

Recursos genéticos e melhoramento de melancia no Nordeste brasileiro.

Manoel Abilio de Queiróz¹
Rita de Cássia Souza Dias
Flávio de França Souza
Maria Aldete Justiniano da Fonseca Ferreira
José Geraldo de Aquino Assis
Rita Mércia Estigarribia Borges
Roberto Lisboa Romão
Semíramis Rabelo Ramalho Ramos
Márcio Simon Viana Costa
Maria da Cruz Chaves Lima Moura

Introdução

O cultivo da melancia tem sido praticado no Brasil, desde muito anos, seguindo duas grandes vertentes de introdução. A mais antiga aconteceu na agricultura tradicional do Nordeste brasileiro, após a introdução pelos escravos africanos e que perdura até os dias atuais, sendo espalhada em quase todos os estados da região. A outra introdução ocorreu na década de 50, no município de Americana–SP, a partir de genótipos melhorados nos Estados Unidos e no Japão (Costa & Pinto, 1977), resultando em cultivos comerciais, que se espalhou para muitas regiões do Brasil, tendo atingido o Nordeste brasileiro a partir dos perímetros irrigados do Vale do São Francisco na década de 70.

Vale salientar, que os tipos locais são produzidos apenas uma vez por ano, durante o período chuvoso e apresentam grande variabilidade quanto às características de aparência externa, cor da polpa, teor de açúcar, conservação pós-colheita, entre outras. A variabilidade genética trazida do continente africano aliada ao processo de manejo da cultura na agricultura tradicional da região tornou o Nordeste brasileiro um centro secundário de diversificação da melancia (Romão, 1996).

Na segunda introdução, a partir de poucos genótipos comerciais, foi possível estabelecer grandes áreas com a cultivar Charleston Gray e, posteriormente, substituída pela cultivar Crimson Sweet, que ainda predomina nos dias atuais. Entretanto, nenhuma cultivar foi até então desenvolvida para as condições de cultivo brasileiras, especialmente para as condições irrigadas do Vale do São Francisco, onde se concentra uma grande parte da produção comercial de melancia irrigada.

A partir do final da década de 80, teve início um trabalho de melhoramento de melancia para áreas irrigadas do Nordeste brasileiro, tendo como base o estudo da variabilidade genética existente na agricultura tradicional e a formação de recursos humanos, capacitados nas atividades de melhoramento de olerícolas, particularmente da melancia. Foram desenvolvidas várias teses de mestrado para se estudar os recursos genéticos resgatados; desenvolver técnicas de avaliação

¹ Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23 - 56300-000 Petrolina-PE
(Fone:081 862 1711; Fax: 081 862 1744; e-mail: mabilio@cpatsa.embrapa.br)

para resistência a patógenos; estudos de ação gênica; indução de poliploidia bem como técnicas de manejo do material experimental, tanto em campo como em laboratório. As informações disponíveis até o momento são relatadas a seguir.

Importância da cultura da melancia

As espécies do gêneros *Citrullus* foram introduzidas pelos escravos africanos durante o período de comércio de escravos (Whitaker & Davies, 1962; Romão, 1996). *Citrullus lanatus* tornou-se, ao longo dos anos, importante e dispersa em vários Estado do Nordeste do Brasil em diversos sistemas de cultivos, concentrando-se nos estados do Piauí e Bahia com a produção destinada aos mercados locais (Queiróz, 1993). Mais recentemente, uma população local de melancia, denominada *Citrullus lanatus* var. *citroides* (Assis, 1994), de polpa branca e não amarga, vem sendo utilizada para fins forrageiros, embora já fosse utilizada desde tempos distantes pelos agricultores da área de sequeiro para alimentação dos seus animais. É esperado que a sua área plantada aumente consideravelmente em áreas de sequeiro.

Entretanto, são as cucurbitáceas irrigadas que apresentam o maior volume de produção no Nordeste brasileiro, apesar de serem provenientes de poucos genótipos. No caso da melancia apenas a cultivar Crimson Sweet é utilizada praticamente em todas as áreas.

De um modo geral as cucurbitáceas apresentam um volume de produção considerável no Nordeste. De acordo com os dados de comercialização da Companhia de Abastecimento e de Armazenamento Gerais do Estado de Pernambuco – CEAGEPE, o volume de melancia comercializado cresceu de 10 mil toneladas em 1986 para 20 mil toneladas em 1995 (PERNAMBUCO, 1996). Em 1997, no Mercado do Produtor de Juazeiro - BA, apresentou um volume de comercialização em torno de 159 mil toneladas, gerando uma receita de R\$ 22,8 milhões. Considerando-se que existem nove Centrais de Abastecimento em todas as capitais do Nordeste, além do Mercado do Produtor de Juazeiro-BA, pode-se inferir que o volume comercializado de *Citrullus lanatus* é expressivo.

Cultivares existentes

As principais cultivares existentes no Brasil são de origem americana e japonesa, destacando-se Charleston Gray, Crimson Sweet, Sugar Baby, Jubilee, Fairfax, Flórida Gigante, Omaru Yamato além de alguns híbridos que estão no mercado como Crimson Glory, Emperor, Eureka, Rubi AG-8 e Safira AG-124. Também tem sido disponibilizados alguns híbridos de melancia sem sementes, dos quais o mais comum é o Tiffany. Entretanto, os híbridos são de cultivo muito restrito, devido a vários fatores, sendo o preço da semente um deles (acima de R\$ 2 mil por quilograma de semente). Apesar da disponibilidade de alguns genótipos, a cultivar Crimson Sweet é utilizada praticamente em todas as áreas cultivadas com melancia em todo o país.

Vale salientar, que os genótipos, mencionados anteriormente, apesar de apresentarem boas características de frutos e atenderem atualmente às demandas do mercado brasileiro, não foram desenvolvidos para às condições ambientais do Nordeste brasileiro, especialmente do semi-árido e por conseguinte, apresentam muitas limitações para os produtores. As produtividades são baixas e necessitam de custos adicionais com os tratos fitossanitários para

controle do oídio (*Sphaeroteca fuliginea*), da micosferela (*Didymella bryoniae*) e dos vetores dos vírus PRSV-w e WMV-2, pois, todas as cultivares e híbridos cultivados comercialmente são suscetíveis. Além dos custos, outros fatores complicadores na utilização de genótipos suscetíveis são: exigência de maior trabalho e habilidade dos produtores no manejo fitossanitário da cultura, para uso de dosagem, forma de aplicação e época corretas; maiores riscos de intoxicação no campo com as pulverizações e no público consumidor com os resíduos de agrotóxicos nos frutos.

