

PAULO SODERO MARTINS
Engenheiro Agrônomo

ANÁLISE DE CLINES E REVISÃO TAXONÔMICA DA ESPÉCIE
MILTONIA SPECTABILIS LDL. (ORCHÍDACEAE-ONCIDIIEAE)

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Uni-
versidade de São Paulo, para obtenção
do grau de "Magister Scientiae".

Piracicaba - São Paulo

1967

A meus pais,

dedico.

Agradecimentos

Desejamos expressar os nossos agradecimentos a todos aquêles que contribuíram para a realização dêste trabalho, especialmente às seguintes pessoas e Instituições:

Prof. Dr. F.G. Brieger, pela orientação científica, apòio e estímulo que nos proporcionou desde nosso ingresso como aluno-monitor no Instituto de Genética;

Prof. Dr. A. Blumenschein, nosso Conselheiro Principal, pelos ensinamentos e sugestões valiosas;

Prof. Dr. J.T.A. Gurgel e Dr. Roland Vencovsky, pelas sugestões e críticas construtivas;

Sr. Alaor de Oliveira e Srtas. Yvette de Toledo e Maria de Lourdes S. Piedade, pelo auxílio na coleta dos dados;

Sr. Oswaldo Peres, pelas análises estatísticas e Sr. Walter B. Bortolazzo pelos desenhos utilizados nesta tese;

Srta. Maria de Lourdes D'Abronzo, pelo trabalho de datilografia e Sr. José Broglio pelo trabalho de impressão;

Conselho Nacional de Pesquisas e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelos recursos financeiros concedidos, tornando possível as coletas do material e os trabalhos em laboratório.

INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	2
2.1. Referências relativas à variação	2
2.2. Referências relativas ao conceito de espécie ..	4
2.3. Referências relativas à taxonomia	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1. Métodos de estudo da variação	9
3.2. Métodos de análise taxonômica	12
4. RESULTADOS	14
4.1. Resultados relativos à variação	14
4.2. Resultados da contagem do número de cromossomas	16
4.3. Resultados relativos à taxonomia	16
5. DISCUSSÃO	21
5.1. Considerações sôbre a variação	21
5.2. Considerações sôbre a taxonomia	23
6. RESUMO E CONCLUSÕES	27
7. LITERATURA CITADA	29
8. QUADRO 1	31
9. FIGURAS	32

1. INTRODUÇÃO

O estudo da evolução na região tropical e subtropical utilizando a família Orchidaceae, vem sendo desenvolvido no Instituto de Genética há algum tempo, procurando analisar os fatores que agiram e agem nos processos evolutivos das diferentes categorias taxonômicas que compõem esta família.

No presente trabalho, procuraremos analisar detalhadamente um grupo caracterizado como "espécie", que apresenta grande variabilidade, e que pode trazer alguma contribuição ao assunto em pauta.

Foi escolhido o grupo representado pela Miltonia spectabilis, Ldl. pertencente ao gênero Miltonia e à tribo Oncidieae.

A escolha recaiu neste grupo devido às seguintes razões:

- a) por estarem relacionadas para esta espécie nove variedades, entre as quais a Miltonia spectabilis moreliana que apresenta diferenças morfológicas evidentes com relação à espécie tipo;
- b) a espécie tipo, Miltonia spectabilis spectabilis, possuindo á-rea de distribuição geográfica relativamente grande, com variações na constituição da flora e nas características ecológicas, constituiu-se material adequado para se verificar a possível ocorrência de variação correlacionada com mudanças nos fatores ambientais.

O presente trabalho representa uma análise detalhada d^este grupo, principalmente com referência a essas particularidades, procurando con-ceituá-lo, discutindo sôbre seu estado atual de evolução.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Nesta revisão bibliográfica, consideraremos três itens, referentes à variação, conceito de espécie e situação taxonômica do grupo estudado. Com relação à variação e ao conceito de espécie, que são assuntos exaustivamente tratados em livros como os de DOBZHANSKY (1957), STEBBINS (1957), MAYR (1963), GRANT (1963) e outros, faremos referência apenas aos trabalhos que nos serviram de base para a discussão do assunto desenvolvido nesta tese.

2.1. Variação

Uma das principais características da evolução é a produção de novos indivíduos adaptados às condições ambientais, principalmente através de um processo de fragmentação populacional e de divergência genética.

STEBBINS (1957) considera a existência de dois níveis de variação, um dentro da espécie e outro que envolve as diferentes espécies de um gênero ou categoria mais ampla.

Nesta revisão nos limitaremos apenas à variação dentro da espécie, cuja análise forma a base para o estudo da origem da divergência evolucionária.

MAYR (1963) encarando o problema da variação do ponto de vista da taxonomia, ressalta a diferença entre os taxonomistas tradicionais e os modernos. Enquanto os primeiros consideram as espécies divididas em subespécies e ecotipos bem definidos e separados de outras unidades por zonas de intergradação; os segundos, adotando um ponto de vista baseado na estrutura populacional da espécie, procuram investigar o grau de diferença entre populações vizinhas, a presença ou ausência de descontinuidade entre populações e a característica das populações que são intermediárias às populações fenotipicamente distintas.

SAVAGE (1963) divide os tipos de variação de maneira simplificada em:

- A - Variação de acaso
- B - Variação não de acaso (variação ecológica)
 - 1. raças
 - 2. clines

A variação de acaso é aquela que não apresenta sentido algum. Ao observarmos a variação de uma espécie, esta se apresenta de maneira desordenada.

Em outras espécies porém, a variação não é ao acaso e é corre-

lacionada com mudanças nas condições ecológicas da área de distribuição dessas espécies.

Convém lembrar porém que STEBBINS (1966) afirma que muitas vezes as diferenciações em raças dentro de uma espécie, não são correlacionadas com diferenças marcantes no hábitat da mesma. Essas diferenciações representam possivelmente diferentes tipos de adaptação ao mesmo ambiente.

STEBBINS (1957) considera como tipo de variação dentro da espécie mais importante em evolução, aquêle que mostra certa regularidade, particularmente com referência à adaptação às condições ecológicas.

Por esta razão, muitas variações dentro de certas espécies são melhor analisadas pelo uso do "princípio taxonômico auxiliar", definido por Huxley, em 1938, (apud STEBBINS, 1957), como "cline" ou variação gradual de um caráter fenotípico.

Este conceito foi estabelecido a partir da verificação de que existem gradientes em numerosos fatores climáticos relacionados principalmente com altitude e latitude. Estes gradientes climáticos incluem temperatura, umidade, intensidade solar, comprimento relativo dos dias, etc. O cline é pois o resultado da adaptação da espécie ao ambiente, refletindo o gradiente ambiental.

O termo cline sempre se refere a um caráter específico, tal como tamanho, cor, etc.

Os clines parecem ser comuns, porém não são detectados com facilidade, talvez por causa dos métodos usados pelos taxonomistas.

Exemplos de clines dentro de espécies vegetais foram descritos por Langlet em 1936, (apud STEBBINS, 1957) em Pinus sylvestris L. para variação genética no conteúdo de clorofila, comprimento das folhas e rapidez no desenvolvimento da raiz na primavera.

CLAUSEN, KECK e HIESEY (1948) encontraram dentro de ecotipos de Achillea lanulosa Nutt. e Achillea borealis Bong., clines para altura de planta, quando cresciam e eram comparados sob condições uniformes de cultura.

MAYR e VAURIE (1948) estudaram clines em animais, utilizando pássaros da família Dicruridae provenientes da África e Ásia continental. Encontraram clines para tamanho da cauda, comprimento da asa e comprimento do bico.

BARBER (1955) estudou tipos de variação clinal dentro das espécies Eucalyptus gigantea Dehnh. e Eucalyptus coccifera Hook. f. com relação à mudança de cor das folhas (de verde para glauca) correlacionada com altitude. Barber porém, embora concluísse que as mudanças genéticas eram mudanças adaptativas em resposta à seleção por alguma variação ecológica, não

conseguiu determinar a variável ecológica responsável pela seleção genética que produziu e estava mantendo o cline. Embora suspeitasse como possíveis a gentes de seleção, a variação da precipitação pluviométrica e a temperatura, os dados meteorológicos disponíveis eram insuficientes para que determinasse se realmente eram esses fatores os responsáveis pela seleção.

STEBBINS (1957) analisou a relação de cline com ecotipo. O conceito de ecotipo foi estabelecido por TURESSON (1922), que o definiu como "o produto surgido como resultado da resposta genotípica de uma ecoespécie ou espécie a um hábitat particular".

Há inúmeras espécies que possuem raças ou grupos que são adaptados às diferentes condições ecológicas encontradas em sua área de distribuição e que são separadas por descontinuidades na variação.

Quase todos os autores são porém unânimes em afirmar que a variação clinal é talvez mais comum, tanto em vegetais como em animais, principalmente nas espécies que têm ampla área de distribuição.

Turesson em 1936 (apud STEBBINS, 1957), procurando explicar o aparecimento de clines, mostrou que em árvores de zona temperada, principalmente pinheiros, que são plantas de polinização cruzada obrigatória e cujo pólen pode ser carregado pelo vento a grandes distâncias, existe maior probabilidade de aparecer variação contínua. Sua hipótese é de que a população de intercruzamento é bastante extensa e que as plantinhas que sobrevivem são selecionadas de um grande estoque de variantes genéticas. Assim, as plantinhas sobreviventes são intimamente adaptadas a seu ambiente e refletem a continuidade ou descontinuidade do gradiente ambiental.

Por outro lado, plantas em que a polinização é restrita e particularmente naquelas em que a porcentagem de autofecundação é alta, a tendência é de apresentar maior uniformidade dentro das diversas áreas, e portanto, maior diferença entre as áreas. Nestas condições, provavelmente formar-se-ão ecotipos distintos.

MAYR (1963) considera o cline como produto de duas forças conflitantes: a seleção que faria toda a população unicamente adaptada ao seu ambiente local, e a infiltração genética que tenderia a tornar as espécies idênticas. E porém difícil medir em que extensão, um cline é o produto da infiltração gênica ou de um gradiente ambiental. A hipótese de trabalho qua se sempre é a de que a presença do cline, indica um fator seletivo variável geograficamente.

2.2. Conceito de espécie

O problema do conceito de espécie tem sido assunto de debate em Biologia há mais de um século.

Entre as diversas correntes de pensamento sobre este problema, duas se sobressaem: enquanto muitos consideram a espécie como unidade real, outros a vêem como categoria artificial criada pelo homem com o propósito de classificação.

Outro problema, mesmo para aqueles que aceitam a espécie como uma unidade orgânica e reprodutiva, é a definição de seu limite.

Inúmeros trabalhos experimentais foram realizados, procurando eliminar o caráter subjetivo da definição da espécie e das outras categorias taxonômicas. Neste sentido estão os trabalhos de CLAUSEN, KECK e HIESBY (1939, 1940, 1945, 1948, 1958) que procuraram delimitar os diferentes agrupamentos taxonômicos, baseados na esterilidade dos híbridos e no isolamento geográfico. Porém suas definições, exigindo dados sobre esterilidade, só poderão ser utilizadas quando houver resultados experimentais.

DOBZHANSKY (1957) foi quem mostrou que o conceito de espécie não pode ser encarado de forma estática, mas como um estágio da evolução divergente. Ao contrário dos sistematas tradicionais que valorizam as diferenças morfológicas, Dobzhansky as considera secundárias e dá grande importância à possibilidade de troca de genes entre populações. As espécies são as populações que não trocam genes entre si, impedidas por mecanismos de isolamento.

Os conceitos de Dobzhansky influenciaram decisivamente na conceitualização atual da espécie, que ganhou maior objetividade pelo reconhecimento das inúmeras características de sua estrutura.

Os autores, atualmente, reconhecem que mesmo dentro de uma unidade populacional como é a espécie, existem unidades populacionais menores. SAVAGE (1963) mostra que dentro de uma espécie existem grupos que agem como unidades distintas, embora guardem entre si grande identidade genética e possam trocar genes sem dificuldade. Estas menores unidades populacionais são denominadas "demes" sendo portanto a espécie formada de diversos "demes".

