

## **Caracterização morfológica: experiência do BAG de cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido, com acessos de abóbora e moranga.**

### *Morfological characterization: an experience from squash and pumpkin germplasm bank at Embrapa Semi-Árido.*

**Semíramis R. R. Ramos; Manoel Abílio de Queiróz**

Embrapa Semi-Árido, C. Postal 23, 56.300.000 Petrolina – PE. E.mail: semira@cpatsa.embrapa.br

*Palavras-chave:* Cucurbita moschata, Cucurbita maxima, *descritores, germoplasma, recursos genéticos.*

*Keywords:* Cucurbita moschata, Cucurbita maxima, *germplasm, genetic resources.*

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Semi - Árido conta atualmente com 1.527 acessos de *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima*, *Citrullus lanatus*, *Cucumis melo*, *Cucumis anguria* e *Lagenaria siceraria*. Deste total, 735 acessos são de *Cucurbita* sp. Visando valorizar e maximizar a utilização dos acessos de abóbora e moranga preservados no banco, desde 1991, foram desenvolvidas atividades de caracterização morfológica. Para tanto, foram implementados estudos nos campos experimentais da Embrapa Semi-Árido, objetivando diferenciar os acessos, selecionar variáveis mais importantes na descrição da variabilidade presente no banco, obter estimativa da divergência genética entre as entradas, promovendo o seu agrupamento. Neste informe apresentam-se algumas indicações e resul-

tados obtidos pela Embrapa Semi-Árido, com a caracterização morfológica de abóbora e moranga.

#### **CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA: PONTOS PRELIMINARES A CONSIDERAR**

O Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas (BAG) da Embrapa Semi-Árido teve início em 1985 com uma pequena coleta de acessos de *Citrullus lanatus* em seis municípios do semi-árido brasileiro (Queiróz, 1993). Posteriormente, as coletas ampliaram-se para outras espécies da família das cucurbitáceas e para diversas áreas dos estados da Bahia, Pernambuco, Maranhão, Ceará, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (Queiróz, 1992; Ramos & Queiróz, 1992b;

Queiróz *et al.*, 1993; Queiróz, 1994; Queiróz *et al.*, 1994; Moura & Queiróz, 1997; Ramos *et al.*, 1997). Atualmente, o banco conta com 1.527 acessos de *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima*, *Citrullus lanatus*, *Cucumis melo*, *Cucumis anguria* e *Lagenaria siceraria*. Deste total, 735 acessos são de *Cucurbita* sp. (Queiróz, 1998).

A utilidade dessa coleção está basicamente em função da informação que a mesma possa dispor, para os programas de melhoramento, principalmente no que se refere ao fornecimento de informações sobre a variabilidade intra e interpopulacional, estrutura genética da população, duplicações e estabelecimento das coleções nucleares.

Na medida em que os acessos estavam sendo resgatados, uma série de anotações sobre a amostra e sobre o ambiente geográfico estavam sendo feitas em

caderneta de coleta, constituindo os chamados dados de passaporte. No entanto, para melhor conhecimento dos dados relativos a cada um dos acessos conservados, além dos dados de passaporte, é necessário que se obtenham informações que possam facilitar o mais amplo conhecimento dos acessos. Para tanto, é necessário que os acessos sejam submetidos às etapas de caracterização e, posteriormente, avaliação preliminar e avaliação aprofundada.

A caracterização consiste em estabelecer uma identidade para cada entrada, tratando-se de conhecer uma série de dados que permitam estudar a variabilidade genética da amostra, que seja de interesse para o usuário da coleção. Os caracteres estudados na caracterização, podem ser morfológicos, fisiológicos, citológicos, bioquímicos ou moleculares. A maioria desses dados podem ser obtidos através de descritores, os quais constituem um atributo ou caráter observado nos acessos de um banco de germoplasma e que pode ser identificável e mensurável (Howes, 1981). Estes descritores podem ter alguns estados, os quais se referem aos valores que um descritor pode ter especificamente (Querol, 1993). Um bom descritor deverá permitir a distinção entre os acessos diferentes de uma mesma cultura, deve ser praticável, útil e deve evitar redundância, ser ambientalmente estável, mono ou oligogênico e de fácil manipulação pelo melhorista (Howes, 1981; Esquinas-Alcazar & Gullick, 1983; Chapman, 1989).

