

## Divergência genética em germoplasma de abóbora procedente de diferentes áreas do Nordeste.<sup>1</sup>

Semíramis R.R. Ramos<sup>2</sup>; Manoel Abílio de Queiróz<sup>2</sup>; Vicente W.D. Casali<sup>3</sup>; Cosme Damião Cruz<sup>4</sup>.

<sup>2/</sup> Embrapa Semi-Árido, C. Postal 23, 56.300-000 Petrolina - PE; <sup>3/</sup> UFV- Depto. de Fitotecnia, <sup>4/</sup> UFV- Depto. de Biologia Geral 36.571-000 Viçosa - MG. e.mail: srramos@cpatsa.embrapa.br

### RESUMO

O trabalho foi conduzido na Estação Experimental, da Embrapa Semi - Árido, em Juazeiro (BA), de agosto a dezembro de 1993. Objetivou-se avaliar, por meio de técnicas de análise multivariada, o grau de similaridade genética entre 40 acessos de abóbora, coletados em três áreas distintas da região Nordeste. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com três repetições e parcela útil composta por oito plantas. Avaliou-se o comprimento médio do internódio do pecíolo e do limbo; diâmetro médio do caule; largura média do limbo foliar; número médio de dias para antese da primeira flor masculina e da primeira flor feminina; localização do nó da primeira flor masculina e da primeira flor feminina; peso médio, comprimento, diâmetro maior e diâmetro menor do fruto, espessura do epicarpo e da polpa, diâmetro da cavidade interna do fruto; teor de sólidos solúveis, teor de matéria seca, número médio de sementes por fruto, comprimento médio de semente, peso médio de 100 sementes, número médio de sementes por grama. Os dados foram submetidos à análise por variáveis canônicas e análise de agrupamento pelo método de Tocher, adotando a distância generalizada de Mahalanobis ( $D^2_{ii'}$ ). Verificou-se que 65% dos acessos formaram um único grupo. Os resultados das dispersões com base nas quatro primeiras variáveis canônicas (71% da variabilidade total) não possibilitaram um vínculo entre a divergência genética e a origem ecogeográfica dos acessos. Estes resultados mostraram-se concordantes com os obtidos pela técnica de agrupamento. Os caracteres mais importantes no tocante à variabilidade foram hierarquicamente: comprimento médio da semente, diâmetro maior do fruto, comprimento médio do fruto, nó de surgimento da primeira flor masculina, diâmetro médio do caule, número médio de dias para o aparecimento da primeira flor feminina, comprimento médio do internódio, peso médio do fruto, sólidos solúveis e número médio de sementes por grama. Os acessos B4, B5, P31 e P34 podem ser utilizados em programas de melhoramento que visem alto teor de sólidos solúveis (ao redor de 12,50%) e de matéria seca (acima de 15%) e frutos pequenos (inferior a 3 kg).

**Palavras-chave:** *Cucurbita moschata*, variáveis canônicas, análise de agrupamento, análise multivariada, características de planta, características de fruto, características de semente.

### ABSTRACT

#### Genetic diversity of squash germplasm from Northeast of Brazil.

This study was carried out at Embrapa-Semi-Árido, Juazeiro (Brazil), from August to December 1993. This study aimed at evaluating, by multivariate analysis techniques, the genetic diversity of 40 squash accessions, collected from distinct areas of the Northeast Region of Brazil. The experimental design was of randomized complete blocks with three replications. The data (average) were collected from eight plants per plot. The following traits were evaluated: internode length, stem diameter, petiole length, leaf length and width, number of days to the first male and female flower, node number of the first male and female flower, fruit length and width, largest and smallest fruit diameter, skin and flesh thickness, internal cavity diameter, total soluble solids, dry matter content, number of seeds per fruit, seed length, 100 seed weight, and number of seeds per gram. The data were analyzed using canonic variable and Tocher cluster analysis, adopting Mahalanobis ( $D^2_{ii'}$ ) general distance. It was observed that 65% of the accessions were clustered in a group. The dispersion results, based on the first four canonic variables (71% of total variability), did not permit a correlation between genetic diversity and ecogeographic origin. These results agree with those obtained by the cluster analysis. The most important characteristics to explain the variability were: seed length, the largest fruit diameter, fruit length, node number for the first male flower, stem diameter, number of days for the first female flower, internode length, fruit weight, total soluble solids, and number of seeds per gram. The B4, B5, P31 and P34 accessions might be recommended for breeding programs aiming to improve the soluble solid (12.50%) and dry matter contents (higher than 15%), and low fruit weight (less than 3 kg).

