado concluir que não se trata apenas de um efeito mais acentuado da redução do fluxo gênico ou de uma simples oscilação genética, mas de uma real diversificação que, talvez, pudesse ultrapassar os limites de uma diferenciação intra- ou, até mesmo, inter-específica.

IV.1.4 - Variação "entre os subgrupos dentro dos grupos" (subgrupos populacionais) (Tab. I, 13a. a 15a. colunas).

13a. a 15a. colunas: estão relatados os valores de Teta (θ) com os respectivos graus de liberdade e significância para o componente sequencial "entre os subgrupos dentro dos grupos" que corresponde à variação genotípica entre os subgrupos e, ao mesmo tempo, estima o grau de diversificação morfológica existente entre agrupamentos taxonômicos menores, neste caso, da variação infra-específica.

Conforme já mencionamos no tópico II.3, só pode ser aceito que tais subgrupos existam de fato, se houver, entre eles, variabilidade maior do que aquela, devida à variação geográfica entre as localidades e, nesse caso, apenas os caracteres que acusarem um aumento sensível da variação poderão ser considerados como caracteres de valor taxonômico.

Com base nessa afirmativa verificamos que 10 dos caracteres apresentam significância nos limites de 1% e 0,1%, enquanto que 5 valores apresentam significância ao nível de 5% e 11 valores mostram-se não significativos.

Desta maneira, está demonstrado que a separação desses subgrupos taxonômicos deve ser feita somente com base em alguns dos caracteres.

Nos resultados do teste de homogeneidade para os subgrupos (Tab. XXIX) foi encontrado, em média, para os caracteres florais, um aumento médio uniforme de 1,46 vezes sobre a variação entre localidades e significativos a 0,1%; para os caracteres da forma das folhas somente a largura (La) e o comprimento (C) da folha, apresentam uniformidade. Nos demais caracteres, os subgrupos variam bastante entre si (3,55 a 7,32 vezes, em média); para os caracteres da ri-

Tabela XXIX. Resultados do teste de homogeneidade para a variação - "entre os subgrupos dentro dos grupos" (Tab.I, 13a. a 15a. colunas).

CARACTERES FLORAIS						
	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	$V/\bar{V}$	signif.
CL	4	ns	0,51		0,35	ns
LPt	4	ns	0,62		0,42	ns
CCol	4	ns	0,84		0,58	ns
CSL	4	ns	1,11		0,76	ns
CSD	4	ns	1,12		0,77	ns
ECol	4	ns	1,24		0,85	ns
LL	4	ns	1,57		1,08	ns
CPt	4	ns	1,62		1,11	ns
CCa	4	*	1,69		1,16	ns
LCol	4	*	1,82		1,25	ns
LSD	4	*	1,87		1,28	ns
LSL	4	*	1,95		1,34	ns
CPd	4	*	1,96		1,34	ns
	52			1,46		***
COv	4	**	2,28			
CARACTERES DA FORMA DA FOLHA						
La	4	ns	1,06			
Eb	4	***	3,52		0,99	ns
Ld	2	**	3,62		1,02	ns
	6			3,55		***
C	4	***	4,77			
Ec	4	***	7,17		0,98	ns
E(b+c)	2	***	7,63		1,04	ns
	6			7,32		***
						*** $\frac{7,32}{3,55} = 2,06$
CARACTERES DA RIGIDEZ DA FOLHA						
L-FE	4	ns	0,97		0,41	ns
H-FE	4	ns	1,10		0,47	ns
Nº FE/ST-FAd	4	**	2,22		0,94	ns
Nº FLL/ST	4	***	2,56		1,08	ns
Nº FE/ST-I	4	***	3,11		1,32	ns
Nº FE/ST-Fab	4	***	3,18		1,35	ns
	24			2,36		***

gidez da folha, há um aumento uniforme de variação com uma média de 2,36 vezes e significativo ao nível de 0,1%.

Considerando os subgrupos como resultantes da reunião de agrupamentos de populações ocupando áreas geograficamente distantes, os resultados acima permitem-nos admitir que o isolamento geográfico foi o elemento responsável pelo aumento da diversificação através da redução do fluxo gênico entre as populações.

IV.1.5 - Variação "entre grupos" (grupos populacionais) (Tab. I, 16a. a 18a. colunas).

16a. a 18a.colunas: estão os valores de Teta (θ) com os respectivos graus de liberdade e significância para o componente sequencial "entre grupos" taxonômicos, que estima a variação genotípica entre os agrupamentos taxonômicos, ou seja, a diversificação morfológica entre os grupos.

Nesse caso, apenas 4 caracteres mostram, novamente, um aumento estatisticamente significativo ao nível de 1% e 0,1%, enquanto que 3 caracteres apresentam-se significativos a 5% e 17 não mostram nenhuma significância.

Uma aceitação desses grupos como sendo de valor taxonômico parece duvidosa e, somente, poderia ser justificada se se tratar de caracteres bastante destacados do ponto de vista biológico (Abordaremos esse assunto com mais detalhes na Discussão).

O resumo global da análise demonstra que os resultados estão, de maneira geral, de acordo com a nossa hipótese inicial do trabalho e, assim, justifica uma análise mais detalhada dos dados a fim de verificar as dimensões do aumento de variação e, assim, dos graus de diversificação genética.

Finalmente, passaremos a comparar o último componente que é, do ponto de vista estatístico, de menor eficiência, pois, trata-se da comparação de duas variáveis de cada vez, isto é, a comparação de duas médias de cada caráter nos grupos.

Submetendo os resultados referentes aos diferentes caracteres a testes de homogeneidade (Tab.XXX), pode ser demonstrada, mais uma vez, a existência de um aumento da variação "entre os grupos" em relação àquela "entre os subgrupos", o que poderia indicar que o relativo isolamento geográfico ainda aumenta a tendência para a diversificação. Esse aumento parece ser da mesma ordem para todos os caracteres mas, isso pode ser um resultado aparente quando se leva em conta que o baixo grau de liberdade torna os testes estatísticos pouco sensitivos.

Tabela XXX. Resultados do teste de homogeneidade para a variação - "entre grupos" (Tab.I, 16a. a 18a. colunas).

CARACTERES FLORAIS						
CARACTERES	g.l.	signif.	V	$\bar{V}$	V/ $\bar{V}$	signif.
LL	1	ns	0,22		0,11	ns
LSL	1	ns	0,66		0,34	ns
CCa	1	ns	0,69		0,35	ns
Cpt	1	ns	1,01		0,52	ns
ECol	1	ns	1,20		0,62	ns
LSD	1	ns	1,47		0,76	ns
CCol	1	ns	1,63		0,84	ns
LCol	1	ns	1,79		0,93	ns
CSD	1	ns	1,92		1,00	ns
COv	1	ns	2,54		1,32	ns
LPt	1	ns	2,54		1,32	ns
CSL	1	ns	2,59		1,34	ns
CL	1	ns	2,60		1,35	ns
CCol	1	*	3,25		1,69	ns
	14			1,92		***
CARACTERES DA FORMA DA FOLHA						
C	1	ns	1,12		0,22	ns
Ec	1	ns	1,75		0,34	ns
Eb	1	ns	1,76		0,34	ns
La	1	***	9,99		1,93	ns
	4			5,17		ns
CARACTERES DA RIGIDEZ DA FOLHA						
Nº FE/ST-I	1	ns	0,11			
L-FE	1	*	0,55		0,14	ns
H-FE	1	*	2,48		0,62	ns
Nº FLL/ST	1	**	5,03		1,26	ns
Nº FE/ST-FAb	1	**	5,66		1,42	ns
	4			3,99		***
Nº FE/ST-FAd	1	***	10,12			

IV.1.6 - Resumo geral dos resultados

A análise permite tirar as seguintes conclusões:

a) A metodologia experimental de cultivo sob condições homogeneizantes das plantas coletadas no seu "habitat" resulta em uma uniformização das mesmas, de modo que a variação fenotípica dentro das plantas, foi reduzida a um nível da ordem de um coeficiente de variação de 10% ou menos, na maioria dos caracteres, valor esse, considerado ótimo para material biológico.

b) A variação fenotípica é acrescentada uma variação genotípica "entre plantas da mesma localidade", sendo que esse aumento não é constante. Apresenta-se maior para certos caracteres em certas localidades do que para outros caracteres em outras localidades.

c) Ao analisar a variação "entre as localidades", "entre os subgrupos" e "entre os grupos", verificou-se, de modo geral, um aumento gradativo da variação, o que demonstra que a distância geográfica quando se reduz o fluxo gênico entre as populações, aumenta a tendência de diversificação.

IV.2 - O teste t

Em virtude do número de folhas por pseudobulbo variar de uma a três, achamos conveniente não aplicar o método da análise da decomposição sequencial das variâncias como para os outros caracteres.

Inicialmente, calculamos as médias e respectivos erros para os grupos e subgrupos e são apresentados na tabela XXXI.

Tabela XXXI. Médias e respectivos erros do número de folhas por pseudobulbo para os grupos e subgrupos.

GRUPO	I			II		
SUB-GRUPO	I	II	III	IV	V	VI
Nº f/pseudo	1	7	28	-	-	51
bulbo	2	22	472	36	320	54
	3	-	9	-	3	-
Nº de plantas	6	89	6	54	9	20
Nº de pseudobulbo	18	267	18	161	27	60
Média	1,61	1,90	2,00	2,01	2,00	1,15
Erro padrão	0,50	0,33	-	0,08	-	0,36
Erro da média	0,29	0,19	-	0,05	-	0,21
Média do grupo		1,95			1,60	
Erro padrão		0,34			0,41	
Erro da média		0,19			0,24	

Assinalada a diferença numérica dos valores entre as médias, decidimos submetê-las a um teste t para verificarmos quais as médias seriam significativas ou não. Nesse

teste (Tab. XXXII), usamos a estimativa média do erro " entre os grupos" que é igual a 0,22.

Tabela XXXII. Resultados do teste t

n	18	267	18	161	27	60
MÉDIA	1,61	1,90	2,00	2,01	2,00	1,15
SUB-GRUPO	I	II	III	IV	V	VI
I	.	5,41***	5,31***	7,33***	5,65***	7,78***
II	.	.	1,86 ^{ns}	18,60***	2,26**	23,88***
III	.	.	.	0,18 ^{ns}	ns	14,38***
IV	.	.	.	.	0,22 ^{ns}	25,82***
V	.	.	.	.	.	14,21***
VI	.	.	.	.	.	.

Da análise dos resultados do teste t, verificamos que não há diferenças significativas entre as médias dos subgrupos III, IV e V onde, praticamente, sempre existe duas folhas por pseudobulbo. Nos demais subgrupos aparecem, em proporções diferentes, uma ou duas folhas por pseudobulbo que, em escala crescente, se apresenta da seguinte maneira: para o subgrupo VI, com uma folha e média 1,15; para o subgrupo I, com uma ou duas folhas e média 1,61 e, para o subgrupo II, com predominância de duas folhas sobre uma e três e média 1,90.

V. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

No presente trabalho, estamos analisando um grupo polimorfo de plantas do gênero Maxillaria Ruiz et Pavón, subgênero Subulatae Brieger. Esse grupo apresenta considerável variabilidade dos caracteres morfológicos, sobretudo dos órgãos foliares e uma das dificuldades com que se defronta o taxônomo, é o reconhecimento dos taxons já descritos, devido à grande semelhança que eles apresentam entre si e cujos caracteres distintivos foram muito diversamente interpretados pelos autores, conforme foi visto no item II.2, bem como o estabelecimento de suas afinidades. Outra característica desse material é a sua ampla área de distribuição geográfica, em cuja região, segundo BRIEGER (1969a), há indicação de gradientes climáticos. Pelas características apresentadas acima, pareceu-nos um material adequado para verificar se o grau de diversificação aumenta com as distâncias geográficas. Para esse estudo, na opinião de BRIEGER (1969c) é importante que se estabeleça uma definição do conceito taxonômico básico, o que foi feito em II.1.

Nesse trabalho, utilizamos o teste t e um método de análise estatística da Taxonomia Experimental desenvolvido por BRIEGER (1969e, 1972b) cujos fundamentos estão em II.3 e o modelo de análise por nós seguido foi apresentado em III.4. Esse método é usado, em especial, nas análises da relação entre o grau de diversificação e a distância geográfica.

A separação dos grupos e subgrupos foi feita levando-se em conta as características morfológicas das plantas baseadas nas informações da literatura específica e em nossas próprias observações, bem como na sua distribuição geográfica. Desta forma, havia populações de plantas coletadas na mesma localidade, em especial no grupo I. Analogamente nos subgrupos, reunimos as plantas de localidades que nos pareciam semelhantes.

V.1 - Análise sequencial das variâncias

Levando em conta que o nosso material em estudo é constituído por um número elevado de indivíduos distribuí-

dos na natureza por uma grande área, onde as condições ambientais presentes foram diferentes nos diversos locais ou agrupamentos das localidades dessa área, os diferentes genótipos poderiam dar reações fenotípicas especiais para cada local ou agrupamento e, dessa maneira, poder-se-ia obter, entre esses grupos, valores maiores do que se pudesse esperar para muitas reduzidas diferenças genéticas, não servindo para avaliar o grau de diversificação, nem as afinidades genéticas entre os mesmos. Entretanto, esse material foi transplantado do seu "habitat" e mantido por vários anos em condições homogêneas de cultivo e ambiente, isto é, nos ripados do Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, reduzindo-se as reações fenotípicas e, assim, as diferenças morfológicas acaso estimadas pelos valores de Teta (θ), refletirão as divergências genéticas entre os caracteres e entre os agrupamentos por nós considerados.

Ao terminar a análise detalhada da variação do ítem anterior (IV.1) já tiramos algumas conclusões, demonstrando que os resultados obtidos estão enquadrados dentro do esperado pelos princípios da Genética de Populações e pelos requisitos básicos da Teoria da Evolução. Além de uma variação que deve ser atribuída à variação fenotípica mínima de cada planta, ocorre uma segregação de genes mutantes acumulados dentro de cada população (localidade), ou seja, uma variação genotípica entre as plantas de mesma localidade. Esta difere, ainda, nos caracteres e entre as localidades, o que também era esperado. Se todas as plantas, independentemente de sua localização geográfica (local de origem), representassem uma população única, este deveria ser o único aumento da variação genotípica encontrado. Verificamos, porém, que cada vez que agrupamos as plantas de áreas geográficas diferentes e com o aumento progressivo das distâncias geográficas entre elas, houve um aumento da variação genética, mostrando que, dentro do conjunto total, existe um certo isolamento geográfico, reduzindo o fluxo gênico entre as populações locais e, assim, provocando um início de diversificação.

Devemos analisar, em seguida, esses resultados a

fim de verificar se esta diversificação já atingiu um grau que nos permita distinguir taxons diferentes e qual o seu nível, bem como, no caso desta possibilidade, quais os caracteres que definem esses conceitos.

V.1.1 - Órgãos florais

Comparando os valores para os 14 caracteres florais nas 27 localidades (Tab.I, 10a. a 12a. colunas) encontramos dois valores não significativos, dois valores com significância a 5%, um valor a 1% e oito valores a 0,1%. Esses valores indicam que há uma diversificação significativa "entre as localidades dentro dos subgrupos". Na análise "entre os subgrupos dentro dos grupos" (Tab.I, 13a. a 15a. colunas), oito valores não são significativos, estatisticamente, um significativo a 1% e cinco, a 5%. Estes valores parecem indicar que os órgãos florais têm uma certa tendência para diversificação, porém, esta não é muito acentuada. Finalmente, para os dois grandes grupos, praticamente, não apareceu nenhum valor significativo, estatisticamente.