Normalmente, os descritores estão distribuídos em listas, as quais, a princípio, deveriam reunir, de uma forma ordenada e detalhada, todos os descritores individuais utilizados para uma espécie ou grupo de espécies correlacionadas. No entanto, o que se constata normalmente, é que grande parte das listas descritivas convencionais geram alguns obstáculos como a presença mesclada de descritores de caracterização morfológica e de avaliação; não enquadramento dos acessos nos estados previstos para alguns descritores; podendo ainda alguns estados dos descritores listados variarem entre acessos além do previsto nas lis-

tas, como também a constatação da existência de descritores que não são úteis para a quantificação da divergência genética entre os acessos, sendo também de difícil obtenção (Valls, 1995). Tais dificuldades são também sentidas quando da aplicação prática da lista descritiva para *Cucurbita* sp., publicadas pelo International Plant Genetic Resources Newsletter Institute (IPGRI), de autoria de Esquinas-Alcazar & Gullick (1983).

Considerando a necessidade de conhecer, valorizar e utilizar os acessos da coleção de *Cucurbita* sp. conservados no banco de germoplasma da Embrapa Semi-Árido, a equipe da área de recursos genéticos tem por objetivo informar sobre o processo de caracterização morfológica desenvolvido nesta Instituição.

## TRABALHOS DESENVOLVIDOS NA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO

### Primeiro experimento: especificações e resultados

Os trabalhos desenvolvidos com caracterização morfológica de *Cucurbita* sp. na Embrapa Semi-Árido, tiveram início em 1991, com um experimento de campo de moranga. Foram plantados 16 acessos, provenientes de coletas realizadas nos estados da Bahia e Maranhão.

Os acessos foram plantados em linhas contínuas, num espaçamento de 4m x 3m, com doze plantas por fileira, sem repetição. Para descrever os acessos, foi utilizada a lista descritiva de Esquinas-Alcazar & Gullick (1983), sendo avaliados os dados vegetativos e de inflorescência, a saber: altura de plântula; cor e pilosidade do cotilédone; dia da antese da primeira flor masculina e feminina e localização do respectivo nó; tipo de sexo; tamanho e pilosidade da folha; margem e faceamento foliar; cor e formato da folha; comprimento do internó; formato do caule; hábito de crescimento e vigor da planta.

Após a tomada e comparação dos dados obtidos, constatou-se diferença entre os acessos analisados (Ramos & Queiroz, 1992a).

Entretanto, nessa primeira etapa, questionou-se sobre a aplicação prática

de alguns descritores (como, por exemplo, "tamanho e coloração de cotilédone") e sentiu-se dificuldades com relação à obtenção de alguns dados. De forma geral, essa dificuldade foi relacionada à subjetividade de alguns descritores (entre outros, pode-se exemplificar o descritor "separação do pedúnculo", "separação da semente da placenta", os quais deveriam ser classificados subjetivamente nas escalas de fácil, intermediário e difícil); descritores com número limitado de estados (formato de fruto, por exemplo); não definição precisa sobre a metodologia para obtenção de alguns dados (pilosidade de folha, matéria seca, sólidos solúveis, textura, entre outros).

Devido aos pontos acima citados, o trabalho de caracterização teve poucos fins práticos. No entanto, com base nas dificuldades identificadas, elaborou-se um novo trabalho que teve por principais objetivos a avaliação da praticidade e aplicabilidade dos descritores propostos por Esquinas-Alcazar & Gullick (1983), na diferenciação de acessos, selecionando variáveis mais importantes na descrição da variabilidade presente no banco de germoplasma e, ao mesmo tempo, obtendo uma estimativa da divergência genética entre os acessos, promovendo o seu agrupamento.