**Keywords:** *Cucurbita moschata*, canonical variables, cluster analysis, multivariate analysis, plant characteristics, fruit characteristics, seed characteristics.

(Aceito para publicação em 15 de agosto de 2000)

Do ponto de vista sócio econômico, a abóbora (*Cucurbita moschata*) é importante por fazer parte da alimentação básica das populações de várias re-

giões do país, tendo em 1996, apresentado na Central de Abastecimento do Estado de São Paulo (CEAGESP-SP), o volume comercializado de 17.244 t, com

preço médio de US\$ 0,34 por Kg (Agrianual, 1998).

Na região Nordeste, a Central de Abastecimento (CEASA) de Recife des-

<sup>1</sup> Parte da Tese de mestrado do primeiro autor, apresentada à Universidade Federal de Viçosa - MG

taca-se na recepção e comercialização dessa hortaliça, tendo durante o período de 1995 a 1997, transacionado o volume de 56.760 t de abóbora, com preço médio de R\$ 0,51 por Kg. Para com- por esse volume comercializado, teve-se a participação dos estados da Bahia (23,61%), Maranhão (23,75%), Rio Grande do Norte (12,79%), Piauí (4,33%), áreas do próprio Estado de Pernambuco (24,14%) e outros Estados (11,38%) (CEAGEPE, 1996).

O Nordeste do Brasil destaca-se como área onde se observa alta variabilidade em populações tradicionais de abóbora (Esquinas-Alcazar & Gullick, 1983), sendo que esse cultivo apresenta, na região, características próprias de produção e comercialização. A variabilidade pode ser evidenciada pela larga variação na coloração de casca e polpa, tamanho, formato, espessura de polpa e diâmetro da cavidade interna dos frutos. Esse germoplasma é comercializado em todo o Nordeste, ocorrendo também a exportação para outros Estados como o Espírito Santo e Rio de Janeiro.

Considerando a existência de bancos de germoplasma, a exemplo do banco de germoplasma de cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido (Petrolina – PE), que preservam, entre outros, acessos de abóbora e moranga coletados em vários Estados da região Nordeste (Queiróz *et al.*, 1993; Queiróz *et al.*, 1994; Moura & Queiróz, 1997; Ramos *et al.*, 1997), e a necessidade de se efetuar avaliações mais precisas na área de recursos e melhoramento genéticos, torna-se importante o estudo da divergência genética entre os acessos preservados nas coleções de germoplasma. A magnitude da divergência genética entre um grupo de acessos, tem sido utilizada no estudo da similaridade entre acessos preservados em bancos de germoplasma (Pereira *et al.*, 1992; Amaral Júnior, 1994; Silva *et al.*, 1996). É uma ferramenta adicional na identificação de duplicatas na coleção e auxilia o curador do banco a decidir como e quais acessos devem ser selecionados para a formação de uma coleção nuclear (Crossa *et al.*, 1995). O estudo da divergência auxilia na identificação de combinações híbridas de maior efeito heterótico de modo que, nas gerações segregantes se tenha maior possibilidade de recupera-

ção de genótipos superiores (Cruz & Regazzi, 1994).

A divergência genética é comumente avaliada por meio de técnicas biométricas, citando-se entre os métodos quantitativos, as análises dialélicas e entre os métodos preditivos, as técnicas multivariadas (Hallauer & Miranda Filho, 1981; Miranda *et al.*, 1988; Pereira, 1989; Cruz *et al.*, 1994; Cruz & Regazzi, 1994).

Para o estudo da divergência genética podem ser aplicados vários métodos, destacando-se a análise de componentes principais, análise de agrupamentos (ou métodos aglomerativos) e a análise por meio de variáveis canônicas (Cruz & Regazzi, 1994). Estas técnicas permitem que os indivíduos das diversas populações sejam representados em espaços multidimensionais, onde as dimensões correspondem ao número de características medidas. A proximidade ou a distância dos indivíduos nesse espaço irá indicar o quanto os mesmos são similares geneticamente (Campbell & Atchley, 1981).