GRANT (1963) também não considera a espécie como uma população uniforme, mas como uma soma de raças ou subespécies que se cruzam.

Isto nos mostra porque atualmente muitos preferem definir a espécie não apenas em termos de população, mas de sistema populacional, para mostrar a existência de um sistema ou estrutura determinada dentro desta categoria taxonômica.

Uma classificação bastante clara dos sistemas populacionais é proposta por GRANT (1963) baseando-se em três critérios: o primeiro é a ve-

rificação se dois ou mais sistemas populacionais se cruzam ou não, inferindo isto da intergradação dos caracteres fenotípicos; o segundo, a verificação se os sistemas populacionais são simpátricos ou alopátricos e o terceiro, a verificação se o isolamento é devido a mecanismos de isolamento reprodutivo, desde que se tenha constatado que os dois ou mais sistemas populacionais não se cruzam.

Portanto, com base nas variações fenotípicas, na distribuição geográfica e no tipo de isolamento, GRANT (1963) classifica os sistemas populacionais em:

1- Sistema populacional com intergradação contínua nos caracteres morfológicos e fisiológicos, e por isto julgado ser de intercruzamento livre.

Alopátrico: raça geográfica contígua.

Simpátrico: raça ecológica.

2- Sistema populacional com intergradação descontínua ou parcial, e julgado ser de intercruzamento restrito.

Alopátrico:

Diferenciado morfológica ou fisiologicamente num grau moderado - raça geográfica disjunta.

Diferenciado morfológica ou fisiologicamente num grau considerável - semiespécie alopátrica.

Simpátrico:

Não isolado reprodutivamente - raça ecológica simpátrica.

3- Sistema populacional separado por descontinuidade nas variações morfológicas e fisiológicas e com evidências de que não se cruza com outros sistemas populacionais.

Alopátrico:

Não isolado reprodutivamente - semiespécie alopátrica.

Isolado reprodutivamente - espécie alopátrica.

Simpátrico:

Isolado reprodutivamente - espécie simpátrica.

Por esta classificação de Grant, podemos observar que são consideradas quatro categorias taxonômicas: raça ecológica, raça geográfica, espécie alopátrica e espécie simpátrica. Isto vem ampliar as duas categorias tradicionais, designadas espécies e raças (ou variedades, subespécies, etc.) com as quais os sistematas tradicionais procuraram classificar os diversos grupos observados.

Grant ainda introduz o conceito de semiespécie que é uma combinação de algumas propriedades da espécie com algumas propriedades da raça e

que não tem porém, correspondência dentro das categorias taxonômicas.

2.3. Taxonomia

LINDLEY (1837) estabeleceu o gênero Miltonia, descrevendo e ilustrando a Miltonia spectabilis. Esta espécie era proveniente do Brasil, porém não havia indicação do local onde foi encontrada.

A descrição original da espécie é bastante sucinta, havendo Lindley se preocupado mais em estabelecer as diferenças entre o novo gênero e os gêneros afins, principalmente Oncidium, Odontoglossum, Cyrtochilum e Brassia.

Em 1874, no volume 1 da revista Portefeuille des Horticulteurs, apareceu a descrição da Miltonia moreliana, espécie consagrada pelos floricultores, como diferente da Miltonia spectabilis.

HENFREY (1851) considerou porém M. moreliana como sendo apenas variedade da M. spectabilis.

NICHOLSON (1886) descreveu a Miltonia warneri, considerada sinônimo da M. moreliana.

Foi no entanto COGNIAUX (1904-1906) quem fez uma revisão geral das espécies brasileiras de Miltonia.

Cogniaux apresentou descrição detalhada da Miltonia spectabilis Ldl., mostrando que esta possui pseudobulbos relativamente grandes, oblongo-ligulados, ápice difilo com fôlhas pequenas, lineares-liguladas; pedúnculo unifloro, com flores grandes, brevemente pediceladas. As sépalas são oblongo-lanceoladas com ápice agudo e as pétalas lanceoladas com ápice revoluto. O labelo é grande, oboval, quase orbicular, com disco trilamelado.

Considerou quatro espécies como sinônimos.

Macrochilus fryanus Knowl. et Westc. Fl. Cabin. 1: 93, tab. 45, 1837.

Oncidium spectabile Rchb. f. Walp. Ann. Bot. 6: 759, 1863.

Miltonia warneri Nichols. Dict. Gard. 2: 369, 1866.

Miltonia rosea Versch. ex Lem. Illustr. Hortic. 14, tab. 524, 1867.

Cogniaux considerou ainda a existência de dez variedades cultivadas por floricultores e entre elas a variedade moreliana estabelecida por Henfrey.

São as seguintes variedades:

var. aspera Rchb. f. Gard. Chron. new ser. 24: 70, 1885.

var. atrorubens Hort. Orch. Rev. 2: 350, 1894.

var. bicolor Nichols. Dict. Gard. 2: 369, 1886.

var. lineata Lind. et Rodrig. Lindenia 2: 31, tab. 62, 1886.

- var. moreliana Henfr. Gard. Mag. of Botany 3: 41, 1851.
var. porphyroglossa Rchb. f. Xen. Orch. 1: 130, 1856.
var. radians Rchb. f. Xen. Orch. 1: 130, 1856.
var. rosea Hort. Gard. Chron.: 1239, 1867.
var. virginialis Lem. Illustr. Hort. 15: tab. 574, 1868.

O que se nota na descrição de Cogniaux é a falta de estudo detalhado das variedades e completo desconhecimento da distribuição geográfica das mesmas.

•••

3. MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado no presente trabalho, constituiu-se de plantas vivas que se acham em cultivo nos ripados do Instituto de Genética há alguns anos.

Estas plantas foram coletadas pelos técnicos do Instituto de Genética em excursões realizadas nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia, que, como se verificou, constituem a área de distribuição dos grupos estudados.

Nestas coletas, sempre houve a preocupação de trazer o maior número possível de espécimes para mostrar a variabilidade do material nas diversas regiões.

O número de espécimes examinados de cada grupo foi:

M. spectabilis spectabilis - 105 espécimes

M. spectabilis moreliana - 14 espécimes

Para maior clareza, discutiremos, separadamente, os métodos empregados para análise da variação e para a análise taxonômica, embora os dois muitas vezes se confundem por serem complementares.

3.1. Métodos de estudo da variação.

O que pretendemos foi estudar a variação dentro dos dois grupos considerados.

O grupo da M. spectabilis spectabilis por apresentar ampla área de distribuição geográfica, com variações na constituição da flora e na ecologia, constitui-se material adequado para se verificar a possibilidade de ocorrência de variação correlacionada com fatores ambientais. Por isso sua área foi subdividida em quatro regiões, como mostra a figura 1, e que são as seguintes:

Região 1 - São Paulo (litoral norte: Bertioga-S. Sebastião) -
altitude média: 400 m.

Região 2 - Rio de Janeiro (Serra dos Órgãos: Rodovia Rio de Janeiro-Petrópolis) -
altitude média: 800 m.

Região 3 - Rio de Janeiro (Serra dos Órgãos: Petrópolis) -
altitude média: 600 m.

Região 4 - Espírito Santo (Muqui) -
altitude média: 250 m.

Estas quatro regiões foram escolhidas levando-se em consideração suas características geográficas e ecológicas, bem como a distância entre elas, sendo que a área do Rio de Janeiro foi subdividida em duas regiões por causa da variação da altitude e também, porque esta área corresponde, segundo SMITH (1962), ao centro de especiação da floresta pluvial costeira.

O número de espécimes examinados por região foi:

- Região 1 - 25 espécimes
- Região 2 - 35 espécimes
- Região 3 - 42 espécimes
- Região 4 - 3 espécimes

Para que pudéssemos observar a variação dessas plantas dentro de cada região, tomamos as medidas dos seguintes caracteres, escolhidos por serem caracteres de valor taxonômico comumente usados na identificação de orquídeas:

- 1 - comprimento do pseudobulbo
- 2 - espessura do pseudobulbo
- 3 - comprimento da fôlha
- 4 - largura da fôlha
- 5 - comprimento da sépala dorsal
- 6 - largura da sépala dorsal
- 7 - comprimento da sépala ventral
- 8 - largura da sépala ventral
- 9 - comprimento da pétala
- 10 - largura da pétala
- 11 - comprimento do labelo
- 12 - largura do labelo

Estas medidas foram tomadas com auxílio de régua milimetrada comum, sendo que a espessura do pseudobulbo foi obtida por meio de paquímetro milimetrado.

As medidas sempre foram tomadas no ponto de maior dimensão, para qualquer dos caracteres medidos. Para a medida dos caracteres vegetativos, foram escolhidos sempre, o pseudobulbo e a fôlha respectiva, formados no último ano.

Em seguida, calculamos a média, o desvio padrão e o coeficiente de variação para cada um dos caracteres medidos, para possibilitar a comparação entre as regiões e a verificação se a variação que ocorria apresentava algum sentido ou era variação de acaso.

Para que isto pudesse ser mais facilmente observado foi feita

uma escala de valores, para cada caráter, entre as quatro regiões.

Em seguida, visando comprovar estatisticamente o sentido da variação dos diversos caracteres, entre as regiões, calculamos de acôrdo com STEEL & TORRIE (1960):

- a) o coeficiente de regressão linear, b , para cada caráter, no qual \bar{X} representa as quatro regiões: 1, 2, 3 e 4 e \bar{Y} a média do caráter;
- b) foi feito o desdobramento da soma de quadrados entre regiões, obedecendo ao seguinte modelo:

F.V.	Q.L.	S.Q.	Q.M.
Regressão linear	1	$Q_1 = b \sum x\bar{y}$	Q_1
Desvios da regressão	$r - 2$	$Q = S\bar{y}^2 - b \sum x\bar{y}$	$\frac{Q_2}{r - 2}$
Entre regiões	$r - 1$	$S\bar{y}^2 = \sum \bar{y}^2 - \frac{(\sum \bar{y})^2}{r}$	
Dentro regiões	$r \sum_{i=1} (n_i - 1)$	$\sum_{i=1}^r SQDR_i$	$\frac{1}{N_h} \cdot \frac{\sum SQDR_i}{r \sum_{i=1} (n_i - 1)}$

$SQDR_i$ - soma de quadrados dentro da região i

$r = n^\circ$ de regiões

$n_i = n^\circ$ de plantas na região i

$i = 1, 2, 3, 4$

$$\sum x\bar{y} = \sum x\bar{Y} - \frac{1}{r} (\sum x \sum \bar{Y})$$

$$N_h = \frac{1}{\frac{1}{r} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3} + \frac{1}{n_4} \right)}$$

- c) os testes teta foram obtidos usando-se como resíduo o quadrado médio dentro regiões, como mostra o modelo acima.

Para verificar se havia possibilidade da variação dos diversos caracteres ser correlacionada com variação do número de cromossomas, determinamos os números de cromossomas de três plantas de cada região. Para isto, usamos a técnica de preparação de cromossomas mitóticos descrita por BURNS (1964), modificada para contagem em ponta de raiz.

Finalmente, observamos a variação na forma do labelo dentro de cada região. Isto foi feito por ser este órgão um dos mais variáveis dentro deste grupo e também por ter grande valor taxonômico.

Com relação à variação dentro da M. spectabilis moreliana, não houve possibilidade de observar ou detectar a ocorrência de variação correlacionada com fatores ambientais, isto porque, este grupo apresenta área de distribuição restrita e uniforme do ponto de vista fitogeográfico e ecológico e menor número de espécimes.

Apenas observamos a variação na forma do labelo, pela mesma razão com que isto foi feito em relação à M. spectabilis spectabilis.

3.2. Métodos de análise taxonômica

Para que pudéssemos analisar taxonômicamente o material em estudo, fizemos o levantamento de todas as descrições e ilustrações originais que tratavam da Miltonia spectabilis Ldl. e suas variedades.