Em virtude da suspeita de uma eventual tendência dentro de uma série contínua de valores, resolvemos aplicar um teste não paramétrico que BRIEGER (1941) denominou de "teste da sequência". Esse teste pode ser aplicado a uma série de dados em várias repetições e, admitindo que numa ordem crescente destes valores nenhum tem preferência para qualquer lugar na sequência, podemos calcular a probabilidade da ocorrência acidental de cada acontecimento. Por exemplo, se compararmos seis dados, a probabilidade de um deles ocorrer em primeiro lugar na sequência será de $1/6$ contra a probabilidade de $5/6$ para que ele ocupe qualquer outro lugar na sequência. Se repetíssemos estas séries várias vezes, por exemplo, três, a probabilidade de um determinado valor sempre ocupar o primeiro lugar seria $(1/6)^3$ e a probabilidade de ocupar qualquer outro lugar $(5/6)^3$. Se num experimento um determinado dado ocupa duas vezes o primeiro lugar e uma vez outro qualquer que não o primeiro, então a probabilidade desse acontecimento será igual a: $(1/6)^2 \cdot (5/6)^1 = 0,02$, ou seja, um resultado esperado uma

vez em cinquenta, ou entre o 5% e o 1% do limite de probabilidade.

Em seguida, apresentaremos a tabela XXXIII, na qual estão indicados os números de ordem, na escala decrescente das médias dos 14 caracteres florais para cada um dos 6 subgrupos.

Tabela XXXIII. Distribuição das médias nos subgrupos em escala decrescente.

ESCALA DECRESCENTE DAS MÉDIAS						
SUBGRUPOS	1º	2º	3º	4º	5º	6º
III	9	3	1	1	-	-
V	4	7	-	1	1	1
II	-	2	10	2	-	-
I	-	1	2	6	1	4
VI	1	1	1	-	6	5
IV	4	7	-	1	1	1

Calculando, agora, pelo processo acima descrito, as probabilidades desses resultados serem obtidos meramente por acaso, verificamos os seguintes valores para as probabilidades esperadas (Tab.XXXIV).

Tabela XXXIV. Valores das probabilidades esperadas em ordem crescente e decrescente.

SUBGRUPO	PROBABILIDADE	crescente	decrescente
III	$(1/6)^9 \cdot (5/6)^5 =$	0,000 000 04	-
V	$(1/6)^4 \cdot (5/6)^{10} =$	0,000 6	-
II	$(1/6)^0 \cdot (5/6)^{14} =$	0,078	0,078
I	$(1/6)^4 \cdot (5/6)^{10} =$	-	0,000 1
VI	$(1/6)^6 \cdot (5/6)^8 =$	-	0,000 000 5
IV	$(1/6)^6 \cdot (5/6)^8 =$	-	0,000 000 5

Somente os valores do subgrupo II mostram uma distribuição ao acaso, enquanto os subgrupos III e V mostram uma forte tendência a ocupar o primeiro lugar na sequência crescente.

Embora possamos, desta maneira, notar certas tendências de diversificação para flores maiores (subgrupo III

- Fig.12 e V - Fig.13 e 23A); médias (subgrupo II - Fig.14 , 19A e 21A) e menores (subgrupos I - Fig.15 e 20A, IV - Fig. 16 e 22A e VI - Fig.17 e 24A), não podemos usar esses caracteres florais para uma distinção taxonômica, pois, como foi dito anteriormente, trata-se apenas de tendências de variação do tamanho das flores. Esta conclusão está de pleno acordo com o exposto como resultado da discussão da literatura, ou seja, que não há dentro do grupo Maxillaria madida diferenças destacadas nos caracteres dos órgãos florais.

V.1.2 - Órgãos foliares

V.1.2.1 - Forma das folhas

Para os grupos há um aumento significativo, apenas para a largura(La) da folha, conforme mostra a tabela I, 16a. a 18a. colunas, as médias realmente são muito diferentes, sendo de 8,39 mm para o grupo I e de 1,87 mm para o grupo II. Esse fato demonstra que, ao escolhermos as distinções entre as folhas lineares e as cilíndricas, havíamos selecionado caracteres muito decisivos e de valor taxonômico considerável.

Para os subgrupos dentro dos grupos, quatro dos valores da tabela I, 13a. a 15a. colunas, ultrapassam o 0,1% de limite; um valor, o 1% e um único valor não é significativo. Concluimos, assim, tratar-se de caracteres que podem ser usados para a distinção taxonômica e, por esta razão, passaremos a estudar as médias (Tabela XXXV).

Tabela XXXV. Média dos caracteres da forma da folha dos subgrupos I, II e III do grupo I.

GRUPO	I		
SUB-GRUPO	I	II	III
C	185,24	159,19	89,58
La	5,87	8,48	9,48
Eb	0,79	0,79	1,22
Ec	0,70	0,60	1,02
E(b+c)	-	-	-
Ld	5,87	8,48	9,48

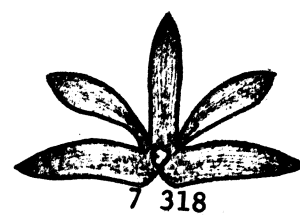
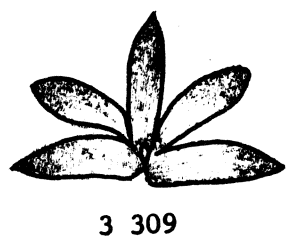
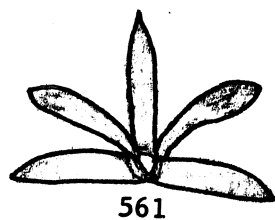


Fig.12 - Variação das sépalas e pétalas das flores das plantas do subgrupo I (tamanho normal).

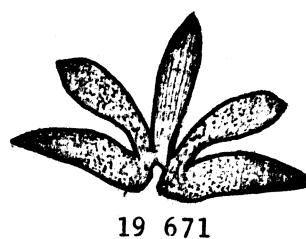
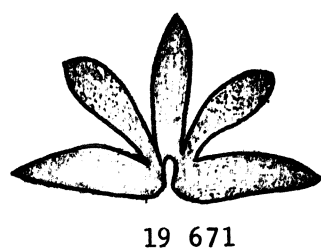
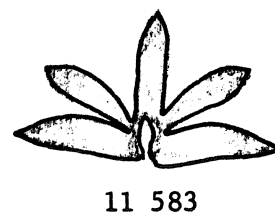
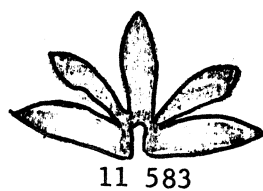
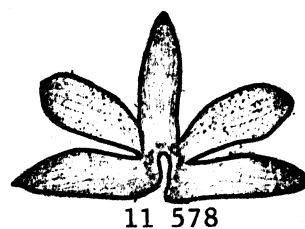
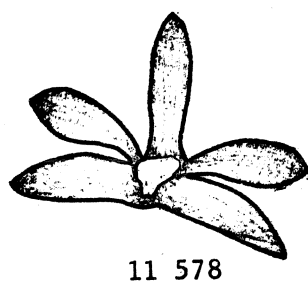
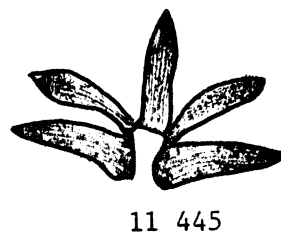
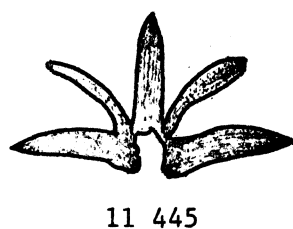
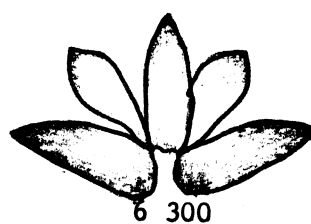
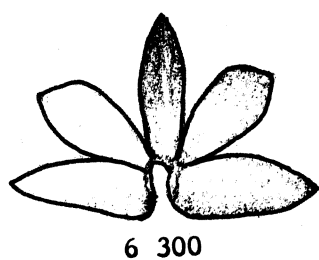
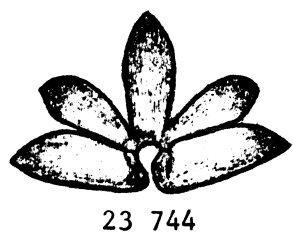
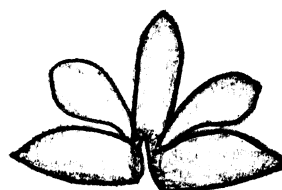


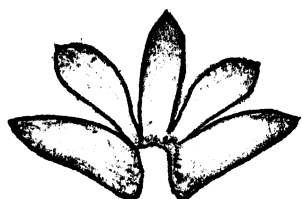
Fig.13 - Variação das sépalas e pétalas das flores das plantas do subgrupo II (tamanho normal).



23 744



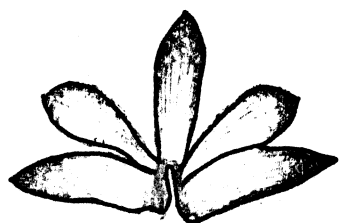
23 744



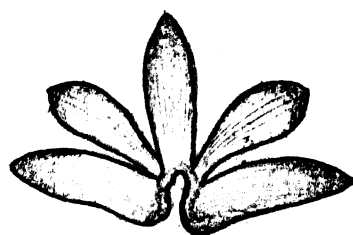
23 755



23 755



23 756



23 756

Fig.14 - Variação das sépalas e pétalas das flores das plantas do subgrupo III (tamanho normal).

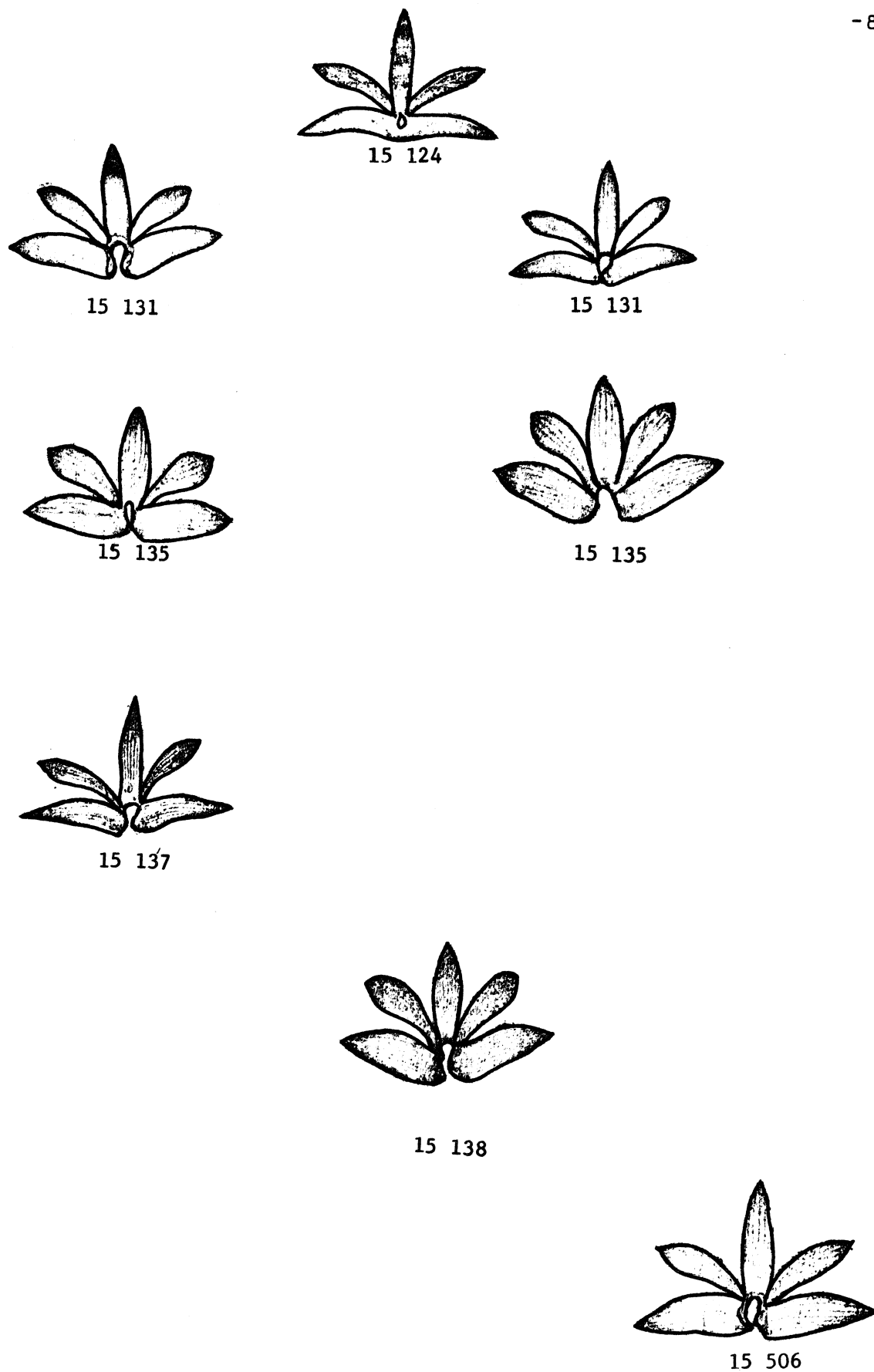


Fig.15 - Variação das sépalas e pétalas das flores das plantas do subgrupo IV (tamanho normal).

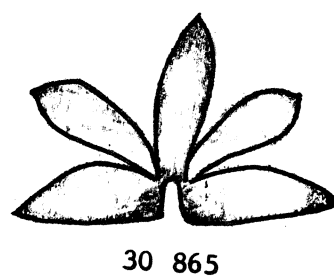
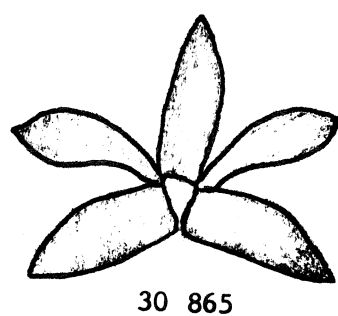
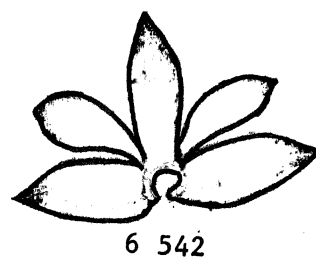
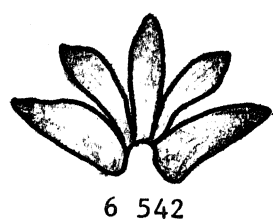
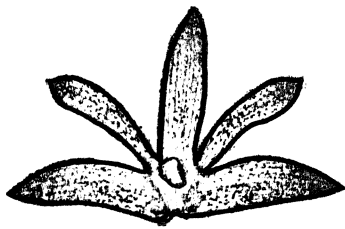
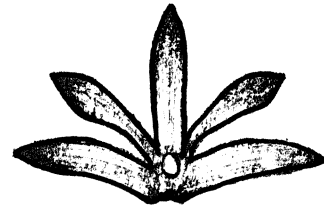


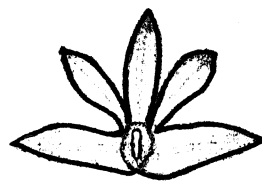
Fig.16 - Variação das sépalas e pétalas das flores das plantas do subgrupo V (tamanho normal).



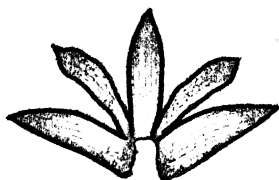
18 780



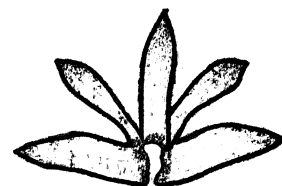
18 780



19 222



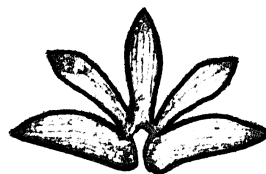
19 227



19 227



19 403



19 403



19 403

Fig.17 - Variação das sépalas e pétalas das flores das plantas do subgrupo VI (tamanho normal).

