

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)
Pró-reitoria de Pesquisa e Ensino de Pós-graduação (PPG)
Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS)
Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada – Mestrado (PPHI)

FÁTIMA ALVES TEIXEIRA

Comportamento de genótipos ...
2012 TS-PP-2012.00004



CPATSA-48049-1

**COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE MELANCIA EM TRÊS
AMBIENTES**

012
2
PP-2012.00004

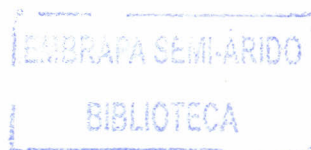
JUAZEIRO - BA

2012

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)
Pró-reitoria de Pesquisa e Ensino de Pós-graduação (PPG)
Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS)
Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada – Mestrado (PPHI)

FÁTIMA ALVES TEIXEIRA

**COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE MELANCIA EM TRÊS
AMBIENTES**



JUAZEIRO - BA

2012

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)
Pró-reitoria de Pesquisa e Ensino de Pós-graduação (PPG)
Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS)
Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada - Mestrado (PPHI)

FÁTIMA ALVES TEIXEIRA

COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE MELANCIA EM TRÊS AMBIENTES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada da Universidade do Estado da Bahia (PPHI/UNEB/DTCS), como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Horticultura Irrigada.

Orientador: Prof. Dr. Manoel Abílio de Queiróz
Co-orientadora: Dr^a. Rita de Cássia Souza Dias

JUAZEIRO - BA

2012

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

FÁTIMA ALVES TEIXEIRA

COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE MELANCIA EM TRÊS AMBIENTES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada da Universidade do Estado da Bahia (PPHI/UNEB/DTCS), como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Horticultura Irrigada.

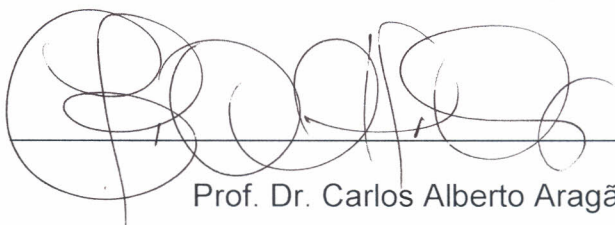
Aprovada em: 26/ 03/ 2012

Comissão Examinadora



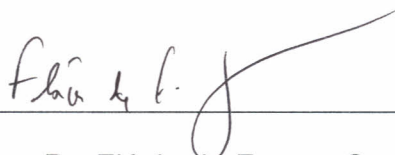
Prof. Dr. Manoel Abilio de Queiróz

Universidade do Estado da Bahia (DTCS / UNEB)



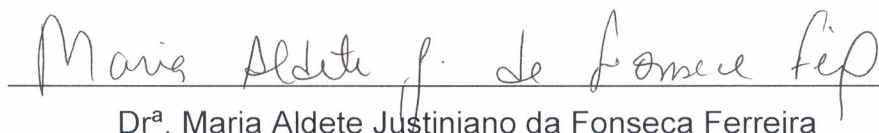
Prof. Dr. Carlos Alberto Aragão

Universidade do Estado da Bahia (DTCS / UNEB)



Dr. Flávio de França Souza

Embrapa Semiárido



Drª. Maria Aldete Justiniano da Fonseca Ferreira

Embrapa Semiárido

Aos meus pais Ruy Teixeira e Cleidimar Pinheiro, que me propiciaram uma vida digna onde eu pudesse crescer, acreditando que tudo é possível, desde que sejamos honestos, íntegros de caráter e tendo a convicção de que desistir nunca seja uma ação contínua em nossas vidas; que sonhar e concretizar os sonhos só dependerá de nossa vontade.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha existência, porque nada nos é possível se não for de Sua vontade.

Aos meus pais Ruy Teixeira e Cleidimar Pinheiro, porque no decorrer da minha vida, proporcionaram-me, além de extenso carinho e amor, os princípios da integridade, a importância da perseverança e de procurar sempre em Deus a força maior para o meu desenvolvimento com ser humano.

Aos meus irmãos, Fabrício e Flávia, meus melhores amigos. Obrigada pelo companheirismo, sinceridade, pelas dicas e por permanecerem sempre ao meu lado nos bons e maus momentos.

Ao professor e orientador Manoel Abílio rígido em alguns momentos, mas, ao mesmo tempo compreensível e dedicado do seu trabalho, os maiores e mais sinceros agradecimentos pela compreensão constante, pelo exemplo de profissionalismo e sabedoria na tomada de decisões e pela excelente orientação.

À Dr.^a Rita de Cássia Souza Dias pela excelente orientação, pelas oportunidades, ensinamentos, paciência, pelo apoio constante e pela amizade sincera, que desde o começo da minha iniciação científica soube me direcionar com paciência, e com firmeza necessária e, principalmente, pelas lições que me fizeram crescer como indivíduo.

À Selma, Ricardo e Carmem que, sempre com muita dedicação, nos auxiliaram nos serviços da secretaria.

À Bibliotecária Helena, da Embrapa Semi-Árido, pela correção das referências bibliográficas.

Aos colegas Ozana, Kilma, Rita, Armando, Montesanto, Rozário, Nemora, Mariana, Juliane, Edineide e Poliana, pelos momentos maravilhosos que passamos, pelo estímulo nos momentos difíceis e pela troca de conhecimentos.

Aos queridos professores do Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada, pela transmissão do conhecimento. Aprendi muito com vocês!

À equipe do Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, Manoel Cícero, Chiquinho, Antonio, Aumério e Hélio pela dedicação ao trabalho e companheirismo.

Às minhas parceiras e amigas do Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal, Cícera, Léia, Juliana, Herdly, Mylena e Joice pela amizade, carinho, incentivo e disponibilidade.

À UNEB, pela a oportunidade concedida de aprimoramento profissional.

Ao CNPq que disponibilizou os recursos necessários e bolsa de estudo para a realização do projeto de fortalecimento da Rede de Pré-melhoramento e Melhoramento de melancia, do qual tenho o privilégio de fazer parte.

À Embrapa Semiárido pela concessão da infra-estrutura para realização dos ensaios.

Aos familiares, amigos e todos aqueles (as) que cruzaram em minha vida, participando de alguma forma na construção e realização deste tão desejado sonho. Enfim, a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho.

"Amanhã, quando nossos passos forem mais firmes, nossos anseios mais concretos e realizados, restará sempre à lembrança daqueles que muito contribuíram para isto".

Obrigada!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	xiii
LISTA DE QUADROS.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 A cultura da melancia.....	14
2.2 Cultivares e melhoramento de melancia.....	16
2.4 Qualidade de frutos de melancia.....	19
2.3 Ambiente e interação genótipos x ambientes.....	21
3. OBJETIVOS.....	26
3.1 Objetivo geral.....	26
3.2 Objetivos específicos.....	26
4.MATERIAL E MÉTODOS.....	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
7. CONCLUSÕES.....	51
8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Temperaturas máxima-TMax (°C), mínima-TMin (°C) e média-TM (°C), umidade relativa-UR (%), precipitação-PREC (mm), velocidade do vento-VV (km/dia), radiação solar global-RSG (MJ/m ² /dia), em condições de campo dos três ambientes nos anos de 2010 e 2011. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.....	34
Tabela 2. Análises de variâncias individuais, médias e coeficientes de variação de cada ambiente para produtividade total-PT (t.ha ⁻¹), produção por planta-PP (kg), número de frutos por planta-NFP, massa fresca de fruto-MFF (kg), relação comprimento/diâmetro-C/D, sólidos solúveis da polpa no centro-SSC (°Brix) e na parte lateral-SSL (°Brix), sólidos solúveis homogêneo-SSH (°Brix), acidez titulável-AT (%), relação sólidos solúveis homogêneo/ acidez titulável (SSH/AT) e potencial de hidrogênio-pH. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011.....	37
Tabela 3. Dados médios dos três ambientes referentes à produtividade total-PT (t.ha ⁻¹), produção por planta-PP (kg), número de frutos por planta-NFP, massa fresca de fruto-MFF (kg), relação comprimento/diâmetro-C/D, sólidos solúveis da polpa no centro-SSC (°Brix) e na parte lateral-SSL (°Brix), sólidos solúveis homogêneo-SSH (°Brix), acidez titulável-AT (%), relação sólidos solúveis homogêneo/ acidez titulável (SSH/AT) e potencial de hidrogênio-pH. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011.....	38
Tabela 4. Médias da produtividade total-PT (t.ha ⁻¹), produção por planta-PP (kg), número de fruto por planta-NFP, de onze genótipos de melancia referente a três ambientes. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011.....	41
Tabela 5. Médias da massa fresca de fruto-MFF (kg) e relação diâmetro/comprimento-D/C (cm), de onze genótipos de melancia referente a três ambientes. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011.....	42
Tabela 6. Médias dos sólidos solúveis do centro da polpa-SSC (°Brix) e lateral-SSL (°Brix), sólidos solúveis homogêneo –SSH (°Brix) de onze genótipos de melancia referente a três ambientes. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011.....	44
Tabela 7. Médias da acidez titulável-AT (%), relação sólidos solúveis homogêneo/ acidez titulável (SSH/AT) e potencial de hidrogênio-pH de onze genótipos de melancia referente a três ambientes. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011.....	46
Tabela 8. Análises de variâncias conjuntas para produtividade total-PT (t.ha ⁻¹), produção por planta-PP (kg), número de fruto por planta-NFP, massa fresca de fruto-MFF (kg), relação comprimento/diâmetro-C/D, sólidos solúveis do centro da polpa-SSC (°Brix) e lateral-SSL (°Brix), sólidos solúveis homogêneo-SSH (°Brix), acidez titulável-AT (%), relação sólidos solúveis homogêneo/ acidez titulável (SSH/AT), firmeza do centro da polpa-FC (N) e lateral-FL (N) e potencial de hidrogênio-pH. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Comportamento de dois genótipos (G1 e G2) em duas condições ambientais (A1 e A2).....	24
Figura 2. Aspecto geral do semeio (A). Bandejas semeadas protegidas com agrotêxtil (B). Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.....	28
Figura 3. Aspecto geral do transplântio (A) com o agrotêxtil sobre arcos de ferro (B). Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.....	28
Figura 4. Aspecto geral do desenvolvimento das plantas no ambiente 1 (A e B). Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.....	32
Figura 5. Aspecto das plantas com murcha de fusário (A e B) e exposição dos frutos ao sol sem completa maturação (C). Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.....	33
Figura 6. Aspecto geral do desenvolvimento das plantas (A e B) no ambiente 3 . Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE 2011.....	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Aspectos externo e interno dos frutos em 11 genótipos de melancia. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE 2011.....	36
---	----

RESUMO

A melancia é uma hortaliça de grande importância no Brasil e no Nordeste brasileiro, mas as cultivares comerciais são susceptíveis aos principais estresses bióticos que afetam a cultura, inclusive ao oídio causado pelo fungo *Podosphaera xanthii*. No entanto, existe fonte de resistência que foi incorporada a tipos comerciais. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento de linhas resistentes ao oídio (L1, L2, L3), linhas provenientes de variedades comerciais (L4, L5, L6) e seus híbridos (H1, H2, H3) e duas variedades comerciais (BRS Opara e Crimson Sweet). Esses onze genótipos foram avaliados em três experimentos de campo sendo que o primeiro ensaio foi conduzido entre setembro a novembro de 2010. O segundo ensaio foi realizado no período de maio a julho de 2011 e o terceiro ensaio foi conduzido no período de julho a outubro de 2011. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e dez plantas por parcela, com espaçamento de 3m entre linhas e 0,60m entre plantas. Foram avaliadas a produtividade total ($t \cdot ha^{-1}$), produção por planta (kg), número de frutos por planta, massa fresca de fruto (kg), relação comprimento/diâmetro, sólidos solúveis do centro e lateral da polpa ($^{\circ}Brix$), sólidos solúveis homogêneo ($^{\circ}Brix$), acidez titulável (%), relação sólidos solúveis homogêneo/acidez titulável, firmeza do centro e lateral da polpa (N) e potencial de hidrogênio (pH). Foram feitas análises individuais e depois análise conjunta para todas as variáveis registradas. Observou-se que as condições climáticas não se mostraram muito diferentes entre os ambientes, embora a radiação global tenha apresentado a maior variação. Os experimentos apresentaram precisão razoável e as variáveis foram significativamente diferentes na maioria das análises. A interação genótipos x ambientes só foi significativa para as características de fruto, podendo, ter sido decorrente de estresses bióticos e da cobertura com plástico em um dos ambientes. Contudo, os híbridos não se diferenciaram das linhas parentais para a maioria das características analisadas, inclusive da variedade padrão Crimson Sweet, podendo ser consequência da pequena amostra analisada além da similaridade das linhas utilizadas.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, híbridos, interação genótipos x ambientes

ABSTRACT

The watermelon is a vegetable of great importance in Brazil as well as in Northeast of Brazil, but the commercial cultivars are susceptible to the main biotic stresses that affect the crop, including the powdery mildew caused by the fungus *Podosphaera xanthii*, although there are source of resistance that was introgressed into commercial types. Thus, the aim of this work was to evaluate the performance of powdery mildew resistant lines (L1, L2, L3), watermelon lines originated from commercial types (L4, L5, L6) and their hybrids (H1, H2, H3) and two commercial varieties (BRS Opara and Crimson Sweet). These eleven treatments were evaluated from May to November, in three field experiments, in a randomized block design with four replications and ten plants per plot, spaced 3m apart and 0.6m between plants. Total yield ($t \cdot ha^{-1}$), plant yield (kg), fruit number per plant, fresh fruit mass (kg), length/width ratio, soluble solids in the fruit center ($^{\circ}Brix$) and in the lateral part of the fruit ($^{\circ}Brix$), soluble solids homogenized ($^{\circ}Brix$), tritable acidity (%), solid soluble homogeneized/ tritable acidity ratio, pulp firmness (N) at the fruit center (N), firmness at the lateral part (N) and hydrogen potential (pH). Individual and joint analysis for all recorded variables were performed. It was found that the climatic conditions were quite similar among the environments although the global solar radiation presented the major variation. The trials presented reasonable precision and the variables were significantly different for the most of the variables analyzed. The genotype x environment interaction was significant only for fruit characteristics, probably, due to the biotic stresses and the plastic cover in one environment. However, the hybrids were not different from the parental lines and also from the check Crimson Sweet for most of the analyzed variables probably due to a small sample of similar watermelon lines.