Isto foi feito com a finalidade de se comparar o material vivo, da coleção do Instituto de Genética, com essas descrições e ilustrações, desde que a comparação com o material original em forma de herbário, isto é, com os espécimes "tipo", é impossível por encontrarem-se em museus europeus.

Ao se comparar o material vivo com as descrições, sempre tivemos em mente o conceito de BENSON (1962) de que a finalidade da classificação não é a identificação de plantas de acordo com um sistema estabelecido, mas a elaboração ou revisão do próprio sistema taxonômico.

Assim sendo, visando caracterizar objetivamente o grupo estudado, principalmente com relação à variedade M. spectabilis moreliana.

a) medimos na M. spectabilis spectabilis e na M. spectabilis moreliana, doze caracteres, já relacionados nos métodos de estudo da variação e em seguida calculamos a média, desvio padrão e coeficiente de variação para cada um dos caracteres e aplicamos o teste t , para verificar se ocorria ou não descontinuidade entre os dois grupos. A fórmula do teste t utilizada foi a seguinte:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\bar{s} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\bar{s}^2 = \frac{(s_1)^2 (n_1 - 1) + (s_2)^2 (n_2 - 1)}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

b) comparamos os dois grupos, utilizando-se das plantas vivas da coleção do Instituto de Genética e dos herbários referentes à flor, que são comumente confeccionados nesta Instituição, para analisar as diferenças morfológicas entre os diversos órgãos das plantas desses grupos.

c) com os dados obtidos nas diversas excursões realizadas na região sudeste do Brasil, estabelecemos a distribuição geográfica dos dois grupos.

d) finalmente, determinamos a época de florescimento, nas condições de Piracicaba, anotando o número de plantas que floresciam por mês. Pelas informações fornecidas pela literatura e pelos dados obtidos durante as coletas do material em estudo, pudemos constatar que não há diferença de época de florescimento entre as condições de Piracicaba e o habitat natural.

•••

4. RESULTADOS

4.1. Variação

No quadro 1, podemos observar a média, desvio padrão, coeficiente de variação e número de variáveis para os doze caracteres considerados, referentes às quatro regiões em que foi subdividida a área da M. spectabilis spectabilis.

O que se nota pela observação deste quadro é que as médias de cada caráter variam de região para região, sendo que os coeficientes de variação são relativamente uniformes.

Porém o que realmente chama a atenção é que a variação de cada caráter apresenta certa regularidade, pois muitos deles crescem no sentido da região 1 para a região 4.

Para que isto pudesse ser observado de maneira mais evidente, foi feita uma escala de valores, para cada caráter, entre as quatro regiões.

Assim, no quadro 2, o número 1 indica a menor dimensão do caráter determinado e os outros números as dimensões dentro da escala crescente.

QUADRO 2 - Escala crescente de valores referentes às dimensões dos caracteres vegetativos e florais de M. spectabilis spectabilis entre quatro regiões.

Re- giões	comp. pseu- dob.	espes. pseu- dob.	comp. fô- lha	larg. fô- lha	comp. sép. dors.	larg. sép. dors.	comp. sép. vent.	larg. sép. vent.	comp. pé- tala	larg. pé- tala	comp. la- belo	larg. la- belo
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
4	4	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4

Pela observação do quadro 2, pode-se notar que realmente a variação apresentada por diversos caracteres é regular no sentido que crescem com as áreas.

Porém, para que possamos analisar a tendência da variação, temos que nos valer dos resultados dos testes de teta para regressão linear e desvio da regressão que foram obtidos para cada caráter.

Os resultados dos testes de teta para regressão linear e desvio da regressão para doze caracteres, são apresentados no quadro 3.

QUADRO 3 - Resultados dos testes de teta para regressão linear e desvio da regressão para doze caracteres.

Caracteres	Regressão linear	Desvio da regressão
Comprimento do pseudobulbo	3,45 ⁺⁺⁺	2,10 ⁺
Espessura do pseudobulbo	4,01 ⁺⁺⁺	3,18 ⁺⁺⁺
Comprimento da fôlha	1,46 ns	2,26 ⁺⁺
Largura da fôlha	2,78 ⁺⁺	1,81 ⁺
Comprimento da sépala dorsal	2,53 ⁺	1,97 ⁺
Largura da sépala dorsal	7,88 ⁺⁺⁺	0,28 ns
Comprimento da sépala ventral	5,00 ⁺⁺⁺	0,73 ns
Largura da sépala ventral	10,11 ⁺⁺⁺	0,62 ns
Comprimento da pétala	5,31 ⁺⁺⁺	1,00 ns
Largura da pétala	6,67 ⁺⁺⁺	1,30 ns
Comprimento do labelo	5,62 ⁺⁺⁺	1,20 ns
Largura do labelo	8,66 ⁺⁺⁺	0,45 ns

Além disso, as figuras 2, 3 e 4, mostram grãficamente a variação nos diversos caracteres.

Pelo quadro 3, podemos constatar que para comprimento do pseudobulbo o teste de teta para regressão foi significativo ao nível de 0,1% e para o desvio da regressão, significativo ao nível de 5%, enquanto para a espessura do pseudobulbo o teste de teta para regressão foi significativo ao nível de 0,1% e para o desvio também foi significativo ao nível de 0,1%.

A significância elevada dos testes de teta para regressão linear, indica que a tendência desses dois caracteres é de crescer da região 1 para a região 4, embora a variação não seja regular, como indica a significância dos testes de teta para os desvios.

Pela observação dos gráficos desses caracteres na figura 2, podemos observar muito bem a falta de regularidade na variação.

Quanto ao comprimento da fôlha, o teste de teta para a regres-

são linear foi não significativo e para o desvio da regressão foi significativo ao nível de 5%, enquanto para a largura o teste de teta para regressão foi significativo ao nível de 1% e para o desvio foi significativo ao nível de 5%.

Isto indica, conforme podemos observar também nos gráficos desses caracteres na figura 2, que para comprimento da fôlha não há qualquer tendência das medidas crescerem no mesmo sentido, enquanto para a largura a tendência existe, embora não seja regular.

Para comprimento da sépala dorsal o teste de teta para regressão linear foi significativo ao nível de 5% e para o desvio foi também significativo ao nível de 5%.

Como nos outros casos, a significância do teste de teta para a regressão linear, indica a existência da tendência das dimensões aumentarem da região 1 para a região 4, embora não seja regular. Isto pode ser observado graficamente na figura 3.

Para a largura da sépala dorsal, como para os outros seis caracteres, isto é, comprimento e largura da sépala ventral, comprimento e largura da pétala e comprimento e largura do labelo, os testes de teta para regressão linear, foram significativos ao nível de 0,1% e para o desvio foram não significativos. Isto indica, como pode ser observado graficamente nas figuras 3 e 4, que esses caracteres variam regularmente, aumentando suas dimensões no sentido da região 1 para a região 4.

Com relação à variação na forma do labelo dentro de cada região, foram desenhadas as diferentes formas como pode ser observado nas figuras 5, 6, 7 e 8.

A variação na forma do labelo em M. spectabilis moreliana pode ser observada na figura 9.

4.2. Número de cromossomas

Na determinação do número de cromossomas utilizamos plantas de M. spectabilis spectabilis provenientes das quatro regiões.

Tôdas as contagens mostraram não haver variação no número dos mesmos, sendo para tôdas as plantas, $2n = 60$. Além disso, não foram notadas aberrações citológicas.

4.3. Taxonomia

a) Tamanho.

Os resultados para média, desvio padrão e coeficiente de variação e teste t para cada um dos doze caracteres medidos em M. spectabilis spectabilis e M. spectabilis moreliana são mostrados no quadro 4.

QUADRO 4 - Resultados da média, desvio padrão, coeficiente de variação, número de variáveis e teste t para doze caracteres medidos em M. spectabilis spectabilis e M. spectabilis moreliana.

Caracteres	M. spectabilis spectabilis				M. spectabilis moreliana				Teste "t"
	\bar{X}	S	CV	N	\bar{X}	S	CV	N	
Comprimento pseudobulbo	69,91	8,60	12,30	105	61,14	8,33	13,62	14	3,59 ⁺⁺⁺
Espessura pseudobulbo	19,23	3,28	17,06	105	18,21	4,06	22,30	14	1,06 ns
Comprimento fôlha	151,14	21,58	14,28	105	144,14	27,73	19,24	14	1,10 ns
Largura fôlha	21,47	2,90	13,51	105	20,36	3,86	18,96	14	1,29 ns
Comprimento sépala dors.	38,52	4,18	10,85	105	43,14	4,20	9,74	14	3,89 ⁺⁺⁺
Largura sépala dorsal	12,77	2,09	16,37	105	15,28	1,73	11,32	14	4,32 ⁺⁺⁺
Compr. sép. ventral	40,01	4,60	11,50	105	45,50	3,99	8,77	14	4,26 ⁺⁺⁺
Largura sép. ventral	12,68	2,12	16,72	105	15,71	1,68	10,67	14	5,14 ⁺⁺⁺
Comprimento pétala	37,17	4,25	11,43	105	41,28	3,59	8,67	14	3,45 ⁺⁺⁺
Largura pétala	13,62	1,96	14,39	105	17,21	1,31	7,61	14	6,64 ⁺⁺⁺
Comprimento labelo	44,59	4,81	10,79	105	55,57	5,30	9,54	14	7,96 ⁺⁺⁺
Largura labelo	33,00	4,86	14,73	105	54,50	5,87	10,77	14	15,25 ⁺⁺⁺

Pelo quadro acima, podemos notar que para as características florais, isto é, comprimento e largura da sépala dorsal, comprimento e largura da sépala ventral, comprimento e largura da pétala e comprimento e largura

ra do labelo, o teste t foi significativo ao nível de 0,1%. Isto indica que a diferença entre os dois grupos, quanto às características florais é bastante grande.

Com relação às características vegetativas a diferença só foi significativa, estatisticamente, para comprimento do pseudobulbo, não sendo significativa para espessura do pseudobulbo e comprimento e largura da fôlha.

b) Forma do labelo.

Por ser o labelo de grande valor taxonômico, não só é importante a diferença considerável nas dimensões entre os dois grupos, como pode ser observado no quadro 1, mas a diferença nas suas características morfológicas. Isto pode ser evidenciado pela figura 10, onde são mostrados dois labelos típicos dos grupos estudados.

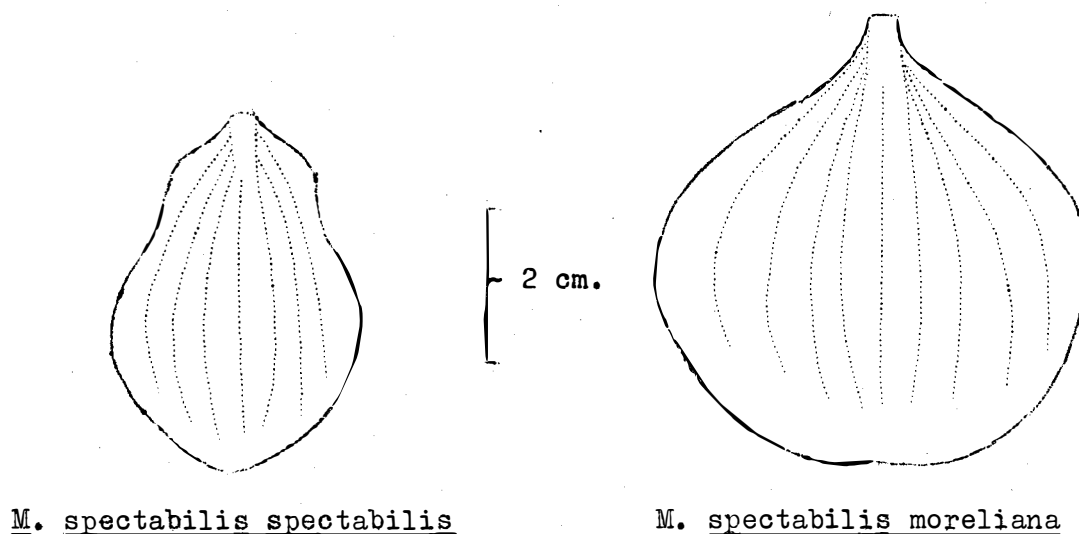


Fig. 10 - Forma do labelo de M. spectabilis spectabilis e M. spectabilis moreliana.