Da comparação dos subgrupos, expressa na tabela XXXV, verificamos os seguintes caracteres distintivos:

Grupo I - folhas lineares

subgrupo I:

folhas compridas (185,24 mm de C)

estreitas (5,87 mm de La)

subgrupo II:

folhas espessas (0,60 mm de Ec)

subgrupo III:

folhas curtas (89,58 mm de C)

largas (9,48 mm de La)

profundamente canaliculadas(1,22mm de Eb)

muito espessas (1,02 mm de Ec)

Durante a análise dos dados verificamos que a separação dos subgrupos de acordo com as localidades não foi totalmente satisfatória, pois ficaram incluídos em alguns subgrupos, espécimens que pertenciam a outros subgrupos. Em princípio, isto não invalida uma separação de taxons infra-específicos, pois nesse nível taxonômico nem sempre poderemos esperar diferenças absolutamente nítidas. Nessa situação encontra-se o subgrupo II, o qual apresenta acentuada heterogeneidade.

Para as médias do grupo II, confeccionamos a tabela XXXVI.

Tabela XXXVI. Médias dos caracteres da forma da folha dos subgrupos IV, V e VI do grupo II.

GRUPO	II		
SUB-GRUPO	IV	V	VI
C	113,44	124,22	161,07
La	1,68	3,71	1,56
Eb	0,28	1,22	0,57
Ec	0,89	1,20	1,60
E(b+c)	1,18	2,30	2,18
Ld	1,80	3,86	2,52

Nos subgrupos IV, V e VI os caracteres distintivos notados foram:

Grupo II - folhas cilíndricas

subgrupo IV:

folhas curtas (113,44 mm de C)

levemente canaliculadas (0,28 mm de Eb)

delgadas (0,89 mm de Ec)

subgrupo V:

folhas largas (3,71 mm de C)

profundamente canaliculadas (1,22 mm de Eb)

subgrupo VI:

folhas compridas (161,07 mm de C)

espessas (1,60 mm de Ec)

Na comparação das médias, embora essas não permitam, à primeira vista, uma nítida separação, podemos destacar pelo quociente La/Ec o seguinte:

SUBGRUPO		La/Ec	FORMA
IV	=	1,88	acicular
V	=	3,09	asovelada
VI	=	0,98	lórica

Esses índices médios, calculados pelo quociente La/Ec da secção transversal da folha na posição mediana, demonstram tratar-se de formas bem diferentes nos três subgrupos e, portanto, bem caracterizados quanto à forma, o que poderá ser visto nas Figs. 5, 6 e 7.

V.2.2 - Rigidez das folhas

Devemos lembrar que a análise detalhada dos feixes consistiu em se tentar obter medidas que caracterizassem a maior ou menor rigidez das folhas para, eventualmente, obter mais um caráter de valor diagnóstico.

Diferenças pronunciadas, tanto para os grupos, quanto para os subgrupos podem ser observadas na tabela I, razão porque apresentamos as médias dos subgrupos para os dois grupos (I e II).

No grupo I, destacam-se os subgrupos I e III, sendo o subgrupo I, o que tem as menores dimensões e menor número de feixes por secção transversal, enquanto o subgrupo

III tem as máximas dimensões e maior número de feixes. Isso corresponde à nossa observação qualitativa das folhas ou seja, que as folhas do subgrupo I são as que apresentam o menor grau de rigidez e as do subgrupo III maior, sendo que o subgrupo II possui valores intermediários aos outros dois. Tabela XXXVII. Médias dos caracteres da rigidez da folha nos grupos e subgrupos.

CARACTERES	SUBGRUPOS			GRUPO
	I	II	III	I
L-FE	33,30	37,18	51,37	37,80
H-FE	25,99	29,06	39,02	29,40
Nº FE/ST-FA _d	98,05	129,50	131,25	127,74
Nº FE/ST-FA _b	111,42	135,10	140,66	134,10
Nº FE/ST-I	13,50	18,47	39,08	19,40
Nº FLL/ST	29,91	36,37	39,25	36,16
Área em mm ²	83,07	144,63	245,57	-
	IV	V	VI	II
L-FE	37,59	49,32	41,46	39,80
H-FE	33,95	40,68	31,09	35,49
Nº FE/ST-FA _d	29,06	65,00	33,83	34,11
Nº FE/ST-FA _b	48,00	87,88	84,60	61,15
Nº FE/ST-I	11,81	52,94	29,30	20,48
Nº FLL/ST	12,38	24,61	15,73	16,40

No grupo II, salienta-se o subgrupo V pelas máximas dimensões e maior número de feixes e, o subgrupo IV, pelas menores dimensões (exceção feita à L-FE) e menor número de feixes e, em alguns casos, acentuadamente menor. Esse fato também concorda com as nossas observações qualitativas de que o subgrupo V apresenta o maior grau de rigidez para este grupo, enquanto o subgrupo IV o menor e o subgrupo VI um grau intermediário aos dois.

Baseando-nos nos resultados acima, tentamos atribuir termos para designar os graus de rigidez nos subgrupos:

Grupo I

subgrupo I - sub-coriácea

subgrupo II - sub-coriácea até coriácea

subgrupo III - rígida.

Grupo II

subgrupo IV - coriácea

subgrupo V - rigidíssima

subgrupo VI - rígida

V.2 - Número de folhas por pseudobulbo

Os resultados analisados no item IV.2, mostraram uma pronunciada diferença no número de folhas por pseudobulbo entre os grupos, como segue:

Subgrupo I: $\bar{X} = 1,61$. Esta média mostra que as plantas desse agrupamento têm predominância de pseudobulbos com duas folhas sobre pseudobulbos com uma.

Subgrupo II: $\bar{X} = 1,90$. As plantas desse subgrupo possuem dominância de pseudobulbos com duas folhas, sendo raríssima a existência de três.

Subgrupo III: $\bar{X} = 2,00$. Nesse caso, as plantas só possuem pseudobulbos com duas folhas.

Subgrupo IV: $\bar{X} = 2,01$. Nesse subgrupo as plantas possuem duas folhas por pseudobulbo sendo raríssimo o caso que apresenta três folhas.

Subgrupo V: $\bar{X} = 2,00$. As plantas desse subgrupo possuem somente duas folhas por pseudobulbo.

Subgrupo VI: $\bar{X} = 1,15$. Os indivíduos constantes desse subgrupo apresentam a maioria dos pseudobulbos com uma folha, sendo raro os de duas.

As diferenças encontradas nesses subgrupos, vêm acentuar os caracteres distintivos para os mesmos, reforçando ainda mais os resultados obtidos para as características analisadas em V.1.2.1 e V.1.2.2.

V.3 - Categorias taxonômicas

Tendo discutido os eventuais caracteres distintivos que serviriam para definir os taxons e atribuir-lhes

categorias e nomes, devemos destacar, em primeiro lugar, que as conclusões extraídas dos dados referentes aos seguintes caracteres: dimensões dos órgãos florais; comprimento e forma das folhas; número de folhas por pseudobulbo; número e dimensões dos feixes para determinar a rigidez, caracterizam cada subgrupo e grupo com diferenças contrastantes, permitindo estabelecer uma ordem hierárquica em vários níveis.

A análise sucessiva de todas as diferenças existentes no material em estudo, permite-nos as seguintes subdivisões taxonômicas:

1. baseando-nos no fato de não terem sido assinaladas descontinuidades na variação dos órgãos florais, julgamos que todo o complexo polimorfo deva ser tratado como uma espécie única.

2. Levando em consideração a área de distribuição geográfica do conjunto global, podemos observar que o grupo I ocupa uma área contínua ao sul da LS 23^o enquanto o grupo II apresenta uma descontinuidade em relação ao subgrupo VI, sendo possível distinguir 3 categorias ao nível de subespécie: grupo I, grupo II dividido em duas categorias (subgrupos IV e V em um conjunto e subgrupo VI formando um outro).

3. Em um outro subnível ficariam:

3.1 - como variedades, os 3 subgrupos (I, II e III) do grupo I (subespécie), acrescentando que durante o processamento de dados havíamos verificado que o subgrupo II apresentava um certo grau de heterogeneidade ao qual não atribuímos importância e, agora, podemos identificar um grupo de plantas bem caracterizadas por seus pseudobulbos com uma folha, raramente duas folhas; folhas sub-coriáceas, em média, com 149,99 mm de comprimento (C), 7,83 mm de largura (La), 0,80 mm de profundidade do canalículo (Eb) e 0,74 mm de espessura (Ec). Com referência à rigidez, todos os caracteres apresentam, em média, valores intermediários aos subgrupos I e II: largura dos feixes esclerenquimáticos periféricos (L-FE)=33,70 μ ; altura dos feixes esclerenquimáticos periféricos (H-FE)=26,82 μ ; número de feixes esclerenquimáticos periféricos da face adaxial (N^o FE/ST-FAd)=111,40 μ ; número de feixes esclerenquimáticos periféricos da face abaxial (N^o FE/ST-FAb)=118,85 μ ; número de feixes esclerenquimáticos Intraparenquimáticos (N^o FE/ST-I)=9,58 μ e número de feixes líbe-

ro-lenhosos (Nº FLL/ST)=29,83 µ. Achamos conveniente tratar essa evidência como variedade e a sua ocorrência foi verificada ao sul da área global de distribuição, ou seja, São Paulo (Apiaí e Jacupiranga) e Paraná (Serra Negra).

3.2 - como variedades, os dois subgrupos (IV e V) do grupo II (subespécie)

Em um resumo geral temos: Grupos(I e II)= ESPÉCIE
 Grupo I = 1 SUBESPÉCIE Grupo II = 1 SUBESPÉCIE
 subgrupo I = variedade subgrupo IV = variedade
 subgrupo II = 2 variedades subgrupo V = variedade
 subgrupo III = variedade subgrupo VI = SUBESPÉCIE

Pelo estudo da literatura, ficou evidenciado que o nome específico mais antigo foi o de Maxillaria madida Lindl. (1838), o qual adotaremos para todo o complexo polimorfo e mais estritamente, pela descrição original, refere-se ao subgrupo III. Todos os demais nomes específicos e infra-específicos deverão ser analisados a respeito de sua validade ao nível taxonômico. Consideraremos como sinônimos de Maxillaria madida Lindl. os seguintes nomes:

1. Maxillaria crassifolia, dado por HERBERT, por estar registrado somente no Herbário de Lindley, foi invalidado. Além disso, existe outro material descrito por REICHENBACH filius (1854) descrito com o mesmo nome.

2. Maxillaria cepula, proposto por REICHENBACH filius (1855), cujo nome foi preferido ao de Maxillaria madida Lindl. (1838) por este autor. Tal procedimento, atualmente não é aceito pelo CÓDIGO INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA BOTÂNICA (1972), que respeita a prioridade calendária.

3. a var. pallida Klinge (1898). Justificamos a incorporação dessa variedade à sinonímia de Maxillaria madida Lindl., embora não tivéssemos examinado a descrição original, pelo fato de sua descrição feita por COGNIAUX (1906a) ser muito incompleta e baseada em caracteres muito variáveis, tais como coloração da flor e forma da folha. Esse autor descreve as folhas apenas como " angustiora ", enquanto HOEHNE (1953), baseado em material seco e em formação de BRADE, descreve as folhas como " quase roliças ".

4. a var. monophylla atribuída por COGNIAUX (1906b) à Maxillaria madida Lindl., cuja descrição é tão

limitada que se refere apenas ao número de folhas por pseudobulbo. Também não foi localizado o espécimen-tipo e na localidade citada (Rio de Janeiro) pelo autor, não encontramos nenhum material com a característica correspondente. Não tendo havido possibilidade de interpretação, julgamos conveniente colocá-la em sinonímia da espécie.

Para as subdivisões infra-específicas da Maxillaria madida Lindl., pela análise estatística chegamos às seguintes conclusões:

1. o grupo I, inclui dentro da sua amplitude de variação o espécimen-tipo pelo qual foi descrito a Maxillaria madida Lindl., subespécie madida.

2. no grupo II, os agrupamentos reunidos pelas suas folhas cilíndricas, com predominância de pseudobulbos de duas folhas nos subgrupos IV e V e o subgrupo VI com quase, exclusivamente pseudobulbos de uma folha, não correspondem a nenhuma das descrições já feitas, de modo que teremos de empregar nomes novos, para os quais escolhemos os seguintes: subespécie aciculifolia Onishi subsp. nov. e subsp. unifolia Onishi subsp. nov., respectivamente.

Para a denominação das variedades como a segunda categoria taxonômica dentro da espécie, podemos formular o seguinte:

1. o subgrupo III com suas folhas lineares, curtas, largas, espessas e rígido-carnosas corresponde aos caracteres da descrição original e conforme o CÓDIGO INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA BOTÂNICA devemos denominá-lo de var. madida.

2. o subgrupo II, com sua folha linear, coriácea, de dimensões média, corresponde ao descrito em Maxillaria mosenii Kränzl. (1911), nome esse que consideraremos como subsp. madida var. mosenii (Kränzl.) Onishi comb. nov. Devido a existência de valores crescentes e quase contínuos para o comprimento da folha, desde 7,52mm até 20,72mm e para a largura, desde 4,70 mm até 13,40 mm, em média. Não houve possibilidade de reconhecermos neste subgrupo os taxons Maxillaria echinochila Kränzl.; Maxillaria mosenii Kränzl. var. typica Hoehne e Maxillaria mosenii Kränzl. var. echinochila (Kränzl.) Hoehne, os quais serão considerados em sinonímia. Posteriormente, verificamos que neste subgrupo havia um agrupamento de plantas bem caracterizadas (Fig.3) ao qual não atribuímos

importância e, no decorrer da análise estatística, verificamos que poderia ter sido considerado em separado e, pela análise da literatura identificamos como Maxillaria hatschbachii Schltr. (1926) e, de acordo com os conceitos taxonômicos básicos por nós adotado nesse trabalho e a área em que o material coletado por HATSCHBACH no Paraná (Porto de Cima) coincidir com a do nosso material, Paraná (Serra Negra) atingindo São Paulo (Apiaí e Jacupiranga) será por nós considerado como subsp. madida var. hatschbachii (Schltr.) Onishi comb. nov.

3. o subgrupo I com suas folhas lineares, muito estreitas e muito longas, sub-coriáceas, corresponde à descrição feita para a Maxillaria echinochila Kränzl. (1920) e interpretado por HOEHNE (1953) como Maxillaria mosenii Kränzl. var. hatschbachii (Schltr.) Hoehne descrita por este autor da seguinte forma: "distinta da variedade típica unicamente pelas folhas linear - liguladas, muito estreitas e mais compridas, isto é, de 15 a 20 cm de comprimento por 4-6 mm de largura, mais moles e torcidas ou flacidamente reclinadas". Todavia, esta descrição não corresponde ao do original de SCHLECHTER (1926, 1930) para a Maxillaria hatschbachii Schltr.: "*foliis erecto-patentibus, lineariibus, acutis, basin 13-14 cm longis, medio fere usque ad 8 mm latis*" e o exemplar no qual ele se baseou procedia do Paraná (Porto de Cima). Para esse taxon, julgamos que deva ser considerado o nome de subsp. madida var. echinochila (Kränzl.) Onishi comb. nov., o qual foi descrito, no original, como: "*folia linearia arctissime complicata vix explananda, curvula, acuta, ad 10 cm longa, 4 a 5 mm lata*", sendo que o espécimen-tipo foi coletado por DÜSEN no Paraná, enquanto que o nosso material do subgrupo I foi encontrado no Paraná (Monte Alegre).

4. para o subgrupo IV caracterizado pelas suas folhas cilíndricas, aciculares, delgadas e coriáceas daremos o nome de subsp. aciculifolia Onishi subsp. nov., var. aciculifolia.

5. para o subgrupo V, também com folhas cilíndricas, assoveladas, rigidíssimas, daremos o nome de subsp. aciculifolia Onishi subsp. nov., var. rigidifolia Onishi var. nov.

Após essas distinções ao nível de categorias infra-específicas, no caso das variedades, torna-se evidente que as distinções entre elas são nítidas apenas com respeito ao tipo representativo de cada categoria quando poderão surgir dificuldades numa tentativa de classificar os espécimens, individualmente.

Com base no exposto acima, daremos, em seguida, uma chave analítica e, por se tratar de algumas subespécies e variedades novas e, ainda, em atenção ao CÓDIGO INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA BOTÂNICA (1972) daremos as descrições dos mesmos em latim e, naquelas já descritas, incluiremos os sinônimos e a distribuição geográfica de cada taxon estudado.