Key-words: *Citrullus lanatus*, hybrids, genotype x environment interaction.

1. INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) é uma cucurbitácea de grande importância econômica, sendo cultivada em vários países do mundo. Em 2010 a produção mundial foi de cerca de 99,2 milhões de toneladas, sendo a China o responsável por cerca de 67,7% da produção (AGRIANUAL, 2011).

No Brasil, a melancia tem uma expressiva importância no agronegócio. É cultivada em diferentes regiões do país, especialmente nas épocas mais quentes do ano. A produção brasileira foi de cerca de dois milhões de toneladas no ano de 2008 (AGRIANUAL, 2011). De acordo com as essas informações, a produção brasileira de melancia está distribuída entre as regiões Sul (34,8%); Nordeste (30,5%); Centro Oeste (13,6); Sudeste (14,4%) e Norte (10,8%).

As cultivares de melancia tradicionalmente mais plantadas no país são de origem americana ou japonesa, que embora produzam em nossas condições, necessitam de grandes quantidades de defensivos para controle dos estresses bióticos. Mesmo assim, o produtor de melancia tem a sua disposição diversas cultivares, que diferem entre si quanto ao formato, tamanho e cor de fruto, bem como, coloração de polpa. Na escolha da cultivar para o plantio, deve-se considerar o tipo de fruto preferido pelo mercado consumidor, sua resistência ao transporte, a adaptação da cultivar à região e a tolerância a doenças e a distúrbios fisiológicos (DIAS et al., 2001). Entretanto, um dos problemas enfrentados pelos produtores é o não conhecimento do comportamento das cultivares disponíveis quando comparadas em vários ambientes (SILVA et al., 2008). Ainda mais, os agricultores dispõem de cultivares que pode ser de polinização aberta como tipo Crimson Sweet, para as quais se poderá reutilizar as sementes, além das mesmas apresentarem custos bem reduzidos se comparado com os híbridos F_{1s} , que além de não permitirem reutilização das sementes, os custos são três a cinco vezes mais elevados quando comparados com as variedades.

O melhoramento genético da espécie visando à obtenção de variedades mais produtivas, adaptadas, resistentes aos principais estresses bióticos da cultura e com diferentes padrões de fruto, poderá contribuir para aumentar a produção e tornar a cultura mais competitiva, de frutos mais saudáveis e menos danos ao meio ambiente, podendo o programa obter cultivares de polinização livre ou obtenção de linhas homozigotas para a produção de F_{1s} .

Para se obter qualquer um dos dois tipos de produtos, variedades de polinização aberta ou híbridos F_{1s} , é necessário reunir o maior número possível de informações relevantes sobre o germoplasma a ser utilizado. As vantagens de se utilizar híbridos F_{1s} estão fundamentadas na combinação de diferentes características qualitativas e quantitativas. Em hortaliças, as vantagens estão relacionadas à maior uniformidade, vigor da planta, homeostase, maturação precoce, produtividade e resistência genética a patógenos (MALUF, 2001).

No entanto, em um programa de melhoramento, além da escolha do germoplasma será importante examinar como o mesmo se comporta em diferentes ambientes, pois no Submédio São Francisco pode ocorrer períodos de temperaturas mais amenas (junho a setembro) e temperaturas mais elevadas que ocorrem nos meses de outubro a novembro.

Assim, considerando que o programa de melhoramento de melancia da Embrapa Semiárido tem várias linhas e seus híbridos experimentais com diferentes padrões de frutos, é importante verificar o comportamento dos mesmos em diferentes ambientes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura da melancia

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) é uma olerácea de grande importância econômica no Brasil e no mundo. Em 2008, a produção mundial foi de cerca de 99,2 milhões de toneladas, sendo os maiores produtores a China, Turquia e Irã, que responderam, no conjunto, por mais de 75,20 % da produção mundial (AGRIANUAL, 2011). No Brasil, a área plantada em 2008 superou 93.600 ha, com produção total de 1.950.000 toneladas, sendo o Nordeste brasileiro responsável por 30,5% desta produção, destacando-se os Estados da Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte (AGRIANUAL, 2011). O Submédio São Francisco, envolvendo área dos estados de Pernambuco e Bahia, destaca-se como o maior pólo de produção de melancia com 98 e 275 mil toneladas, respectivamente, no ano de 2008 (ARAÚJO & ARAÚJO, 2008). Os mesmos autores afirmaram que o cultivo de melancia vem sendo realizado em pequenas e médias áreas, porém é predominante em unidades de agricultura familiar.

A melancia pertencente à família das Cucurbitáceas, é uma planta anual, que se desenvolve melhor em clima quente e umidade relativa do ar baixa, com temperatura variando de 18 a 25°C e extremos de 10 e 32°C. Apresenta crescimento rasteiro, de sistema radicular muito ramificado. A raiz principal é profunda e as raízes secundárias são distribuídas superficialmente. As ramas são de hábito rasteiro, angulosas, pilosas e ramificadas e podem alcançar dois a cinco metros. As plantas possuem flores simples de sexo separados (monóica), podendo apresentar flores masculina e hermafrodita (andromonóica) ou ainda os três tipos de flor (ginandromonóica) de coloração amarela, solitária, pedunculadas e axilares, atraindo os insetos, principalmente abelha, por sua cor, aroma e néctar (WHITAKER & DAVIS, 1962; MOHR, 1986; QUEIRÓZ et al. 2001; DIAS & REZENDE, 2010).

A melancia é apreciada em todo o mundo. O seu fruto pode apresentar diferentes formas, variando entre redondo, cilíndrico e alongado, característicos das diferentes variedades. Normalmente, a cor da casca oscila do verde-cana ao verde escuro, podendo apresentar um padrão de casca liso e uniforme ou listrada (OLIVEIRA, 1989; DIAS & REZENDE, 2010).

A parte comestível é geralmente vermelha, embora existam variedades que *apresentam coloração amarelo, laranja, branco e creme. O mesocarpo é branco. As sementes, que também apresentam diferentes tamanhos dependendo da variedade, têm sua cor variável entre o branco-creme a marrom e o preto* (OLIVEIRA, 1989; DIAS & REZENDE, 2010).

A melancia contribui com seu valor nutricional por apresentar altos teores de *pró-vitamina A e de vitamina C, B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B6, B12, niacina, ácido fólico e biotina* (DIAS et al., 2006). Segundo Gomes (2007), essa fruta possui carotenóides, pigmento de coloração vermelha (licopeno) ou amarela (*B-caroteno*) que apresentam uma elevada atividade antioxidante.

É originária das regiões secas da África, onde ocorre grande diversidade genética. O seu cultivo teve início na pré-história e os seus primeiros cultivos ocorreram na região do mediterrâneo e no oriente da Índia (MOHR, 1986). No Brasil, a melancia foi introduzida em duas épocas diferentes, sendo que a primeira delas, durante o Brasil colônia, há cerca de 350 anos, por escravos africanos (ROMÃO, 1995) e na década de 50 trazidas para o Estado de São Paulo variedades americanas e japonesas (COSTA & PINTO, 1977).

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, 1995). 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. Contudo, 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 (QUEIRÓZ et al., 2001), tendo produzido a cultivar BRS Opara que é resistente ao oídio (DIAS et al., 2007)

De forma geral, a agricultura tradicional caracteriza-se por um conjunto de técnicas de cultivo que é utilizada, ao longo do tempo, pelas pequenas propriedades ou comunidades agrícolas, destacando-se o uso de sementes resultante da seleção continuada dos próprios agricultores, além do intercâmbio de sementes entre eles. As técnicas utilizadas, entre outras, caracterizam-se pela utilização intensiva dos recursos ou do ambiente natural e da presença constante dos agricultores que manejam os seus recursos genéticos (RAMOS, 1996).

Os agricultores por usarem suas próprias sementes obtêm tipos muito diversos que podem ser considerados recursos genéticos e que são manejados desde que começaram a cultivar as plantas dentro de seus sistemas de produção agrícola. Ao utilizarem estratégias distintas de utilização desses recursos, os agricultores promovem a preservação e a diversidade genética das espécies por eles manejadas, assim como a seleção de tipos distintos que são direcionados tanto para o consumo próprio do agricultor quanto para o comércio (RAMOS, 1996).

Parte dessa variabilidade foi resgatada encontrando-se no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Cucurbitáceas para o Nordeste brasileiro (QUEIRÓZ et al., 1999) e várias fontes de resistência foram identificadas (DIAS et al., 1999; SILVEIRA et al., 2005).

2.2 Cultivares e melhoramento de melancia

As principais cultivares comerciais de melancia no Brasil são de origem americana ou japonesa, e que são produzidas nas nossas condições edafoclimáticas. Entre estas, a mais plantada é a cultivar Crimson Sweet e tipos semelhantes, que é de origem americana, respondendo praticamente por mais de 90% do fornecimento ao mercado consumidor; é uma cultivar de polinização aberta com frutos grandes (em torno de 10kg) e polpa de cor vermelha (DIAS et al., 2010). No entanto, essa cultivar é suscetível às principais doenças que atacam a cultura como exemplo o oídio (QUEIRÓZ et al., 2005). 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 (QUEIRÓZ et al., 1999). Além da questão de susceptibilidade às doenças, vários outros caracteres são de grande importância, no melhoramento, como prolificidade, massa de fruto, formato, quantidade de sementes nos frutos, a cor da polpa, sólidos solúveis e produção por planta.

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 semiárido. As produtividades são baixas e necessitam de custos adicionais com os tratamentos fitossanitários para controle da micosferela (*Didymella bryoniae*), dos vetores dos vírus PRSV-w, WMV e ZYMV e do oídio (*Podosphaera xanthii*), pois, todas as cultivares e híbridos cultivados comercialmente são suscetíveis. Em um estudo preliminar Dias (1993), avaliando acessos na fase de plântulas, encontrou resistência ao cancro das hastes em alguns acessos coletados em diferentes pontos do Nordeste brasileiro. Assim como Oliveira et al. (2002), ao avaliarem germoplasma de melancia coletado na agricultura tradicional, bem como germoplasma introduzido dos Estados Unidos, identificaram fontes de resistência a PRSV-W, WMV e ZYMV.

Dias et al. (1989), avaliando nove tratamentos, sendo duas variedades comerciais (Crimson Sweet e Charleston Gray); o acesso 87-027 identificado como *Citrullus lanatus*, variedade *citroides* (Assis, 1994); os acessos 88-037, 88-071 e 88-072 (gerações descendentes do acesso 85-030), 88-073 e 88-074 e a geração F2 do cruzamento de 88-072 com Charleston Gray, observaram que alguns acessos foram tão suscetíveis ao oídio quanto às variedades comerciais, porém, os acessos 88-071, 88-072 e 88-027 apresentaram baixo percentual (abaixo de 5%) de ataque de oídio ao final do ciclo, tendo o acesso 87-027 apresentado o menor percentual (apenas 1,7%).

Através do cruzamento do acesso 85-030, proveniente da Estação Experimental de Bebedouro (Petrolina-PE), com a variedade comercial Crimson Sweet, após quatro gerações de autofecundação e dois retrocruzamentos, obteve-se uma linhagem, denominada 90-251, que, incorporou a resistência encontrada no acesso 85-030 (BORGES, 1996).

A variedade BRS Opara, que é fruto da ação conjunta de pesquisadores e técnicos da Embrapa Semiárido, UNEB e Embrapa Rondônia desenvolveram a primeira variedade de melancia com resistência ao oídio (*Podosphaera xanthii*). É

resultado de cruzamentos do acesso CPATSA 2 (fonte de resistência), com a cultivar Crimson Sweet, e retrocruzada para o genitor comercial Crimson Sweet. Assim, o cultivo dessa variedade economizará o uso de insumos como oídidas, tornando possível ao agricultor realizar uma segunda colheita com frutos de qualidade. Com um manejo adequado, as plantas dessa variedade apresentam alto potencial produtivo, em média 1,4 frutos/planta, com produtividade média de 40-55 t/ha. O ciclo varia de 75 a 85 dias (DIAS et al., 2007).

Diante destes fatos, fica evidente a importância do desenvolvimento de programas de melhoramento genético, que tenha como objetivo a obtenção de cultivares resistentes às principais doenças e pragas, mais bem produtivas com a melhoria na qualidade organoléptica e nutricional dos frutos, visando a suprir a demanda do mercado, o qual está cada vez mais exigente. A Embrapa Semiárido apresenta um programa amplo, cujos objetivos abrangem a Rede de Pré-Melhoramento e Melhoramento de Melancia. Nesse contexto já foram identificadas fontes de resistência ao oídio em acessos coletados no Nordeste brasileiro (DIAS et al., 1999, QUEIRÓZ¹, comunicação pessoal).

Uma dessas fontes foi cruzada com a cultivar Crimson Sweet e, após alguns retocruzamentos e autofecundações de plantas nas populações segregantes, foram obtidas linhas homozigotas para algumas características de fruto (cor externa, cor de polpa e açúcares), sendo verificador também, que a herança da resistência ao oídio, na fonte utilizada, é monogênica e dominante (DIAS et al., 1999; QUEIRÓZ et al., 2001). Contudo, para que linhagens possam ser utilizadas na produção de híbridos F_1 s ou, eventualmente, possam ser liberadas, como cultivares de polinização livre torna-se necessário que as mesmas apresentem homozigose para caracteres da planta e fruto.

A estratégia a ser adotada em um programa de melhoramento, depende da análise genética dos caracteres, pois isso leva a um melhor conhecimento das relações genéticas entre os genitores envolvidos em cruzamentos, que podem ser úteis na escolha adequada de métodos de melhoramento e de seleção a serem empregados, bem como na visualização do potencial genético de futuras linhagens (CRUZ & REGAZZI, 1994).

A caracterização e a avaliação da variabilidade genética constituem ferramentas indispensáveis aos trabalhos ligados ao melhoramento de plantas (CAVALCANTE & LIRA, 2010). Todavia, há poucos trabalhos na literatura que

comparem a qualidade dos frutos de melancia de diferentes linhas e seus F_{1s} , no que diz respeito à caracterização físico-química.