Enquanto a M. spectabilis spectabilis apresenta labelo oboval, quase orbicular, a M. spectabilis moreliana possui labelo oboval, quase reniforme.

c) Côr.

Há grande diferença com relação à côr entre os dois grupos. A M. spectabilis spectabilis possui sépalas e pétalas de coloração lilás claro, com as bordas brancas ou mesmo, sépalas e pétalas brancas com ténue sombreamento lilás, como os espécimes provenientes da Serra dos Órgãos, e labelo lilás claro com veias lilás escuro ou mesmo roxas.

A M. spectabilis moreliana possui sépalas e pétalas de coloração roxa bem escura e o labelo lilás com veias roxas escuras e a base amarela.

d) Distribuição geográfica.

Pela observação da figura 1, pode-se notar que a M. spectabilis spectabilis e a M. spectabilis moreliana possuem áreas disjuntas, situadas na região leste e sudeste do Brasil.

A M. spectabilis spectabilis distribui-se desde o litoral norte do Estado de São Paulo (Bertioga, S. Sebastião) até o sul do Estado do Espírito Santo (Muqui), com penetração na Serra dos Orgãos (Petrópolis).

A M. spectabilis moreliana aparece no norte do Estado do Espírito Santo (Canário) e no sul do Estado da Bahia (Juçari).

Deve ser ainda mencionado em M. spectabilis moreliana um caso inexplicável de dispersão à longa distância, pois foi encontrada na Venezuela, na floresta do rio Ventuari, tributário do rio Orinoco, uma planta deste grupo, como relata DUNSTERVILLE (1964).

e) Época de florescimento.

Observando a época de florescimento, nas condições de Piracicaba, pode-se verificar que a M. spectabilis spectabilis floresce de setembro a janeiro, enquanto a M. spectabilis moreliana floresce de junho a agosto, sendo que as plantas provenientes de Juçari, florescem em meados de fevereiro ou março. Não há diferença na época de florescimento nas condições naturais e nas condições de Piracicaba.

Pela figura 11 pode-se notar que embora a M. spectabilis spectabilis floresça de setembro a janeiro, apresenta um máximo de florescimento em outubro, enquanto pela figura 12 nota-se que a M. spectabilis moreliana apresenta um máximo de florescimento em junho.

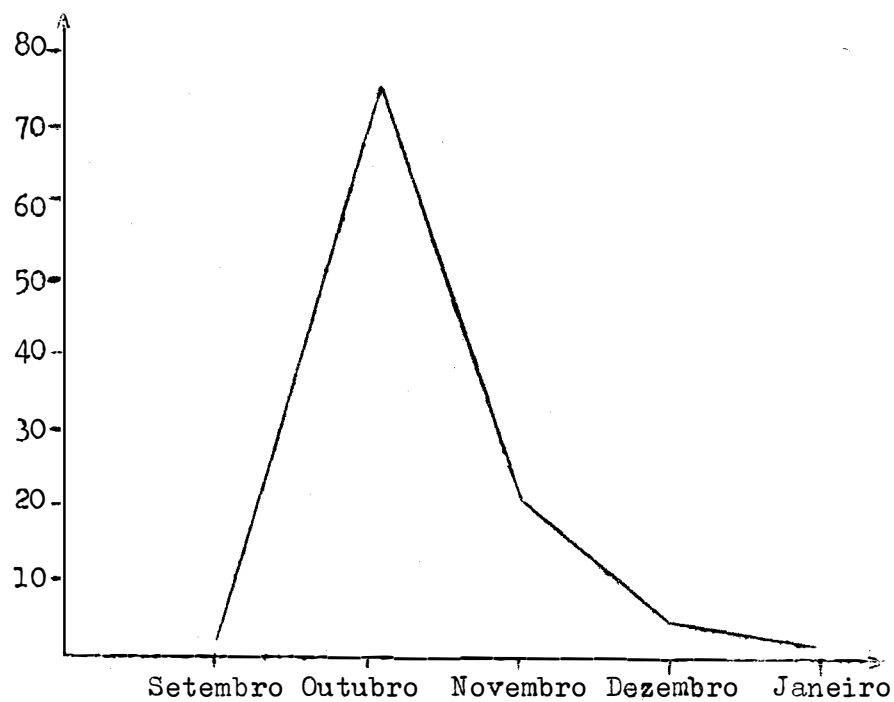


Fig. 11 - Intensidade de florescimento em M. spectabilis spectabilis dada em número de plantas por mês.

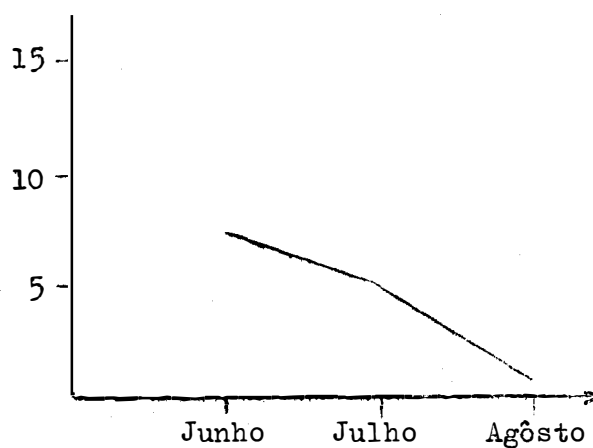


Fig. 12 - Intensidade de florescimento em M. spectabilis moreliana dada em número de plantas por mês.

5. DISCUSSÃO

5.1. Considerações sôbre a variação

Neste capítulo consideraremos duas partes:- Considerações sôbre a variação e considerações sôbre a taxonomia. Uma das características básicas da evolução orgânica é a produção de novos indivíduos adaptados às condições ambientais, através de um processo de fragmentação populacional e de diversificação.

O reconhecimento do tipo de variação e a sua descrição, constituem base para o estudo da origem dessa fragmentação e conseqüentemente das causas da diversificação.

No presente trabalho, analisamos a variação dentro de dois grupos: M. spectabilis spectabilis e M. spectabilis moreliana.

Porém, o grupo da M. spectabilis spectabilis mereceu estudo detalhado porque, devido à sua distribuição geográfica, ampla e apresentando diversidade quanto à fitogeografia e ecologia, se prestou à verificação de possível ocorrência de variação correlacionada com fatores ambientais. STEBBINS (1957) considera êste tipo de variação dentro da espécie, como o mais importante na evolução.

Como já foi justificado, a área da M. spectabilis spectabilis foi subdividida em quatro regiões, sendo uma no Estado de São Paulo, duas no Estado do Rio de Janeiro e uma no Estado do Espírito Santo.

Pela observação do quadro 1 no qual aparecem a média, desvio padrão e coeficiente de variação para os doze caracteres medidos, referentes a essas quatro regiões, podemos constatar que há diversos caracteres que variam regularmente, isto é, aumentam progressivamente de tamanho da região 1 para a região 4.

Isto pode ser visto de maneira evidente no quadro 2, onde os caracteres foram colocados em escala crescente de valores.

Por êste quadro podemos observar que sete caracteres, todos da flor, isto é, largura da sépala dorsal, comprimento e largura da sépala ventral, comprimento e largura da pétala e, comprimento e largura do labelo, aumentam de tamanho regularmente da região 1 para a região 4, indicando a ocorrência de variação não de acaso.

Com relação às outras cinco medidas, quatro das quais correspondentes aos caracteres vegetativos, a seqüência mostrada pelo quadro 2, parece não indicar a mesma tendência.

Porém, para analisar a tendência da variação dos diversos caracteres devemos nos valer dos resultados dos testes de teta para regressão linear e desvio da regressão, que foram calculados para os doze caracteres.

Esses resultados, mostrados pelo quadro 3, indicam que realmente os sete caracteres relacionados acima, todos referentes à flor, variam regularmente, pois o teste de teta para regressão linear foi altamente significativo e, para o desvio da regressão linear foi não significativo.

Essa regularidade na variação é também mostrada nas figuras 3 e 4 e indica que esses caracteres apresentam variação clinal.

Para as outras medidas, a não ser para comprimento da fôlha, para o qual o teste de teta para regressão linear foi não significativo, o sentido da variação, embora não seja regular, é de aumentar também da região 1 para a região 4.

Para o comprimento da fôlha o teste de teta para a regressão linear sendo não significativo, indicou que este caráter é o único que não apresenta sentido algum em sua variação.

A tendência encontrada portanto em onze caracteres foi de haver aumento gradual no sentido sul-norte, sendo que para sete caracteres esta variação é em forma de cline, isto é, as menores dimensões são encontradas nas plantas provenientes do Estado de São Paulo e as maiores dimensões nas plantas originárias do Estado do Espírito Santo.

A probabilidade de uma variação como essa ser por acaso, é extremamente baixa e provavelmente este tipo de variação clinal é correlacionado com um gradiente ambiental como acontece com a maioria dos clines.

Esta correlação, no presente caso, não foi possível ser evidenciada porque os dados meteorológicos da região são insuficientes, embora todos aqueles que estudaram as características dessa área, reconheçam a existência de variações climáticas que condicionam, inclusive, tipos de vegetação diferentes. Nesta linha, estão as afirmações de LIMA (1966) que reconhece grandes diferenças entre a composição da mata acima e abaixo do paralelo do Rio de Janeiro e classifica como amazônica a mata do norte do Espírito Santo e sul da Bahia, área em que aparece a M. spectabilis moreliana.

A contagem do número de cromossomas de plantas de M. spectabilis spectabilis provenientes das quatro regiões, mostrou que todas elas possuem $2n = 60$, não havendo variação em seu número. Além disso, não foi constatada nenhuma aberração cromossômica. Não há portanto qualquer correlação entre a variação clinal encontrada e o número de cromossomas.

Com relação à hipótese formulada por Turesson em 1936 (apud STEBBINS, 1957) de que há maior probabilidade do aparecimento de clines em

plantas de polinização cruzada em que o pólen é carregado a grandes distâncias, e menor em plantas de polinização restrita ou de alta porcentagem de autofecundação, podemos considerar, com relação às orquídeas, que sendo plantas polinizadas por insetos, o pólen pode ser levado a grandes distâncias e a porcentagem de autofecundação é nula ou extremamente pequena. No caso em que, devido ao hábito do inseto polinizador, a polinização for restrita, as sementes produzidas, por serem muito pequenas são facilmente levadas pelo vento a grandes distâncias. Assim sendo, o resultado será o mesmo, pois há possibilidade de formações de populações de intercruzamento extensas, nas quais as plantinhas que sobrevivem são selecionadas de um grande estoque de variantes genéticas. Portanto, a tendência mais provável é de haver formações de clines e não de ecotipos.

O cline, como afirma STEBBINS (1957) não serve como base para a taxonomia, por causa de sua continuidade. O que se pode afirmar é que o cline serve de base para a constituição de raças ou subespécies.

Ele indica um começo de fragmentação populacional e de início de diversificação em que uma determinada variável ecológica é responsável pela seleção.

Quanto à variação da forma do labelo, dentro das quatro regiões em que foi subdividida a área da M. spectabilis spectabilis, podemos observar nas figuras 5, 6, 7 e 8, que a maior variabilidade aparece nas regiões 2 e 3, que são regiões próximas, situadas na Serra dos Órgãos. Isto concorda com a hipótese de SMITH (1962) de que o centro de especiação da floresta pluvial costeira situa-se próximo à área do Rio de Janeiro, a partir de onde a flora se degenera tanto para o norte como para o sul.

Com relação à variação em M. spectabilis moreliana não foi feito estudo detalhado, apenas observamos a variação da forma do labelo, que, como mostra a figura 9 é bastante grande.