As cultivares e híbridos disponíveis apresentam frutos grandes (acima de dez quilogramas), com algumas exceções, o que representa um problema para os consumidores que desejam frutos menores, tendência claramente mostrada nos mercados americanos, japoneses e europeus e começando a chegar no Brasil, onde os supermercados já são os distribuidores principais de alimentos. Além disso naqueles mercados, os tipos sem sementes começam a ser amplamente preferidos pelos consumidores.

Recursos genéticos

As populações locais de melancia, devido a grande variabilidade, sofrem forte concorrência com os frutos provenientes de cultivos irrigados, o que representa uma desvantagem comercial frente aos genótipos melhorados e conseqüentemente expondo-se aos riscos de erosão com a introdução de cultivares melhoradas. Por exemplo, as cultivares de melancia Charleston Gray e Crimson Sweet foram introduzidas em áreas de cultivo dependente de chuva em vários Estados, notadamente, Piauí e Maranhão, sendo talvez a maior pressão de substituição das populações locais. O risco de perda dessas populações também pode ocorrer devido ao êxodo rural dos pequenos produtores, seja motivado pelas secas prolongadas, busca de novas oportunidades em centros urbanos ou outras causas. Dessa forma é de toda conveniência se proceder um resgate da variabilidade existente na agricultura tradicional do Nordeste brasileiro.

Realizou-se várias coletas, inicialmente no município de Petrolina - PE e municípios vizinhos, ainda no final da década de 80 e, posteriormente, de forma mais sistematizada, a partir da década de 90 (Costa, 1992; Queiroz, 1992 a,b; Queiroz, 1994; Ramos & Queiroz, 1992; Moura & Queiroz, 1997). As coletas se concentraram em 53 municípios do Nordeste brasileiro, sendo 23 do Maranhão, 20 da Bahia, seis do Piauí, dois de Pernambuco e dois do Ceará. Entretanto, é necessário continuar coletas nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, podendo-se ainda, complementar as coletas da Bahia, em áreas não contempladas. Atualmente o Banco de Germoplasma de melancia conta com cerca de 600 acessos (Queiroz, 1998) que estão preservados em câmaras frias a 10 °C e 40% de umidade relativa.

O potencial do germoplasma de melancia coletado, ao lado de outras espécies de cucurbitáceas da região Nordeste, foi apresentado por Queiroz (1993), a partir dos estudos de acessos de cucurbitáceas coletados nos estados do Maranhão, Bahia e Piauí. Um detalhamento maior sobre o Banco de Germoplasma de melancia foi apresentado por Queiroz *et al.* (1996), compreendendo além da coleta, a multiplicação, caracterização, avaliação e uso; como também, estudos sobre os aspectos evolutivos, incluindo o manejo das sementes pelos agricultores, a permuta de sementes entre agricultores, a dormência das sementes de algumas amostras, entre outras. Nas diversas fases

de estudo dos recursos genéticos foi identificada variabilidade genética entre os acessos para resistência a doenças, dormência nas sementes, prolificidade, precocidade, vigor, diferentes formatos, cor externa e interna e tamanho de frutos (Araújo *et al.*, 1987; Araújo & Souza, 1988; Souza *et al.*, 1988; Dias, 1993; Queiroz, 1993; Ferreira, 1996; Romão, 1996; Borges, 1997; Silva, 1997). Assim sendo, o Nordeste brasileiro é um local importante para os recursos genéticos de melancia, embora a literatura pertinente não mencione o fato, como, por exemplo, Esquinas-Alcazar & Gulick (1983).

A estratégia adotada de se estudar os recursos genéticos de forma integrada com o melhoramento genético permitiu um uso dos recursos genéticos de melancia da ordem de 84% (Queiroz *et al.*, 1998) o que é bem superior aos valores normalmente encontrados para diferentes culturas (Nass *et al.*, 1993).

Objetivos do programa de melhoramento de melancia

O programa de melhoramento deverá levar em conta as características que sejam relevantes para os agricultores e para os consumidores. Para os primeiros, a resistência às principais doenças se reveste da maior importância. Assim a resistência ao oídio (*Sphaeroteca fuliginea*), a micosferela (*Didymella bryoniae*) e aos vírus PRSV-w e WMV-2 constitui um objetivo primordial. A resistência à murcha de fusário também é importante, pois, tem causado grandes prejuízos em certos campos de produção, embora, os ataques quase sempre estejam associados a um ataque prévio de micosferela. Esta questão não está bem esclarecida. Para áreas úmidas, a antracnose (*Glomerella cingulata* var. *orbiculare*) tem sido problema sério.

Outro problema de natureza bem mais complexa é a produção por planta. Observa-se que a cultivar Crimson Sweet não tem conseguido produção média por planta superior a cinco quilogramas, o que equivale a cerca de 15 toneladas por hectare, em produção comercial, supondo-se um estande com aproximadamente três mil plantas por hectare. No entanto, adotando-se um bom manejo, é possível obter uma produção média de cerca de dez quilogramas por planta. Considerando que a cultivar Crimson Sweet apresenta média de um a um e meio fruto por planta, e que possui frutos grandes (em torno de dez quilogramas), uma grande quantidade de plantas apresentam frutos muito pequenos que não são comerciais, podendo ser consideradas plantas improdutivas. Portanto, torna-se necessário, dispor de plantas prolíficas, que possam ter pelo menos três frutos de quatro a cinco quilogramas, a fim de se ter uma boa produtividade em plantios comerciais.

Os distúrbios de ordem fisiológica, especialmente absorção de cálcio têm sido observados em plantios comerciais de Crimson Sweet, ocasionando frutos de baixa densidade, fibrosos e sem valor comercial, embora externamente pareçam perfeitos. É uma característica influenciada pelas condições ambientais, mas deve ser possível se encontrar linhagens que sejam mais eficientes para a absorção de cálcio como ocorre com o tomate (Cardoso, 1994). Algumas cultivares de frutos alongados têm apresentado problemas sérios de absorção de cálcio, normalmente designado de podridão estilar, como é comum ocorrer, quando se cultiva a cultivar Charleston Gray.