VI. CHAVE ANALÍTICA PARA A DETERMINAÇÃO DAS SUBESPÉCIES E
VARIEDADES.

Maxillaria madida Lindley, subg. Subulatae Brieger Maxillariinae (Orchidaceae).

1. Pseudobulbos com duas (2) folhas raro uma (1) folha ou três (3) folhas. Folha linear desde larga até estreitamente lanceolada, canaliculada, desde coriácea até rígida.

subsp. madida

1.1 Pseudobulbos com duas (2) folhas. Folha linear, largamente lanceolada; em média, 89,58 mm de comprimento por 9,48 mm de largura por 1,02 mm de espessura; profundamente canaliculada, carnosa e rígida.

var. madida

1.2 Pseudobulbos com duas (2) folhas, raro uma (1) folha ou três (3) folhas. Folha linear-lanceolada; em média 159,19 mm de comprimento por 8,48 mm de largura por 0,60 mm de espessura; canaliculada e coriácea.

var. mosenii (Kränzlin) Onishi comb. nov.

1.3 Pseudobulbos com duas (2) folhas, às vezes uma (1) folha. Folha linear, estreitamente lanceolada; em média 185,24 mm de comprimento por 5,87 mm de largura por 0,70 mm de espessura; canaliculada e sub-coriácea.

var. echinochila (Kränzlin) Onishi comb. nov.

1.4 Pseudobulbos com uma (1) folha e raro duas (2) folhas. Folha linear-lanceolada; em média 149,99 mm de comprimento por 7,83 mm de largura por 0,74 mm de espessura; canaliculada e sub-coriácea.

var. hatschbachii (Schlechter) Onishi comb. nov.

2. Pseudobulbos com duas (2) folhas ou com uma (1) folha, raramente três (3) folhas. Folha cilíndrica, de acicular a assovelada, desde coriácea até rigidíssima.

subsp. aciculifolia Onishi subsp. nov.

2.1 Pseudobulbos com duas (2) folhas, raramente três (3) folhas. Folhas aciculares, em média 113,44 mm de comprimento por 1,68 mm de largura por 0,89 mm de espessura; levemente canaliculada e coriácea.

var. aciculifolia

2.2 Pseudobulbos com duas (2) folhas. Folhas es-
soveladas; em média 124,22 mm de comprimento por 3,71mm de
largura e 1,20 mm de espessura, canaliculada e rigidíssima.

var. rigidifolia Onishi var. nov.

3. Pseudobulbos com uma (1) folha, raramente duas
(2) folhas. Folhas lóricas; em média 161,07 mm de compri-
mento, 1,56 mm de largura por 1,60 mm de espessura; profun-
damente canaliculada, carnosa e rígida.

subsp. unifolia Onishi subsp. nov.

VII. DESCRIÇÃO, SINONÍMIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

1. Maxillaria medida Lindley, Misc. nº 74, Bot.Reg., 24: 44 (1838); Cogniaux, "in" Martius, Flora Brasiliensis, 3(6): 68 (1904-1906a); Hoehne, Com. Linh. Tel. Estr. Mat.-Gr. Amazonas, Bot., 9: 41 . 169. f.1 (1916); Schlechter, Fede, Repert.Spec. Nov., 35: 89 (1925); Hoehne, Ind. Bibliog. e Num. Pl. Col. Com. Rondon: 179 (1952); Hoehne, Flora Brasílica, 12(7, fasc.10): 321. t.153. f. 1 (1953).

Pro syn.:

Maxillaria crassifolia Reichenbach filius ex Herbert "in" Saunders, Ref.Bot., 2.t.105.Pl.104 (1872). Não é Maxillaria crassifolia (Lindley) Reichenbach filius "in" Seemann, Bonplandia, 2:16 (1854).

Maxillaria cepula Reichenbach filius "in" Seemann, Bonplandia, 3:216 (1855); Reichenbach filius "in" Walpers, Ann.Bot., 6:530 (1863); Reichenbach filius "in" Saunders, Ref.Bot., 2.t.105, pl.104 (1872); Barbosa Rodrigues, Gen. et Spec. Nov., 2:197 (1882); Warming, Vidensk. Medd., 29: 357 (1894).

Typus: Brasil - Rio de Janeiro. O desenho da planta feito por Herbert e com os detalhes da flor por Lindley. Depositado no Lindley Herbarium, Kew.

Maxillaria cepula var. pallida Klinge, Act.Hort. Petropol., 17: 10. t.10. f.17 (1898) Apud Cogniaux, "in" Martius, Flora Brasiliensis, 3(6) : 68 (1904-1906a); Hoehne, Flora Brasílica, 12(7, fasc.10): 322. t.154 (1953).

Maxillaria medida var. monophylla Cogniaux, Bull.Soc.Bot. Belg., 43: 330 (1906b).

Typus: Brasil - Rio de Janeiro. Leg. A.F.M. Glaziov, 20502. Não localizado.

Maxillaria medida var. cepula (Reichenbach filius) Hoehne, Arq.Bot.Est.S.Paulo, 2(6):136 (1952); Hoehne, Flora Brasílica, 12(7, fasc.10): 322. t.153 f.2

1. subsp. madida

1.1 var. madida

Holotypus: Brasil - Rio de Janeiro. O desenho da planta feito por Herbert com detalhes florais de Lindley. Depositado no Lindley Herbarium, Kew.

Distribuição geográfica: Brasil - Rio de Janeiro (Nova Friburgo) (Fig.18).

1.2 var. mosenii (Kränzlin) Onishi comb. nov.

Pseudobulbi bifoliati, raris unifoliati vel trifoliati, foliis linear-lanceolatis, 159,19mm longis, 8,48mm latis et 0,60mm crassis, canaliculatis et coriaceis.

Neotypus: Brasil - São Paulo (Mogi das Cruzes, Boracéia - Estrada Bertiooga a São Sebastião. Leg. F.G.Brieger, 19678 (cultivado na ESALQ-USP, Piracicaba, SP). Depositado no HB-60690 (Figs.19 e 19A).

Basiônimo:

Maxillaria mosenii Kränzlin, Kungl.Sv.Vetensk.Akad.Handl. Bihang, 46(10): 73 t.11 f.6 (1911); Hoehne, O Jardim Botânico de São Paulo: 353 (1941); Hoehne, Iconografia de Orchidaceas do Brasil: 65 (1949); Hoehne, Flora Brasílica, 12(7, fasc.10): 310 (1953).

Typus: Brasil - São Paulo (Santos). Leg.K.W.H. Mosén, 2958. Não localizado.

Pro syn.:

Maxillaria mosenii var. typica Hoehne, Flora Brasílica, 12(7, fasc.10): 311.t.144 (1953).

Typus: Brasil - São Paulo (São Paulo - Parque do Estado). Leg. O. Handro, sem número. Depositado no SP-47562.

Maxillaria mosenii var. echinochila (Kränzlin) Hoehne, Arq. Bot.Est.S.Paulo, 2(4): 73 (1947); Hoehne, Flora Brasílica, 12(7, fasc.10): 311.t.146 (1953).

Distribuição geográfica: Brasil - Rio de Janeiro (Itatiaia e Angra dos Reis); São Paulo (Mogi das Cruzes - Guaratuba, Boracéia e Maresias - Bocaina, Jacareí, Atibaia, Ser

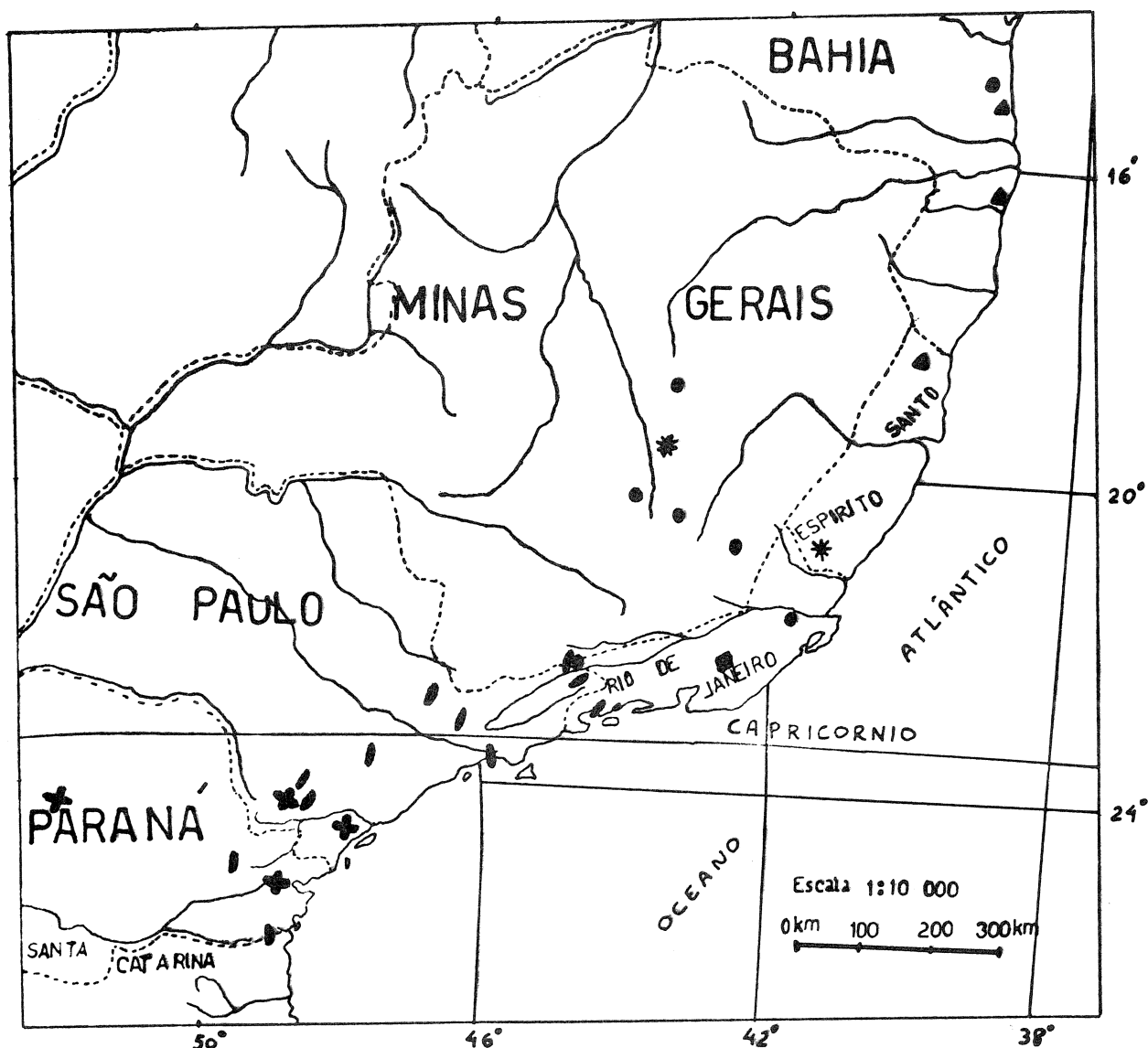


Fig.18 - Distribuição geográfica das variedades e subespécies de *Maxillaria madida* Lindley, subg. *Subulatae* (Orchidaceae, *Maxillariinae*).

subsp. *madida*

- var. *echinochila* (Kränzlin) Onishi comb. nov. (X)
- var. *hatschbachii* (Schlechter) Onishi var. nov. (+)
- var. *mosenii* (Kränzlin) Onishi var. nov. (●).
- var. *madida* (■).

subsp. *aciculifolia* subsp. nov.

- var. *aciculifolia* Onishi var. nov. (•).
- var. *rigidifolia* Onishi var. nov. (✱).

subsp. *unifolia* Onishi subsp. nov. (▲).

(Sobre mapa da Fundação IBGE-DG/SAI. Desenho de Menesio Bonates).

ra do Paranapiacaba - Estrada de Iporanga a Apiaí, Pilar do Sul, Capão Bonito; Paraná (Morro Grande) e Divisa dos Estados do Paraná e Santa Catarina (Fig.18).

1.3 var. echinochila (Kranzlin) Onishi comb. nov.

pseudobulbi bifoliati, saepe unifoliati, foliis linearibus, angustioribus, lanceolatis, 185,24mm longis, 5,87mm latis, 0,70mm crassis, canaliculatis et subcoriaceis.

Neotypus: Brasil - Paraná (Monte Alegre). Leg. F. G. Brieger, 560 (Cultivado na ESALQ-USP, Piracicaba, SP). Depositado no HB-60691 (Figs.20 e 20A).

Basiônimo:

Maxillaria echinochila Kranzlin, Arkiv. för Botanik, 16(8): 22-23 (1920).

Typus: Brasil - Paraná. Leg. K.P. Dusen, 7012. Não localizado.

Sinônimos:

Maxillaria mosenii var. hatschbachii (Schlechter) Hoehne, Arq.Bot.Est.S.Paulo, 2(4): 73 (1947); Hoehne, Flora Brasílica, 12(7, fasc.10): 311.t.145 (1953).

Distribuição geográfica: Brasil - Paraná (Monte Alegre) (Fig. 18).

1.4 var. hatschbachii (Schlechter) Onishi comb. nov.

Pseudobulbi unifoliati rarissime bifoliati, foliis linear-lanceolatis, leviter canaliculatis, 149,99mm longis, 7,83mm latis, 0,74mm crassis et subcoriaceis.

Neotypus: Brasil - Paraná (Serra Negra). Leg. F. G. Brieger, 11904 (cultivado na ESALQ-USP, Piracicaba, SP). Depositado no HB-60692 (Figs.21 e 21A).

Basiônimo:

Maxillaria hatschbachii Schlechter, Fedde Reper.Spec.Nov., 23: 56 (1926); Schlechter, Fedde Repert. Spec. Nov., 58.t.51 n° 202 (1930).

Typus: Brasil - Paraná (Porto de Cima). Leg. G.Hatschbach, 100. Não localizado.

Distribuição geográfica: Brasil - Paraná (Serra Negra) e São Paulo (Apiaí e Jacupiranga) (Fig.18).

2. subsp. aciculifolia Onishi subsp. nov.