Neste grupo porém, tudo indica que a variação que aparece é variação de acaso pois sua área é relativamente restrita e uniforme do ponto de vista fitogeográfico e ecológico.

5.2. Considerações sobre a taxonomia

COGNIAUX (1904-1906), na revisão das Miltonia brasileiras, considera a M. spectabilis descrita por Lindley como espécie, concordando com HENFREY (1851) que considera a M. moreliana Hort. como sendo apenas uma variedade da M. spectabilis.

Como trabalhamos com grande número de espécimes (105 espécimes)

coletados em toda a área de distribuição dessa espécie, pudemos avaliar a grande variabilidade que a M. spectabilis spectabilis apresenta. Isto já foi discutido no capítulo anterior, principalmente com relação à forma do labelo, mostrado nas figuras 5, 6, 7 e 8.

A variação dentro da M. spectabilis spectabilis porém, não diz respeito apenas à forma dos diversos órgãos, mas também à côr, principalmente do labelo.

Isto nos leva a acreditar que as variedades relacionadas por Cogniaux não passam de pequenas variações fenotípicas selecionadas por floricultores e propagadas vegetativamente.

Consideramos que apenas a M. spectabilis moreliana, que é muito característica, merece ser estudada.

Levando em consideração os critérios de GRANT (1963) para diferenciar os diversos tipos de sistemas populacionais, podemos caracterizar os dois grupos.

Para isto devemos:

- a) verificar se os dois sistemas populacionais não se cruzam, inferindo isto da intergradação dos caracteres fenotípicos;
- b) verificar a distribuição geográfica, isto é, se os sistemas populacionais são simpátricos ou alopátricos;
- c) o tipo de isolamento, isto é, se os dois sistemas populacionais não se cruzam, verificar se o isolamento é devido a mecanismo de isolamento reprodutivo.

a) Com relação ao primeiro critério, todas as evidências são de que os dois grupos não se cruzam.

Isto porque, como se pode observar no quadro 4 o teste de t foi altamente significativo para todas as características florais, mostrando que há descontinuidade desses caracteres fenotípicos entre os dois grupos.

Com relação aos caracteres vegetativos, apenas para o comprimento do pseudobulbo a diferença entre os dois grupos foi significativa estatisticamente. Porém, esses caracteres não possuem tanto valor taxonômico quanto os caracteres florais.

Além disso há grande diferença morfológica com relação à flor entre os dois grupos, principalmente na forma do labelo, como já foi visto.

Com relação à côr, a separação também é evidente.

b) No que diz respeito à distribuição geográfica, os dois grupos possuem áreas disjuntas consideradas ecológicamente diferentes. A área de distribuição dos dois grupos, situa-se, a grosso modo, na região da floresta

pluvial tropical denominada por VELOSO (1966) de floresta pluvial estacional tropical perenifólia da encosta atlântica, que se caracteriza por apresentar formação densa e alta, em parte caducifólia. O clima de toda essa região é tropical úmido com precipitação ao redor de 1.500 mm. de chuva por ano.

Não há porém, dados meteorológicos disponíveis para toda essa região, mostrando possíveis variações climáticas.

LIMA (1966) que sistematizou os tipos de formações vegetais do Brasil, chama esta floresta de perenifólia latifoliada higrófila costeira.

Embora esta formação tenha aspecto paisagístico bastante uniforme, como afirma VELOSO (1966), podemos supor que devido à sua grande extensão, apresenta diferenças quanto à sua composição, em função da temperatura, precipitação pluviométrica, relevo, etc.

Não há porém estudos detalhados a este respeito, embora como a firma LIMA (1966) haja "provavelmente maior diferença entre os trechos das florestas costeiras abaixo do paralelo do Rio de Janeiro e aquele outro acima do mesmo paralelo, do que entre este último e as matas de terra-firme amazônicas".

Outra observação que pode ser feita, é de que a área onde se situa a M. spectabilis moreliana, isto é, norte do Espírito Santo, sul da Bahia, apresenta um tipo de floresta diferente do resto da floresta costeira.

Esta formação foi denominada por LIMA (1966) de floresta perenifólia latifoliada higrófila hileana ou de "hiléia bahiana", que é extremamente semelhante à "mata de terra-firme" amazônica da qual difere apenas por sua localização ao norte do Espírito Santo e sul da Bahia.

LIMA (1966) explica a ocorrência desta disjunção como sendo devida aos altos índices pluviométricos que ocorrem na citada área, em torno de 2.000 mm., distribuídos por todo o ano.

Portanto, os dois sistemas populacionais além de situarem-se em áreas disjuntas, estão em regiões ecológicamente diferentes.

c) Com relação ao terceiro critério, levando-se em consideração os conceitos de GRANT (1963) sobre os mecanismos de isolamento, podemos considerar os mecanismos de isolamento reprodutivo como sendo devidos a fatores externos e fatores internos.

Como fator externo, temos a época de florescimento, que como já vimos não coincide nos dois grupos. Enquanto a M. spectabilis spectabilis apresenta um máximo de florescimento em outubro, a M. spectabilis moreliana apresenta o máximo de florescimento em junho. Isto impede de maneira eficiente a troca de genes entre estes dois sistemas populacionais.

Quanto a fatores internos, pudemos verificar que não há isola-

mento reprodutivo entre êstes dois grupos, pois do cruzamento entre êles resultam produtos férteis. Porém, julgamos que como se trata da família Orchidaceae, o isolamento reprodutivo é relativo, pois não aparece muitas vêzes ao nível de gênero ou de categoria superior. GARAY (1963) mostra que dentro da tribo Oncidieae os cruzamentos artificiais intergenéricos são comuns, resultando produtos férteis. Por exemplo, Miltonia cruza-se com outros gêneros como: Oncidium, Odontoglossum, Trichopilia, Brassia, Rodriguesia, etc., dando produtos férteis.

Por tôdas as razões enumeradas, e levando-se em consideração a excepcionalidade da família Orchidaceae no que diz respeito ao isolamento reprodutivo, podemos considerar êstes dois sistemas populacionais como sendo espécies alopátricas.

Teremos pois, duas espécies alopátricas: Miltonia spectabilis Ldl. e Miltonia moreliana Hort.

•:•

6. RESUMO E CONCLUSÕES

1. O presente trabalho faz parte do plano geral de estudo da evolução na região tropical e subtropical, utilizando a família Orchidaceae, desenvolvido no Instituto de Genética.

2. O grupo escolhido para essa análise, foi o grupo caracterizado como Miltonia spectabilis Ldl., pertencente ao gênero Miltonia e à tribo Onçidieae.

3. A escolha recaiu neste grupo devido às seguintes razões: a) por estarem relacionadas para esta espécie nove variedades, entre as quais a Miltonia spectabilis moreliana, que apresenta diferenças morfológicas evidentes com relação à espécie tipo; b) a espécie tipo, Miltonia spectabilis spectabilis, possuindo área de distribuição geográfica relativamente grande, com variações na constituição da flora e nas características ecológicas, constituiu-se material adequado para se verificar a possível ocorrência de variação correlacionada com mudanças nos fatores ambientais.

4. O trabalho foi dividido em duas partes: primeiramente analisamos a variação da M. spectabilis spectabilis e da M. spectabilis moreliana e depois analisamos a situação taxonômica das mesmas.

5. O material utilizado no presente trabalho constituiu-se de plantas vivas, coletadas pelos técnicos do Instituto de Genética e que se acham em cultivo nos ripados desta Instituição há alguns anos.

6. Para a análise da variação da M. spectabilis spectabilis, subdividimos sua área em quatro regiões e tomamos as medidas de doze caracteres, vegetativos e florais. Em seguida, calculamos a média, desvio padrão, coeficiente de variação e a regressão linear de cada caráter.

Em M. spectabilis moreliana observamos apenas a variabilidade na forma do labelo.

7. Para constatação de possíveis diferenças entre os dois grupos, com a finalidade de classificação, medimos os mesmos doze caracteres utilizados para o estudo da variação, e calculados para cada um a média, desvio padrão, coeficiente de variação e em seguida aplicamos o teste t. Além disso, observamos as características morfológicas, como forma do labelo e côr, as áreas de distribuição e suas características, e determinamos a época de florescimento.

8. Com relação à variação, verificamos que a M. spectabilis

spectabilis apresenta variação não de acaso, provavelmente variação ecológica. Foi constatada a presença de 7 clines, todos para caracteres florais que são: largura da sépala dorsal, comprimento e largura da sépala ventral, comprimento e largura da pétala e comprimento e largura do labelo, sendo que os outros 4 caracteres, que são: comprimento e largura do pseudobulbo, largura da fôlha e comprimento da sépala dorsal, embora não sejam clines apresentam a tendência de aumentarem de tamanho no mesmo sentido. Apenas o comprimento da fôlha apresenta variação de acaso.

9. Determinamos o número de cromossomas de três plantas de ca da região em que foi subdividida a área da M. spectabilis spectabilis e observamos que não houve variação, sendo para todas as plantas $2n = 60$. Não há portanto qualquer correlação entre a variação clinal encontrada e o número de cromossomas.

10. Os clines encontrados dizem respeito ao aumento da dimensão dos caracteres florais no sentido sul-norte, isto é, as menores medidas aparecem no litoral norte do Estado de São Paulo e as maiores medidas na região sul do Estado do Espírito Santo.

11. Não foi possível detectar a variável ecológica responsável pela seleção que produziu os clines e os estão mantendo.

12. Com relação à taxonomia, concluímos que os grupos M. spectabilis spectabilis e M. spectabilis moreliana devem ser considerados como espécies alopátricas, segundo os critérios estabelecidos por GRANT (1963), pois as áreas em que aparecem são disjuntas e ecológicamente diferentes, há descontinuidade nos caracteres fenotípicos entre os dois grupos e a época de florescimento é diferente, impedindo a troca de genes. Os grupos devem ser denominados de Miltonia spectabilis Ldl. e Miltonia moreliana Hort.

8. LITERATURA CITADA

- BARBER, H.N., 1955. Adaptative gene substitutions in Tasmanian Eucalypts. I - Genes controlling the development of glaucousness. *Evolution* 9 (1): 1-14.
- BENSON, L., 1962. Plant Taxonomy. N.Y., The Ronald Press Company, 494 pp..
- BURNS, J.A., 1964. A technique for making preparations of mitotic chromosomes from Nicotiana flowers. *Tobac. Sci.* 158 (1): 22-23.
- CLAUSEN, J., D.D. KECK & W.M. HIESEY, 1939. The concept of species based on experiment. *Amer. J. Bot.* 26: 103-106.
- _____ , _____ & _____ , 1940. Experimental studies on the nature of species. I - The North American plants. Carnegie Inst. Washington, Publ. n° 520, 422 pp..
- _____ , _____ & _____ , 1945. Experimental studies on the nature of species. II - Plant evolution through amphiploidy and autoploidy, with examples from the Madiinae. Carnegie Inst. Washington, Publ. n° 564, 174 pp..
- _____ , _____ & _____ , 1948. Experimental studies on the nature of species. III - Environmental responses of climatic races of Achillea. Carnegie Inst. Washington, Publ. n° 581, 129 pp..
- CLAUSEN, J., W.M. HIESEY, 1958. Experimental studies on the nature of species. IV - Genetics structure of ecological races. Carnegie Inst. Washington, Publ. n° 615, 312 pp..
- COGNIAUX, A., 1904-1906. Martius, Flora Brasiliensis (Orchidaceae) vol. 3, pt. 6: 267-286.
- DOBZHANSKY, Th., 1957. Genetics and the origin of species. 3^a ed. rev. N.Y., Columbia University Press, 364 pp..
- DUNSTERVILLE, G.C.K., 1964. Introduction to the World of Orchids. N.Y., Doubleday & Company, 102 pp..
- GARAY, L.A., 1963. Oliveriana and its position in the Oncidieae. *Amer. Orchid Soc. Bull.* 32 (1): 18-24.
- GRANT, V., 1963. The Origin of adaptations. N.Y., Columbia University Press, 606 pp..
- HENFREY, A., 1851. *Gard. Mag. of Bot.* 3: tab. 41.
- LIMA, D.A., 1966. Atlas Nacional do Brasil, Fôlha II - 11. I.B.G.E., Conselho Nacional de Geografia.
- LINDLEY, J., 1837. *Edward's Bot. Register* 23: tab. 1992.
- MAYR, E. & C. VAURIE, 1948. Evolution in the family Dicruridae. *Evolution* 2 (3): 238-265.