Os frutos de cor externa escura, quando não ficam bem protegidos debaixo da folhagem, tendem a ficar com manchas amareladas que danificam o produto para fins comerciais.

A prolificidade e o vigor da planta têm importância para os produtores, pois, determinam a estratégia que poderá ser adotada na densidade de plantio, repercutem no tamanho dos frutos e na produtividade .

No que tange ao consumidor, que por sua vez determina a atitude dos distribuidores e varejistas, prefere frutos grandes que tenham polpa vermelha intensa com alto teor de açúcar. Até o momento, as melancias grandes são as que alcançam o melhor preço. Estas são preferidas também para uso em hotéis e em muitos supermercados brasileiros e para o comércio em fatias. Segundo Crall *et al.* (1994), nos Estados Unidos, o mercado consumidor tem dado preferência a híbridos diplóides e triplóides, de menor tamanho (5 -7 kg), frutos tipo "ice-box ". Acredita-se que no Brasil esta tendência também ocorrerá, uma vez que frutos muito grandes apresentam manuseio difícil da compra até o momento do consumo, ocupando muito espaço no refrigerador, além de apresentar um custo mais elevado por unidade. Entretanto, a atitude dos consumidores quanto ao tipo de fruto de melancia só irá ser melhor esclarecida com a conclusão do estudo da cadeia produtiva.

Assim o programa de melhoramento deverá ter duas vertentes de atuação quanto ao tamanho de frutos. Para a continuação do mercado atual deve-se dispor de frutos grandes, com casca forte o suficiente para o transporte a granel. A segunda vertente deverá trabalhar com frutos pequenos, possivelmente abaixo de quatro quilogramas para distribuição nas redes de supermercados.

A uniformidade de planta e de frutos são características que interessam tanto aos produtores quanto aos consumidores. Aos primeiros, permitem fazer o planejamento dos tratos culturais, inclusive a colheita; aos segundos, a certeza de ter no produto as características que mostram a mesma qualidade nas diversas compras efetuadas. A uniformidade é um caráter complexo e sua expressão sofre grande influência ambiental. Os híbridos obtidos a partir de linhagens homozigotas, produzem frutos mais uniformes (Allard, 1960).

Outro atributo importante na melancia é a presença de sementes no fruto. Os híbridos sem sementes começam a ser amplamente preferidos pelos consumidores nos mercados americanos e europeus. Apesar de o mercado brasileiro não ter o produto em escala comercial, é esperado que frutos sem sementes sejam bem aceitos no Brasil, especialmente para a distribuição em supermercados. Contudo, os tipos sem sementes são problemáticos para o cultivo comercial, pois, as sementes triplóides apresentam baixa germinação, difícil emergência e os frutos triplóides tem tendência ao ocamento (Mohr, 1986).

Técnica experimental

Para a condução dos trabalhos de melhoramento, torna-se necessário a execução de algumas rotinas de trabalho que são específicas para cada espécie. Assim para a melancia, torna-se necessário efetuar polinizações controladas, visando fazer os cruzamentos necessários, efetuar as mensurações específicas como teor de açúcar dos frutos, retirar as sementes, proceder a lavagem e secagem. Adicionalmente se deve produzir inóculos e fazer inoculações uniformes com patógenos (*Sphaeroteca fuliginea* e *Didymella bryoniae*) para se fazer seleções.

Considerando que a melancia é alógama e apresenta uma massa de pólen pegajosa, que só é transportado por insetos, para efetuar as polinizações controladas, faz-se a proteção dos botões florais masculinos e femininos,

utilizando-se copos plásticos adaptados com um fixador ao solo (Dias, comunicação pessoal), bem próximo da antese. Após a abertura das flores, o pólen é levado manualmente, transportando-se a flor masculina, e em seguida, esfregando-se, levemente, no estigma da flor feminina a ser polinizada. Coloca-se uma etiqueta no pedúnculo da flor feminina, logo após a polinização, contendo a data, os parentais e o tipo de cruzamento. A flor polinizada continua sendo protegida por mais dois dias a fim de garantir a ausência de pólen estranho.

O pegamento dos frutos, definido como a polinização que resulta num fruto desenvolvido, nos trabalhos de polinização controlada de melancia, feita em campo, tem sido variável, de acordo com o genótipo utilizado. Por exemplo, num experimento, onde foram utilizados cinco genótipos diferentes a porcentagem de pegamento variou de 20 a 78%. Em outro experimento, onde foram utilizados oito genótipos introduzidos do Banco de Germoplasma de melancia dos EUA, a porcentagem de pegamento variou de 7 a 33% de pegamento, sendo que o menor valor ocorreu com uma introdução tetraplóide (Charleston Tetra). Em um terceiro experimento onde se multiplicou oito acessos diferentes introduzidos no Banco de Germoplasma de melancia, a porcentagem de pegamento variou de 24 a 53%. Foram feitos mais dois experimentos utilizando-se F1s de dois cruzamentos. Num deles foi utilizado o cruzamento de Charleston Gray com um acesso coletado no município de Paulistana-PI. A porcentagem de pegamento variou de 21 a 25%. No outro experimento foi utilizado o cruzamento de Crimson Sweet com um acesso do BAG de melancia (88-171), tendo-se obtido uma taxa de pegamento que variou de 17 a 32%. Neste mesmo campo se fez uma observação da influência do horário da polinização no pegamento dos frutos. Em 29 polinizações feitas ao redor das nove horas da manhã, somente uma resultou em fruto, enquanto que em 28 polinizações feitas ao redor das seis horas da manhã, resultaram em 7 frutos, o que significa, respectivamente, 3 e 25%. Este último valor, corresponde ao processo normal de polinização estabelecido para as polinizações do programa de melhoramento, quando os experimentos são conduzidos em campo.

Em casa-de-vegetação telada Ferreira *et al.* (1995), utilizando sete genótipos diferentes encontrou uma porcentagem de pegamento de frutos variando de 20 a 89%, também dependendo do genótipo utilizado.

A mensuração do teor de açúcar é feito, retirando-se uma gota de suco da parte central do fruto e colocando-se em um refratômetro de bolso. Vale salientar que, o teor de açúcar, no fruto, varia de acordo com a posição que se coleta o suco do mesmo, sendo máximo no centro e diminuindo à medida que se aproxima da periferia. Entretanto, para o trabalho de comparação de linhagens, o que se necessita é de um valor relativo do teor de açúcar do conjunto de linhagens que estão sendo avaliadas.