2.4 Qualidade de frutos de melancia

Como as informações disponíveis sobre a qualidade de frutos de melancia são ainda incipientes, Lima Neto et al. (2010) avaliaram a qualidade pós-colheita de diferentes variedades de melancia. Os mesmos observaram uniformidade fenotípica entre as variedades para quase todas variáveis estudadas, embora tenham se mostrado qualitativamente favoráveis para o consumo. Esse resultado indica estreitamento da base genética das variedades, o que torna necessário a avaliação de outros genótipos.

A qualidade do fruto pode ser influenciada por fatores genéticos, climáticos, edáficos, abióticos e até mesmo a presença de plantas daninhas, quantidade de frutos por planta e posição do fruto na planta (LEÃO et al., 2006).

Segundo VILLA et al. (2001), um clima quente e seco favorece a formação de frutos de melancia com excelentes qualidades organolépticas. Ao contrário, em condições de umidade relativa alta e baixa insolação, os frutos formados são de má qualidade.

Conforme BLEINROTH et al. (1992), o produto agrícola, seja qual for, é caracterizado por uma série de atributos quantitativos e/ou qualitativos. Os quantitativos se referem a tamanho e massa. Os qualitativos dizem respeito à forma; turbidez; coloração natural; grau de maturação; sinais de danos mecânicos, fisiológicos, de pragas; presença de resíduos de produtos químicos e sujeira.

As principais características usadas para definir a qualidade da melancia são as seguintes: conteúdo de açúcar, firmeza da polpa, aparência externa e interna, bem como acidez total titulável e pH (ELMOSTROM & DAVIS, 1981; BROWN JUNIOR & SUMMERS, 1986). Essas variáveis, podem ser indicadores do ponto de colheita, uma vez que próximo deste, o teor de sólidos solúveis aumenta, o pH varia pouco e a acidez apresenta rápida redução, sendo que a capacidade-tampão de alguns sucos permite que ocorram grandes variações na acidez titulável, sem variações apreciáveis no pH (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Os sólidos solúveis são uma importante característica organoléptica, que representa uma medida da concentração de açúcares e outros sólidos solúveis diluídos na polpa ou suco do fruto, sendo características fundamentais para a avaliação da qualidade (LEÃO et al., 2006). O conteúdo de açúcares varia de acordo com as regiões internas do fruto, normalmente é maior no centro que na região próxima ao mesocarpo (DIAS & LIMA, 2010). A frutose é o principal açúcar da melancia. O acúmulo deste carboidrato é observado de 20 a 36 dias após a antese. O conteúdo de frutose e glicose tende a diminuir após 28 dias a partir da antese, enquanto que o conteúdo de sacarose e açúcares totais pode aumentar no período de 20 a 60 dias após a antese, dependendo da variedade (ELMOSTROM JUNIOR & DAVIS, 1981; BROWN & SUMMERS, 1985). A relação sólidos solúveis/acidez titulável, que é um importante atributo, uma vez que indica o sabor inerente ao produto, é resultado da contribuição dos componentes responsáveis pela acidez e doçura (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

A melancia é rica em licopeno (pigmento avermelhado), que é um carotenóide que tem a capacidade de atuar como um antioxidante, combatendo os radicais livres que alteram o DNA das células e desencadeiam o processo cancerígeno (LEÃO et al., 2006).

A textura é um dos atributos de maior importância em frutas e hortaliças, que, junto com o aroma, o sabor e a aparência geral, pode ser motivo de descarte do produto (GUERREIRO, 1993). O comportamento da resistência de polpa no decorrer do desenvolvimento do fruto é influenciado pela cultivar, sendo que algumas variedades têm maior capacidade de manter-se firmes por mais tempo (BEZERRA, 1999).

Os frutos de melancia são classificados em personal (frutos com 1 a 2 kg), mine (2 a 3 kg), caçula, (3 a 5 kg), icebox (5 a 6 kg) e comum (acima de 6 kg) (CEAGESP, 2011). Para o formato de fruto, Silva et al. (2006) estabeleceram uma relação a partir do diâmetro transversal pelo diâmetro longitudinal, sendo que os frutos com relação menor do que 0,5 foram considerados longos, aqueles com a relação entre diâmetros ao redor de 1,0 foram considerados redondos e aqueles com valores entre 0,5 e 1,0 foram considerados intermediários.

2.3 Ambiente e interação genótipos x ambientes

Indivíduos geneticamente diferentes desenvolvem-se de modo diferente no mesmo ambiente, assim como indivíduos geneticamente idênticos tem comportamentos distintos quando cultivados em diferentes ambientes. Assim, a expressão do caráter é uma ação conjunta do genótipo e do ambiente (RAMALHO et al., 2005).

A resposta fenotípica de cada genótipo às variações de ambiente é, em geral, diferente e reduz a correlação entre o fenótipo e o genótipo. Essa interação é um importante e desafiante fenômeno para os melhoristas e agrônomos que atuam nos testes comparativos e na recomendação de variedades. Quanto maior a diversidade genética entre genótipos e entre ambientes, maior será importância da interação genótipos por ambientes (BORÉM & MIRANDA, 2009).

Brewbaker (1969) define ambiente como sendo os fatores intra e extracelulares que influem na expressão do genótipo. Para Romagosa e Fox (1993), envolve uma série de condições sob as quais as plantas são cultivadas. Neste sentido, o ambiente pode ser um local, ano, práticas culturais, época de semeadura, ou a junção desses fatores, inclusive as condições climáticas. Quando os genótipos são avaliados em diferentes condições, estão sujeitos às variações do ambiente e seus componentes geralmente são modificados (SANTOS JUNIOR, 2007).

As cucurbitáceas se adaptam bem às zonas quentes e semiáridas, com alta luminosidade e temperaturas do ar entre 18 °C a 30°C, não tolerando temperaturas abaixo de 10 °C. A melhor época para o desenvolvimento da melancia é durante o período seco, pois nos períodos úmidos ela é mais suscetível a doenças (RESENDE et al., 2010).

O desenvolvimento vegetativo e a floração em melancia são favorecidos por valores de temperatura do ar na faixa de 23 °C e 28 °C e 20 °C a 21 °C, respectivamente, e paralisados em temperatura de 11 °C a 13 °C ou inferiores. Contudo, não permanecendo por muitos dias sob tais condições de temperatura, a planta voltará a crescer. A temperatura do ar ideal para o seu desenvolvimento deve estar em torno de 25 °C. As temperaturas mais amenas favorecem a incidência de doenças como fusariose (*Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*), cancro das hastes (*Didymella bryoniae*), oídio (*Podosphaera xanthii*) e míldio (*Pseudoperonospora*

cubensis). Em condições térmicas ótimas, ou seja, temperaturas do ar noturnas entre 15 e 20 °C e diurnas de 20 °C a 30 °C, o fruto pode atingir 50% de sua massa final nos primeiros 15 dias após a antese. Atinge a maturação completa de 30 a 50 dias, dependendo, também, de outros fatores como as condições de cultivo e cultivar utilizada (RESENDE et al., 2010).

O uso de cobertura do solo (*mulching*) com material orgânico (casca de coco e de arroz, palha de capim, bagaço de cana, entre outros) e com polímeros plásticos, vem sendo prática comum na agricultura em todo o mundo principalmente, fora do Brasil, em hortaliças, com ganhos notórios na produção e na diminuição dos custos (QUEIROGA et al., 2002; RESENDE et al., 2005; COELHO & MONTEIRO, 2009).

Segundo Araújo et al. (2003), a cobertura do solo reduz a evaporação de água na superfície e a oscilação da temperatura do solo, evita também o contato direto dos frutos com a umidade e diminui os possíveis ferimentos de casca que é recomendável no controle de doenças, além de controlar a infestação por plantas invasoras. Baker et al. (1998) afirmam que a cobertura do solo pode reduzir perdas de nutrientes por lixiviação, melhorar a eficiência do uso da água e a absorção de fertilizantes. Os resultados obtidos variam de acordo com os materiais de cobertura empregados, tipos ou variedades de melão e com as condições edafoclimáticas em que a cultura está sendo conduzida (MARTINS et al., 1998).

As variações ambientais que contribuem para a interação com o ambiente segundo Borém & Miranda (2009) e Nunes et al. (2002), são classificadas em dois tipos: previsíveis e não previsíveis. No primeiro tipo de variação estão incluídas todas as características gerais, fotoperíodo, tipo de solo, fertilidade do solo, toxidade por alumínio, época de semeadura e práticas agrícolas. Por outro lado, as variações imprevisíveis são a distribuição pluviométrica, umidade do ar, temperatura atmosférica e do solo, patógenos e insetos.

A interação genótipos x ambientes pode ser entendida como a resposta diferenciada de genótipos, quando submetidos a ambientes diferentes, ou seja, quando os genótipos são avaliados em diferentes condições, estão sujeitos às variações do ambiente, e os seus comportamentos geralmente são modificados. A presença de interação é decorrente do comportamento diferenciado de materiais genéticos frente à variação do ambiente, sendo esta um fator que dificulta a seleção

de genótipos mais adaptados (DUARTE & VENCOVSKY, 1999; CRUZ & CARNEIRO, 2006)

A interação G X E constitui-se num dos maiores problemas dos programas de melhoramento de qualquer espécie, seja na fase de seleção ou na de recomendação de cultivares. O interesse dos melhoristas pelo estudo de interação genótipos x ambientes em genética quantitativa tem evoluído bastante nos últimos tempos, confirmando que o ambiente influi decisivamente na manifestação fenotípica de determinado caráter, sobretudo nos caracteres quantitativos como altura de plantas, tamanho e massa dos frutos, bem como, no rendimento e seus componentes (RODRIGUEZ, 1985).

Quando um dado genótipo é submetido a dois ambientes diferentes, espera-se uma variação no valor fenotípico maior que aquela ocorrida ao nível do microambiente experimental. Nesse caso, o valor genotípico deve ser estimado com base na média dos dois locais. O mesmo princípio vale quando vários genótipos são avaliados em vários ambientes e pode ocorrer de o ambiente alterar diferencialmente o mesmo caráter em diferentes genótipos, ou seja, pode ocorrer uma interação entre fatores (CHAVES, 2001).

Quando ocorre significância da interação genótipos x ambientes, há três estratégias básicas para atenuar o seu efeito, a saber: a) identificar cultivares específicos para cada ambiente, o que geralmente é inviável devido ao custo; b) obter genótipos com baixa interação genótipos x ambientes, sendo que a estratificação do ambiente em sub-regiões mais homogêneas facilita a seleção de genótipos mais estáveis, mas a interação pode continuar significativa devido ao efeito de ano; e c) identificar cultivares com maior estabilidade fenotípica (EBERHART e RUSSEL, 1966; RAMALHO et al., 1993; SCAPIM et al., 2000; MENDES DE PAULA, 2009).

Considerando apenas dois ambientes e dois genótipos a ocorrência ou não de interação é ilustrada na Figura 1, de acordo com Borém & Miranda (2009). Verifica-se nas Figuras 1A e 1B a ausência de interação; nesse caso, as linhas dos genótipos são paralelas, com o genótipo G1 mostrando uma maior resposta que o genótipo G2. Na Figura 1B, não há efeito ambiental. As Figuras 1C e 1D mostram efeito de interação GxA, sendo que na Figura 1C a interação é do tipo simples e na Figura 1D, a interação é complexa.

Sendo assim como nos casos de ausência de interação (Figuras 1A e 1B) e interação simples (Figura 1C), não causa problemas com a seleção e recomendação de cultivares, pois não altera a classificação dos genótipos nos vários ambientes (FERREIRA et al., 2006). Na Figura 1D, a interação é complexa, e segundo CHAVES (2001) nessa situação uma cultivar não é capaz de satisfazer o conjunto dos ambientes podendo levar a uma seleção de genótipos mal adaptados a uma situação particular.

Quando a natureza é simples, o trabalho do melhorista é facilitado, pois a recomendação das cultivares pode ser feita de maneira generalizada. A predominância da interação complexa indica a presença de materiais adaptados a ambiente particulares, o que traz uma complicação para o melhorista, uma vez que a recomendação é restrita a ambientes específicos (NUNES et al., 2002).

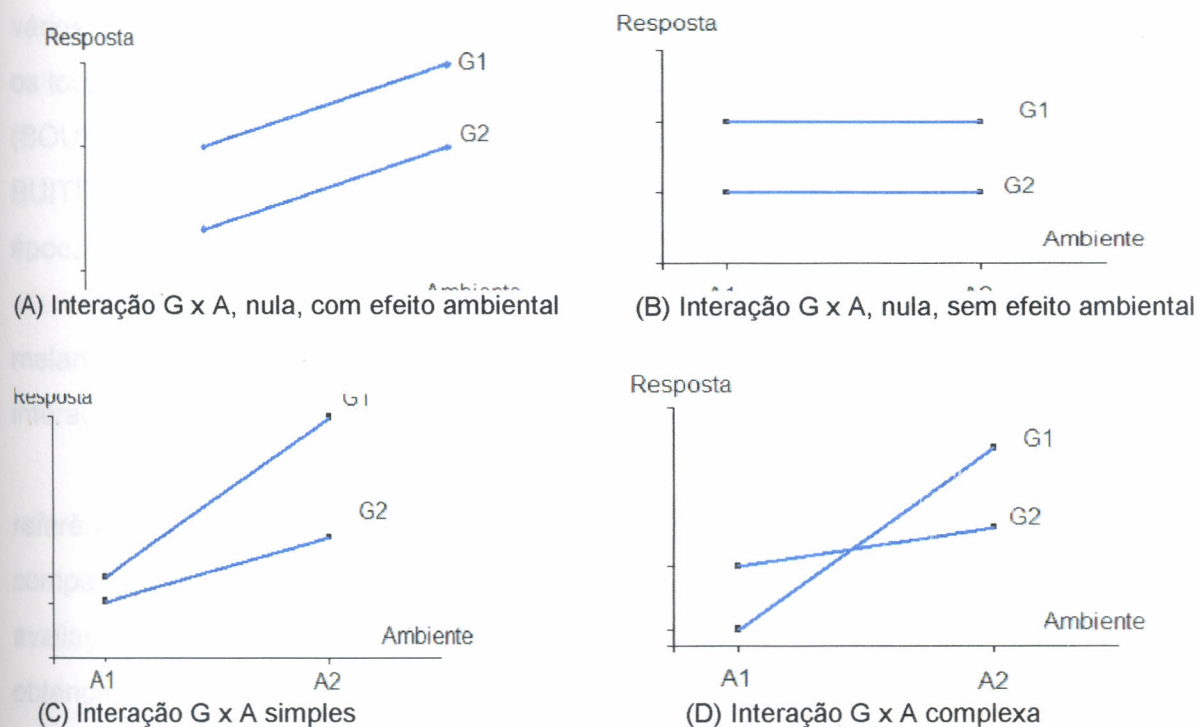


Figura 1. Comportamento de dois genótipos (G1 e G2) em duas condições ambientais (A1 e A2).