- MAYR, E., 1963. Animal Species and evolution. Cambridge, Harvard University Press, 797 pp..
- NICHOLSON, H., 1886. Dict. Gard. 2: tab. 369.
- SAVAGE, J.M., 1963. Evolution. N.Y., Holt, Rinehart & Winston, Inc., 126 pp..
- SMITH, L.B., 1962. Origins of the flora of Southern Brazil. Contrib. from the United States Nat. Herbarium 35, partes 3 e 4: 215-249.
- STEBBINS, G.L., 1957. Variation and evolution in plants. N.Y., Columbia University Press, 643 pp..
- _____, 1966. Processes of organic evolution. N. Jersey, Prentice-Hall Inc., 191 pp..
- STEEL, R.G.D. & J.H. TORRIE, 1960. Principles and procedures of statistics. N.Y., McGraw-Hill Book Company, Inc., 481 pp..
- TURESSON, G., 1922. The species and the variety as ecological units. Hereditas 3: 100-113.
- VELOSO, H.P., 1966. Atlas florestal do Brasil. Ministério da Agricultura, 82 pp..

QUADRO 1 - Média, desvio padrão, coeficiente de variação, número de variáveis, para doze caracteres referentes a quatro origens de M. spectabilis Ldl.

Caracteres	Região 1			Região 2			Região 3			Região 4		
	\bar{X}	S	CV	\bar{X}	S	CV	\bar{X}	S	CV	\bar{X}	S	CV
Compr. pseudobulbo	67,52	7,12	10,54	72,60	8,71	12,00	68,19	8,10	11,88	82,67	10,01	12,11
Espessura pseudobulbo	15,40	1,71	11,10	19,20	2,27	11,82	21,55	2,54	11,79	19,00	0,00	0,00
Comprimento fôlha	132,60	18,44	13,91	162,28	18,36	11,31	153,05	16,52	10,79	149,00	14,11	9,47
Largura fôlha	18,80	2,00	10,64	21,60	2,80	12,96	22,93	2,41	10,51	21,67	1,53	7,06
Compr. sépala dorsal	35,32	2,32	6,57	37,54	3,92	10,44	41,26	3,52	8,53	38,33	5,13	13,38
Larg. sépala dorsal	10,72	1,10	10,26	12,34	1,57	12,22	14,12	1,64	11,61	16,00	2,64	16,50
Compr. sépala ventral	36,72	2,68	7,30	38,48	4,25	11,04	42,93	3,83	8,92	44,33	4,62	10,42
Larg. sépala ventral	10,60	0,96	9,06	12,06	1,57	13,02	14,17	1,44	10,16	16,67	2,52	15,72
Comprimento pétala	33,96	2,24	6,60	35,57	3,63	10,20	40,14	3,58	8,92	41,00	3,46	8,44
Largura pétala	12,24	1,17	9,56	13,34	1,86	13,94	14,40	1,65	11,46	17,33	3,06	17,65
Comprimento labelo	40,80	2,87	7,03	42,60	4,46	10,47	48,19	3,08	6,39	49,00	4,58	9,35
Largura labelo	27,56	2,66	9,65	32,14	3,95	12,29	36,48	2,76	7,56	39,67	4,72	11,90

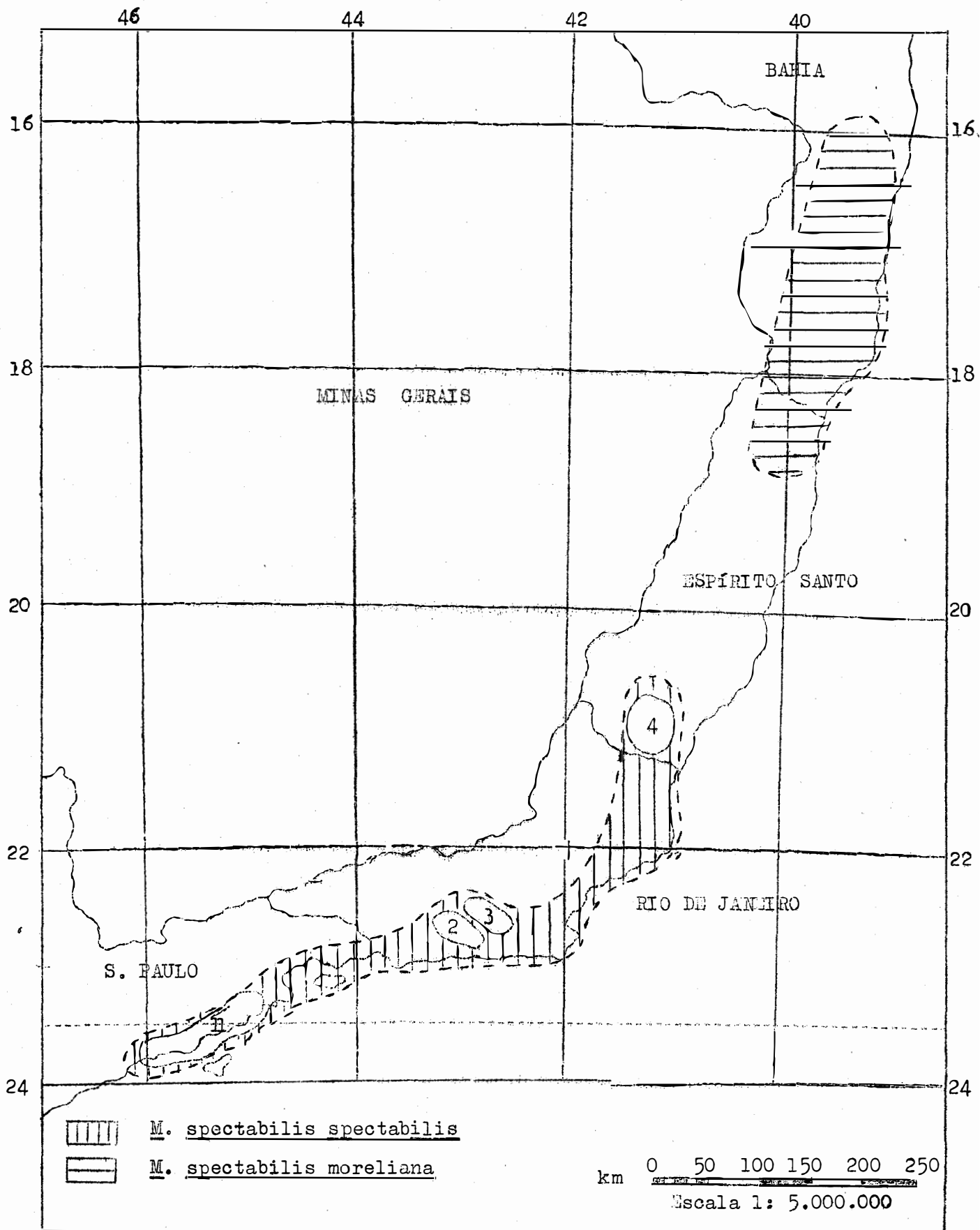


Figura 1 - Mapa mostrando a área de distribuição da M. spectabilis spectabilis e M. spectabilis moreliana. A área da M. spectabilis spectabilis está subdividida em 4 regiões: 1, 2, 3 e 4.

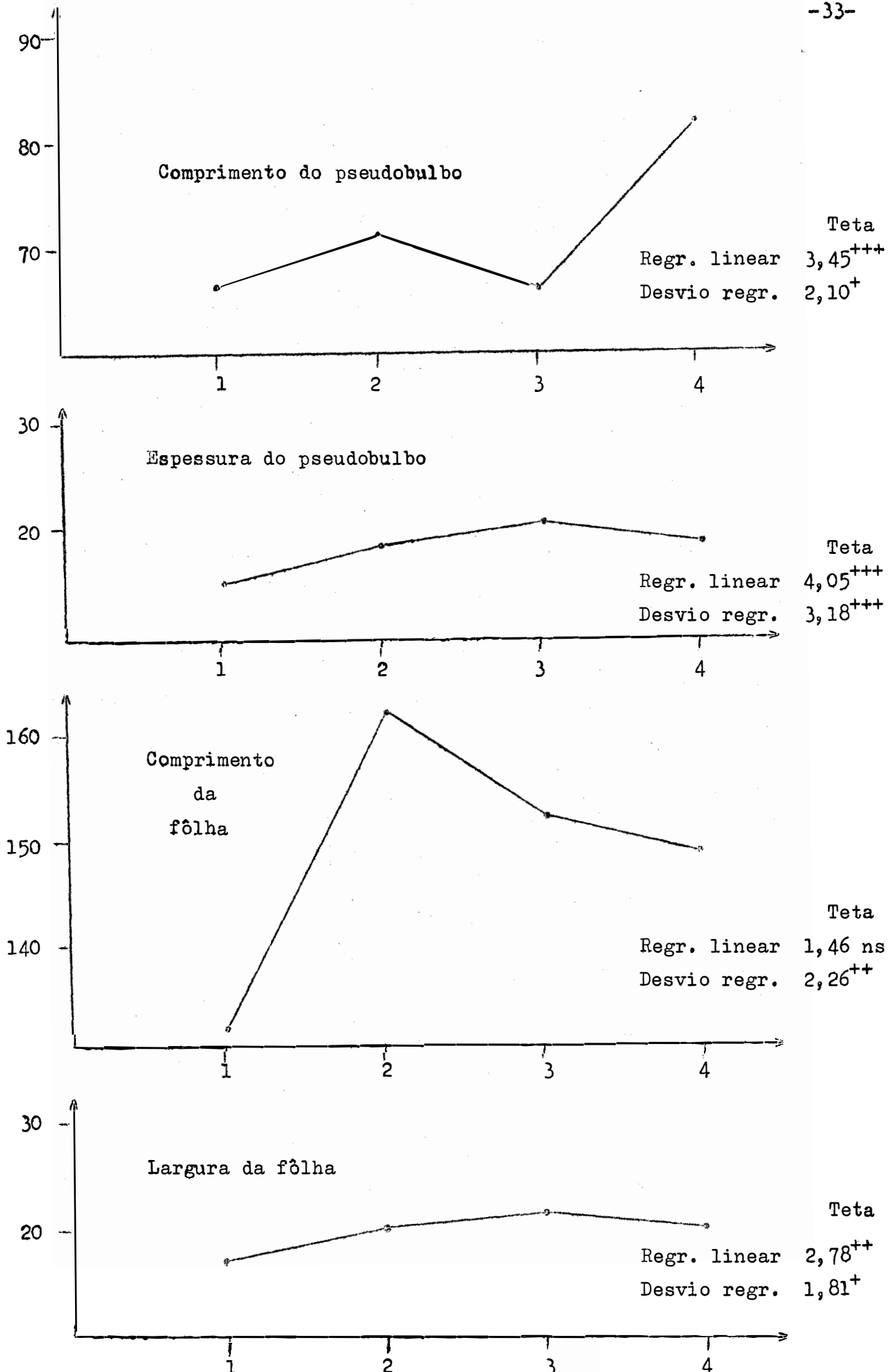


Figura 2 - Médias (em mm.) do comprimento e espessura do pseudobulbo e comprimento e largura da fôlha de M. spectabilis spectabilis nas quatro regiões.