A retirada de sementes dos frutos é manual, devendo ser feita com todo o cuidado para que não se percam as etiquetas que identificam os diversos cruzamentos e nem se misturem as sementes dos diferentes genótipos que estão sendo trabalhados. Para tanto, se usam baldes plásticos para recolhimento das sementes com partes da polpa dos frutos. A seguir, as sementes são separadas da polpa, lavadas em água corrente, escorridas e postas para secar à sombra, em sacos de filó, os quais são pendurados em varais. Quando as sementes estão com um nível de umidade em torno de 10%, são conduzidas para os sacos de papel madeira, tendo-se o cuidado de colocar a etiqueta de polinização dentro do

saco, após a identificação na parte externa do mesmo e armazenadas em câmara fria (Dias, comunicação pessoal).

No caso de seleção para resistência ao oídio ou ao cancro das hastes, torna-se necessário, primeiro a produção do inóculo em quantidades suficientes para inoculação das linhagens a serem avaliadas. No caso do oídio a produção do inóculo é relativamente fácil, nas condições ambientais do Vale do São Francisco, pois consiste em manter o inóculo em um hospedeiro, que pode ser uma cultivar suscetível de melancia, como Crimson Sweet. A partir das folhas infectadas, coletam-se os esporos. Borges *et al.* (1998) descrevem o método de avaliação, utilizado para melancia, com resultados satisfatórios uma vez que a seleção é feita na fase juvenil da planta, e assim, aos quinze dias é possível se identificar as plantas resistentes.

Para a seleção de plantas com resistência ao cancro das hastes, torna-se necessário a produção do inóculo, no caso, o fungo *Didymella bryoniae*. Para tanto, é feito o isolamento do patógeno em laboratório, obtido a partir de haste de melancia infectada, utilizando como meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA), à temperatura de 26 °C, com luminosidade contínua, fornecida por lâmpada fluorescente, luz negra de 30 watts, e posicionada a uma altura de 40 cm sobre as placas (Dias, 1993). A mesma autora descreve o método de inoculação empregado para identificar plantas de melancia com resistência ao fungo *Didymella bryoniae*.

Resultados

Resistência a doenças

Os estudos preliminares conduzidos por Araújo *et al.* (1987); Souza *et al.* (1988) e Dias *et al.* (1989) mostraram variação na reação dos acessos de melancia quanto à resistência ao oídio (*Sphaeroteca fuliginea*) os quais foram coletados em Petrolina-PE e municípios vizinhos, tendo-se identificado uma fonte de resistência. Esta fonte foi cruzada com a cultivar Crimson Sweet para obter gerações segregantes (Dias & Queiroz, 1992). Dias *et al.* (1997) relataram a existência de mais de dez linhagens homocigotas de melancia com características de frutos comerciais e resistentes ao oídio. Um estudo mais detalhado da fonte de resistência que originou estas linhagens mostrou que a mesma é monogênica e dominante (Borges, 1997).

Poucos estudos foram feitos visando identificar fontes de resistência à *Didymella bryoniae*. Sowell & Pointer (1962) identificaram uma fonte de resistência no acesso PI 189225, originário da África. Contudo, esta fonte apresenta planta muito tardia, frutos de polpa branca e um grande número de sementes, o que exige um grande número de retrocruzamentos para a obtenção de produtos de boas características comerciais. Posteriormente Norton & Cospér (1985) relataram a identificação de outra fonte de resistência ao cancro das hastes (PI 271778) e que tais fontes foram cruzadas com as cultivares Jubilee e Crimson Sweet, resultando nas cultivares comerciais "AU-Jubilant" e AU-Producer". Estes genótipos são, contudo, suscetíveis ao oídio.

Dias *et al.* (1996) avaliaram 70 acessos de melancia, sendo 69 procedentes do Banco de Germoplasma de cucurbitáceas, provenientes dos Estados da Bahia, Pernambuco e Maranhão, e uma introdução do Departamento de Agricultura dos E.U.A., visando identificar fontes de resistência ao fungo

Didymella bryoniae. Utilizaram uma escala de notas de 1 a 5 (1 = ausência de sintomas visíveis; 5 = severa necrose dos cotilédones e das folhas jovens, acentuado fendilhamento no colo, incluindo morte da planta) (Dias, 1993). Dos acessos avaliados, foram classificados: onze como altamente suscetíveis; quarenta e três, suscetíveis; quinze, medianamente resistentes e um como resistente. Os acessos MA16, PE11, MA7, BA5, PE12, BA6, BA19 e PI 189225 apresentaram os melhores níveis de resistência a *D. bryoniae*. Vale salientar, que a maior frequência de genótipos com genes de resistência ao cancro das hastes foi encontrada nos acessos coletados no Maranhão, podendo o ambiente úmido do local de coleta dos acessos, ter influenciado na seleção natural à resistência ao referido fungo (Queiroz *et al.*, 1994). Algumas fontes promissoras de genes para resistência ao cancro das hastes foram cruzadas com a cultivar Crimson Sweet e as gerações F₁ foram autofecundadas, visando a obtenção de gerações segregantes.

No tocante ao vírus PRSV-w, antigo WMV-1, em estudos preliminares, Araújo *et al.*, (1988) encontraram uma fonte de resistência a este vírus, que embora exibindo os sintomas da virose, após a inoculação artificial, mostrou bom vigor e produtividade. Posteriormente, esta fonte foi cruzada com a cultivar Charleston Gray e a progênie resultante apresentou o mesmo comportamento (Araújo *et al.*, 1989).

Caracteres da planta e do fruto

Os estudos sobre características importantes para o melhoramento da melancia são praticamente inexistentes na literatura nacional. Assim, informações sobre a forma de ação gênica para alguns caracteres como cor da polpa, conteúdo de açúcar, peso médio de frutos, precocidade e prolificidade, especialmente em germoplasma brasileiro seria de grande importância.

Segundo Sachan & Nath (1976), ocorreu efeito gênico aditivo para precocidade, peso de frutos e sólidos solúveis totais, enquanto que para número de frutos por planta e produção total predominou ação gênica não-aditiva. No entanto, vários autores encontraram resultados contraditórios (Brar & Sukhija, 1977; Brar & Sidhu, 1977; Sidhu & Brar, 1977; Sharma & Choudhury, 1988 a, b; Gil & Kumar, 1988). Tais divergências podem ser resultantes das diferenças inerentes ao germoplasma utilizado, interação genótipo x ambiente, metodologias empregadas e precisão experimental (Ferreira, 1996).