No que se refere aos métodos aglomerativos, há dependência da utilização de uma medida de dissimilaridade previamente estimada, como a distância Euclidiana ou a de Mahalanobis (Cruz & Regazzi, 1994). A estatística  $D^2_{ii'}$  de Mahalanobis tem sido utilizada quando diferentes características métricas são avaliadas com relação à coleção de acessos, representando a diversidade genética, como em estudos realizados em algodão (Singh & Gupta, 1968), em melão (Kalloo & Sidhu, 1982) e em feijões e favas (Ghaderi *et al.*, 1984). Para a análise de agrupamento, é normalmente utilizado o método de otimização de Tocher, onde o grupo original é dividido em subgrupos mutuamente exclusivos, tendo em vista que a maior distância média intragrupo é inferior a quaisquer distâncias intergrupos (Cruz, 1990). A análise da divergência genética por variáveis canônicas foi descrita por Rao (1952) e tem por objetivo avaliar a similaridade entre os indivíduos por intermédio de dispersão gráfica (Cruz & Regazzi, 1994).

O presente trabalho teve por objetivo utilizar técnicas de análise multivariada para avaliar o grau de si-

milaridade genética e promover o agrupamento entre 40 acessos de abóbora, provenientes de áreas da região Nordeste do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental do Mandacaru situada no município de Juazeiro (BA). Os tratamentos utilizados foram 40 acessos de abóbora, procedentes de coletas realizadas em três estados do Nordeste: Bahia (B1 a B14), Maranhão (M15 a M27) e Piauí (P28 a P40). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela foi composta de dez plantas, em espaçamento de 5,0 x 3,0 metros e as características de planta e frutos foram avaliadas nas oito plantas centrais da fileira. A semeadura foi realizada em 05 de agosto de 1993 e, o transplante para a área definitiva, 18 dias após o plantio, quando as mudas apresentavam a segunda folha verdadeira. A época de condução do experimento apresentou as seguintes características: precipitação, 14,4 mm; temperatura média mensal, 27,36°C; temperatura máxima média mensal, 33,36°C; temperatura mínima média mensal, 21,68°C. Foram efetuados os tratamentos culturais e fitossanitários necessários à cultura, sendo a parcela conduzida com uma planta por cova, sob regime de irrigação por infiltração.

Foram avaliados vinte e dois caracteres: comprimento médio do internódio, do pecíolo e do limbo; diâmetro médio do caule; largura média do limbo; número médio de dias para antese da primeira flor masculina e da primeira flor feminina; localização do nó da primeira flor masculina e da primeira flor feminina; peso médio, comprimento médio, diâmetro maior e diâmetro menor do fruto; espessura do epicarpo e da polpa; diâmetro da cavidade interna do fruto; sólidos solúveis; matéria seca; número médio de sementes por fruto; comprimento médio das sementes; peso médio de 100 sementes e número médio de sementes/grama. As características de fruto foram avaliadas em oito frutos, tomados ao acaso, das plantas da parcela útil. A metodologia para obtenção de sólidos solúveis foi baseada em Ramos *et al.*

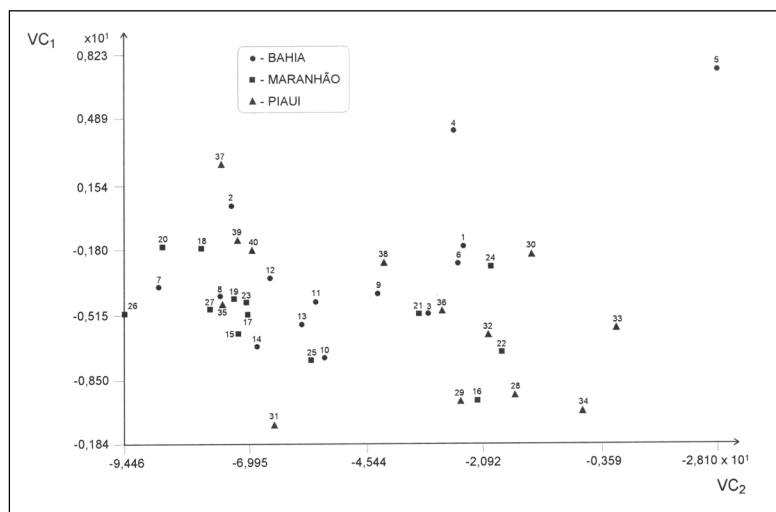
(1994) e a matéria seca foi obtida a partir dos frutos que foram cortados em pequenos pedaços e colocados em estufa, com circulação forçada de ar a 105°C, até obtenção de peso constante. A característica comprimento médio de semente foi obtida por meio da medida de cinco sementes de cada fruto analisado.