A existência de respostas diferenciadas de genótipos às variações ambientais tem sido frequentemente constatada em várias espécies. Essa interação, além de influenciar os ganhos genéticos, dificulta a recomendação de um, ou de poucas cultivares, para uma longa faixa de ambientes (CRUZ & CASTOLDI, 1991).

Em melão, no que se refere a fatores climáticos, como temperatura e precipitação, em diferentes anos, como às condições edáficas e, principalmente, de manejo da cultura, as condições são diferentes. Em razão disso, espera-se a presença da interação genótipos x ambientes, fato comprovado em trabalhos com essa cucurbitácea (NUNES et al., 2006; SILVA, 2006; FREITAS et al., 2007). Dentre os entraves que afetam a cultura, destaca-se a falta de cultivares e híbridos adaptados, baixa qualidade de frutos e instabilidade na produção (FREITAS et al., 2007; ARAÚJO NETO et al., 2003 e CRISÓSTOMO et al., 2003a e 2003b).

Nunes et al. (2006) avaliaram a interação genótipos x ambientes em melão no Rio Grande do Norte e concluíram que a interação é de natureza complexa para a produtividade e o teor de sólidos solúveis.

Já Freitas et al. (2007), que estudaram a interação genótipos x ambientes em híbridos de melão Amarelo, verificaram que a qualidade do melão é influenciada por vários fatores. A luminosidade tem grande influência nos sólidos solúveis sendo que os locais com alta luminosidade tendem a produzir frutos com teores mais elevados (BOUWKAMP et al., 1997). A época de plantio foi estudada por WELLES & BUIELELAAR (1988), que verificaram maior teor de SST em frutos produzidos na época de maior insolação.

Silva et al. (2008), ao estudarem a interação genótipos x ambientes em melancia no estado do Rio Grande do Norte, encontraram efeitos significativos de interação tripla cultivar x local x ano.

Contudo, na literatura também não se encontram estudos que façam referência a avaliação de pais e seus F_{1s} em diferentes ambientes, ainda mais, comparando o desempenho das linhas e seus híbridos, com o objetivo de se ter uma avaliação e o uso direto de uma linha pode ser uma alternativa viável frente à obtenção de híbridos F_{1s} .

3. OBJETIVO

3.1 Objetivo geral

Estudar o comportamento de genótipos de melancia em três ambientes no Submédio São Francisco.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar o rendimento e características físico-químicas em frutos (massa média, sólidos solúveis, relação comprimento/diâmetro, firmeza da polpa, acidez titulável, pH) de seis linhagens de melancia (três comerciais e três resistentes ao oídio) e seus F_{1s} em três ambientes.
- Comparar o desempenho das linhas parentais e seus F_{1s} com duas variedades padrão.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados três experimentos no Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, localizado no município de Petrolina-PE, em solo classificado como latossolo vermelho amarelo, com altitude de 365,5m, 40°22' de longitude oeste e latitude 09°09' de latitude sul. O primeiro ensaio (ambiente 1) foi conduzido entre setembro a novembro de 2010. O segundo ensaio (ambiente 2), foi realizado no período de maio a julho de 2011 e o terceiro ensaio (ambiente 3) foi conduzido no período de julho a outubro de 2011. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições.

Foram utilizados 11 tratamentos pertencentes ao programa de melhoramento da Embrapa Semiárido como se descreve a seguir:

H1: Híbrido obtido por meio do cruzamento de uma linha derivada da cultivar Pérola (suscetível ao oídio) (L4) com uma linha diplóide resistente ao oídio (CPATSA-3) (L1).

H2: Híbrido obtido por meio do cruzamento da linha derivada da cultivar Sugar Baby (suscetível ao oídio e de frutos pequenos) (L5), com uma linha diplóide resistente ao oídio e de frutos pequenos (CPATSA-2) (L2);

H3: Híbrido obtido por meio do cruzamento de uma linha derivada da cultivar Smile (suscetível ao oídio e de frutos pequenos) (L6), com uma linha diplóide resistente oídio e de frutos pequenos (CPATSA-3)(L3);

Além dos três híbridos e das seis linhas parentais foram também avaliadas duas variedades comerciais como testemunhas (Crimson Sweet - C1 - e BRS Opara - C2).

Os dados meteorológicos mensais foram obtidos na Estação Agrometeorológica do Campo Experimental de Bebedouro, Petrolina-PE. Foram monitoradas as seguintes variáveis climáticas: temperatura do ar (°C), umidade relativa (%), precipitação pluviométrica (mm), velocidade do vento a altura de 2,0m (km/dia) e radiação solar global (MJ/m²/dia).

O semeio foi feito em bandejas de poliestireno com 128 células, preenchidas previamente, com substrato comercial a base de cinzas de vegetais e vermiculita, Plantimax® (Figura 2A). No ambiente 3, as bandejas semeadas foram protegidas com agrotêxtil para evitar o contato das mudas com os insetos pragas (pulgões, mosca branca e mosca minadora (Figura 2B).

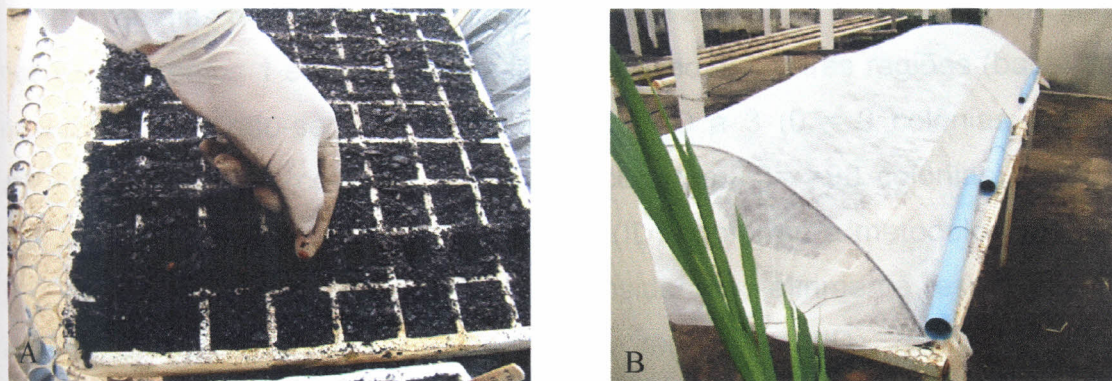


Figura 2. Aspecto geral do semeio (A). Bandejas semeadas protegidas com agrotêxtil (B). Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.

O transplântio nos três experimentos, ocorreu após 12 dias de semeio, adotando-se o espaçamento de 3,0m entre linhas e 0,60m entre plantas com irrigação por gotejamento (Figura 3A). Cada parcela foi formada por 10 plantas e compoondo uma área de 18m². No ambiente 3, realizou-se a cobertura do solo com polímeros plásticos, perfurados para o transplântio das mudas (Figura 3B). Em seguida colocou-se o agrotêxtil sobre arcos de ferro, permanecendo por um período de 30 dias após a semeadura (Figura 3C).

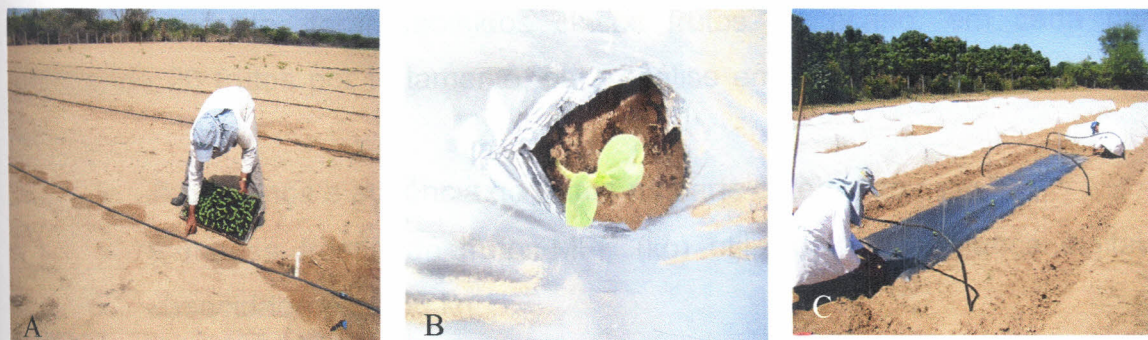


Figura 3. Aspecto geral do transplântio (A) com o agrotêxtil sobre arcos de ferro (B). Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.

A adubação foi baseada na análise de solo, que foi realizada no Laboratório de Solo e Água da Embrapa Semiárido para os três ensaios. Utilizou-se a fertirrigação e o manejo cultural e fitossanitário da melancia foi o preconizado para a cultura da melancia no Submédio São Francisco. Ressalta-se que foram realizadas duas aplicações de oídio no intuito atenuar o efeito deletério do fungo na produtividade dos parentais suscetíveis.

Três dias antes da colheita, foi feita uma avaliação para a ocorrência de oídio nos experimentos 1 e 3. As plantas foram avaliadas em três regiões (basal, mediana e apical), utilizando-se uma escala de notas 0 a 3 (0 = 0 colônias; 0,75 = 1-30 colônias; 1 = 31-60 colônias; 2 = 61-90 colônias; 3 = >90 colônias). Em seguida, efetuou-se o cálculo do índice de doença (ID) conforme a metodologia de Souza et al. (1999), na qual os genótipos foram considerados altamente resistentes (ID = 0), resistentes ($ID \geq 0$ e ≤ 25), medianamente resistentes ($ID \geq 25$ e $\leq 33,3$), suscetíveis ($ID \geq 33,3$ e $\leq 66,6$) ou altamente suscetíveis ($ID \geq 66,6$ e ≤ 100).

Realizaram-se duas colheitas, 30 e 45 dias após a floração feminina, de forma manual, considerando o secamento da gavinha localizada no mesmo nó do fruto ou do pedúnculo do próprio fruto e a ressonância do fruto ao impacto quando a mesma era grave e oca (DIAS et al., 2001).

Foram avaliadas as seguintes características:

- Número de plantas da parcela, por ocasião da colheita.
- Os frutos de cada planta da parcela foram colhidos, contados e pesados; sendo assim, foi possível a determinação do número de frutos por planta (NFP), produção total da parcela-PT (kg) e em seguida transformada em $t.ha^{-1}$ e a produção por planta-PP (kg);

Em seguida, foram colhidos cinco frutos ao acaso, em cada parcela, totalizando 20 frutos por tratamento, para análise em laboratório, onde determinou-se:

- A presença e ausência de listras na parte externa do fruto;
- A massa fresca de frutos-MFF (kg) utilizado uma balança digital com capacidade para 30 kg;
- Após abertura do fruto foi determinado o comprimento-C (cm) e diâmetro-D (cm) com auxílio de uma régua milimetrada e daí estimado o quociente entre as duas medidas (C/D) para estimar o formato do fruto;
- A coloração da polpa e sua intensidade;
- Os sólidos solúveis foram determinados utilizando-se refratômetro manual da região central (SSC) e lateral do fruto (SSL). Determinou-se também os sólidos solúveis da polpa homogeneizada (SSH) por uma centrifuga. A amostra foi retirada em um corte longitudinal e realizou-se a leitura

utilizando um refratômetro digital, com correção de temperatura. Os resultados foram expressos em °Brix.

- A acidez titulável (AT) foi determinada, utilizando uma alíquota de 5 ml do suco, extraído com o auxílio da centrífuga, adicionando 50 ml de água destilada e 3 gotas de fenolftaleína a 1%. Em seguida, foi feita a titulação com NaOH (0,01N) até o ponto de viragem, previamente padronizado segundo a metodologia proposta pelo INSTITUTO ADOLF LUTZ (2005). Os resultados foram expressos em percentagem de ácido cítrico.
- A partir dos sólidos solúveis homogeneizado (SSH) e acidez titulável (AT) foi calculado o 'ratio' fazendo a divisão das duas variáveis para cada tratamento.
- O potencial de hidrogênio (pH) foi determinado por meio de um medidor de pH portátil, modelo MPA 210 p da Tecnopon, previamente padronizado em solução tampão com pH 4,0 e 7,0. A amostra destinada para avaliação de pH, foi obtida através da extração do suco com um auxílio de uma centrífuga.

As médias de cada ambiente foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A análise individual dos experimentos foi realizada adotando-se o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = m + B_j + G_i + E_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} : observação no j-ésimo bloco, avaliado no i-ésimo genótipo;

m: média geral do ensaio;

B_j : efeito aleatório do bloco j;

G_i : efeito aleatório do genótipo i;

E_{ij} : erro aleatório associado à observação ij, independentemente distribuído com média zero e variância comum σ^2 .

Em seguida, a partir da comparação da magnitude dos quadrados médios das variâncias residuais das análises em cada um dos experimentos se fez a análise conjunta, desde que os valores máximos e mínimos dos mesmos não sejam superior a 7 vezes indicando homogeneidade da variância, como sugerido por CRUZ (2006). Para os cálculos foi utilizado o Programa GENES (CRUZ, 2006).

A análise conjunta foi realizada, considerando os efeitos de genótipos como aleatórios e de ambientes como fixos, adotando-se o seguinte modelo (CRUZ, 2006):

$$Y_{ijk} = m + (B/A)_{jk} + G_i + A_j + GA_{ij} + E_{ijk}$$

Onde:

Y_{ijk} : observação no k-ésimo bloco, avaliado no i-ésimo genótipo e j-ésimo ambiente;

m : média geral do ensaio;

$(B/A)_{jk}$: efeito do bloco k dentro do ambiente j;

G_i : efeito do genótipo i;

A_j : efeito do ambiente j;

GA_{ij} : efeito da interação entre o genótipo i e o ambiente j;

E_{ijk} : erro aleatório associado à observação ijk , independentemente distribuído com média zero e variância comum σ^2 .