Considerando a inexistência de informações genéticas para o germoplasma brasileiro, foram escolhidos sete parentais contrastantes (Tabela 1), provenientes do Banco de Germoplasma de cucurbitáceas, os quais foram cruzados em forma dialélica para se estudar alguns caracteres de importância para o melhoramento da melancia para o Nordeste brasileiro, a saber: precocidade, prolificidade, peso médio de frutos, cor da polpa, teor de sólidos solúveis e número médio de sementes por fruto. Os resultados mostraram que efeitos gênicos aditivos foram observados para prolificidade, peso médio de frutos, cor de polpa e teor de sólidos solúveis, enquanto que os caracteres precocidade e número médio de sementes por fruto apresentaram efeitos gênicos não-aditivos (Ferreira, 1996).

Os resultados mostram que os métodos de melhoramento de populações convencionais poderão ser empregados para a seleção da maioria dos caracteres de importância considerados, uma vez que os efeitos da capacidade geral de

combinação foram bem superiores aos efeitos da capacidade específica de combinação.

Tabela 1 - Médias de precocidade (número de dias para o aparecimento da primeira flor feminina), prolificidade, peso do fruto (kg), cor da polpa (escala de notas¹), teor de sólidos solúveis (°brix) e número de sementes nos parentais estudados.

Genótipo	Precocidade	Prolificidade	Peso de fruto	Cor de polpa	Teor de sólidos solúveis	Número de sementes por fruto
B9	37,25	8,27	1,45	4,32	5,72	511,25
Charleston Gray	29,00	1,17	6,60	1,15	9,47	355,50
Crimson Sweet	32,50	1,27	6,10	1,32	10,82	352,75
New Midget	H. 28,58	2,70	1,90	2,07	6,15	472,00
M7	29,75	2,85	3,27	3,15	7,42	567,50
P14	32,25	10,07	1,45	3,97	5,42	546,25
B13	28,75	5,05	3,02	3,30	6,62	643,75

(1) 1,0 a 1,9 – vermelha intensa; 2,0 a 2,9 – vermelha; 3,0 a 3,9 – vermelha clara; 4,0 a 4,9 – rósea; acima de 5,0 – branca (Ferreira, 1996).

Em outro estudo, Queiroz & Souza (1998) encontraram progênies de autofecundação com frutos variando entre 1,9 a 7,5 kg, °brix entre 4,8 e 8,2 e prolificidade média variando entre 2,5 a 14,8 frutos por planta. Estes resultados, mostraram que será possível a obtenção de linhagens com boa produtividade, selecionando-se plantas de frutos pequenos, porém com elevado número de frutos por planta.

Outra fonte de variabilidade é a progênie resultante do cruzamento entre diferentes acessos, preferencialmente, não aparentados. Assis *et al.* (1994) relataram alguns resultados do cruzamento de *Citrullus colocynthis* var. *citroides* com dez cultivares de melancia tendo observado aumento no tamanho dos frutos, principalmente nos F1s entre parentais de frutos compridos e parentais de frutos ovalados. Na geração F2 do cruzamento entre *C. colocynthis* var. *citroides* x três cultivares de melancia (*C. lanatus*), a saber: Omaru Yamato, Sugar Baby e Congo, numa amostra de quinze progênies, observou-se que o número de frutos por planta apresentou uma amplitude de dois a seis e a produtividade variou, nas mesmas 15 progênies, de 5 a 64 quilogramas, sendo os maiores valores encontrados na geração segregante proveniente do cruzamento de *C. colocynthis* var. *citroides* com a cultivar Congo, onde cinco frutos numa planta chegaram a pesar cerca de 64 quilogramas. Por outro lado, as progênies do cruzamento de *C. colocynthis* var. *citroides* com a cultivar Sugar Baby apresentaram grande variação para número e peso dos frutos, onde seis frutos numa planta chegaram a pesar apenas 33 quilogramas, ou seja, com um peso médio de 5,5 quilogramas.

Melancia sem sementes

As melancias sem sementes são produzidas a partir de sementes híbridas triplóides, as quais são obtidas pelo cruzamento de uma linhagem tetraplóide com outra linhagem diplóide. A técnica foi relatada por Kihara (1951) e por Andrus *et al.* (1971).

Atualmente, existem alguns híbridos de melancia sem sementes disponíveis no mercado, todos eles desenvolvidos para outras condições de cultivo e a maioria deles nunca foram testados nas condições irrigadas do Vale do São Francisco. Entre os híbridos sem sementes, os mais conhecidos são Tiffany e Nova.

Em um programa de melhoramento visando o desenvolvimento de melancia sem sementes, o ponto de partida é a obtenção de linhagens tetraplóides, que envolvem duas etapas importantes, a saber: indução da poliploidia e identificação das plantas tetraplóides.

Souza *et al.* (1997) relataram os trabalhos de indução de poliploidia em duas linhagens de melancia resistentes ao oídio (L7 e L9). As sementes foram submetidas a uma imersão em solução de colchicina, a 0,2%, por 24 horas, tendo-se conseguido três plantas tetraplóides na linhagem L7 e duas na linhagem L9, as quais foram identificadas através da contagem do número de cromossomas bem como da contagem do número de cloroplastos nas células-guarda em estômatos das folhas (Qin & Rotino, 1995). Contudo, apesar da praticidade desta técnica, a mesma não consegue identificar quimeras, que embora indicando planta tetraplóide, dão origem a descendentes diplóides. Por esta razão, Souza *et al.* (1998) utilizaram a técnica recomendada por Kihara (1951), que considera o estudo de caracteres morfológicos como indicador do nível de ploidia em plantas de melancia. Os caracteres avaliados pelos autores foram: largura e comprimento da folha; espessura do pecíolo; diâmetro e comprimento do internó, número de sementes por fruto e número de cloroplastos foliares, os quais permitiram a identificação de cinco progênies tetraplóides. Posteriormente Souza *et al.* (1998), em outro experimento, verificaram que a relação entre a largura da folha e o comprimento foi menor do que 1,10 para as progênies diplóides e maior do que 1,21 para as progênies tetraplóides. O diâmetro do pecíolo foi inferior a 6,1 mm nas progênies diplóides e superior a 6,5 mm nas progênies tetraplóides. O diâmetro da rama principal nas progênies tetraplóides foram superiores a 7,20 mm, enquanto que as progênies diplóides o valor encontrado foi inferior a 6,3 mm. Também se observou neste experimento que as folhas das progênies tetraplóides eram mais espessas, mais largas e apresentavam lobos arredondados. No momento, já se dispõe de várias progênies tetraplóides e foram sintetizados alguns híbridos experimentais triplóides, os quais apresentaram as seguintes características (quanto ao tamanho de fruto, teor de açúcar, etc) (**tabela ?**).