Na quantificação da dissimilaridade genética entre os acessos, utilizou-se a distância generalizada de Mahalanobis ( $D^2_{ii'}$ ), após a transformação das variáveis originais em variáveis padronizadas e não-correlacionadas, pelo emprego do procedimento de condensação pivotal, conforme descrito por Rao (1952). Os grupos foram formados de acordo com o método de Tocher, utilizando o critério de que a distância média intragrupo é inferior a quaisquer distâncias intergrupos (Cruz & Regazzi, 1994). A disposição relativa dos acessos foi determinada pela utilização da técnica da dispersão de escores em gráficos bidimensionais. Estes gráficos de dispersão foram construídos com base nos escores das quatro primeiras variáveis canônicas e os acessos foram transpostos de um espaço  $p$ -dimensional ( $p = 22$ ) para três espaços bidimensionais ( $VC_1$  x  $VC_2$ ;  $VC_1$  x  $VC_3$  e  $VC_1$  x  $VC_4$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram formados dez grupos de acessos com características fenotípicas semelhantes. No grupo 1, houve a maior aglomeração de acessos, perfazendo 65% do total. Observou-se que, 71,43% dos acessos da Bahia e 61,54% dos acessos dos estados do Piauí e Maranhão utilizados, compuseram tal grupo. Este fato indica que, a despeito das diferenças com relação às procedências ecogeográficas e das condições ambientais diversas dos locais de coleta, foi possível encontrar alguma semelhança genética entre os mesmos.

No entanto, apesar de se ter encontrado similaridade em 65% dos acessos estudados, a ação dos produtores buscando frutos de sua preferência, poderá ter selecionado tipos diferentes, permitindo a formação de grupos distintos. De fato, houve a formação de mais nove grupos onde verificou-se que os grupos 3, 4 e 5 foram formados por dois acessos cada, sendo o grupo 4 formado por



**Figura 1.** Dispersão gráfica dos escores em relação aos eixos representativos da primeira e segunda variáveis canônicas ( $VC_1$   $VC_2$ ) relativos a vinte e dois caracteres avaliados em quarenta acessos de abóbora. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 1993.

acessos originários do Maranhão e Piauí e os outros dois formados por acessos do Maranhão (grupo 3) e Bahia (grupo 5). O grupo 2 foi composto por três acessos procedentes do Piauí. Os grupos 6, 7, 8, 9 e 10, foram formados por acessos únicos, respectivamente, P37, B3, M22, M26 e B7, a maioria deles de regiões distintas.

O fato de que há aceitação generalizada dos tipos locais de abóbora no Nordeste e a seleção de alguns acessos, com características de interesse (como por exemplo, frutos pequenos e uniformes), é influenciada diretamente pelo processo de comercialização. Verifica-se frequentemente um fluxo gênico, seja por meio de doação ou venda de sementes, dos tipos locais selecionados, entre as áreas de plantio de abóbora no Nordeste. Os agricultores tendem, logicamente, a atender a demanda do mercado por produtos mais uniformes e consequentemente causam a perda de outros materiais locais valiosos, num processo forte de erosão genética.

No entanto, verifica-se, também, que em algumas áreas, há em menor escala, porém de forma contínua e paralela, seleção realizada pelos agricultores, independente da tendência do mercado, para tipos locais que satisficam as preferências individuais de consumo. Esse tipo de seleção, praticada em diferentes áreas, permite o agrupamento de acessos específicos, de acordo com o critério de sele-

ção individual do agricultor, além de favorecer a manutenção e preservação da variabilidade presente nos acessos locais.