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados climáticos registrados no primeiro experimento (ambiente 1), entre o período de setembro a novembro de 2010, caracteriza um clima ameno e de baixa umidade relativa do ar (Tabela 1), o que favoreceu a um bom desenvolvimento vegetativo da cultura (Figuras 4A e 4B). No final do ciclo, a infestação natural do oídio (*Podosphaera xanthii*) apresentou índice de doenças (ID) entre 0 e 36,79, sendo que os híbridos, as linhas resistentes ao oídio e a cultivar BRS Opara apresentaram o índice zero de oídio, fato que já era esperado, uma vez que esses genótipos são resistentes ao oídio e sabe-se que a resistência tem herança monogênica e dominante (BORGES, 1996). Já as linhagens comerciais derivada de Pérola, Sugar Baby e Smile e a cultivar Crimson Sweet apresentaram notas variando de 18,75 a 36,72 sendo consideradas medianamente resistentes e suscetíveis ao oídio nas condições do presente trabalho.



Figura 4. Aspecto geral do desenvolvimento das plantas no ambiente 1 (A e B). Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.

No segundo experimento (ambiente 2), realizado no período de maio a julho de 2011 (Tabela 1), observou-se uma maior umidade relativa do ar e temperaturas mais baixas comparando com o ensaio anterior. Essas condições ambientais contribuíram para o acentuado desenvolvimento de doenças, ocorrendo a incidência de murcha de fusário (*Fusarium sp.*) (Figura 5A e 5B) confirmada pelo isolamento do patógeno a partir de plantas com sintomas de murcha no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Semiárido. Os frutos ficaram expostos ao sol e sem completar a maturação (Figura 5C). Neste ensaio, também houve a infecção potyvírus observando-se embolhamento e deformação de folhas, com estreitamento

da lâmina foliar e através de ELISA indireta foi confirmada a ocorrência no laboratório de virologia da Embrapa Hortaliça. Segundo Terao et al. (2010) as viroses afetam a produção tanto quantitativa como qualitativamente e a umidade é o fator mais importante para a ocorrência da doença, ferimentos e injúrias causados por insetos são portas de entrada comuns para o patógeno, sendo que umidade relativa do ar elevada e temperaturas entre 20 °C e 28 °C são favoráveis ao desenvolvimento do fungo no hospedeiro.



Figura 5. Aspecto das plantas com murcha de fusário (A e B) e exposição dos frutos ao sol sem completa maturação (C). Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.

O terceiro experimento (ambiente 3) foi conduzido no período de julho a outubro de 2011, sob cultivo protegido. Neste ensaio, houve um bom desenvolvimento das plantas (Figuras 6A e 6B), porém ocorreu a infecção de oídio que se intensificou no final do ciclo. O índice de doença dos genótipos variou de 0 a 63,88, apresentando reação de alta resistência com notas zero para H1, H2, H3, L1, L2, L3 e BRS Opara e suscetibilidade para as linhas de Sugar Baby (59,62), Smile (63,88), Pérola(57,22) e a variedade Crimson Sweet (14,62). No entanto, o uso do TNT e de cobertura do solo no ambiente 2 proporcionaram um microclima mais favorável, com aumento da amplitude térmica e impediu a ocorrência de doenças viróticas antes da frutificação das plantas, verificando-se um bom desenvolvimento das mesmas. Braga et. al. (2011), trabalhando com melão temporariamente protegido no mesmo período do ano e no mesmo solo (Latossolo Vermelho Amarelo distrófico) utilizados do presente trabalho, verificaram que, nas profundidades de 5 e 10 cm, as amplitudes térmicas no solo coberto pelos plásticos (plástico preto e polietileno dupla face) foram maiores que as coberturas com *mulching* orgânico e solo descoberto. Por outro lado, Medeiros et al. (2007), quando estudaram a produção de melão Cantaloupe influenciado por coberturas do solo, agrotêxtil e lâminas de irrigação, afirmaram que provavelmente o uso do agrotêxtil associado ao

plástico preto diminuiu a temperatura na superfície do solo no período inicial da cultura. Os mesmos autores afirmaram também que o uso do agrotêxtil não contribuiu para a redução da evapotranspiração e consequente redução do estresse, uma vez que o mesmo é transparente e provoca acúmulo de radiação solar de ondas longas, ocorrendo maior transpiração nas plantas de melão.



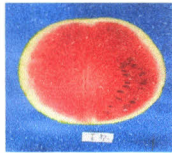
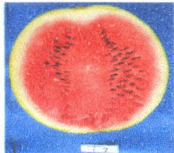
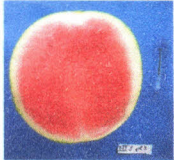
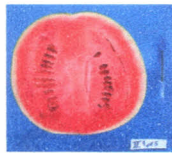
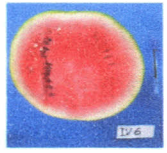
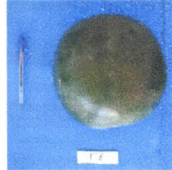
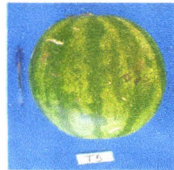
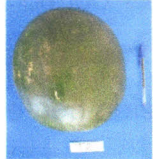
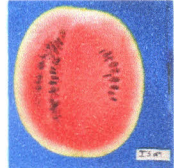
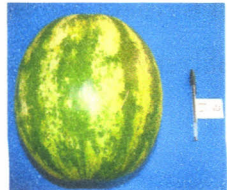
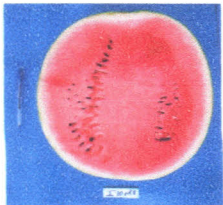
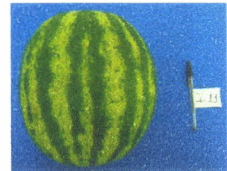
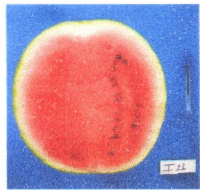
Figura 6. Aspecto geral do desenvolvimento das plantas (A e B) no ambiente 3. Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE 2011.

Tabela 1. Temperaturas máxima-TMax (°C), mínima-TMin (°C) e média-TM (°C), umidade relativa-UR (%), precipitação-PREC (mm), velocidade do vento-VV (km/dia), radiação solar global-RSG (MJ/m²/dia), em condições de campo de três ambientes nos anos de 2010 e 2011. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.

ANO	Variáveis climáticas	MESES					
		Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
2010	TMax (°C)	29,7	31,1	32,3	34,9	34,8	32,9
	TMin (°C)	19,0	18,9	20,1	22,2	22,9	22,6
	TM (°C)	23,7	24,4	25,7	27,8	28,2	32,9
	UR (%)	66	56	51	54	51	68
	Prec. (mm)	12,2	0,0	2,7	18,2	0,0	164,5
	VV (km/dia)	241,3	261,2	284,9	199,2	190,3	140,2
	RSG (MJ/m²/dia)	287,6	337,6	356,0	366,9	351,7	446,1
		Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
2011	TMax (°C)	30,4	30,6	30,3	32,2	31,7	34,2
	TMin (°C)	20,9	19,0	18,8	18,9	19,8	22,2
	TM (°C)	24,9	24,0	23,9	24,9	25,4	27,2
	UR (%)	71	62	60	54	51	58
	PREC (mm)	68,2	2,0	5,7	21,1	0,0	0,6
	VV (km/dia)	153,5	163,2	215,4	222,3	276,4	226,6
	RSG (MJ/m²/dia)	297,9	301,5	300,8	357,7	370,5	432,1

No Quadro 1 são apresentados as características externas e internas dos frutos de melancia dos 11 genótipos estudados. Observou-se que todos os genótipos apresentaram formatos arredondados e com listras definidas, exceto a linha derivada da cultivar Pérola, com listras difusas; a linha derivada da cultivar Sugar Baby e o Híbrido 2, caracterizados pela ausência de listras. Verificou-se também que a cor principal da polpa foi vermelha, com intensidade média para as linhas resistentes ao oídio e para as testemunhas (BRS Opara e Crimson Sweet), enquanto que as linhas derivadas das cultivares comerciais e os híbridos tiveram polpa vermelha de intensidade forte.

Quadro 1. Aspectos externos e internos dos frutos em 11 genótipos de melancia. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE 2011.

				
				
L4	x	L1	=	H1
				
				
L6	x	L3	=	H3
				
				
L5	x	L2	=	H2
				BRS Opara
				Crimson Sweet

No que tange à precisão experimental as características das plantas avaliadas em campo apresentaram coeficiente de variação entre 20 e 30%, mostrando precisão experimental razoável, com exceção do número de frutos por planta que apresentou coeficiente muito alto no primeiro experimento (Tabela 2). Para as características registradas em laboratório, todas apresentaram valores relativamente baixos (ao redor de 10% ou menos), exceto a acidez titulável (Tabela 2), podendo tais discrepâncias terem ocorrido devido à imprecisão na determinação da mesma, pois, a característica acidez titulável da polpa reflete o grau de amadurecimento da fruta pelo amaciamento da polpa, que pode variar entre os frutos que são colhidos segundo critérios visuais. Esse resultados excetuando-se os casos atípicos, seguiram a tendência mostrada por Amaral Junior et al. (1997), quando afirmam que as características mensuradas em laboratório tendem a apresentar menor coeficiente de variação.

Os tratamentos apresentaram diferenças significativas para a produção total, produção por planta apenas no primeiro e no segundo ensaios, enquanto que o número de frutos por planta e massa fresca de fruto mostraram diferenças significativas nos três experimentos (Tabela 2) indicando que os tratamentos são diferentes quanto a essas características. Para relação comprimento e diâmetro do fruto observaram-se diferenças significativas apenas nos dois últimos experimentos. No que tange às características físico-químicas dos frutos, verificou-se que a acidez titulável e o pH foram significativos em apenas um dos experimentos, porém, as demais características apresentaram diferenças significativas em todos os experimentos (Tabela 2).

Uma visão geral do potencial produtivo e cada ambiente está apresentada na Tabela 3. Observa que, para todas as variáveis analisadas, exceto AT e SSH/AT, os ambientes foram diferentes (Tabela 3).

Tabela 2. Análises de variâncias individuais, médias e coeficientes de variação de cada ambiente para produtividade total-PT (t.ha⁻¹), produção por planta-PP (kg), número de frutos por planta-NFP, massa fresca de fruto-MFF (kg), relação comprimento/diâmetro-C/D, sólidos solúveis da polpa no centro-SSC (°Brix) e na parte lateral-SSL (°Brix), sólidos solúveis homogêneo-SSH (°Brix), acidez titulável-AT (%), relação sólidos solúveis homogêneo/ acidez titulável (SSH/AT) e potencial de hidrogênio-pH. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011.

Ambiente	Fontes de variação	GL	QM										
			PT	PP	NFP	MFF	C/D	SSC	SSL	SSH	AT	SSH/AT	pH
A1	Bloco	3	88,47	3,550	246,56	8,49	0,009	0,22	0,30	0,90	0,003	124,18	0,612
	Tratamento	10	992,78**	30,12**	1156,2**	23,4**	0,002 ^{ns}	2,37**	1,39**	1,11**	0,002 ^{ns}	233,61**	0,72 ^{ns}
	Resíduo	30	233,92	7,40	301,33	5,09	0,003	0,17	0,21	0,26	0,001	66,27	0,61
	Média		74,39	13,57	4,15	6,40	1,09	11,10	8,77	9,86	0,15	65,12	5,53
	CV (%)		20,55	20,3	40,34	35,62	5,04	3,73	5,23	5,18	28,01	12,49	14,18
A2	Bloco	3	235,43	7,64	0,06	0,33	0,003	0,53	0,66	0,08	0,003	290,71	0,62
	Tratamento	10	328,56*	10,65*	2,75**	10,25**	0,009**	15,1**	0,70**	1,12**	0,003**	481,54**	0,77 ^{ns}
	Resíduo	30	149,97	4,86	0,40	0,96	0,001	0,47	0,27	0,38	0,001	117,28	0,64
	Média		36,07	6,49	2,24	4,54	1,033	10,36	8,30	9,15	0,144	67,36	5,40
	CV (%)		33,94	33,96	28,16	21,59	3,09	6,60	6,24	6,74	21,54	16,07	14,80
A3	Bloco	3	503,45	16,31	0,35	4,34	0,0024	0,08	0,33	0,06	0,009	255,02	0,0036
	Tratamento	10	364,6 ^{ns}	11,81 ^{ns}	1,74**	27,1**	0,002**	1,45**	0,83**	1,71**	0,015 ^{ns}	31,73**	0,209**
	Resíduo	30	176,81	5,73	0,13	0,49	0,0006	0,15	0,09	0,12	0,007	114,27	0,013
	Média		58,95	10,61	2,99	6,72	1,10	10,97	8,89	10,00	0,161	68,40	5,82
	CV (%)		22,55	22,55	12,23	10,43	2,24	3,60	3,48	3,28	21,21	15,62	1,98

GL- Grau de liberdade; QM- quadrado médio ** significativo a 1% de probabilidade; *significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

A1: Ambiente 1; A2: Ambiente 2; A3: Ambiente 3.

Tabela 3. Dados médios de três ambientes referentes à produtividade total-PT (t.ha⁻¹), produção por planta-PP (kg), número de frutos por planta-NFP, massa fresca de fruto-MFF (kg), relação comprimento/diâmetro-C/D, sólidos solúveis da polpa no centro-SSC (°Brix) e na parte lateral-SSL (°Brix), sólidos solúveis homogêneo-SSH (°Brix), acidez titulável-AT (%), relação sólidos solúveis homogêneo/acidez titulável (SSH/AT) e potencial de hidrogênio-pH. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011.

Ambiente	Variáveis										
	PT	PP	NFP	MFF	C/D	SSC	SSL	SSH	AT	SSH/AT	pH
A1	74,39a	13,57a	4,15a	6,40a	1,09a	11,10a	8,77a	9,86a	0,15 a	65,12a	5,53ab
A2	36,07 c	6,49 c	2,24c	4,54b	1,03b	10,36b	8,30b	9,15b	0,14 a	67,35a	5,40 b
A3	58,95b	10,61b	2,99b	6,72a	1,10a	10,97 a	8,89a	10,00a	0,14a	68,40a	5,82a
CV(%)	24,20	24,13	36,58	25,31	3,76	4,75	5,19	5,30	21,47	14,93	11,69

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

A1: Ambiente 1; A2: Ambiente 2; A3: Ambiente 3.