Com a disponibilidade de linhas tetraplóides e de várias linhas diplóides de boas características de fruto será possível a síntese de vários híbridos experimentais os quais irão ser testados a partir do ano de 1999, para se analisar o comportamento produtivo, bem como as características dos frutos.

No entanto, para que se possa ter sucesso no cultivo de híbridos de melancia sem sementes, torna-se necessário ajustar a técnica de produção em campo, a partir do material para plantio. Nos genótipos diplóides disponíveis, o plantio é feito a partir de sementes, por várias razões: a primeira delas, porque a

semente tem um preço muito baixo, em relação ao preço dos híbridos, que custam, aproximadamente, dez vezes mais do que as variedades, chegando em alguns casos, a vinte vezes; a segunda razão, diz respeito à porcentagem de germinação das sementes dos híbridos triplóides, que, em geral, não passa dos 50%. Assim sendo, uma alternativa de se melhorar o aproveitamento da semente será a produção de mudas em telados, uma prática que já está sendo realizada em muitas regiões e com várias olerícolas.

Na área dos agricultores, as flores provenientes de sementes triplóides necessitam de serem polinizadas por pólen de plantas diplóides, a fim de desenvolverem os frutos. Portanto, torna-se necessária a identificação de polinizadores adequados e que apresentem bom valor comercial, uma vez que eles irão ocupar quase um terço da área de cultivo e o mercado, possivelmente, não pagará um preço maior por melancias sem sementes, de modo a remunerar melhor o produtor e os distribuidores. Assim sendo, deve-se conseguir híbridos que apresentem uma boa produtividade e ao mesmo tempo que apresentem uma redução de custos de produção, especialmente no que tange aos custos com defensivos. Os híbridos experimentais disponíveis são resistentes ao oídio (*Sphaeroteca fuliginea*), o que já é o primeiro passo nesta direção. Entretanto, necessita-se da obtenção de linhagens resistentes à micosferela (*Didymella bryoniae*) e às duas principais viroses PRSV-w e WMV-2.

Visão de futuro

O melhoramento de plantas é uma ciência que trata de oferecer os produtos que a sociedade deseja, aqui entendido que a sociedade está formado pelos produtores de melancia e pelos consumidores.

Para os produtores, a resistência às doenças representa uma grande demanda. Considerando os estresses bióticos que afetam a produção da melancia, as viroses PRSV-w e WMV-2 ainda não foram trabalhadas ao nível do que foi alcançado com as seleções para resistência ao oídio e ao cancro das hastes, e, portanto, necessitam ser trabalhadas de modo a se identificar fontes de resistência, bem como efetuar os cruzamentos necessários, visando a obtenção de gerações segregantes e linhagens promissoras. Em menor proporção, a murcha de fusário, cujo o agente causal é o *Fusarium oxysporum* var. *niveum*, merece atenção, pois chega a determinar grandes perdas em área de solos infestados.

Estas ações também interessam aos consumidores, cada vez mais ávidos por alimentos produzidos com menos defensivos, e com reflexos positivos para o meio ambiente.

Para o mercado de frutos grandes, torna-se necessário, além da introdução de resistência às principais doenças, a obtenção de plantas altamente produtivas e uniformes, para que o incremento da produtividade possa baixar os preços a nível de consumidor e permita uma remuneração adequada para os produtores.

No tocante ao tamanho de frutos, acredita-se que é necessário desenvolver híbridos produtivos e sem sementes, pois, proporcionalmente, um número de sementes elevado em frutos pequenos poderá se tornar uma característica extremamente indesejável. Ao lado do desenvolvimento de tais híbridos, torna-se necessário uma forte campanha junto aos supermercados, visando o conhecimento de tais produtos pelos consumidores e detectar o nível de aceitação dos mesmos, bem como as correções necessárias, para que se tenha

um produto aceito comercialmente. Um estudo aprofundado da cadeia produtiva da melancia poderá definir, com clareza, a demanda futura por parte dos consumidores e dos distribuidores. Provavelmente, o mercado para frutos pequenos seja totalmente diferenciado do mercado atual, portanto, o referido estudo oferecerá uma contribuição para os melhoristas, no tocante à orientação dos tipos a serem selecionados.

Deve-se considerar que, atualmente, frutos pequenos de melancia, têm baixo valor comercial dentro das regras de mercado vigentes, pois frutos abaixo de seis quilogramas são considerados refugo, sendo vendidos abaixo de 50% dos preços dos frutos maiores que seis quilogramas.

Finalmente, a pertencocarpia, até então mencionada por Mohr (1986), que não ocorre em melancia, poderá ser examinada no futuro, uma vez que em alguns acessos de melancia existentes no Banco de Germoplasma de Cucurbitáceas para o Nordeste do Brasil tem aparecido consistentemente, abrindo novas perspectivas para a produção de frutos sem sementes, embora se tenha que considerar muitas questões, até que tal conhecimento possa se transformar em tecnologia aplicável para os produtores.