Pseudobulbi bifoliati rarissime trifoliati, foliis

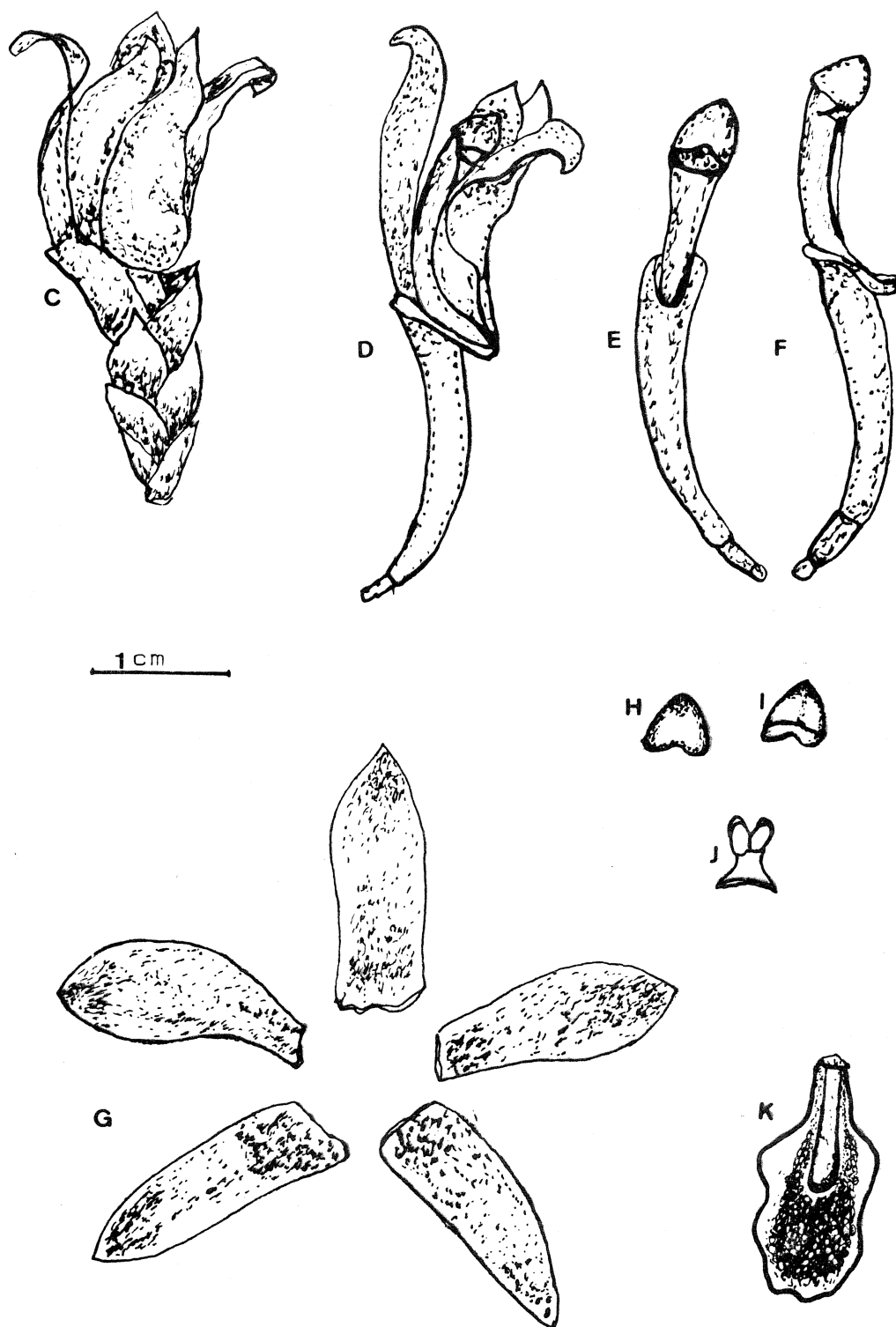


Fig.19A - Maxillaria madida Lindley, subsp. madida, var. mosenii (Kränzlin) Onishi comb. nov.

C- aspecto geral de uma flor; D- a mesma flor, sem uma sépala e uma pétala; E- ovário e ginostêmio, vistos de frente; F- ovário e ginostêmio, vistos de lado; G- sépalas e pétalas; H- antera, em vista frontal; I- antera, em vista dorsal; J- políneas, em vista frontal; K- labelo.

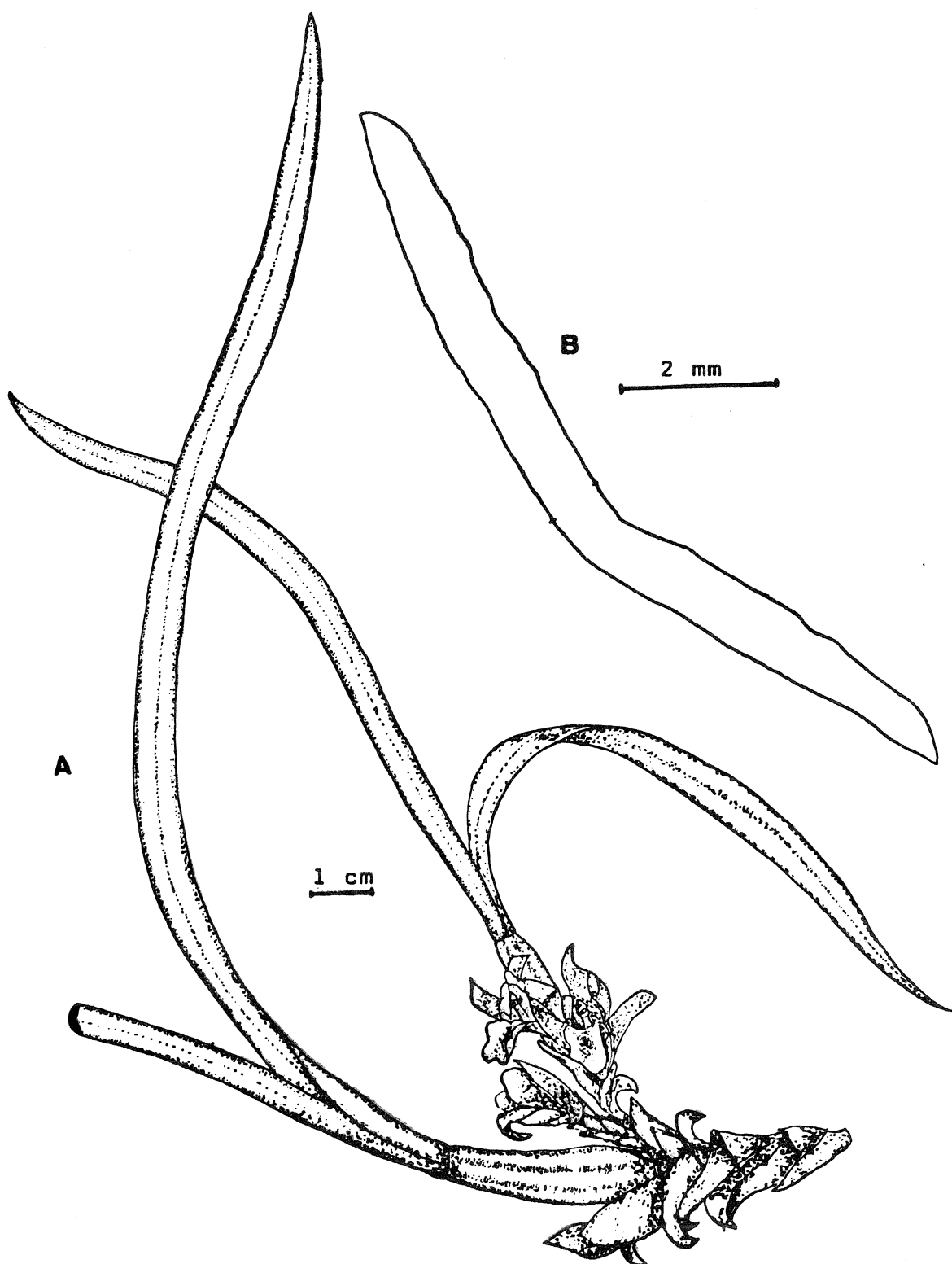


Fig.19 - Maxillaria madida Lindley, subsp. madida var. mosenii (Kränzlin) Onishi comb. nov.

A- aspecto de um ramo florífero; B- corte transversal à folha na porção mediana.

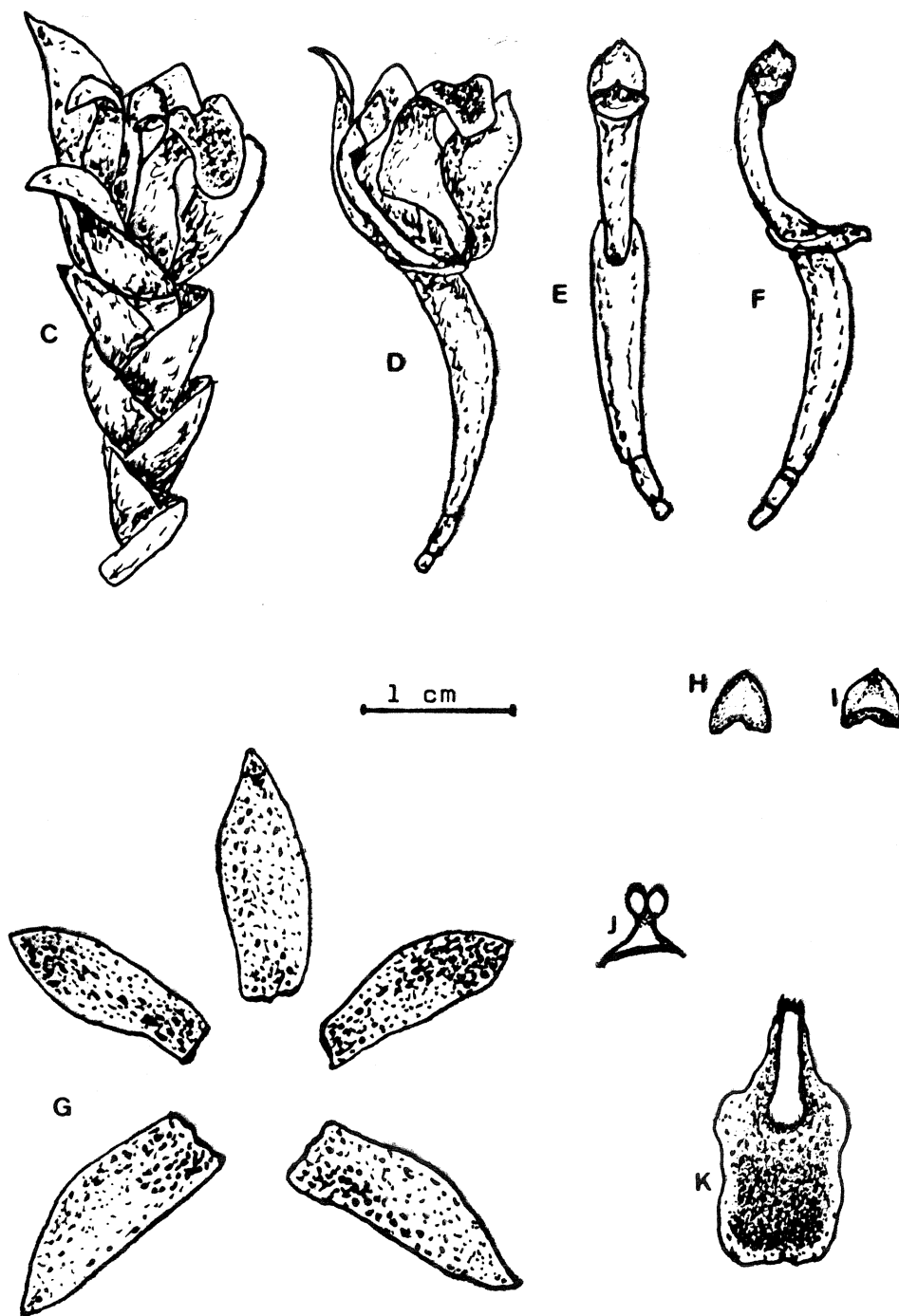


Fig.20A - Maxillaria madida Lindley, subsp. madida, var. echinochila (Kränzlin) Onishi comb. nov.

C- aspecto geral de uma flor; D- a mesma flor, sem uma sépala e uma pétala; E- ovário e ginostêmio, vistos de frente; F- ovário e ginostêmio, vistos de lado; G- sépalas e pétalas; H- antera, em vista frontal; I- antera, em vista dorsal; J- políneas, em vista frontal; K- labelo.

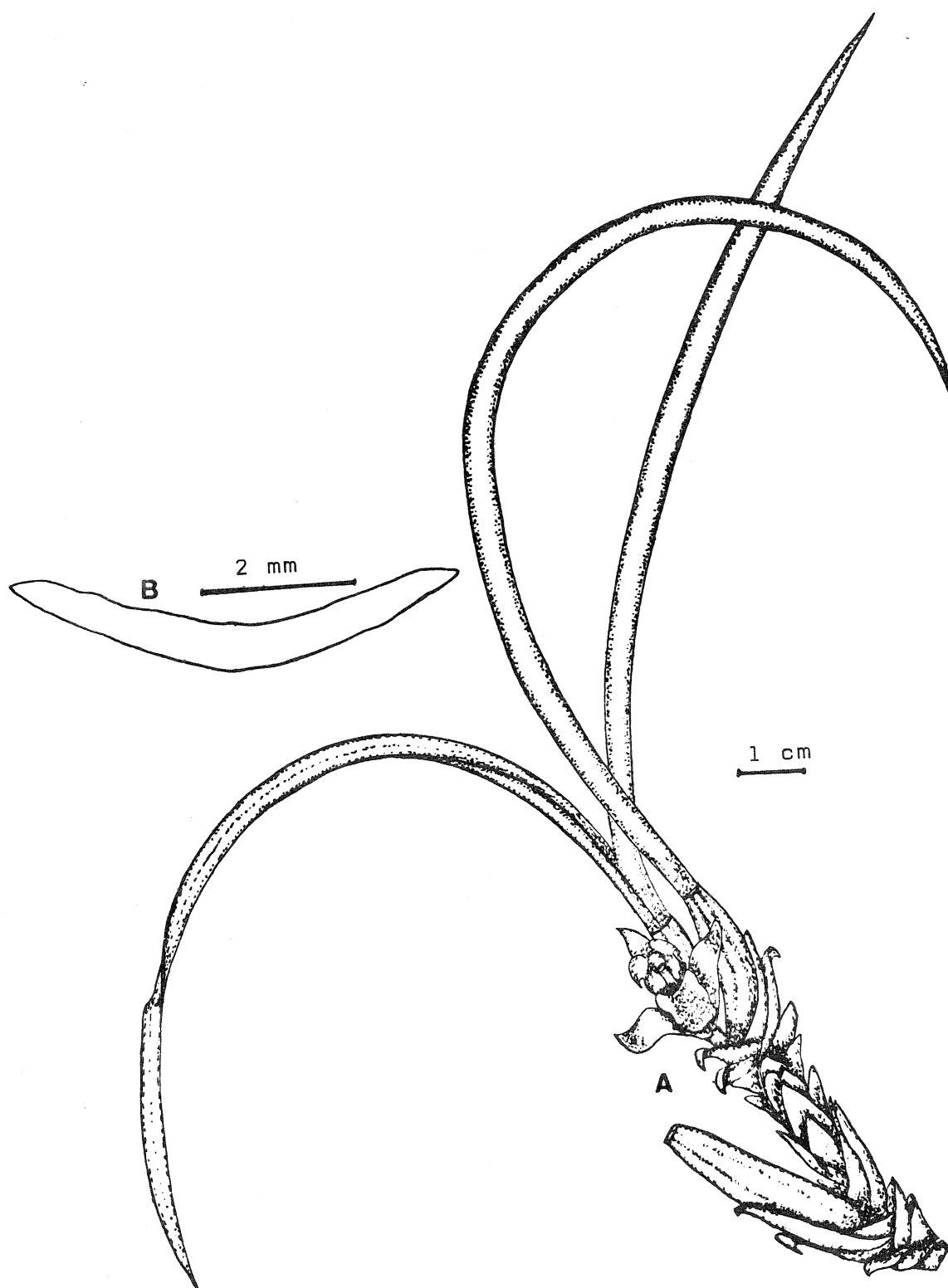


Fig.20 - Maxillaria madida Lindley, subsp. madida, var. echino-
chila (Kränzlin) Onishi comb. nov.

A- aspecto de um ramo florífero; B- corte transversal à folha na porção mediana.