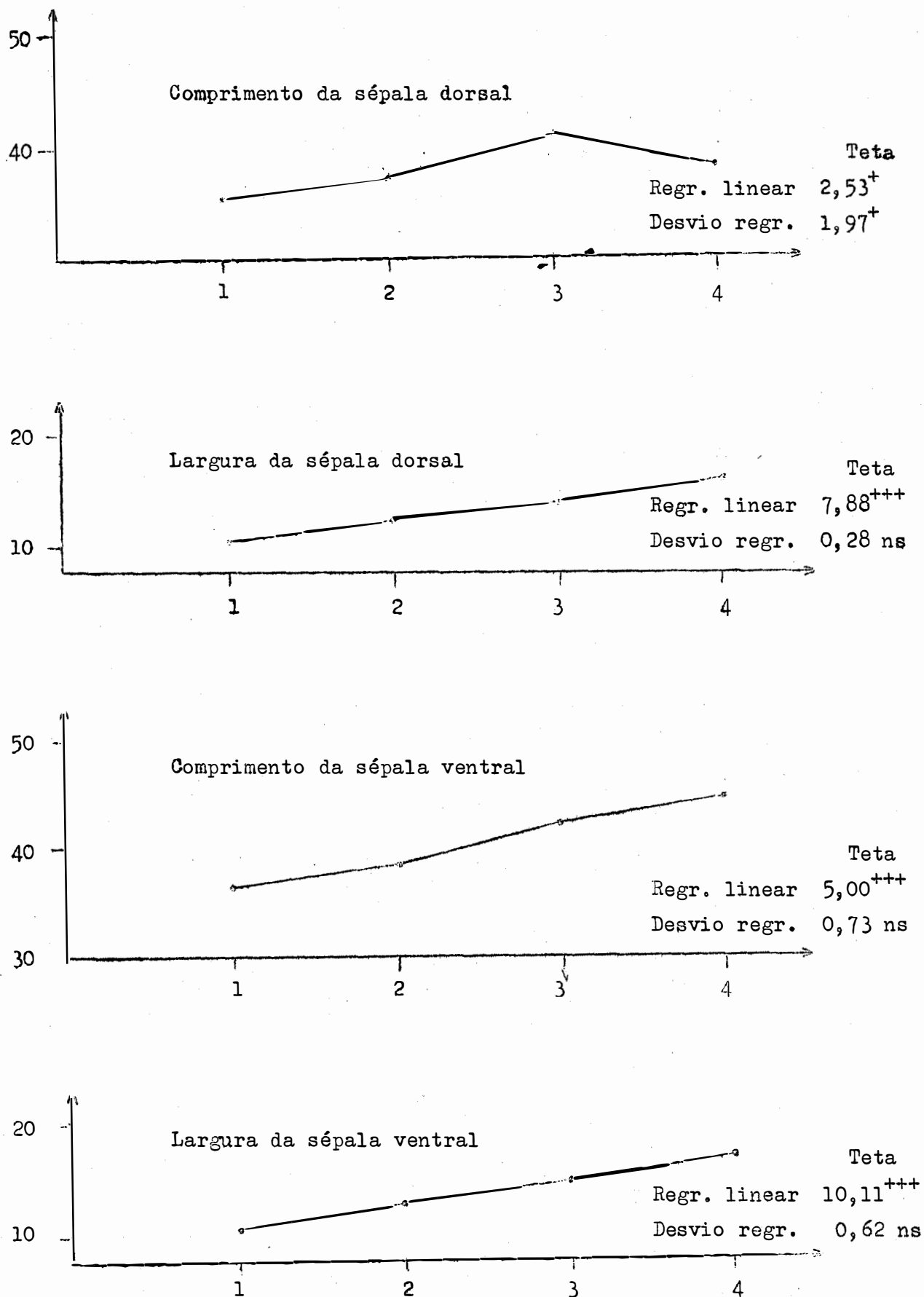


Figura 3 - Médias (em mm.) do comprimento e largura da sépala dorsal e comprimento e largura da sépala ventral de M. spectabilis spectabilis nas quatro regiões.

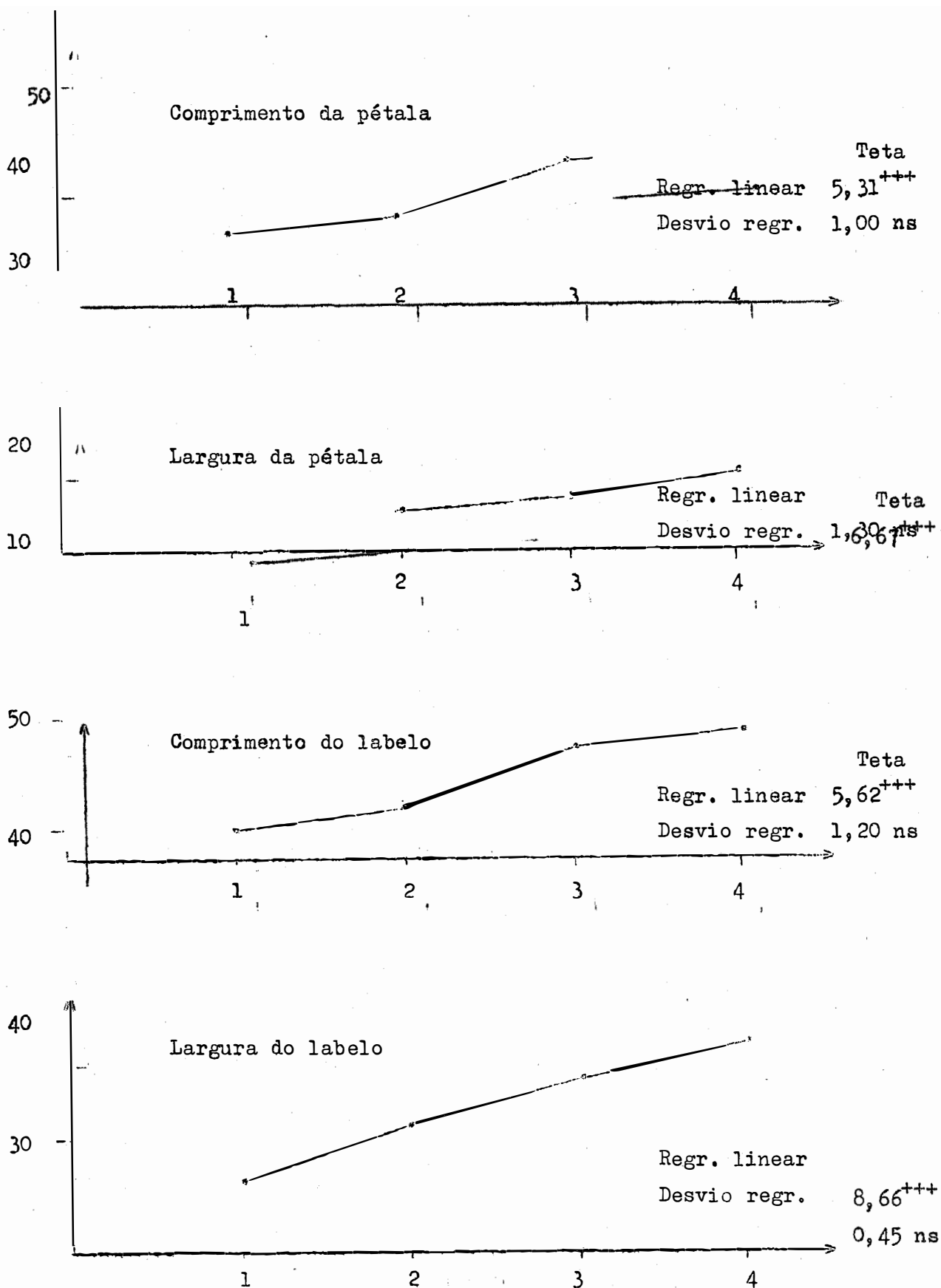


Figura 4 - Médias (em mm.) do comprimento e largura da pétala e comprimento e largura do labelo de M. spectabilis spectabilis nas quatro regiões.

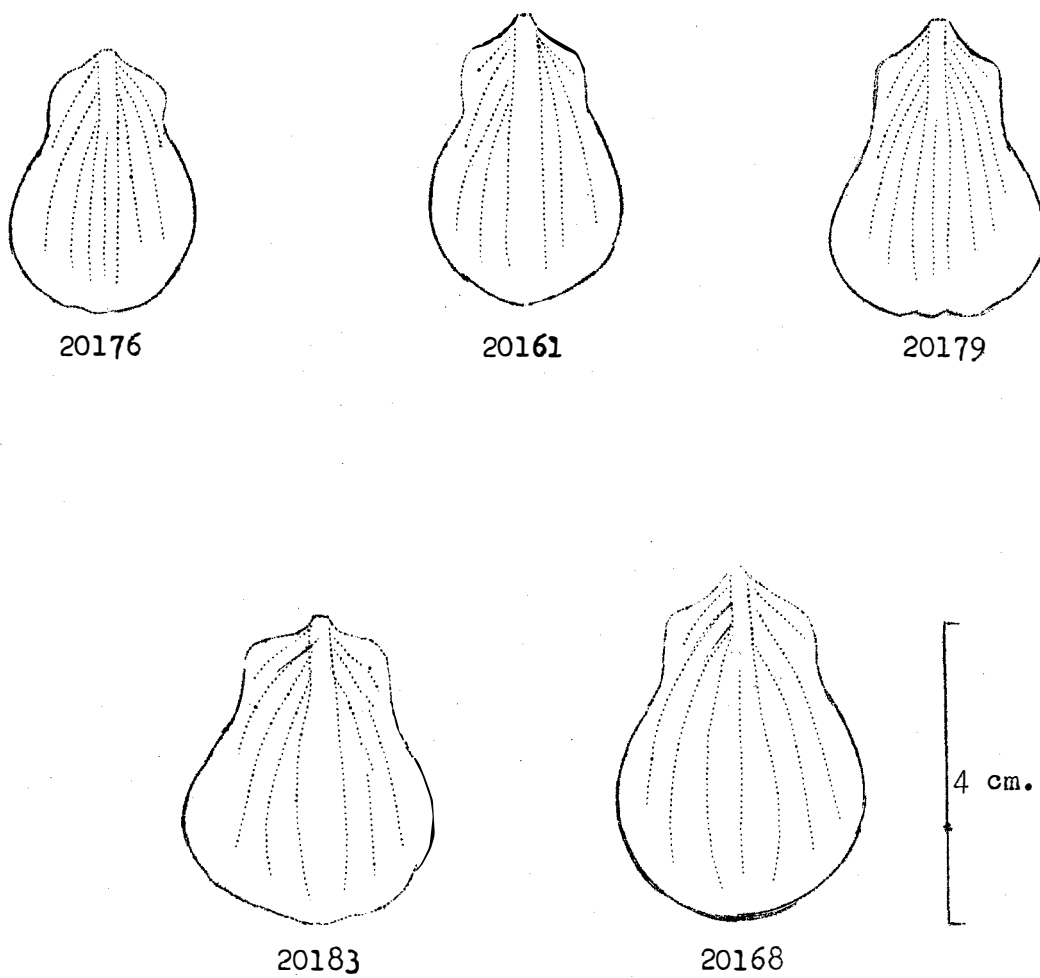


Figura 5 - Variação na forma do labelo da M. spectabilis spectabilis dentro da região 1.