Uma vez detectadas diferenças significativas entre os tratamentos torna-se necessários examinar o comportamento dos diferentes tratamentos a fim de avaliar o desempenho das linhas e de seus híbridos, inclusive comparando com o desempenho das variedades padrão. Quando se observa a produção total (PT) e a produção por planta (PP), os híbridos, as linhas parentais e as variedades comerciais apresentaram o mesmo comportamento, exceto a linha 6 (derivada de 'Smile') no primeiro experimento (Tabela 4). Segundo Maluf (2001), em hortaliças, as vantagens de se utilizar híbridos estão relacionadas à uniformidade, vigor da planta, maturação precoce, resistência genética a patógenos e a produtividade. Porém, no presente trabalho, os híbridos, seus genitores e as variedades padrão não mostraram diferenças significativas quanto à produtividade, com algumas exceções apenas para o primeiro experimento.

Em relação ao número de frutos por planta (NFP) apenas a linha 5, derivada de Sugar Baby, apresentou maior prolificidade no experimento 1. característica essa que também se verificou no híbrido experimental H2, que tem como L5 um dos parentais, sendo superior às variedades padrão que são menos prolíficas (Tabela 4). A prolificidade é uma característica de grande significado porque permite ajustar o tamanho do fruto às exigências do mercado, variando o espaçamento entre plantas. A maior quantidade de frutos por planta observada no híbrido 2, pode ser atribuída à maior prolificidade da progênie derivada da linha da cultivar Sugar Baby. Essa mesma tendência foi observada no segundo experimento, porém, no terceiro ensaio apenas a linha 5 derivada da cultivar Sugar Baby mostrou-se superior quanto à prolificidade (Tabela 4). Souza et al. (2004), que estudaram o comportamento de híbridos experimentais de melancia em Petrolina-PE, verificaram que os híbridos derivados de 'Sugar Baby' apresentaram menor tamanho de fruto e maior prolificidade. Resultados semelhantes também foram encontrados por Ramos et al. (2009), quando estudaram a produtividade de melancia de frutos pequenos no Submédio do São Francisco em função da densidade de plantio em que a cultivar Sugar Baby apresentou maior prolificidade.

Tabela 4. Médias da produtividade total-PT (t.ha⁻¹), produção por planta-PP (kg), número de fruto por planta-NFP, de onze genótipos de melancia referente a três ambientes. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011.

Genótipos	PT			PP			NFP		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
H1	84,65 ab	43,40a	59,87a	15,22ab	7,81a	10,77a	3,05b	1,54cd	2,16e
H2	101,751a	49,78a	67,61a	18,27a	8,96a	12,17a	6,17ab	3,8a	3,43b
H3	71,82abc	38,88 a	52,85 a	13,58abc	6,99a	9,51a	4,32ab	2,39abcd	3,26bc
L1	77,69ab	23,31a	72,46a	13,98ab	4,19a	13,04a	3,1 b	0,92d	2,3de
L2	73,73ab	24,61a	58,91a	13,27abc	4,43a	10,60a	4,22ab	1,89bcd	3,26bc
L3	79,9 ab	47,08a	56,96 a	14,54ab	8,47a	10,25a	3,4 b	2,5abc	3,13bcd
L4	77,74ab	38,21a	62,96a	14,82ab	6,87a	11,33a	4,64ab	2,2bcd	2,7 bcde
L5	63,18bc	37,08a	43,52a	11,35bc	6,67a	7,83a	8,02a	3,32ab	4,46a
L6	36,95c	23,93 a	42,44a	7,13c	4,30a	7,64a	3,49b	2,67abc	3,23bc
BRS Opara	79,86ab	34,26a	66,03a	14,375ab	6,16a	11,88a	2,92b	1,46cd	2,46 cde
Crimson Sweet	71,07abc	36,22a	64,87a	12,79abc	6,52 a	11,67a	2,4b	2,02bcd	2,5cde

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

A1: Ambiente 1; A2: Ambiente 2; A3: Ambiente 3.

Quanto à massa média de frutos (MFF), as Linhas 5 e 6 derivadas de ‘Sugar Baby’ e ‘Smile’, respectivamente, apresentaram os menores valores absolutos, embora não diferiram de vários outros tratamentos, uma tendência observada nos três ensaios (Tabela 5). Desta forma se observa que os híbridos experimentais não se mostraram superior em relação às linhas e em grande parte, às variedades padrão. O H2 é uma combinação híbrida para o mercado de frutos de menor massa, resistente ao oídio, alta produtividade e maior prolificidade. Essa mesmas características foram observadas na Linha 2

Para o formato do fruto estabelecido a partir da relação entre o diâmetro e o comprimento, os genótipos foram predominantemente considerados frutos redondos (relação ao redor de 1,00) nos três ensaios. Apenas duas linhas, no segundo ensaio, apresentaram frutos considerados intermediários com relação entre 0,5 e 1,0, no entanto muitos próximos de 1 (Tabela 5).

Tabela 5. Médias da massa fresca de fruto-MFF (kg) e relação diâmetro/comprimento-D/C (cm), de onze genótipos de melancia referente aos três ambientes. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011.

Genótipos	MFF (kg)			C/D		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
H1	9,44a	7,35a	8,60b	1,11a	1,03abc	1,09abc
H2	3,97bcd	3,21 cde	4,43de	1,095a	1,01abc	1,1abc
H3	8,58abc	3,93bcde	5,13cd	1,095a	1,04abc	1,13a
L1	9,02ab	5,43abc	10,65a	1,11a	1,04abc	1,12ab
L2	5,35abcd	4,03 bcde	5,18cd	1,13a	1,09a	1,10ab
L3	5,68 abcd	4,31bcd	6,27c	1,11a	1,07ab	1,11ab
L4	7,18abcd	6,12ab	9,23ab	1,04a	1,01bc	1,09abc
L5	2,37d	1,77e	2,81e	1,08a	0,92d	1,04c
L6	3,31cd	2,93de	4,05de	1,12a	0,99cd	1,06bc
BRS Opara	7,76abcd	5,64ab	9,58ab	1,08a	1,07ab	1,12ab
Crimson Sweet	7,78abcd	5,25abcd	7,98b	1,1a	1,06bc	1,11ab

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. A1: Ambiente 1; A2: Ambiente 2; A3:Ambiente 3.

Uma vez concluída a análise das características de planta, é importante examinar o comportamento dos tratamentos no que tange às características dos frutos. Houve diferença significativa para os sólidos solúveis, mostrando maior concentração de SS na parte central do fruto. Segundo Leão et al. (2006), devido ao maior aquecimento da parte superior e, conseqüente, a evapotranspiração faria uma maior diferença do potencial, favorecendo a translocação de fotossintetizados da parte central do fruto para a parte superior.

Em relação aos sólidos solúveis na parte central da polpa, apenas a linha 5 derivada de Sugar Baby mostrou o menor valor absoluto nos dois primeiros experimentos, porém no ensaio com cultivo protegido apresentou sólidos solúveis um pouco maior (Tabela 6). Verifica-se também que o Híbrido 3 mostrou-se superior aos seus genitores (L3 e L6) no primeiro experimento. Observa-se ainda que os híbridos experimentais, as linhagens resistentes ao oídio e as cultivares BRS Opara e Crimson Sweet mostraram-se semelhantes para essa característica nos três ensaios, com exceção do híbrido de Sugar Baby (H2) que teve comportamento inferior à cultivar BRS Opara no terceiro ensaio (Tabela 6).

Para os sólidos solúveis na parte lateral do fruto, os tratamentos no cultivo protegido apresentaram maiores valores absolutos com destaque para os híbridos experimentais, embora, o híbrido de Smile (H3) não mostrou superioridade à cv. Opara, mas superior à cv. Crimson Sweet (Tabela 6).

Quando se observa os sólidos solúveis homogêneos (SSH) todas as linhagens apresentaram o mesmo comportamento em relação às cultivares comerciais, com exceção da linha 4 que apresentou SSH inferior à cultivar BRS Opara no primeiro experimento (Tabela 6). Desta forma os SSH nos híbridos experimentais apresentaram o mesmo comportamento das testemunhas BRS Opara e Crimson Sweet com maiores valores absolutos nos três experimentos, exceto o híbrido H2 no ensaio com o cultivo protegido (Tabela 6).

Quando aos sólidos solúveis, resultados semelhantes foram encontrados por Queiróz et al. (2005), que avaliaram híbridos experimentais de melancia resistentes ao oídio. Esses autores verificaram que a maioria dos híbridos foram semelhantes à testemunha Crimson Sweet.

Tabela 6. Médias dos sólidos solúveis do centro da polpa-SSC (°Brix) e lateral-SSL (°Brix), sólidos solúveis homogêneo –SSH (°Brix) de onze genótipos de melancia referente a três ambientes. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011

Genótipos	SSC			SSL			SSH		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
H1	11,31abc	11,46a	11,46ab	8,72abc	8,3ab	9,41ab	10,84a	10,01a	10,55a
H2	11,16abcd	9,89ab	10,72b	8,97 abc	8,20ab	9,10abc	10,06abc	8,75ab	9,64bc
H3	12,13a	10,71ab	11,01ab	9,18ab	8,77ab	9,62a	10,12ab	9,2ab	10,15ab
L1	11,45abc	11,06ab	11,69a	9,00abc	8,92a	8,83bc	9,96abc	9,75ab	10,76a
L2	10,52cde	10,23ab	9,74c	7,97c	8,25ab	7,93d	9,46bc	8,71ab	9,18c
L3	10,98bcd	10,09ab	10,72b	8,22bc	8,23ab	8,70bc	9,82abc	8,81ab	9,38bc
L4	10,24de	10,04ab	10,98ab	7,96c	7,9ab	8,69bc	8,86c	9,08ab	10,14ab
L5	9,63e	9,42b	10,56bc	8,76 abc	8,03ab	9,20abc	9,54bc	8,23b	9,51bc
L6	10,84bcd	10,09ab	10,60bc	9,52a	8,90a	8,63cd	9,53bc	9,41ab	9,15c
BRS Opara	12,08 ^a	11,03ab	11,84a	9,74a	8,22ab	9,05abc	10,44ab	9,70ab	10,93a
Crimson Sweet	11,76ab	10,00ab	11,41ab	8,41bc	7,56b	8,68bc	9,86abc	9,04ab	10,60a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

A1: Ambiente 1; A2: Ambiente 2; A3: Ambiente 3.

A acidez devida a ácidos orgânicos é uma característica importante no que se refere à palatabilidade de muitos frutos (GRANGEIRO & CECÍLIO FILHO, 2004). Com poucas exceções, diminui com a maturação, em decorrência do processo respiratório ou de sua conversão em açúcares (KADER, 1978; PRETTY, 1982). Quando se observa a acidez titulável, os híbridos, as linhas parentais apresentaram o mesmo comportamento em relação às cultivares BRS Opara e Crimson Sweet, com exceção do híbrido da cultivar Sugar Baby (H2) que obteve maior acidez em relação a cultivar BRS Opara (Tabela 7).

Quando se observa a relação sólidos solúveis/acidez titulável (SSH/AT), que é um importante indicador do sabor, ao relacionar os açúcares e os ácidos do fruto (CHITARRA & CHITARRA, 2005), verifica-se que a linha 2 resistente ao oídio e a linha 6 derivada da cultivar Smile apresentaram menor 'ratio' no experimento 1, características essas também observadas no experimento 2, onde as linhas 2 e 3 resistentes ao oídio apresentaram as menores médias (Tabela 7). Vale ressaltar que os híbridos tiveram comportamento semelhante com os seus parentais nos três experimentos, exceto o Híbrido 2 que mostrou-se superior a linha derivada da cultivar Sugar Baby (Tabela 7). Desta forma os híbridos experimentais mostram o mesmo comportamento em relação às testemunhas BRS Opara e Crimson Sweet nos dois primeiros experimentos, porém, no ensaio com o cultivo protegido os híbridos 1 e 2 apresentaram maior valor absoluto sendo superior a cultivar BRS Opara (Tabela 7).

Com relação ao potencial de hidrogênio (pH) a linha 4 e os híbridos 1 e 2 apresentaram maiores valores absolutos, diferentemente dos observados nas linhas derivadas de Sugar Baby e Smile e cultivares BRS Opara e Crimson Sweet no terceiro ensaio (Tabela 7). No entanto, Lima Neto et al. (2010) avaliando a qualidade de frutos de diferentes variedades de melancia na região de Mossoró-RN, encontraram pH semelhante para a variedade Crimson Sweet, com valor igual a 5,18. Pinho et al. (2011) também encontraram valores semelhantes para a variedade Crimson Sweet.

Tabela 7. Médias da acidez titulável-AT (%), relação sólidos solúveis homogêneo/ acidez titulável (SSH/AT) e potencial de hidrogênio-pH de onze genótipos de melancia referente a três ambientes. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011.

Genótipos	ATT			SSH/ATT			pH		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
H1	0,15a	0,14ab	0,13ab	70,79ab	72,10abc	81,35a	5,85a	5,34a	6,19a
H2	0,15a	0,11b	0,12b	64,58abc	77,27a	81,41a	4,39a	5,59a	6,01ab
H3	0,15a	0,15ab	0,14ab	66,03abc	64,55abc	69,5ab	5,74a	5,67a	5,78bc
L1	0,15a	0,15ab	0,15ab	65,58abc	66,52abc	71,48ab	5,35a	4,21a	5,77bc
L2	0,23a	0,19a	0,14ab	50,21c	49,76bc	65,46ab	5,52a	5,29a	5,49d
L3	0,16a	0,20a	0,14ab	60,75abc	48,15c	65,58ab	5,38a	5,36a	5,56cd
L4	0,12a	0,13ab	0,14ab	69,19abc	67,96abc	71,09ab	5,98a	5,47a	6,19a
L5	0,15a	0,11b	0,13ab	63,02abc	76,38ab	70,14ab	5,74a	5,72a	5,83bc
L6	0,17a	0,13ab	0,16ab	56,24bc	70,51abc	57,0 ab	5,48a	5,92a	5,73bcd
BRS Opara	0,13a	0,11b	0,19a	77,69a	84,33a	50,34b	5,78a	5,52a	5,73cd
Crimson Sweet	0,13a	0,14ab	0,15ab	72,29ab	63,36abc	68,90ab	5,63a	5,26a	5,72cd

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

A1: Ambiente 1; A2: Ambiente 2; A3: Ambiente 3

Na análise conjunta, foram detectados efeitos significativos de ambiente para as variáveis produção total (PT), produção por planta (PP), número de frutos por planta (NFP) e potencial de hidrogênio (pH), porém massa fresca dos frutos e outras características de fruto não diferiram entre os ambientes (Tabela 8). Assim, algumas características sofreram influência das condições climáticas e, possivelmente, dos estresses bióticos e do manejo, já que não se presume maior influência de variação do solo, tendo em vista que os ensaios foram conduzidos muito próximos, na mesma área. Contudo, para os genótipos todos os caracteres estudados foram significativos com exceção da massa fresca de fruto, relação diâmetro/comprimento e pH.