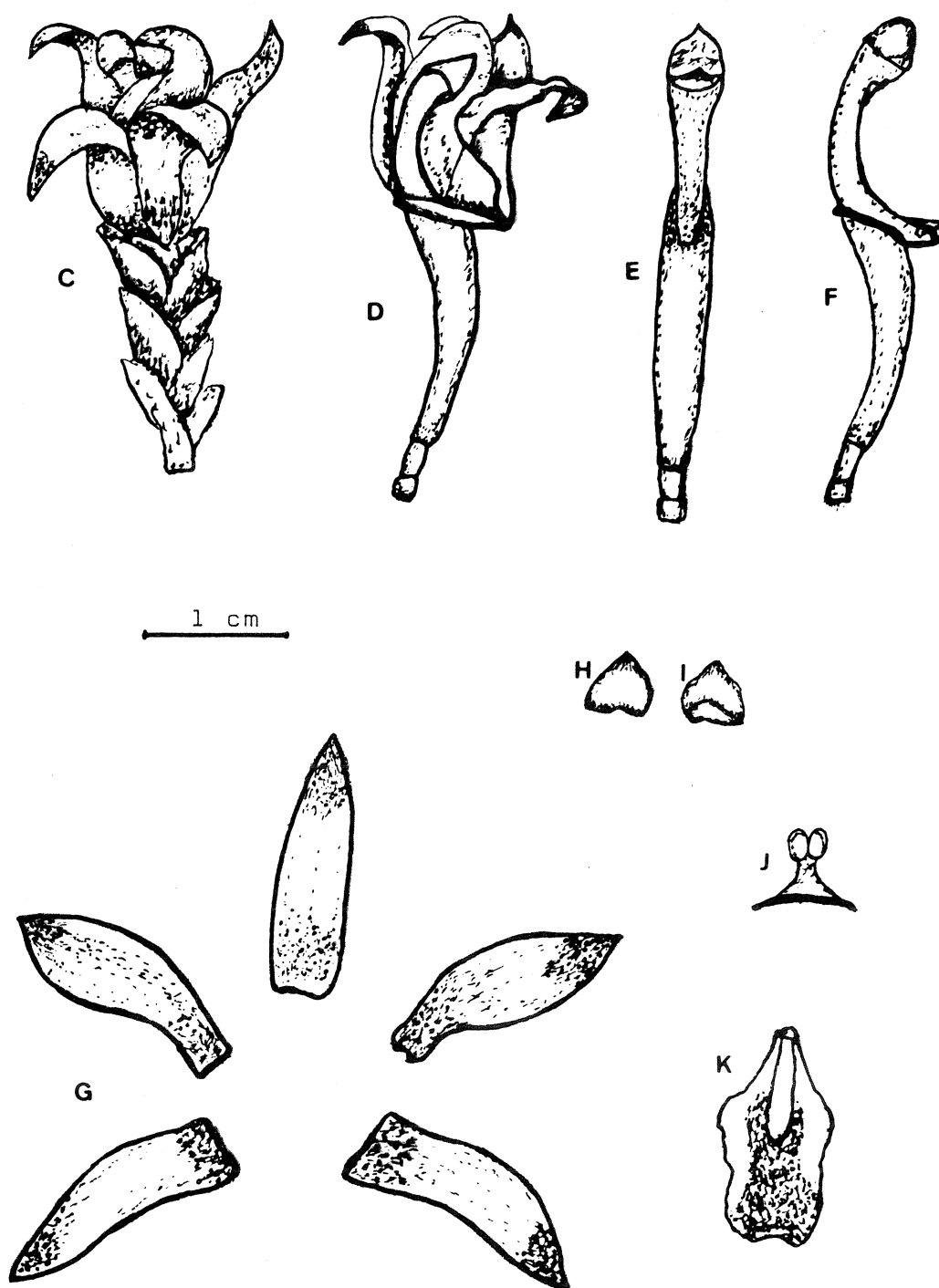


Fig.21A - Maxillaria madida Lindley, subsp. madida, var. hatschbachii (Schlechter) Onishi comb. nov.

C- aspecto geral de uma flor; D- a mesma flor, sem uma sépala e uma pétala; E- ovário e ginostêmio, vistos de frente; F- ovário e ginostêmio, vistos de lado; G- sépalas e pétalas; H- antera, em vista frontal; I- antera, em vista dorsal; J- políneas, em vista frontal; K- labelo.

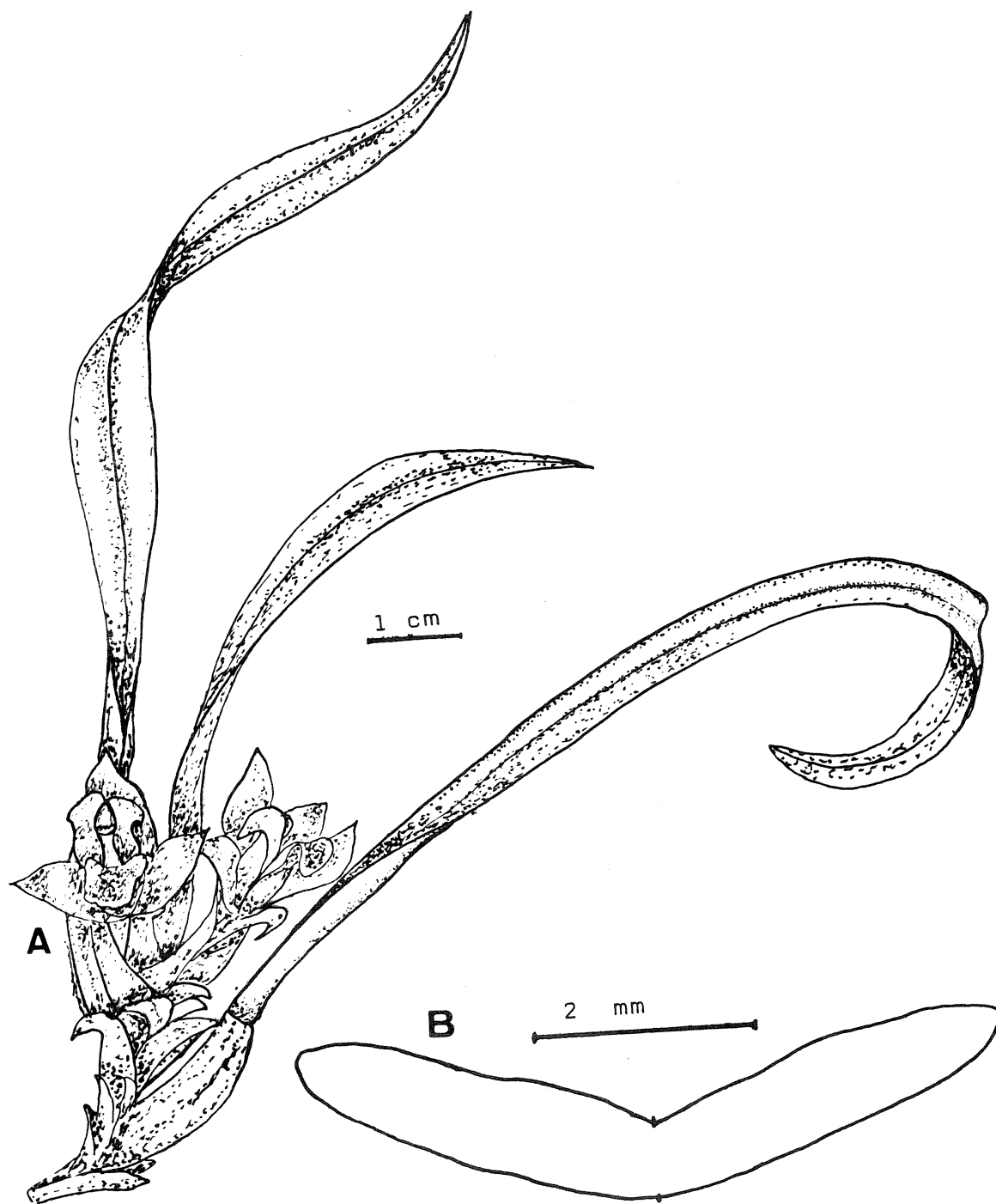


Fig.21 - Maxillaria madida Lindley, subsp. madida, var. hatschbachii (Schlechter) Onishi comb. nov.

A- aspecto de um ramo florífero, B- corte transversal à folha na porção mediana.

cylindriformibus subespecies madida differt.

2.1 var. aciculifolia

Pseudobulbi bifoliati rarissime trifoliati, foliis aciculariformibus, 113,44mm longis, 1,68mm latis, 0,89mm crassis pauci canaliculatis et coriaceis.

Holotypus: Brasil - Rio de Janeiro (São Fidelis - Poço Parado). Leg. F.G. Brieger, 15129 (cultivado na ESALQ - USP, Piracicaba, SP). Depositado no HB-60693 (Figs.22 e 22A).

Distribuição geográfica: Bahia (Floresta Azul); Minas Gerais (Ouro Preto - Pico do Itacolomi; Conceição do Mato Dentro - Serra do Cipó; Ervália - Serra do Brigadeiro e Mineração Hannaco - estrada do Rio de Janeiro a Belo Horizonte) (Fig.18).

2.2 var. rigidifolia Onishi var. nov.

Pseudobulbi bifoliati, foliis subulatis, canaliculatis et rigidissimis.

Holotypus: Brasil - Espírito Santo (Muqui - Alto de Santo Amaro). Leg. F.G. Brieger, 6542 (cultivado na ESALQ-USP, Piracicaba, SP). Depositado no HB-60694 (Figs.23 e 23A).

Distribuição geográfica: Minas Gerais (União de Caeté-Morro da Piedade) e Espírito Santo (Muqui) (Fig.18).

3. subsp. unifolia Onishi subsp. nov.

Pseudobulbi unifoliati rarissime bifoliati, foliis loriformibus, rigido-carnosis, subespecies madida et aciculifolia differt.

Holotypus: Brasil - Bahia (Una - Fazenda dos Belgas). Leg. F. G. Brieger, 18777 (cultivado na ESALQ-USP, Piracicaba, SP). Depositado no HB-60695 (Figs.24e24A).

Distribuição geográfica: Bahia (Una e Porto Seguro) e Espírito Santo (Muqui) (Fig.18).

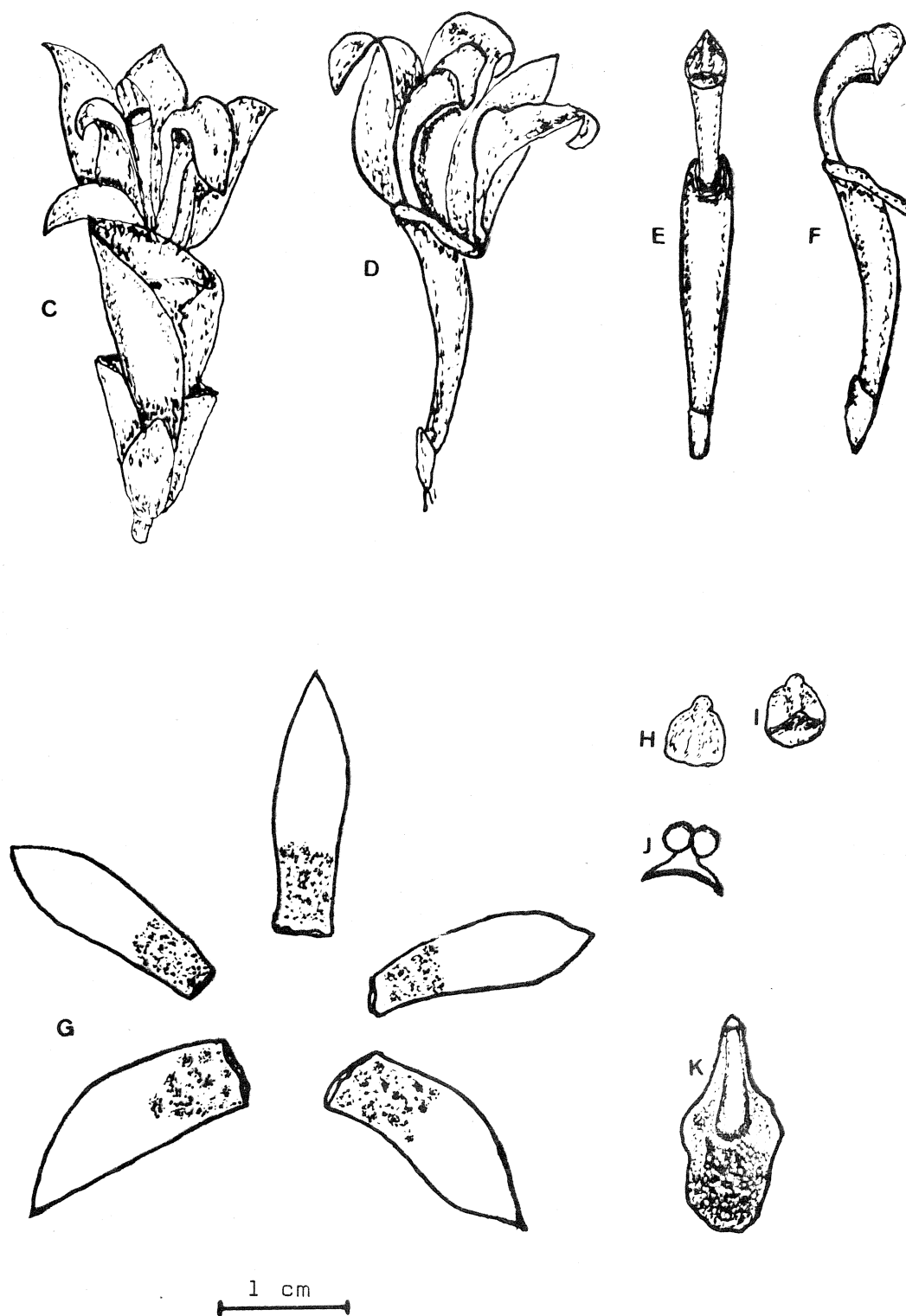


Fig.22A - Maxillaria madida Lindley, subsp. aciculifolia Onishi
subsp. nov., var. aciculifolia.

D- aspecto geral de uma flor; E- a mesma flor, sem uma sépala e uma pétala; F- ovário e ginostêmio, vistos de frente; G- ovário e ginostêmio, vistos de lado; H- sépalas e pétalas; I- antera, em vista frontal; J- antera, em vista dorsal; K- políneas, em vista frontal; L- labelo.

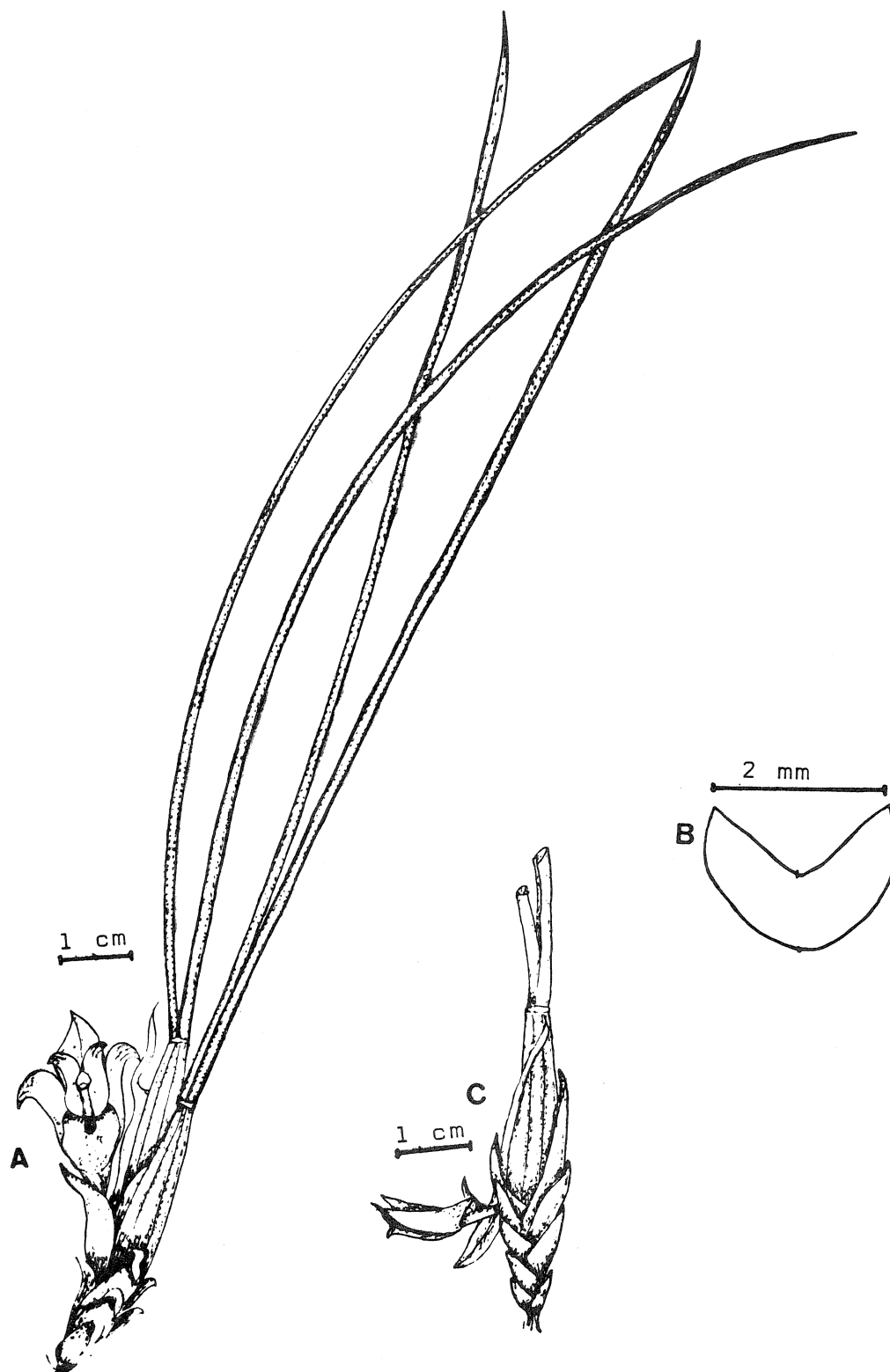


Fig.22 - Maxillaria medida Lindley, subsp. aciculifolia Onishi
subsp. nov., var. aciculifolia.