Por outro lado, sabe-se que, no geral, há ausência de associação entre divergência genética e distância ecogeográfica (Kalloo & Sidhu, 1982; Oliveira, 1989; Pereira, 1989; Soares, 1991; Amaral Júnior, 1994). Em relação às cucurbitáceas, isto pode também ser atribuído à forma de cultivo, uma vez que para satisfazer as necessidades dos agricultores em plantios não comerciais, são necessárias relativamente poucas plantas, o que provavelmente redundou em fixação do conjunto gênico das espécies e redução de alterações adaptativas por influência do meio ambiente.

A análise demonstrou que as quatro primeiras variáveis canônicas acumularam cerca de 71% da variação total disponível, possibilitando dessa forma, a interpretação geométrica dos acessos. Cruz & Regazzi (1994) preconizam que uma fidedigna discriminação dos acessos é possível quando as duas primeiras variáveis canônicas explicam um mínimo de 80% da variação total. Todavia, nos casos em que este limite não é atingido, a análise pode ser complementada com a dispersão em relação à terceira e quarta variáveis canônicas (Cruz & Regazzi, 1994).

Constatou-se uma determinada coerência nos posicionamentos espaciais de

alguns acessos. Assim, verificou-se que os acessos B5, B4 e P37, para as duas primeiras variáveis canônicas, estabeleceram-se como os mais distanciados em relação aos demais (Figura 1). Estes resultados foram semelhantes aos observados para a primeira (VC1) e terceira (VC3) (Figura 2) e para a primeira (VC1) e quarta (VC4) variáveis canônicas (Figura 3).

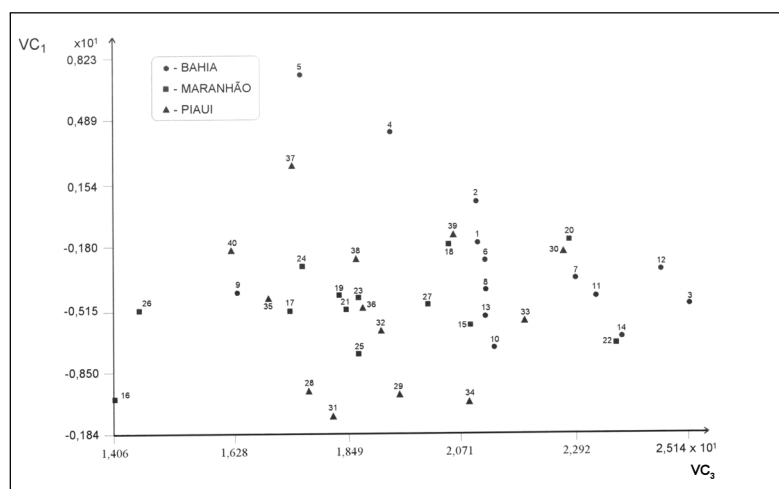
De forma geral, os resultados das dispersões com base nas primeiras variáveis canônicas demonstraram que a variabilidade está distribuída entre os acessos, independente de sua procedência. Constatou-se que o percentual da variação explicada pela 1ª, 2ª, 3ª e 4ª variáveis foi, respectivamente, 28,41%, 17,71%, 14,26%, 10,51%, perfazendo um total de aproximadamente 71%, o que foi satisfatório para avaliar o grau de similaridade genética e promover o agrupamento entre os acessos (Figuras 1, 2 e 3).

Com base no critério proposto por Singh (1981), os caracteres mais importantes à variabilidade foram hierarquicamente: comprimento médio da semente, diâmetro maior do fruto, comprimento médio do fruto, nó de surgimento da primeira flor masculina, diâmetro médio do caule, número médio de dias para antese da primeira flor feminina, comprimento médio do internódio, peso médio do fruto, sólidos solúveis e número médio de sementes/grama.