### Segundo experimento: especificações e resultados

Foram utilizados 40 acessos de *C. moschata* provenientes de coletas realizadas nos estados da Bahia, Maranhão e Piauí. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com três repetições. Para fins de análise estatística, utilizou-se, inicialmente, somente os descritores quantitativos referentes a dados vegetativos e de inflorescência (comprimento médio do internó; diâmetro médio do caule; comprimento médio do pecíolo; comprimento médio do limbo; largura média do limbo; número médio de dias para florescimento da primeira flor masculina; nó da primeira flor masculina; número médio de dias para florescimento da primeira flor feminina e nó da primeira flor feminina); de fruto (peso médio; comprimento médio; diâmetro maior e menor do fruto; espessura do epicarpo; espessura da polpa; diâmetro da cavidade interna; sólidos

solúveis e matéria seca) e de semente (número médio de sementes por fruto; comprimento médio de semente; peso médio de cem sementes e número médio de sementes/grama), totalizando 22 descritores.

Foi realizada análise de variância para cada caráter pesquisado. A divergência genética entre os acessos foi avaliada com base na análise multivariada, utilizando a Distância Generalizada de Mahalanobis ( $D^2$ ) (Rao, 1952) como medida de dissimilaridade para determinar o grau de divergência entre os pares de acessos. Os grupos foram formados de acordo com o método de Tocher, o qual utiliza o critério de que a distância média intragrupo é inferior às distâncias intergrupo (Cruz & Regazzi, 1994). A dispersão relativa dos acessos foi determinada utilizando-se a técnica da dispersão de escores em gráficos bidimensionais, tendo como eixos as primeiras variáveis canônicas. A escolha da metodologia de variáveis canônicas deveu-se, basicamente, à necessidade de selecionar os descritores mais importantes, na quantificação da variabilidade presente no banco, bem como avaliar o grau de similaridade genética entre os acessos, para fins de identificação de grupos similares em gráficos de dispersão. A seleção dos descritores foi realizada de acordo com o critério proposto por Singh (1981), no qual os mesmos foram identificados com base na contribuição relativa para a divergência, cujo valor foi obtido pelos componentes de  $D^2$ , identificando-se os descritores correspondentes aos mais altos valores do componentes.

## ALGUNS RESULTADOS

**Como resultado desse segundo trabalho de caracterização, verificou-se que:**

- houve a formação de dez grupos pelo método de agrupamento de Tocher, onde 65% dos acessos analisados formaram um único grupo;

- os resultados provenientes da análise por dispersão gráfica mostraram-se concordantes com os obtidos pela técnica de agrupamento baseado na distância generalizada de Mahalanobis ( $D^2$ );

- o critério de descarte utilizado permitiu reduzir os 22 descritores quantitativos originalmente propostos para sete descritores o que, a princípio, facilitaria o trabalho de caracterização morfológica;

- os descritores selecionados para caracterização foram: comprimento de semente, comprimento de fruto, diâmetro do caule, número de dias para florescimento da primeira flor feminina, peso de fruto, número de dias para florescimento da primeira flor masculina, número de sementes/grama;

- o descritor diâmetro do caule foi proposto neste trabalho, sendo selecionado como sensível na detecção da variabilidade de abóbora;

- os descritores selecionados apresentaram coeficientes de correlação de baixa magnitude ( $r < 0,4279$ ), indicando que o método de seleção empregado foi relativamente eficiente na identificação de descritores discriminantes. Os redundantes estariam indiretamente representados.

No entanto, considerando a influência ambiental na expressão desses descritores quantitativos analisados na segunda etapa, optou-se por avaliar, em mais um ano, a consistência dos descritores propostos para a caracterização.

### Terceiro experimento: especificações e possíveis indicações

Nesse trabalho avaliou-se 20 acessos dos 40 originalmente avaliados no segundo experimento e os mesmos 22 descritores quantitativos. A opção por se avaliar em outro ambiente deve-se ao fato de que alguns estudos têm relatado não só números variáveis de "clusters" em diferentes ambientes, mas diferentes "clusters" de genótipos de um ambiente para outro quando os genótipos foram avaliados em condições distintas (Bainiwal & Jatarsa, 1980; Jain *et al.*, 1981; Singh & Gill, 1984).