A- aspecto de um ramo florífero, B- corte transversal à folha na porção mediana, C- detalhe de um pseudobulbo com uma flor.

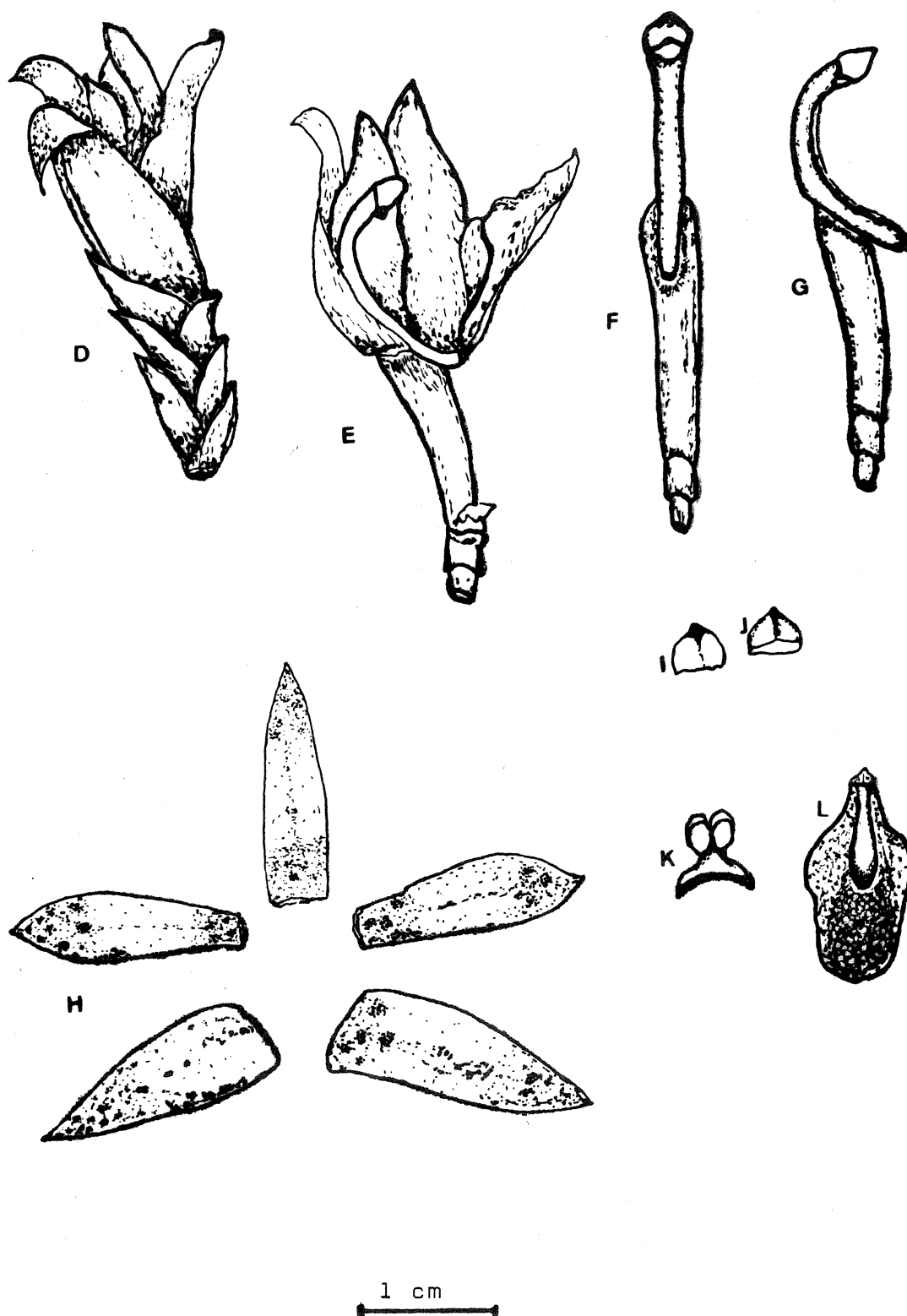


Fig.23A - Maxillaria madida Lindley, subsp. aciculifolia Onishi subsp. nov., var. rigidifolia Onishi var. nov.

C- aspecto geral de uma flor; D- a mesma flor, sem uma sêpala e uma pétala; E- ovário e ginostêmio, vistos de frente; F- ovário e ginostêmio, vistos de lado; G- sêpalas e pétalas; H- antera, em vista frontal; I- antera, em vista dorsal; J- políneas, em vista frontal; K- labelo.

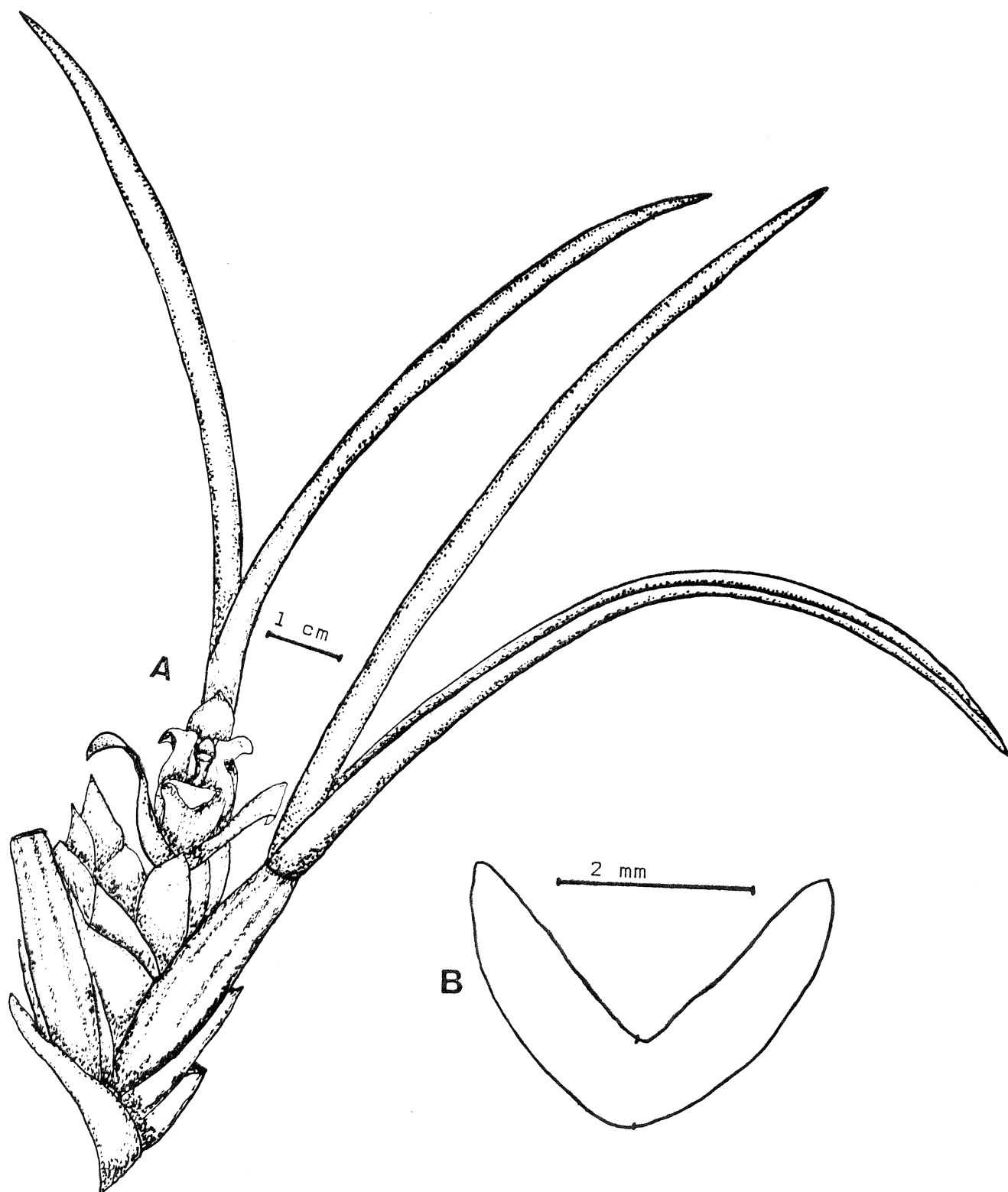


Fig.23 - Maxillaria madida Lindley, subsp. aciculifolia Onishi subsp. nov., var. rigidifolia Onishi var. nov.

A- aspecto de um ramo florífero; B- corte transversal à folha na porção mediana.

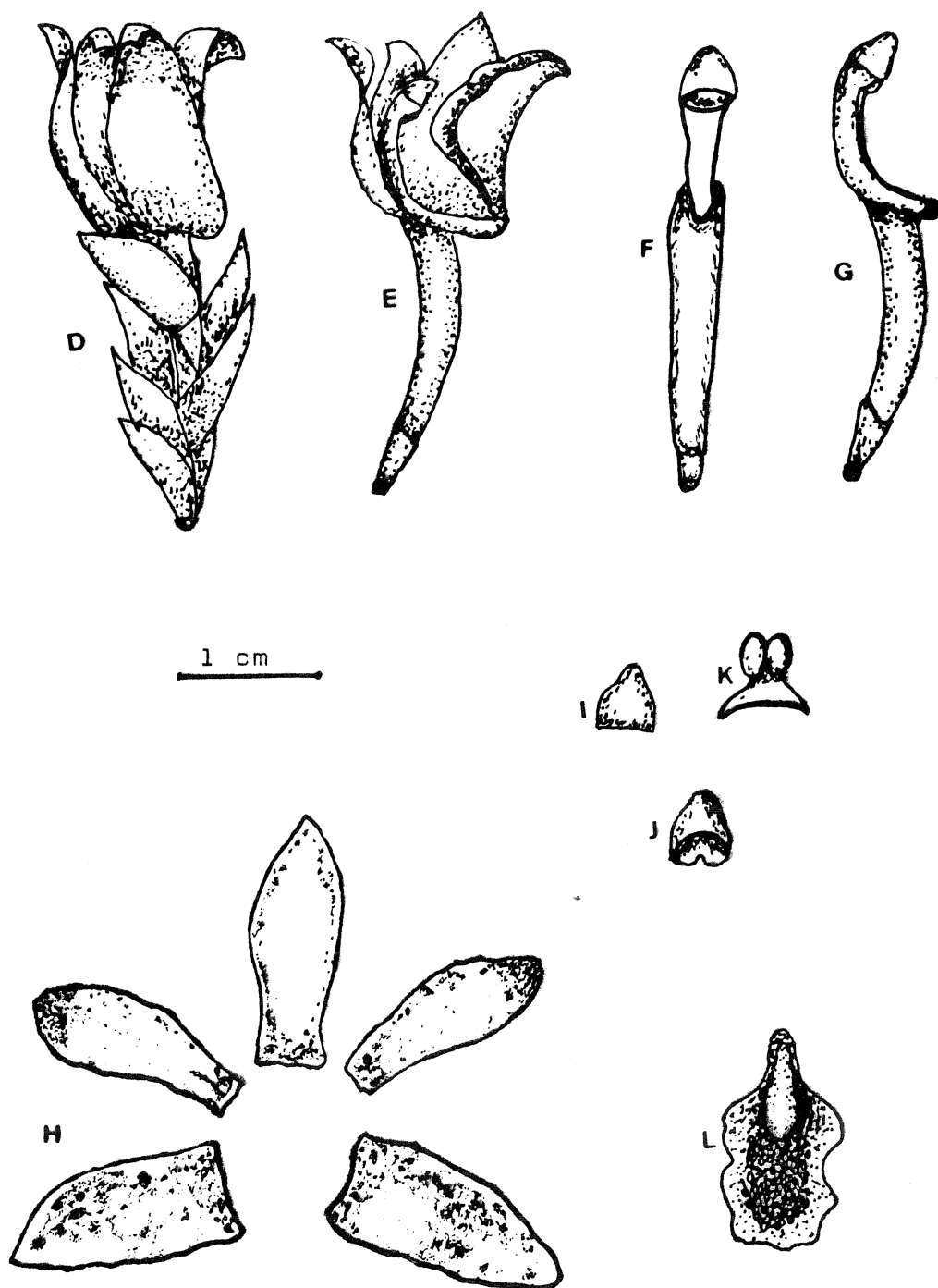


Fig.24A - Maxillaria madida Lindley, subsp. unifolia Onishi subsp. nov.

D- aspecto geral de uma flor; E- a mesma flor, sem uma sépala e uma pétala; F- ovário e ginostêmio, vistos de frente; G- ovário e ginostêmio, vistos de lado; H- sépalas e pétalas; I- antera, em vista frontal; J- antera, em vista dorsal; K- políneas, em vista frontal; L- labelo.

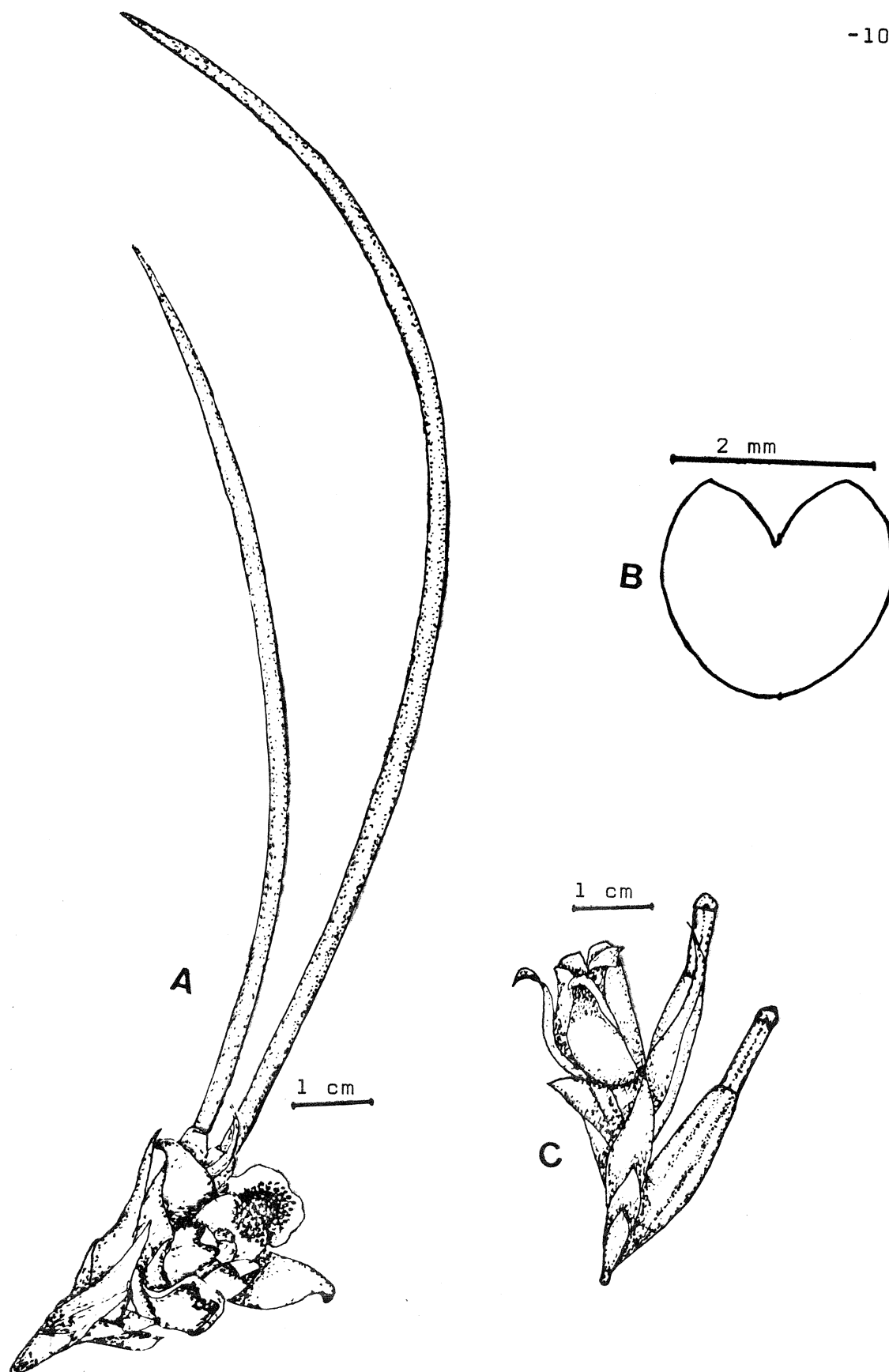


Fig.24 - Maxillaria madida Lindley, subsp. unifolia Onishi
subsp. nov.