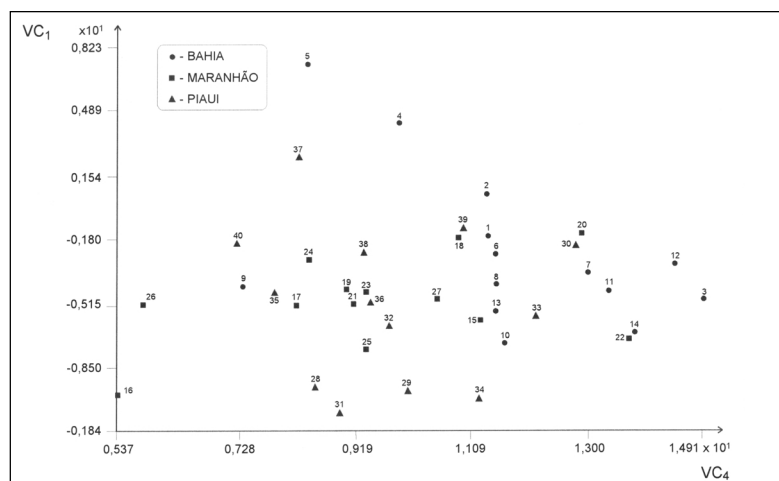
Mesmo sabendo ser discutível o estabelecimento de grupos de acessos com base na simples inspeção visual (Chaudhary *et al.*, 1973), pode-se indicar algumas combinações que visem ampliar a base genética da espécie por meio de intercruzamentos. Assim, as principais combinações seriam: B4 X P31, B5 X P31, B5 X P34. Estes acessos podem ser trabalhados para atender a estratégias de melhoramento cujos objetivos sejam principalmente, o atendimento das seguintes características: médio teor de sólidos solúveis (12,50° brix), alto teor de matéria seca (acima de 15%), baixo peso de fruto (inferior a 3 kg).

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Embrapa Semi-Árido, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Fundação de Amparo



**Figura 2.** Dispersão gráfica dos escores em relação aos eixos representativos da primeira e terceira variáveis canônicas (VC<sub>1</sub>, VC<sub>3</sub>) relativos a vinte e dois caracteres avaliados em quarenta acessos de abóbora. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 1993.



**Figura 3.** Dispersão gráfica dos escores em relação aos eixos representativos da primeira e quarta variáveis canônicas (VC<sub>1</sub>, VC<sub>4</sub>) relativos a vinte e dois caracteres avaliados em quarenta acessos de abóbora. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 1993.

a Pesquisa do Estado de Pernambuco (FACEPE) e a Universidade Federal de Viçosa (UFV), as quais viabilizaram a execução desse trabalho.

## LITERATURA CITADA

- AGRIANUAL. São Paulo: FNP, 1998. p. 428.
- AMARAL JUNIOR, A.T. *Análise multivariada e isozimática da divergência genética entre acessos de moranga (Cucurbita maxima Duchesne)*. Viçosa: UFV, 1994. 95 p. (Tese mestrado)
- CAMPBELL, N.A.; ATCHLEY, W.R. The geometry of canonical variate analysis. *Systematic Zoology*, v. 30, n. 3, p. 268-280, 1981.
- CEAGEPE (Recife, PE). Abóbora. In: CEAGEPE (Recife, PE). *Análise conjuntural de mercado a nível de atacado na unidade CEASA/PE: período 1986 a 1995*. Recife: Ed. Bagaço, 1996. p. 13-20.
- CHAUDHARY, D.; SRIVASTAVA, D.P.; GHOSH, A.K.; SEETHARAMAN, R. Genetic variability and correlation for yield component in rice. *Indian Journal of Agricultural Science*, v. 43, p. 181-184, 1973.
- CROSSA, J.; DELACY, I.H.; TABA, S. The use of multivariate methods in developing a core collection. In: HODGKIN, T.; BROWN, Th.J.L. van H.; MORALES, E.A.V. ed. *Core collections of plant genetic resources*. United Kingdom: John Wiley & sons, 1995. p. 77-92.