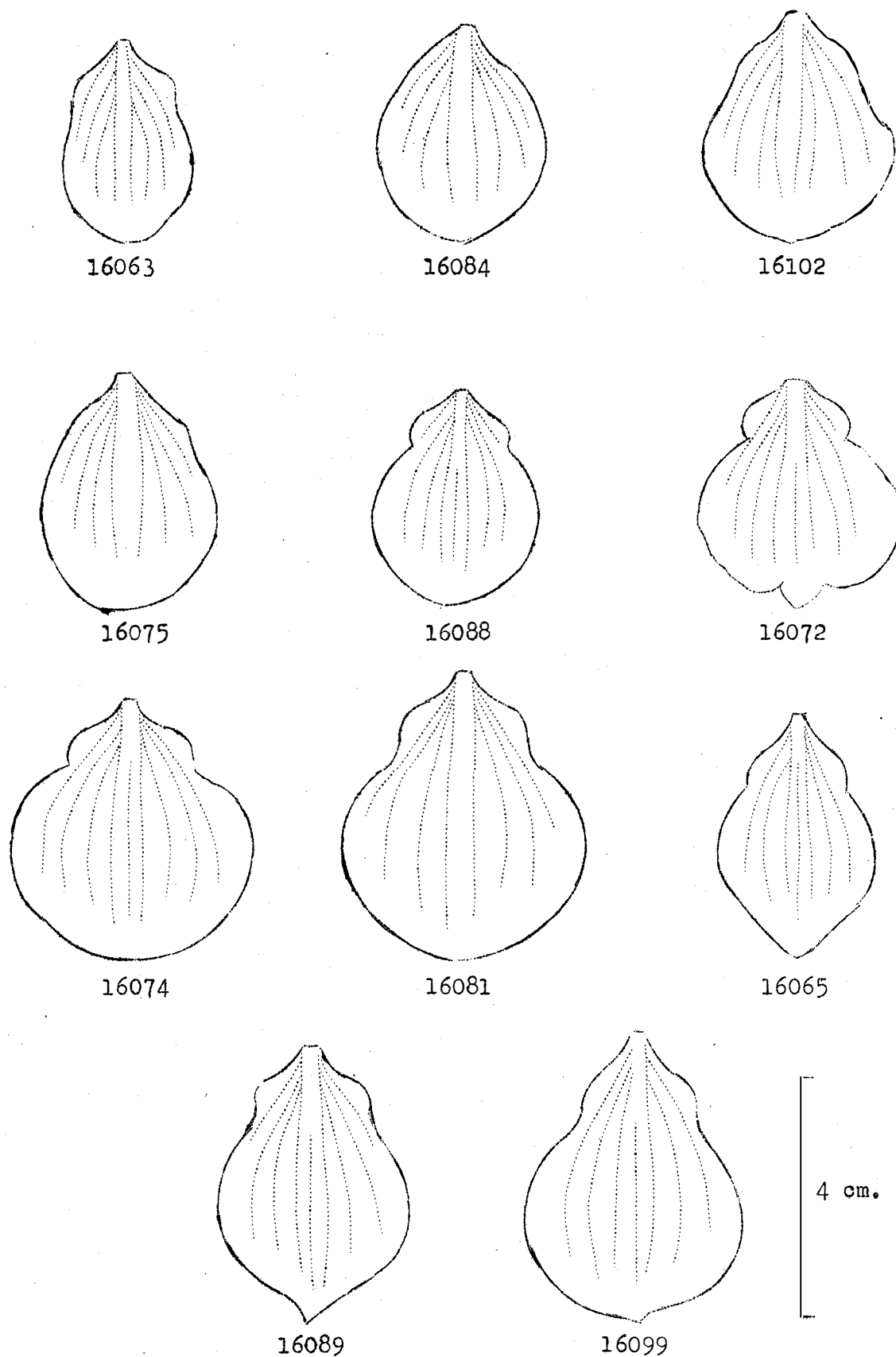


Figura 6 - Variação na forma do labelo da M. spectabilis spectabilis dentro da região 2.

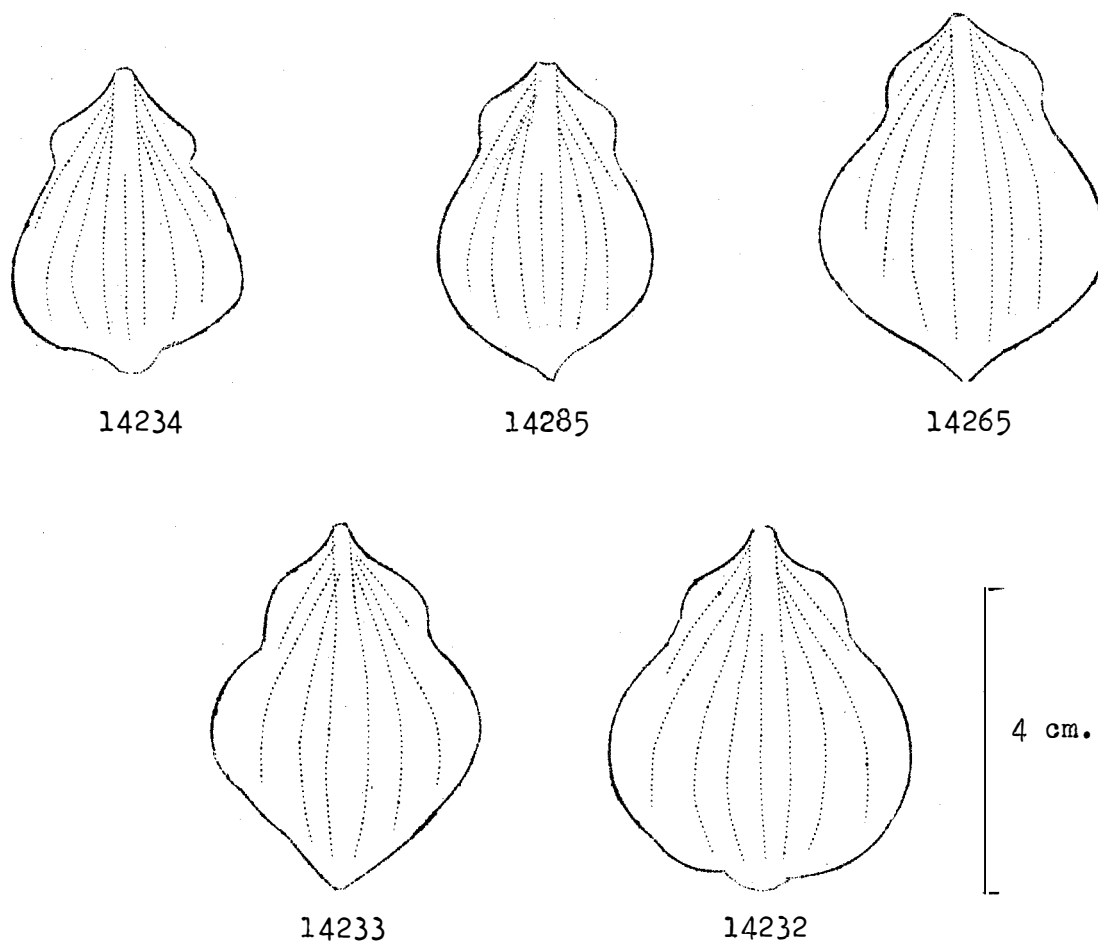


Figura 7 - Variação na forma do labelo da M. spectabilis spectabilis dentro da região 3.

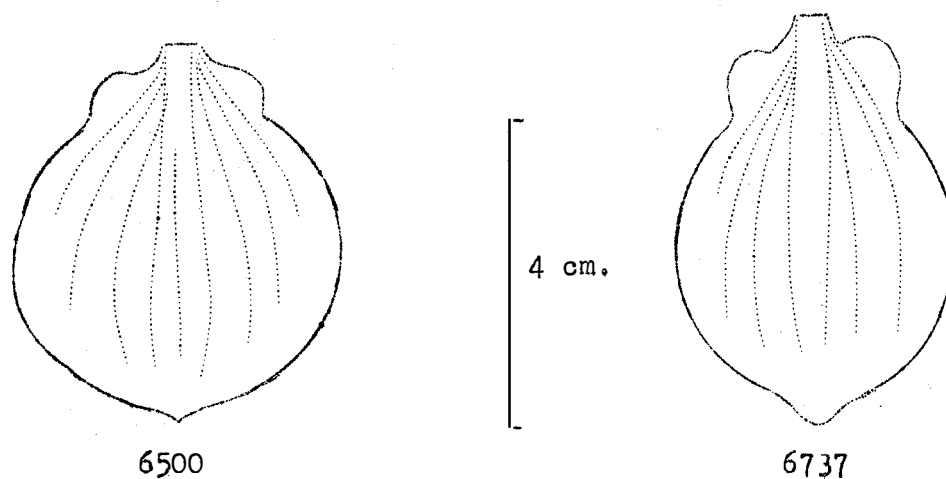


Figura 8 - Variação na forma do labelo da M. spectabilis spectabilis dentro da região 4.

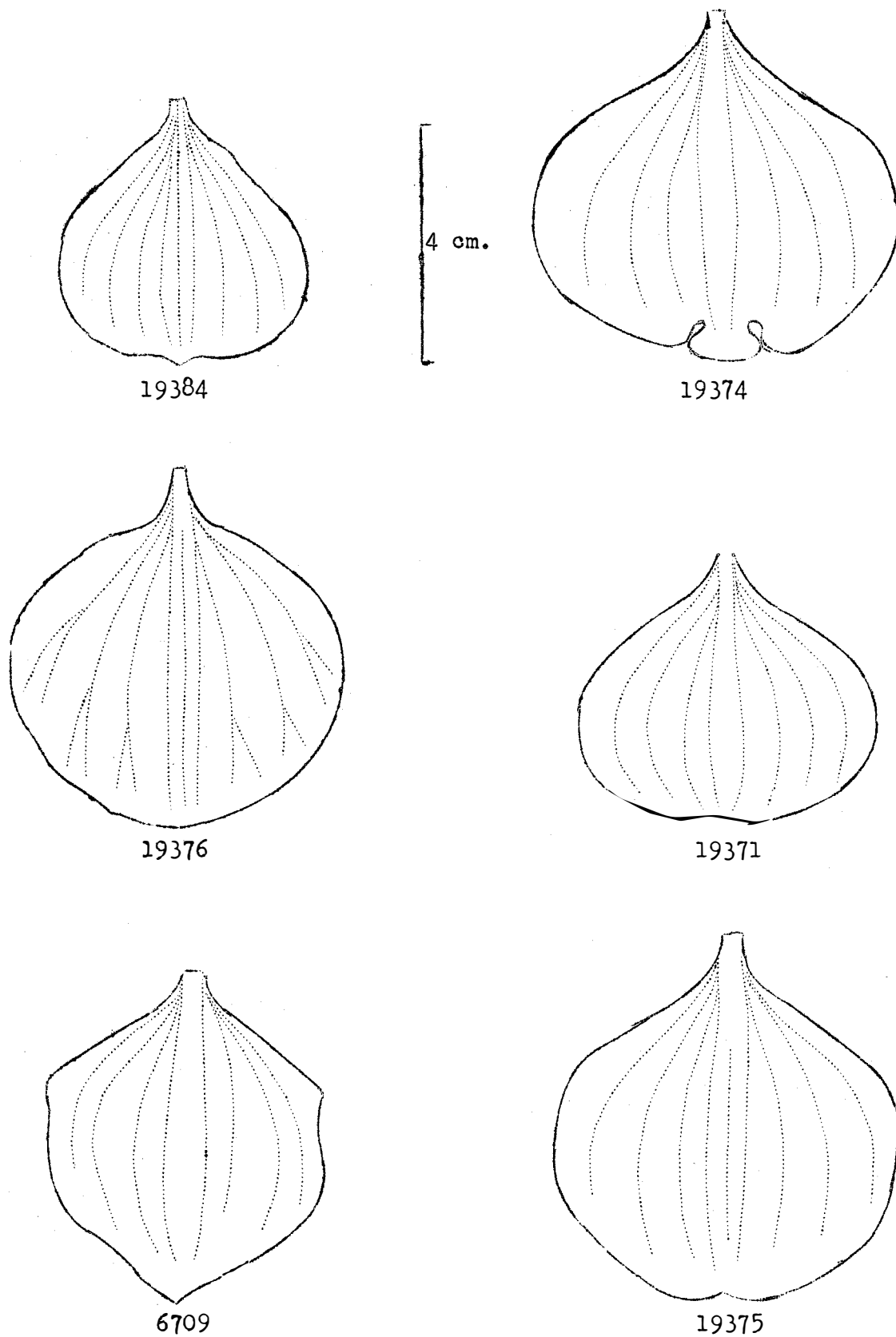


Figura 9 - Variação na forma do labelo da *M. spectabilis moreliana*