Referências bibliográficas

- ALLARD, R. W. Principles of Plant Breeding. Ed. John Wiley & Sons. Inc. New York, 1960. 419p. il.
- ANDRUS, C. F.; SESHADRI, V. S.; GRIMBAL, P. C. Production of seedless watermelons. Washington: USDA, Agricultural Research Service, 1971. 12p. (USDA Technical Bulletin, 1425).
- ARAÚJO J. P. de; SOUZA, R. de C.; QUEIROZ, M. A. de; CANDEIA, J. de A. Avaliação de germoplasma de melancia, em Petrolina-PE, usando a resistência a oídio (*Sphaerotheca fuliginea*). In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 27, 1987. Curitiba, PR. **Resumos do Congresso Brasileiro de Olericultura**. Curitiba: SOB, 1987.
- ARAÚJO, J. P. de; DIAS, R. de C. S.; QUEIRÓZ, M. A. de; PESSOA, H. B. S. V. Avaliação de linhas de melancia visando resistência ao vírus WMV-1. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.7,n.1, p.41, 1989.
- ARAÚJO, J. P. de; SOUZA, R. de C. Avaliação de germoplasma de melancia com provável resistência mecânica ao vírus WMV-1, em Petrolina-PE. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 45, 1988.
- ASSIS, J. G. de A. **Estudos genéticos no gênero *Citrullus***. Jaboticabal: UNESP-FCAVJ, 1994. p.98. Tese de Mestrado. 1994.
- ASSIS, J. G. de A.; ARAÚJO, S. M. C. de; QUEIRÓZ, M. A. de. Hibridação entre cultivares e uma população silvestre de melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 12, n. 1, p. 10-13.1994.
- BORGES, R. M. E.; QUEIROZ, M. A de; DIAS, R. de C. S. Metodologia de avaliação para resistência ao oídio (*Sphaeroteca fuliginea*) em melancia (*Citrullus lanatus*). In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 13, 1998, Feira de Santana-BA. **Resumos...**Feira de Santana: SBG/UEFS, 1998.p.356 .
- BORGES, R.M.E. **Estudo da herança da resistência ao oídio *Sphaerotheca fuliginea* (Schelecht. ex fr.) Poll em melancia *Citrullus lanatus* Thunb. Mansf.** Recife:UFPE. 1997. 46 p. Dissertação de Mestrado.

- BRAR, J. S., SUKHIJA, B. S. Line x tester analysis for combining ability in watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb. Mansf.). **Indian J. Hortic.**, Bangalore, n. 34, p. 410-414, 1977.
- BRAR, J.S., SIDHU, A. S. Heterosis and combining ability of earliness and quality characters in watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.) Part II. **J. Res. Punjab Agric. Univ.**, Ludhiana, v. 14, n. 3, p. 272-8, 1977. In: **Plant Breed. Abstr.**, Oxon, v.49, n. 7, p. 527, 1979. (Abstract 6472).
- CARDOSO, M. O Podridão apical em diferentes genótipos de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) e níveis de cálcio no solo. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia, 1994, 95p. Dissertação de Mestrado.
- COSTA, C. P. da; PINTO, C. A. B. P. Melhoramento de hortaliças: Revisão: Piracicaba: USP-ESALQ, 1977. v.2, 313p.
- COSTA, M. S. V. Relatório de viagem para coleta de germoplasma de cucurbitáceas na Chapada Diamantina, BA. Petrolina, PE, 1992. 15p.
- CRALL, J.M.; ELMSTROM, G.W. & McCUISTION, F.T. Jr. SSdl: a high- quality icebox watermelon breeding line resistant to Fusarium wilt and antracnose. **HortScience**, v.29, n.6, p.707-711. 1994.
- DIAS, R. de C. S. Características fisiológicas de *Didymella bryoniae* (Auersw) Rehm e fontes de resistência em melancia (*Citrullus lanatus*) (Thunb) Mansf. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1993, 143p. Dissertação de Mestrado.
- DIAS, R. de C. S.; ARAÚJO, J. P. de QUEIRÓZ, M. A. de. Resistência de populações de *Citrullus* ao oídio (*Sphaerotheca fuliginea*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 29, 1989, Recife PE . **Resumos...** Recife: SOB, 1989. p.52.
- DIAS, R. de C. S.; QUEIROZ, M. A. de ; MENEZES, M. Fontes de resistência em melancia a *Didymella bryoniae* . **Horticultura Brasileira**. v.14, n.1, p. 15 -18, 1996.
- DIAS, R. de C.S., ARAÚJO, J.P. de; QUEIROZ, M.A. de. Resistência de populações de *Citrullus* ao oídio (*Sphaerotheca fuliginea*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 29, 1989. Recife-PE. **Resumos do Congresso Brasileiro de Olericultura**. Recife: SOB, 1989. p. 52.
- DIAS, R. de C.S.; QUEIROZ, M. A. de. Melhoramento genético de melancia. Obtenção de progênies tolerantes ao oídio (*Sphaerotheca fuliginea*) e com boas características de fruto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 32, 1992. Aracaju - SE. **Horticultura Brasileira** , Brasília - DF, v.10,n.1, p.53, maio 1992.
- DIAS, R. de C.S.; QUEIROZ, M. A. de; COSTA, N.D.; OLIVEIRA, C.A.V. de & ALVES, R. Linhagens de melancia resistentes ao oídio no Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37, 1997, Manaus, AM. Resumos... **Horticultura Brasileira**, Brasília -DF, v.15,n.1, p. , maio 1997.
- ESQUINAS-ALCAZAR, J. T.; GULICK, P.J. Genetic resources of *Cucurbitaceae*. Rome: IBPGR, 1983.101p.(IBPGR-82/84).
- FERREIRA, M. A J. da F.; BRAZ, L. T.; QUEIRÓZ, M. A de. Fixação de frutos de melancia (*Citrullus lanatus*) via polinização artificial em casa-de-vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 35, 1995, Foz do Iguaçu, PR. **Resumos...** Foz do Iguaçu: SOB, 1995. p.82.