A- aspecto de um ramo florífero; B- corte transversal à fo
lha na porção mediana; C- detalhe de um pseudobulbo com uma
flor.

RESUMO

1. No gênero Maxillaria Ruiz et Pavón (Orchidaceae - Maxillariinae) existe um grupo de plantas acentuadamente polimorfo, com a taxonomia controvertida e, havendo ampla coleção de espécimens cultivados no Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" em Piracicaba, SP, tentamos fazer uma análise sob o ponto de vista da Taxonomia Numérica.
2. Com base em nossas próprias observações dos caracteres morfológicos e informações da literatura, os espécimens foram divididos em dois grupos (I e II) e seis subgrupos (I, II, III, IV, V e VI).
3. Para o objetivo visado, foram usados, exclusivamente, característicos dimensionáveis que pudessem ser submetidos à análise estatística.
4. Para o número de folhas por pseudobulbo foi aplicado o teste t para diferenças entre duas médias, a qual apresentou diferentes níveis de significância entre os subgrupos.
5. As dimensões dos caracteres florais, dos caracteres da forma das folhas e as dimensões e contagem do número de feixes dos caracteres da rigidez das folhas, foram submetidos a um método da Taxonomia Experimental, denominado por BRIEGER (1969e) de "análise sequencial das variâncias" que é baseado na decomposição das variâncias, modelo "entre-dentro" de R.A.Fisher, distinguindo os seguintes componentes:
 - 5.1 - "entre medidas dentro das plantas" ou medições obtidas dentro da mesma planta, a qual estima a variação fenotípica mínima, uma vez que todas as plantas foram cultivadas em condições homogeneizantes;

- 5.2 - "entre plantas", que mede o acréscimo da variação genotípica entre as plantas da mesma população por tratar-se de plantas coletadas numa mesma localidade;
 - 5.3 - "entre localidades dentro dos subgrupos", medirá o acréscimo da variação geográfica devido ao aumento das distâncias entre as localidades onde foram coletados;
 - 5.4 - "entre subgrupos dentro dos grupos", quando superior ao componente anterior, dará indicações da existência de categorias infra-específicas;
 - 5.5 - "entre grupos", quando superior aos componentes anteriores, indicaria a existência de categorias inter-específicas.
6. Os resultados da análise estatística foram comparados pelo quociente Teta (η) de BRIEGER (1937), pelo fato desse quociente indicar a existência, dimensão e o grau de aumento da variação, permitindo ser interpretado biologicamente, o que é de muita importância para o nosso estudo. A comparação dos diferentes componentes foi feita conforme o proposto por BRIEGER (1969e), sequencialmente, ou seja, comparando cada componente com a imediatamente anterior. Na avaliação do componente básico, ou seja, do erro fenotípico mínimo, preferimos calcular os coeficientes de variação, considerando como satisfatórios os valores até 10% por se tratar de material biológico.
7. A avaliação da significância dos resultados foi feita usando as tábuas de BRIEGER (1946).
8. Os resultados obtidos pela análise sequencial das variâncias foram os seguintes:
- 8.1 - a metodologia experimental de cultivo sob condições homogeneizantes das plantas coletadas no seu "habitat" resulta em uma uniformização das mesmas, de modo que a variação fenotípica, dentro das plantas foi reduzida a um nível da ordem de um

coeficiente de variação de 10% ou menos, na maioria dos caracteres, valor bem aceitável para material biológico;

8.2 - a essa variação fenotípica é acrescentada uma variação genotípica entre plantas da mesma localidade, sendo que esse aumento não é constante, mas maior para certos caracteres, em certas localidades, do que para outros caracteres, em outras localidades;

8.3 - ao analisar a variação entre as localidades, entre os subgrupos e entre os grupos, constatou-se de um modo geral, um aumento gradativo da variação o que demonstra que a distância geográfica, reduzindo o fluxo gênico entre as populações, aumenta a tendência de diversificação.

9. Na ausência de qualquer descontinuidade da variação dos órgãos florais, interpretamos todo o material como referente a uma espécie única e a qual, conforme as regras do CÓDIGO INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA BOTÂNICA (1972) foi proposto o nome de Maxillaria madida Lindl. Esta espécie foi subdividida nas seguintes categorias infra-específicas:

9.1 - subespécie madida

var. madida

var. mosenii (Kränzlin) Onishi comb. nov.

var. echinochila (Kränzlin) Onishi comb. nov.

var. hatschbachii (Schlechter) Onishi comb. nov.

9.2 - subespécie aciculifolia Onishi subsp. nov.

var. aciculifolia

var. rigidifolia Onishi var. nov.

9.3 - subespécie unifolia Onishi subsp. nov.

10. Foi organizada para essas denominações uma chave analítica, além da descrição dos taxons novos na forma determinada pelo CÓDIGO INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA BOTÂNICA (1972).

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, E. and L. HUBRICHT.- Hybridization in Tradescantia.
III. The evidence for introgressive hibridization. Amer.
Journ. Bot., 25: 396-402, 1938.

BARBOSA RODRIGUES, J.- Genera et Species Orchidearum Novarum,
3: 197. Typographia Nacional, Rio de Janeiro, 1882.

BRIEGER, F.G.- Methoden der Erforschung der Vererbungsvogang
bei Pflanzen. Handbuch Biol. Arbeitsneth (E. Abderhalden),
9(3): 1183-1308, 1937.

——.— Tábuas e Fórmulas para Estatística. Companhia Me-
lhoramentos de São Paulo, 1938. 46p.

——.— Limites unilaterais e bilaterais na análise esta-
tística. Bragantia, 6(10): 479-545, 1946.

——.— Contribuições para a Taxonomia das Orquídeas. Pu-
blicação Científica, 1: 1-35, Instituto de Genética, Pira-
cicaba, 1960.

——.— Evolução filogenética nos trópicos. Atas do I Sim-
pósio Sul-Americano de Genética: 154-161, 1961.

——.— Sobre as espécies brasileiras do gênero Maxillaria
(Orchidaceae-Maxillariinae).III. O subgênero Subulatae.
(ap. XVII Cong. Nac. Bot., Brasília, DF), 1966a.

——.— Evolução filogenética com referência especial às
plantas superiores. "In" PAVAN, C. e A. BRITO DA CUNHA.
Elementos de Genética, Comp. Edit. Nacional, São Paulo,
1966b. pp.464-512.

——.— Phylogeny and Evolution Theory. Ciência e Cultura,
21(1): 193-197, 1967.

BRIEGER, F.G.- Contribuições à fitogeografia do Brasil com referência especial às Orquídeas. Anais do XX Cong. Nac. Bot.: 41-44, Goiânia, Goiás, 1969a.

———.- Princípios e falhas da taxonomia numérica. Ciência e Cultura, 21(2): 127-128, 1969b.

———.- Contribuições à filogenia das Epidendrinae(Orchidaceae). Ciência e Cultura, 21(2): 296-297, 1969c.

———.- On the Methodology of Numerical Taxonomy. Ciência e Cultura, 21(4): 736-748, 1969d.

———.- Patterns of evolutionary and geographical distribution in Neotropical Orchids. Biol. Journ. Linn. Soc., 1: 197-217, 1969e.

———.- I. Botanische Grundlagen der Orchideenforschung. "In" F.G.BRIEGER, R. MAATSCH und K. SENGHAS - Die Orchideen, Verlag Paul Parey, Berlin, 1971a. pp. 1-42.

———.- II. Taxonomischer Teil. "In" F.G. BRIEGER, R. MAATSCH und K. SENGHAS - Die Orchideen, Verlag Paul Parey, Berlin, 1971b. pp.143-161.

———.- Princípios e métodos da taxonomia filogenética com referências especiais às Orchidaceae. Anais do XXIII Cong. Nac. Bot.: 83-91, Garanhuns, 1972a.

———.- Phylogenetic evolution and phytogenetic variation. (ap. ao I Cong. Latino-Americano Bot., México), 1972b.

BRIEGER, F.G.; SILVIO MOREIRA e Z. LEME - Estudo sobre o melhoramento da laranja "Baía" III. Bragantia, 1(11-12): 570-573, 1941.

BRITO DA CUNHA, A.- As bases da Genética. "In" Elementos de Genética, 2a.ed. rev., Edit. Nacional, S.Paulo, 1966,p.344-375.

CLAUSEN, J.; DAVID, D. KECK e W.M. HIESEY- Experimental Taxono-

my. Carnegie Institution of Washington Yearbook, 37: 218-222, 1938.

————.— The concept of Species Based on Experiment. Amer. Journ. Bot., 26: 103-106, 1939.

COGNIAUX, A.- Orchidaceae III (XC. Maxillaria Ruiz et Pavón). "In" MARTIUS, Flora Brasiliensis, 3(6): 1-78, pl. 1-17, 1904 - 1906a.

————.— Notes sur les Orchidées du Brésil et des régions voisines. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., 43: 330, 1906b.

DOBZHANSKY, Th.- Genetics and the Origin of Species. 1st and 3rd ed. rev., Columbia University Press, N.Y., 1937, 1951.

————.— Genetics of Evolutionary Process. Columbia University Press, N.Y., 1970. 453p. Traduzido por CELSO ABBADE MOURÃO, Edit. USP e Edit. Polígono, 1973.

GRANT, V.- The origin of Adaptations. Columbia University Press, N.Y., 3rd ed. (printing), 1971. 606p.

————.— Plant Speciation. Columbia University Press, N.Y., 1971. 435p.

HABERLANDT, G.- Physiological Plant Anatomy. Traduzido para o inglês por M. DRUMMOND. Today & Tomorrow Book Agency, New Delhi (reprint), 1965. 777p.

HOEHNE, F.C.- Bromeliaceas e Orchidaceas. Comm. Linh. Tel. Estrat. Mat-Gr. Amaz. Botânica, 9: 41. t. 169. f.1, Rio de Janeiro, 1916.

————.— Reajustamento de algumas espécies de Maxillarieas do Brasil com a criação de dois novos gêneros para elas. Arq. Bot. Est. S.Paulo, 2(4): 73, 1947.

————.— Iconografia de Orchidaceas do Brasil. Secretaria da Agricultura, São Paulo, 30lp. 147pl., 101f., 1949.

HOEHNE, F.C.- Embryophytas - Siphonogamas. Gymnospermae.

Ind. Bibl. e Num. Pl. col. Com., Rondon: 179, 1951.

——.—.- Espécies e variedades novas de Orchidaceas do Bra
sil. Arq. Bot. Est. S. Paulo, 2(6): 136, 1952.

——.—.- Orchidaceas (140. Maxillaria Ruiz et Pavón). Flo
ra Brasílica, 12(7, fasc.10): 223-341, pl. 99-160, 1953.

HOEHNE, F.C.; M. KUHLMANN e O. HANDRO - Relação sistemática
das espécies vegetais cultivadas e existentes no Jardim
Botânico de São Paulo. O Jardim Botânico de São Pau
lo, 1941. 656p.

"
KRÄNZLIN, Fr.- Beiträge zur Orchideenflora Südamerikas. Kgl.
Sv. Vet. Akad. Handl., 46(10): 72-73, t. 11. f.6, 1911.

——.—.- Orchidaceae Dusenianae Novae. Arkiv. foer Bot.,
16(8): 22-23, 1920.

LINDLEY, J.- Miscellaneous notices n° 74. Edward's Bot. Reg.
24 (New Series): 44, 1838.

MAYR, E.- Systematics and the Origin of Species. Columbia
University Press, N.Y. 3rd ed., 1947. 334p.

——.—.- Animal Species and Evolution. The Belknap Press
of Harvard University Press, Cambridge, 4th ed., 1969.
797p.

——.—.- Populations, Species and Evolution. The Belknap
Press of Harvard University Press, Cambridge, 2nd ed.,
1971. 453p.

PATERNIANI, E.- Selection for reproductive isolation between
two maize populations. Ciência e Cultura, 19(1): 219-
-220, 1967.

——.—.- Genética dos mecanismos de isolamento. Ciência e

- Cultura, 21(4): 755-763, 1969.
- REICHENBACH filius, H.G.- Seemann, Bonplandia, 2: 16, 1854.
- .- Seemann, Bonplandia, 3: 216, 1855.
- .- Synopsis Plantarum Phanerogamicarum (Maxillaria Ruiz et Pavón). "In" Walpers, Ann. Bot., 6: 530, 1863.
- .- Genus Maxillaria (R. Pav.), Lindley, Tribe Vandeae. "In" Saunders, Ref. Bot., 2, sub. t. 104, Berlin, 1872.
- SCHLECHTER, R.- Die Orchideen von Rio Grande do Sul. Fedde Repert. Spec. Nov.: 35-89, 1925.
- .- Beiträge zur kenntnis der Orchidaceenflora von Paraná. Fedde Repert. Spec. Nov.: 23-56, 1926.
- .- Blütenanalysen neuer Orchideen. I. Südamerikanische Orchideen. Fedde Repert. Spec. Nov., 58. t. 51, n° 202, 1930.
- SOKAL, R.R. e P.H.A. SNEATH - Principles of Numerical Taxonomy. Reeman Co., London, 1963. 359p.
- STAFLEU, F.A. et al.- International Code of Botanical Nomenclature. Adopted by the 11th Int. Bot. Cong., Seattle, August 1969, Utrecht, 1972. 426p.
- STEBBINS, G.L.- Variation and Evolution in Plants. Columbia University Press, N.Y., 6th ed., 1967. 643p.
- .- Process of Organic Evolution. Prentice Hall Inc., N. Jersey, 1966. Traduzido para o português por ALMEIDA, RODRIGUES, S. De e P. ROBERTO RODRIGUES, Ed. USP e POLÍGO NO, 1970. 255p.
- THODAY, J.M.- Effects of disruptive selection: The experiment

tal production of a polymorphic population. Nature, 181: 1124-1125, 1958.

———.- Effects of disruptive selection. I. Genetic flexibility. Heredity, 13: 187-203, 1959.

THODAY, J.M. e T.B. BOAM - Effects of disruptive selection. II. Polymorphism and divergence with isolation. Heredity, 13: 205-218, 1959.

——— ———.- Effects of disruptive selection. III. Coupling and repulsion. Heredity, 14: 35-49, 1960.

TURESSON, G.- Genecological units and their classificatory value. Svensk. Botanisk. Tidskrift, 24(4): 511-518, 1930.

VENCOVSKY, R.- Aplicação de alguns métodos estatísticos à sistemática. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, 1960. 61p.

WARNING, E.- Symbolae ad Floram Brasiliae Centralis Cognoscendam. Vidensk. Medd. naturhistoriske i Copenhaguem, 29: 357, 1894.