No entanto, apesar das recomendações de se avaliarem genótipos em múltiplos ambientes, não existem indicações do número mínimo de ambientes aos quais os genótipos devam ser submetidos, nem se as condições devam ser favoráveis ou não à manifestação do potencial produtivo dos mesmos.

As mudanças nos constituintes dos grupos de um ambiente para outro podem ser explicadas com base na expressão do gene que, dependendo das condições ambientais, pode ser diferente. Quando se considera o desempenho em diferentes ambientes, com diferentes caracteres, com correlação genética entre eles, podem ocorrer duas situações: 1- se a correlação genética for alta, o desempenho de um caráter em dois ambientes será representado, aproximadamente, pelo mesmo grupo de genes; 2- se a correlação for baixa, então os caracteres serão muito diferentes e existirão um grupo diferente de genes (Falconer, 1987).

## SITUAÇÃO ATUAL DOS TRABALHOS DE CARACTERIZAÇÃO E RECOMENDAÇÕES GERAIS

Até o momento, não foi concluída a análise estatística dos dados obtidos nesse último experimento descrito anteriormente. Mas, acredita-se que, com o resultado da análise morfológica dos dois anos, haja possibilidade de comparar o padrão de redução do número de descritores e melhor indicar aqueles a serem utilizados em futuros trabalhos de caracterização de acessos de abóbora e moranga em bancos de germoplasma.

A princípio, pensou-se em adotar a seguinte estratégia para seleção dos descritores:

- selecionar como descritores que mais discriminaram os acessos, aqueles que não forem descartados em nenhuma das duas avaliações;

- os descritores que foram descartados nas duas avaliações, podem ser considerados de menor importância e desconsiderados na caracterização;

- aqueles descritores que forem selecionados em apenas uma avaliação podem ser considerados de importância intermediária;

- finalmente, recomenda-se utilizar uma variedade comercial ou híbrido para servir de parâmetro referencial aos descritores a serem obtidos, bem como, realizar análise isoenzimática ou molecular para comparar os grupos de divergência que foram formados por meio da análise multivariada.

A análise estatística dos dados qualitativos deverá ser realizada o mais breve para que a caracterização dos acessos torne-se mais completa.

## AGRADECIMENTOS

Os autores expressam os seus agradecimentos ao Prof. Vicente Wagner Dias Casali e ao Prof. Cosme Damião Cruz, pela participação nas etapas de desenvolvimento desse trabalho; à FACEPE, CAPES e CNPq, pelo financiamento de parte deste projeto de pesquisa; à equipe dos campos experimentais da Embrapa Semi-Árido e aos estagiários que contribuíram na coleta dos dados.