- FERREIRA, M.A.J. da F. Análise dialélica em melancia *Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf. Jaboticabal, 1996. 83p. Dissertação de Mestrado.
- GILL, B.S., KUMAR, J.C. Combining ability analysis in watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb. Mansf.). **Indian J. Hortic.**, Bangalore, v. 45, n. 1/2, 104-109, 1988.
- KIHARA, H. Triploid watermelon, **J. Amer. Soc. Hort Sci.**, p.217-230. 1951.
- MOHR, H.C. Watermelon breeding. In: BASSET, M.J. **Breeding vegetables crops**. Westport: Avi, 1986. p.37-66.
- MOURA, M. da C. C. L.; QUEIROZ, M. A. de. Coleta de acessos de Cucurbitaceae em 16 municípios do Estado do Maranhão. In: Encontro de Genética do Nordeste, 12: 1997, Maceió, AL, 1997. p. 118.
- NORTON, J.D.& COSPER, R.D. Breeding watermelons for disease resistance. Phytopathology,v.75, n.10, p.1178, 1985.
- PERNAMBUCO. Secretaria de Agricultura. Melancia. In: PERNAMBUCO. Secretaria de Agricultura. Análise conjuntural de mercado a nível de atacado na unidade CEASA-PE - período: 1986 a 1995. Recife, 1996b. p.219-225.
- QIN, X.; ROTINO, G.L. Chloroplast number in guard cells as ploidy indicator of *in vitro*-grown androgenic pepper plantlets. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture** 41:145-149, 1995.
- QUEIRÓZ, M. A de. Coleta de germoplasma de maxixe *Cucumis anguria* e outras cucurbitáceas em Tacaimbó, Arcoverde e Ibimirim, Pernambuco. Petrolina, PE, 1992. 12p.
- 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. Anais...Piracicaba: USP/ESALQ, 1998, p. 1-12.
- QUEIRÓZ, M. A de. Relatório de coleta de acessos de cucurbitáceas na Barra do Punaú, município de Maxaranguape, RN. Petrolina, PE, 1994. 6p.
- QUEIRÓZ, M. A de. Relatório de viagem para coleta de germoplasma de cucurbitáceas na região de Teresina, PI. Petrolina, PE, 1992. 16p.
- QUEIROZ, M. A de; SOUZA, F. de F. Seleção de linhagens de melancia para cultivo irrigado no semi-árido brasileiro. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 13, 1998, Feira de Santana-BA. **Resumos...**Feira de Santana: SBG/UEFS, 1998. p.368.
- QUEIRÓZ, M. A. de. Potencial do germoplasma de Cucurbitáceas no Nordeste brasileiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.11, n 1, p.7-9, 1993.
- QUEIRÓZ, M. A. de; DIAS, R. de C. S.; RAMOS, S. R. R.; COSTA, M. S. V. Frequência de fontes de resistência a *Didymella bryoniae* em melancia em diferentes áreas do Nordeste. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 10,1994, João Pessoa. Resumos...João Pessoa: UFPB/PRPG Ed. Universitária/SBG, 1994. p.106.
- QUEIROZ, M. A. de; RAMOS, S. R. R.; ROMÃO, R. L.; SILVA, M. A S da SILVA; DIAS, R. de C S.; LIMA, M. F; ASSIS, J. G. de A.; FERREIRA, M. A J. da F. F.; BORGES, R. M. E.; SOUZA, F. de F. Recursos genéticos vegetais: o caso do Banco de Germoplasma de cucurbitáceas (BAG) da Embrapa Semi-Árido. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 13, 1998, Feira de Santana-BA. **Resumos...**Feira de Santana: SBG/UEFS, 1998. p.260-261.
- QUEIRÓZ, M. A. ROMÃO, R. L.; DIAS, R. de C. S.; ASSIS, J.G. A.;BORGES, R. M. E.; FERREIRA, M. A . J. da F. ; RAMOS, S. R. R.; COSTA, M. S. V. ; MOURA, M. da C. C.L. Watermelon germplasm bank for Northeast of Brazil. An integrated approach. In: THE EUCARPIA MEETING ON CUCURBIT

- GENETICS AND BREEDING, 6, 1996; Malaga, Espanha. **Proceedings...** Malaga: European Association for Research on Plant Breeding, 1996. pp. 97-103.
- 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. 1992. São Luís: **Resumos...**São Luís: SBG/UFMA/UEMA, 1992. p. 65.
- ROMÃO, R. L. **Dinâmica evolutiva e variabilidade de populações de melancia *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai em três regiões do Nordeste brasileiro.** Piracicaba:USP-ESALQ, 1996. 75p. Tese de Mestrado.
- SACHAN, S. C. P., NATH, P. Combining ability of quantitative characters in 10 x 10 diallel crosses of watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb. Mansf.). **Egypt J. Genetic. Cytol.**, Giza, n. 5, p. 65-79, 1976.
- SHARMA, R. R., CHOUDHURY, B. Studies on some quantitative characters in watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb. Mansf.). I. Inheritance of earliness and fruit weight. **Indian J. Hortic.**, Bangalore, v. 45, n. 1-2, p. 79-84, 1988a.
- SHARMA, R. R., CHOUDHURY, B. Studies on some quantitative characters in watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb. Mansf.). II. Inheritance of total soluble solids and rind thickness. **Indian J. Hortic.**, Bangalore, v. 45, n. 3-4, p. 283-287, 1988b.
- SIDHU, A.S., BRAR, J.S. Heterosis and combining ability of yield and its components in watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.). **J. Res. Punjab Agric. Univ.**, Ludhiana, v. 14, n.1, p. 52-58, 1977. In: **Plant Breed. Abstr.**, Oxon, v.48, n. 8, p. 667, 1977. (Abstract 8127).
- SILVA, M. A. S. da. Relatório final do projeto: multiplicação, caracterização morfológica e avaliação preliminar de acessos dos gêneros *Cucumis* e *Cucurbita maxima* coletados no Nordeste Brasileiro. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1997. Não paginado. Não publicado.
- SOUZA, F. de F.; SENA, L. C. N.; BORGES, R. M. E.; QUEIROZ, M. A de. Avaliação de características morfológicas em plantas tetraplóides de melancia. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 38, 1998. Petrolina, PE. **Resumos do Congresso Brasileiro de Olericultura.** Petrolina: SOB, 1998.
- SOUZA, F. de F; DIAS, R. de C. S.; MELO, N. F. de; QUEIROZ, M. A de. Identificação de plantas tetraplóides de melancia através do teste de progênie. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 13, 1998, Feira de Santana-BA. **Resumos...**Feira de Santana: SBG/UEFS, 1998. p.339.
- SOUZA, F. de F; MELO, N. F. de; QUEIROZ, M. A de. Indução de poliploidia em melancia (*Citrullus lanatus* Thumb.) através do uso de colchicina. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 12, 1997, Maceió-AL. **Resumos...**Maceió: SBG/UFAL/CNPq/CAPES, 1997.p.122 .
- SOUZA, R. de C.; ARAÚJO, J. P. de; QUEIRÓZ, M. A. de. Avaliação da resistência de acessos de melancia ao oídio (*Sphaeroteca fuliginea*). Horticultura Brasileira, Brasília, v. 6, n. 1, p. 82, 1988.
- SOWELL, G.Jr.& POINTER, G.R. Gummy stem blight resistance of introduced watermelons. Plant Disease Reporter, v.46,n.12, p.883-885, 1962.
- WHITAKER, T. W.; DAVIS, G. N. Cucurbits: botany, cultivation, and utilization. New York: Interscience, 1962. 250p.