A interação genótipos x ambientes foi significativa apenas para os caracteres avaliados em laboratório: sólidos solúveis do centro da polpa (SSC) e na parte lateral (SSL), sólidos solúveis homogêneo (SSH), acidez titulável (AT), relação SSH/AT (Tabela 8), mostrando que houve um comportamento diferencial dos tratamentos para essas características quando avaliadas em diferentes ambientes. No entanto, as características de planta não apresentaram efeito de interação com ambiente, dentro do período do ano em que os experimentos foram conduzidos (maio a novembro), indicando que em qualquer das épocas desse período se poderá fazer avaliações dos genótipos sem sofrer as complicações advindas da interferência da interação com o ambiente. A ausência da interação para as características da planta encontrada nesses experimentos pode ser decorrência de que as variações climáticas e até mesmo dos estresses bióticos observados não tenham sido suficientes para influenciar, de modo diferencial, os diferentes tratamentos. Entretanto, é sabido que os meses de dezembro a abril, no Submédio São Francisco, compreendem o período que pode ocorrer chuvas e, é provável, que esse período poderá apresentar condições climáticas que poderão afetar, de modo diferenciado, o comportamento dos diferentes genótipos e, daí, originando interação com o ambiente. De fato, interação de genótipos com ambientes tem sido observada por vários autores quando estudaram genótipos de melão em condições irrigadas como Araújo Neto et al. (2003), Crisóstomo et al. (2003) e Freitas et al. (2007). Já no estudo de Silva et al. (2008) quando estudou a interação genótipos x ambientes em cultivares de melancia cultivadas sob irrigação na região de Mossoró, encontrou interação tripla cultivar x local x ano.

Por outro lado, para quase todas as características de fruto (Tabela 8) as condições nas quais os experimentos foram conduzidos foram suficientes para influenciar o comportamento relativo dos diferentes tratamentos de modo diferenciado nos ambientes em que os experimentos foram conduzidos. Segundo Bouwkamp et al. (1997) alta luminosidade pode influenciar o conteúdo de sólidos solúveis, o que também foi observado anteriormente por Welles e Buitelelaar (1988). Os ambientes trabalhados nos três experimentos também apresentaram diferenças quanto à radiação solar global e, no terceiro experimento o uso de proteção plástico também poderá ter influenciado o total de radiação recebido pelas plantas e, como as mesmas apresentaram diferentes precocidades, é possível também que essa característica tenha sido influenciada de modo diferencial. Entretanto, é provável que o estresse biótico ocorrido no segundo experimento pode ter afetado os diferentes genótipos de modo diferenciado, pois com a desfolha das plantas ou até murchamento completo das mesmas, pode ter interferido no desenvolvimento dos frutos, afetando várias de suas características e, dando como consequência efeitos significativos para as interações.

Vale salientar também que o tratamento químico parcial feito para o controle do oídio, tenha minimizado outra fonte de influência de interação para características do fruto, pois como é sabido, a síntese de açúcares em frutos de melancia ocorre por um grande período de desenvolvimento das plantas (ELMOSTROM & DAVIS, 1981; BROWN JUNIOR & SUMMERS, 1985) e como o oídio desfolha as plantas mais no final do ciclo, é provável que os genótipos que estavam sendo avaliados poderiam ter apresentado comportamento diferencial para essas características, uma vez que alguns são bem precoces e outros são mais tardios e, principalmente, alguns são resistentes ao oídio (linhas 1,2 e 3 e seus híbridos H1, H2 e H3) e, portanto, não sofreriam os efeitos do desfolhamento pelo fungo. De fato, em um estudo do índice de doenças nos experimentos 1 e 3 e feito antes da colheita, observou-se que esses genótipos não apresentaram nenhuma infecção, o que era esperado, pois Borges (1996) mostrou que a fonte de resistência que foi utilizada na obtenção desses genótipos é monogênica e dominante. Vale salientar também que o tratamento químico parcial realizado para o controle do oídio poderá ter retirado a vantagem dos híbridos e das linhas resistentes ao oídio, tornando os

mesmos pouco competitivos e, em várias vezes se igualando à cultivar Crimson Sweet.

Finalmente, fazendo-se uma síntese dos diversos resultados observados para as diversas características de planta e fruto, nos três experimentos, verifica-se que os híbridos experimentais avaliados não se mostraram superiores às linhas paternais, para a maioria dos caracteres analisados e, muitas vezes não foram diferentes das variedades padrão, inclusive da variedade Crimson Sweet. É provável que esse resultado seja consequência de que se tem uma amostra muito pequena de linhas paternais, apenas seis, e, além do mais, as mesmas não sejam tão divergentes, e, principalmente não apresentem complementaridade gênica, uma condição importante para que se tenham híbridos F_{1s} com heterose. De fato, Ferreira (1996), estudando a heterose em genótipos bem divergentes de melancia encontrou combinações híbridas que apresentaram grande complementaridade gênica e, portanto, apresentaram heterose variando de 11 a 240% para o pai superior quando se considerou o número de frutos por planta e até 600% quando considerou a variedade padrão. Também encontrou heterose para massa fresca de frutos variando de 11 a 36% em relação ao pai superior, porém, não em relação à cultivar padrão. Para sólidos solúveis, a heterose considerada foi de 11 a 20% e, em vários casos foram encontrados valores de heterose negativa. Ferreira (1996) trabalhou com duas variedades comerciais (Charleston Gray e Crimson Sweet), New Hampshire Midget, uma variedade antiga e quatro acessos de caracteres contrastantes (prolifricidade, massa de fruto, precocidade entre outros) e pertencentes ao Banco de Germplasma de Cucurbitáceas para o Semiárido Brasileiro.

Tabela 8. Análises de variâncias conjuntas para produtividade total-PT (t.ha⁻¹), produção por planta-PP (kg), número de fruto por planta-NFP, massa fresca de fruto-MFF (kg), relação comprimento/diâmetro-C/D, sólidos solúveis do centro da polpa-SSC (°Brix) e lateral-SSL (°Brix), sólidos solúveis homogêneo-SSH (°Brix), acidez titulável-AT (%), relação sólidos solúveis homogêneo/ acidez titulável (SSH/AT), firmeza do centro da polpa-FC (N) e lateral-FL (N) e potencial de hidrogênio-pH. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2010 e 2011.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADO MÉDIO										
		PT	PP	NFP	MFF	C/D	SSC	SSL	SSH	AT	SSH/AT	pH
Ambiente	2	1128,51**	35,40**	11,56**	53,60 ^{ns}	0,06 ^{ns}	4,18 ^{ns}	1,79 ^{ns}	2,83 ^{ns}	0,003 ^{ns}	476,44 ^{ns}	0,62**
Genótipo	10	16361,25**	557,20**	40,83**	60,94 ^{ns}	0,008 ^{ns}	6,81**	4,35**	9,06**	0,002**	122,94**	2,02 ^{ns}
Genótipo x Ambiente	20	278,72 ^{ns}	8,59 ^{ns}	3,19 ^{ns}	5,09 ^{ns}	0,002 ^{ns}	0,57**	0,57**	0,55**	0,002*	285,21**	0,68 ^{ns}
Resíduo	90	186,90	5,99	2,95	4,18	0,001 ^{ns}	0,26	0,19	0,25	0,001	99,27	0,62

GL- Grau de liberdade, ** significativo a 1% de probabilidade; *significativo a 5% de probabilidade, ^{ns} não significativo.

6. CONCLUSÕES

Os híbridos experimentais não apresentaram superioridade em relação aos genitores resistentes ao oídio e nem em relação às variedades padrão.

Para a amplitude de ambientes estudados a interação dos genótipos com os ambientes foi inexistente para quase todos os caracteres avaliados nas plantas, porém, foi encontrada uma resposta diferencial dos genótipos para a maioria das características avaliadas nos frutos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2011: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Agroinformativos, 2011. p. 351–354.

ARAÚJO, J. L. P.; ARAÚJO, E. P. Análise das relações de troca da melancia produzida na região do Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20.; ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória. **Frutas para todos: estratégias, tecnologias e visão sustentável: anais**. Vitória: INCAPER: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008. 1 DVD.

ARAÚJO NETO, S. E. de; GURGEL, F. de L.; PEDROSA, J. F. P.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO, A. de P. produtividade e qualidade de genótipos de melão amarelo em quatro ambientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 104-107, 2003.

ARAÚJO, A. de P.; NEGREIROS, M. Z.; BEZERRA NETO, F. B.; PEDROSA, J. F.; FERREIRA, R. L. F. Rendimento de melão amarelo cultivado em diferentes tipos de cobertura do solo e métodos de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, p. 123-126, 2003.

AMARAL JUNIOR, A. M.; MUNIZ, J. A.; SOUZA, M. Avaliação do coeficiente de variação como medida da precisão na experimentação com citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, p. 1221-1225, dez. 1997.

ARAÚJO NETO, S. E. de; GURGEL, F. de L.; PEDROSA, J. F. P.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO, A. de P. Produtividade e qualidade de genótipos de melão amarelo em quatro ambientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p.104-107, 2003.

ASSIS, J. G. A. **Estudos genéticos no gênero *Citrullus***. 1994. 98 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal.

BAKER, J. T.; EARHART, D. R.; BAKER, M. L.; DAINELLO, F. J.; HABY, V. A. Interactions of poultry litter, polyethylene mulch, and floating row covers on triploid watermelon. **HortScience**, Alexandria, v. 33, p. 810-813, 1998.

BEZERRA, F. M. **Crescimento e desenvolvimento de melões híbridos**. 1999. 31 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró.

BLEINROTH, E.W.; SIGRIST, J.M.M.; ARDITO, E. de F.G.; CASTRO, J.V. de; SPAGNOL, W.A.; NEVES FILHO, L. de C. **Tecnologia de pós-colheita de frutas tropicais**. 2. ed. rev. Campinas: ITAL, 1992. 203 p. (ITAL. Manual Técnico, 9).

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento de plantas**, 5. ed. Viçosa, MG: UFV, 2009. 529 p.

BORGES, R. M. E. **Estudo da herança da resistência ao oídio *Sphaerotheca fuliginea* (Schelecht. ex Fr.) Poll em melancia *Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.** 1996. 46 f. Dissertação (Mestrado em Genética) - Recife.

BOUWKAMP, J. C.; ANGELL F. F.; SCHALS, F. D. Effects of wether conditions on soluble solids of muskmelon. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 8, p. 265-271, 1997.

BRAGA, M. B.; RESENDE, G. M.; MOURA, M. S. B.; DIAS, R. C. S.; COSTA, N. D.; CALGARO, M.; CORREIA, J. S.; SILVA, F. Z. da. Produtividade e qualidade do melão submetido a diferentes tipos de cobertura do solo. **Irriga**, Botucatu, v. 15, p. 422-430, 2010.

BRANDOW, J. M. Chilling sensitivity of photosynthetic oil-seedlings. **Journal of Experimental Botany**, London, v. 41, p. 1595 -1600, 1990.

BREWBAKER, J. L. **Genética na agricultura**. São Paulo: Polígono, 1969. 224 p.

BROWN JÚNIOR, A. C.; SUMMERS, W. L. Carbohydrate accumulation and color evelopment in watermelon. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 110, n. 5, p. 683-687, 1985

CAVALCANTE, M.; LIRA, M. A. Variabilidade genética em *Pennisetum purpureum* Schumacher. **Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 153-163, 2010.

CEAGESP. **Normas de classificação**. São Paulo, 2011. 6 p. il.

CHAVES, L. J.; Interação de genótipos com ambientes. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARES, M. C. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2011, p. 673-713.

COELHO, R. D.; MONTEIRO, R. O. C. Effects of subsurface drip irrigation (SDI) and plastic mulching on melon crop under protect environment. In: ANNUAL INTERNATIONAL MEETING, 2009, Reno. **Proceedings...** St. Joseph: ASABE, 2009. 1. CD-ROM.

COSTA, C. P.; PINTO, C. A. B. P. Melhoramento de melancia. In: COSTA, C. P.; PINTO, C. A. B. P. **Melhoramento de hortaliças**. Piracicaba: ESALQ: USP, 1977. v. 2, cap. 8, p. 196-209.

CHITARRA, M. F. I.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 293 p. il.

CRISÓSTOMO, J. R.; CARDOSO, J. W.; SANTOS, A. A. dos; CARDOSO, J. E.; BLEICHER, E.; ROSSETI, A. G.; LIMA, R. N. de; FREITAS, J. G. **Desempenho de híbridos de melão amarelo no Ceará e no Rio Grande do Norte, no período 1999-2001**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003a. 8 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 85).

CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, A. A. dos; RAIJ, B. V.; FARIA, C. M. B. de; SILVA, D. J. da; FERNANDES, F. A. M.; SANTOS, F. J. de S.; CRISÓSTOMO,

J. R.; FREITAS, J. de A. D. de; HOLANDA, J. S. de; CARDOSO, J. W.; COSTA, N. D. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003b. 20 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 14).

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: biometria. Viçosa, MG: UFV, 2006. v. 1. 382 p.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, 1994. 390 p.

CRUZ, C. D.; CASTOLDI, F. L. Decomposição da interação genótipos x ambientes em partes simples e complexa. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 38, n. 219, p. 422-430, 1991.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 586 p.

DIAS, R. de C. S. **Avaliação de acessos de melancia quanto a resistência à *Didymella bryoniae***. 1993. 140 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

DIAS, R. de C. S.; QUEIRÓZ, M. A. de; MENEZES, M. Identificação de fontes de resistência em melancia a *Didymella bryoniae*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, p.15-17, 1996.

DIAS, R. de C. S.; COSTA, N. D.; QUEIRÓZ, M. A. de; FARIA, C. M. B. **Cultura da melancia**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. 20 p. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica, 63).