## LITERATURA CITADA

- BAINIWAL, C.R.; JATARSA, D.S. Genetic divergence in pigeon pea. *Indian Journal of Genetics & Plant Breeding*, v. 40, n. 1, p. 153-156, 1980.
- CHAPMAN, C. *Principles of germplasm evaluation*. In: STALKER, H.T.; CHAPMAN, C. (Eds.) Scientific management of germplasm: characterization, evaluation and enhancement. Rome: IBPGR. p. 55-63. 1989. (IBPGR. Training courses: Lecture series, 2).
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1994. 390 p.
- ESQUINAS-ALCAZAR, J.T.; GULICK, P.J. *Genetic resources of cucurbitaceae*. Rome: IBPGR, 1983. 101 p. (IBPGR-82/84).
- FALCONER, D.S. *Introdução a genética quantitativa*. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1987. 279 p. Trad. de M.A Silva e J.C Silva (original em inglês, 1960)
- HOWES, C. Guidelines for developing descriptors lists. *Plant Genetic Resources Newsletter*, n. 45. p. 26-32, 1981.
- JAIN, K.C.; PANDYA, B.P.; PANDE, K. Genetic divergence in chickpea. *Indian Journal of Genetics & Plant Breeding*, v. 41, n. 2, p. 220-225, 1981.
- MOURA, M.C.C.L.; QUEIRÓZ, M.A de. Coleta de acessos de Cucurbitaceae em 16 municípios do estado do Maranhão. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 12: 1997, Maceió, *Resumos...*Maceió, SBG-AL/UFAL/CNPQ/CAPE, 1997, p. 118.
- QUEROL, D. Caracterização e avaliação. In: QUEROL D. *Recursos genéticos, nosso tesouro esquecido: abordagem técnica e sócio-econômica*. Rio de Janeiro: AS - PTA, 1993. Cap. 7, p. 125 - 138. 1993.
- QUEIRÓZ, M.A. Potencial do germoplasma de Cucurbitáceas no nordeste brasileiro. *Horticultura brasileira*, Brasília, v. 11, n.1, p. 7 - 9, 1993.
- QUEIRÓZ, M.A de Cucurbitáceas no Semi - Árido do Nordeste brasileiro: resgate, conservação e uso. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 15., 1998, Piracicaba, SP. *Recursos genéticos vegetais: anais*. Piracicaba: ESALQ - Departamento de genética, 1998, p.1-12.
- QUEIRÓZ, M.A. de. *Relatório de viagem para coleta de germoplasma de cucurbitáceas na região de Teresina, Piauí*. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1992. 16 p.
- QUEIRÓZ, M.A. de. *Relatório de coleta de acessos de Cucurbitáceas na Barra do Punaú, Município de Maxaranguape, RN*. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA. 1994. 6 p.
- QUEIRÓZ, M.A de; 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/PRPG /SBG, 1994. p.111.
- QUEIRÓZ, M.A. de; RAMOS, S.R.R.; ROMÃO, R.L.; ASSIS, J.G. de A. Coleta de germoplasma de *Cucurbita moschata* e *Cucurbita maxima* em duas regiões do Nordeste brasileiro. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS DE ESPÉCIES HORTICULAS, 2, 1991, Mar del Plata, Argentina. *Actas...*Balcarce: INTA - Estacion Experimental Agropecuaria Balcarce, 1993. p. 35 - 43.
- RAMOS, S.R.R.; QUEIRÓZ, M.A de Caracterização morfológica de germoplasma de *Cucurbita* sp.. Fase I: Caracteres vegetativos e de inflorescência. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 8: São Luís. *Resumos...*São Luís, SBG/UFMA/UEMA, 1992a. p. 66.
- RAMOS, S.R.R.; QUEIRÓZ, M.A. de. *Coleta de germoplasma de Citrullus lanatus, Cucumis sp. e Lagenaria siceraria em duas regiões do Nordeste brasileiro*. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 8: São Luís. *Resumos...*São Luís, SBG/UFMA/UEMA, 1992b. p. 65.
- RAMOS, S.R.R.; SILVA, M.A.S. da; QUEIRÓZ, M.A. de. Coleta de germoplasma de abóbora (*Cucurbita moschata*) na região de Paripiranga-BA. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 12: 1997, Maceió, *Resumos...*Maceió, SBG-AL/UFAL/CNPQ/CAPE, 1997. p. 115.
- RAO, C.R. *Advanced statistical methods in biometric research*. New York: Hafner, 1952. 390 p.
- SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. *Indian Journal of Genetics & Plant Breeding*, v. 41, n. 2, p. 237-245, 1981.
- SINGH, T.H.; GILL, S.S. Genetic diversity in upland cotton under different environments. *Indian Journal of Genetics & Plant Breeding*, v. 44, n. 3, p. 506-513, 1984.
- VALLS, J.F.M. Potencial de utilização de descritores morfológicos, reprodutivos e agrônômicos na caracterização de germoplasma vegetal. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS, 1995, Campinas. *Resumos...* Campinas: IAC/EMBRAPA-CENARGEN, 1995. p. 11-12.