- CRUZ, C.D. *Aplicações de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas*. Piracicaba: USP-ESALQ, 1990. 188 p. (Tese doutorado)
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa, Imprensa Universitária, 1994. 490 p.
- CRUZ, C.D.; VENCovsky, R.; CARVALHO, S.P. Estudos sobre divergência genética. III. Comparação de técnicas multivariadas. *Ceres*, Viçosa, v. 41, n. 234, p. 191-201, 1994.
- ESQUINAS-ALCAZAR, J.T.; GULICK, P.J. *Genetic resources of cucurbitaceae*. Rome: IBPGR, 1983. 101 p. (IBPGR-82/84).
- GHADERI, A.; ADAMS, M.W.; NASSIB, A.M. Relationship between genetic distance and heterosis for yield and morphological traits in dry edible bean and faba bean. *Crop Science*, v. 24, n. 1, p. 37-42, 1984.
- HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.B. *Quantitative genetics in maize breeding*. Ames: Iowa State University, 1981. 468 p.
- KALOO, J.D.; SIDHU, A.S. Genetic divergence in muskmelon (*Cucumis melo* L.). *Genética Agrária*, v. 36, p. 1-8, 1982.
- MIRANDA, J.E.C.; CRUZ, C.D.; COSTA, C.P. Predição do comportamento de híbridos de pimentão (*Capsicum annuum* L.) pela divergência genética dos progenitores. *Revista Brasileira de Genética*, Ribeirão Preto, v. 11, p. 929-937, 1988.
- MOURA, M.C.C.L.; QUEIRÓZ, M.A. Coleta de acessos de Cucurbitaceae em 16 municípios do Estado do Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA CLÍNICA, 9, ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 12, 1997, Maceió. *Resumos...* Maceió: SBG/SBGC/UFAL, 1997. p.118.
- OLIVEIRA, E.J. *Análise multivariada no estudo da divergência genética entre cultivares de feijão (Phaseolus vulgaris L.)*. Viçosa: UFV, 1989. 91 p. (Tese mestrado)
- PEREIRA, A.V. *Utilização da análise multivariada na caracterização de germoplasma de mandioca (Manihot esculenta Crantz)*. Piracicaba: USP-ESALQ, 1989. 180 p. (Tese doutorado)
- PEREIRA, A.V.; VENCovsky, R.; CRUZ, C.D. Selection of botanical and agronomical descriptors for the characterization of cassava (*Manihot esculenta* Cratz) germplasm. *Revista Brasileira de Genética*, Ribeirão Preto, v. 15, n. 1, p. 115-124, 1992.
- QUEIRÓZ, M.A.; PEDROSA, J.F.; PINHEIRO, R.N. Coleta de acessos de *Cucurbita moschata* e *C. maxima* na Barra do Punaú (Maxaranguape, RN). In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 10, 1994, João Pessoa. *Resumos...* João Pessoa: UFPB/ Ed. Universitária/ PRPG, 1994. p.111.
- QUEIRÓZ, M.A.; RAMOS, S.R.R.; ROMÃO, R.L.; ASSIS, J.G.A. Coleta de germoplasma de *Cucurbita moschata* e *Cucurbita maxima* em duas regiões do Nordeste brasileiro. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS DE ESPÉCIES HORTÍCULAS, 2., 1991, Mar del Plata, Argentina. *Actas...* Balcarce: INTA – Estacion Experimental Agropecuaria Balcarce, 1993. p. 35-43.
- RAMOS, S.R.R. ; QUEIRÓZ, M.A. ; COSTA, J. Metodologia para determinação do brix em *Cucurbita* sp. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 10., 1994, João Pessoa. *Resumos...* João Pessoa: UFPB/ Ed. Universitária/PRPG, 1994. p. 110.
- RAMOS, S.R.R.; SILVA, M.A.S.; QUEIRÓZ, M.A. Coleta de germoplasma de abóbora (*Cucurbita moschata*) na região de Paripiranga-BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA CLÍNICA, 9, ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 12., 1997, Maceió: *Resumos...* Maceió: SBG/SBGC/UFAL, 1997. p. 115.
- RAO, C.R. *Advanced statistical methods in biometric research*. New York: Hafner Press, 1952. 390 p.
- SILVA, D.F.; ANUNCIAÇÃO, C.J.; NODA, H.; REIS, O.V. Variabilidade genética em populações naturais de cubiu na Amazônia. *Horticultura brasileira*, Brasília, v. 14, n. 1, p. 9-15, 1996.
- SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. *The Indian Journal of Genetic and Plant Breeding*, v. 41, p. 237-245, 1981.
- SINGH, R.B.; GUPTA, M.P. Multivariate analysis of divergence in upland cotton. *Indian Journal of Genetic & Plant Breeding*, v. 28, n. 2, p. 151-157, 1968.
- SOARES, L. *Melhoramento de batata-baroa (Arracacia xanthorrhiza Bancroft): divergência genética entre clones com base em procedimentos multivariados e estimativa dos parâmetros genéticos*. Viçosa: UFV, 1991. 75 p. (Tese mestrado)