DIAS, R. de C. S.; QUEIRÓZ, M. A. de; COSTA, N. D.; SOUZA, F. de F.; ALMEIDA, M. C. B. de. ARAÚJO, H. M. de; LIBERALINO FILHO, J.; PEREIRA, A. B.; BAHIA, J.; LIMA, R. N. dos S.; ANJOS, J. B. dos; PEREIRA, F. A.; ALVES, D. da C.; ARAÚJO, J. P. de. **BRS Opara**: melancia resistente ao oídio. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. 1 Folder.

DIAS, R. de C. S.; QUEIRÓZ, M. A. de; MENEZES, M.; BORGES, R. M. E. Avaliação de resistência a *Spherotheca fuliginea* e a *Didymella bryoniae* em melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, p.13-19, 1999. Suplemento.

DIAS, R. de C. S.; BARBOSA, G. da S.; SOUZA, F. de F.; QUEIRÓZ, M. A. de; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. Cultivares. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/cultivares.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2012.

DIAS, R. de C. S.; COSTA, N. D.; RESENDE, G. M. de. (Ed.). Cultivo de melancia. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2006. (Embrapa Semi-Árido. Sistema de Produção, 4). Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmelancia/index.htm>. Acesso em: 19 dez. 2011.

DIAS, R. de C. S.; REZENDE, G. M. de. Socioeconomia. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/socioeconomia.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2012.

DIAS, R. de C. S.; LIMA, M. A. C. Colheita e pós-colheita. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/colheita.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2012.

DIAS, R. de C. S.; CORREIA, R. C.; ARAÚJO, J. L. P. Mercado. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/mercado.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2012.

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. **Resumos...** Recife: SOB, 1989. p. 52.

DIAS, R. de C. S.; QUEIRÓZ, M. A. de; MENEZES, M.; BORGES, R. M. E. Avaliação de resistência a *Sphaerotheca fuliginea* e a *Dydymella bryoniae* em melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, p. 13–19, 1999. Suplemento.

DUARTE, J. B.; VENCOVSKY, R. **Interação genótipos x ambientes: uma introdução à análise AMMI**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1999. 60 p.

EBEHART, S. A.; RUSSEL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, Madison, v. 6, p. 36-40. 1966.

ELMOSTROM, G. W.; DAVIS, P. L. Sugar in developing and mature fruits of several watermelon cultivars. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 106, n. 3, p. 330-333, 1981.

FREITAS, J. G.; CRISÓSTOMO, J. R.; SILVA, F. P.; PITOMBEIRO, J. B. TÁVORA, F. J. A. F. Interação entre genótipo e ambiente em híbridos de melão amarelo no Nordeste do Brasil. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 38, n. 2, p. 176-181, 2007.

FERREIRA, D. F.; DEMETRIO, C. G. B.; MANLY, B. F. J.; MACHADO, A. A.; VENCOVSKY, R. Statistical models in agriculture: biometrical methods for evaluating phenotypic stability in plant breeding. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 4, p. 373-388, out./dez. 2006.

FERREIRA, M. A. J. da F. **Análise dialélica em melancia (*Citrullus lanatus* Thunb. Mansf.)**. 1996. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – UNESP, Jaboticabal.

GRANGEIRO, L. C.; CECILIO FILHO, A. B. Qualidade de frutos de melancia em função de fontes e doses de potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 3, p. 647-650, 2004.

GOMES, F. S. Carotenóides: uma possível proteção contra o desenvolvimento de câncer. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 5, p. 537-548, 2007.

GUERRERO, L. La textura de los alimentos: medidas sensoriales e instrumentales. **Alimentación, Equipos y Tecnología**, Madrid, v. 12, n. 10, p. 45-8, 1993.

HASELL, R. L. **The effects of low temperature on the growth of muskmelon and watermelon plants**. 1979. 128 f. Thesis, M. Sc. Cornell University, Ithaca.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 2005. v.1, 1013 p.

KADER A. A. Quality factors: definition and evaluation for fresh horticultural crops. In: KADER, AA. **Postharvest technology of horticultural crops**. California: University of California. p.118-121,1978.

KORKMAZ, A.; DUFAULT, R. J. Developmental consequences of cold temperature stresses at transplanting on seedling and field growth and yield: I Watermelon. **Journal of the American Society Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 126, p. 404-409, 2001.

LEONEL, L. A. K.; ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C.; MARCHETTI, M. E. Produtividade de sete genótipos de melancia em Dourados. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, n. 3, p. 222-224. 2000.

LEÃO, D. S.; PEIXOTO, J. R.; VIEIRA, J. V. Teor de licopeno e de sólidos solúveis totais em oito cultivares de melancia. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 3, p. 7-15, 2006.

LIMA NETO, I. da S.; GUIMARAES, I. P.; BATISTA, P. F.; AROUCHA, E. M. M.; QUEIRÓZ, M. A. de. Qualidade de frutos de diferentes variedades de melancia provenientes de Mossoró–RN. **Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 4, p. 14-18 20, out.-dez. 2010.

MALUF, W. R. Heterose e emprego de híbridos F₁ em hortaliças. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARES, M. C. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento: plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 650-671.

MARTINS, S. R.; PEIL, R. M.; SCHWENGBER, J. E.; ASSIS, F. N.; MENDEZ, M. E. G. Produção de melão em função de diferentes sistemas de condução de

plantas em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 16, p. 24-30, 1998.

MEDEIROS, J. F.; SANTOS, S. C. L.; CÂMARA, M. J. T.; NEGREIROS, M. Z. Produção de melão Cantaloupe influenciado por coberturas do solo, agrotêxtil e lâminas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF. v. 25, p. 538-543, 2007.

MENEZES, J. B.; CASTRO, E. B.; PRAÇA, E. F.; GRANGEIRO, L. C.; COSTA, L. B. A. Efeito do tempo de insolação pós-colheita sobre a qualidade do melão amarelo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF. v.16, n.1, p. 80-81, 1998.

MENDES DE PAULA, T. O. **Adaptabilidade e estabilidade, divergência genética e otimização experimental em milho pipoca**. 2009. 205 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ,

MOHR, H. C. Watermelon breeding. In: BASSET, M. J. **Breeding vegetables crops**. Westport: Avi, 1986. p. 33-66.

NUNES, G. H. de S.; RESENDE, G. D. S. P.; RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos. Implicações da interação genótipos x ambientes na seleção de clones de eucalipto. **Cerne**, Lavras, v. 8, p. 49-58, 2002.

NUNES, G. H. S.; MADEIROS, A. E. S.; GRANGEIRO, L. C.; SANTOS, G. M.; SALES JUNIOR, R. Estabilidade fenotípica de híbridos de melão amarelo avaliados no Pólo Agroindustrial. Mossoró-Assu. **Pesquisa Agropecuária, Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 9, p. 57-67, 2006.

OLIVEIRA, E. M. de. **Melancia**: como plantar e colher. São Paulo: Ícone, 1989. 72 p.

OLIVEIRA, V. B.; QUEIRÓZ, M. A. de; LIMA, A. A. Fontes de resistência aos principais potyvirus isolados de cucurbitáceas no Nordeste brasileiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 4, p. 589-592, 2002.

PINHO, R. C.; FERREIRA, V. M.; ANDRADE JUNIOR, A. S.; ANDRADE, F. N.; RIBEIRO, V. Q. Produção e qualidade de frutos de cultivares de melancia sob irrigação por gotejamento. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 40., 2011. Cuiabá. **Geração de tecnologias inovadoras e o desenvolvimento do cerrado brasileiro**: anais. Cuiabá: SBEA, 2011. 1 CD-ROM.

PRETTY, K. M. O potássio e a qualidade da produção agrícola. In: YAMADA, T.; IGUE, K.; MUZILLI, O.; USHERWOOD, N. R. **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: POTAFOS. 1982. p.177-194.

QUEIRÓZ, M. A. de; DIAS, R. de C. S. ; COSTA, N.D ; SILVEIRA, L. M. da ; SILVA, M. L. ; ALMEIDA, M. C. B. de; Avaliação de Híbridos experimentais de melancia no Submédio São Francisco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 2, ago. 2005. Suplemento. 1 CD-ROM.

QUEIRÓZ, M. A. de ; LIMA NETO, I. da S.; DIAS, R. de C. S.; SILVEIRA, L. M. ; ALMEIDA, M. C. B. de. Variabilidade genética em uma linhagem parcialmente endogâmica de melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 2, ago. 2005. Suplemento. 1 CD-ROM.

QUEIRÓZ, M. A.; RAMOS, S. R. R.; MOURA, M. C. C.L.; COSTA, M. S. V.; SILVA, M. A. S. Situação atual e prioridades do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Cucurbitáceas para o Nordeste brasileiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, p. 25-29, 1999. Suplemento.

QUEIRÓZ, M. A. de; DIAS, R. de C. S. ; SOUZA, F. F.; FERREIRA, M. A. J. F.; ASSIS, J. G. A.; BORGES, R. M. E.; ROMÃO, R. L.; RAMOS, S. R. R.; COSTA, M. S. V.; MOURA, M. C. C. L. Recursos genéticos e melhoramento de melancia no Nordeste brasileiro. In: QUEIRÓZ, M. A. de; Clara Oliveira GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Org.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatas.embrapa.br:8080/catalogo/livrorg/index.html>>. Acesso em: 19 fev. 2011.

QUEIROGA, R. C. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; BEZERRA NETO, F.; MOURA, A. R. B. de; PEDROSA, J. F. Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, p. 416-418, 2002.

QUEIRÓZ, M. A. de; DIAS, R. de C. S.; FERREIRA, M. A. J. F.; SOUZA, F. F.; RAMOS, S. R. R.; ASSIS, J. G. A.; ROMÃO, R. L.; BORGES, R. M. E. Genetic resources and watermelon breeding at Embrapa Semiárido. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 1, n. 3, p. 301-312. 2001.

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. de: **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 322 p.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Genética quantitativa em plantas autógamas**: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFG, 1993. 271 p.

RAMOS, S. R. R. A agricultura tradicional e a preservação da diversidade genética das espécies cultivadas. **Agronline**, 2006. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=308>> Acesso em: 22 de fev. 2011.

RAMOS, A. R. P.; DIAS, R de C. S.; ARAGÃO, C. A. Avaliação de produtividade de melancia de frutos pequenos no Submédio do São Francisco, em função da densidade de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, p. S2189-S2195, 2009.

RESENDE, F. V.; SOUZA, L. S. de; OLIVEIRA, P. S. R. de; GUALBERTO, R. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, p. 100-105, 2005.

REZENDE, G. M. de; DIAS, R. de C. S.; COSTA, N. D. Clima. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de**

melancia. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/clima.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2012.

RISSE, G.; CARNILLON, P.; RODE, J. C.; AUGÉ, M. Effect de la temperature des racines sur la croissance de jeunes plantes de diverses variétés de melon (*Cucumis melo* L.). **Annales Agronomiques**, Paris, v. 29, p. 453-473, 1978.

RODRIGUEZ, P. P. **Determinación de la adaptabilidad y estabilidad en los estudios de Interacción genótipo x ambiente.** La Habana, Cuba: CIDA, 1985, 27p. (CIDA. Boletín de Reseñas, 3).

ROMÃO, R. L. **Dinâmica evolutiva e variedade de populações de melancia *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai. em três regiões do Nordeste brasileiro.** 1995. 75 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ROMAGOSA, I.; FOX, P. N. Genotype x environment interactions and adaptation. In: HAYWARD, M. D.; BOSEMARK, N. O. ; ROMAGOSA, I. (Ed.). **Plant breeding: principles and prospects.** London: Chapman & Hall, 1993. cap. 20, p. 375-390.

SANTOS JUNIOR, H. **Interação genótipo x ambiente e adaptabilidade e estabilidade de híbridos de melão Gália.** 2007. 44 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

SCAPIM, C. A.; OLIVEIRA, V. R.; BRACCINI, A. de L. e; CRUZ, C. D.; ANDRADE, C. A. de B.; VIDIGAL, M. C. G. Yield stability in maize (*Zea mays* L.) and correlations among the parameters of the Eberhart and Russell, Lin and Binns and Huehn models. **Genetics and Molecular Biology**, São Paulo, v. 23 n. 2, p. 387-393, 2000.

SILVA, N. C.; KARASAWA, M.; PIRES, M. M. M. L.; BATISTA, P. F.; PIMENTA, R. M. B.; DIAS, R. de C. S.; ARAGÃO, C. A. Qualidade pós-colheita de mini melancias submetidas a diferentes coberturas do solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, p. S5717-S5720, 2008.

SILVA, J. R.; NUNES, G. H. S.; NEGREIROS, M. Z.; TORRES, J. F.; DANTAS, M. S. M. Interação genótipo x ambiente em melancia no Estado do Rio Grande do Norte. **Caatinga**, Mossoró, v. 21, n.1, p. 95-100, 2008.

SILVA, M. L.; QUEIRÓZ, M. A. de; FERREIRA, M. A. J. F.; BUSO, G. S. C. Caracterização morfológica e molecular de acessos de melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, p. 405-409, 2006.

SILVA, J. M. **Interação genótipos x ambientes na avaliação de famílias de melão Gália no Agropolo Mossoró-Assu.** 2006. 53 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

SILVEIRA, L. M.; QUEIRÓZ, M. A. de; LIMA, J. A. A.; NEGREIROS, M. Z.; RAMOS, N. F.; NASCIMENTO, A. K. Q. *Citrullus* spp. Accession and progeny

selection for resistance to three potyviruses. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 4, p. 394-399, 2005.

SOUZA, F. F. **Cultivo da melancia em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008. 103 p.

SOUZA, F. de F.; GAMA, F. de C.; QUEIRÓZ, M. A. de. Análise da capacidade de combinação em cruzamentos dialélicos de três genótipos de melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 4, p. 789-793., 2004.

SOUZA, F. F.; SILVA, A. C. G.; SOUZA, E. B. A.; NEVES, L. R. S.; DIAS, R. de C. S.; QUEIRÓZ, M. A. de. Efeitos heteróticos em híbridos experimentais de melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24. p. 1609-1612, 2006.

TEIXEIRA, F. A.; DIAS, R. de C. S.; QUEIROZ, M. A.; DAMACENO, L. S.; LIMA, M. A. C. de. Qualidade físicoquímica de genótipos de melancia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51., 2011, Viçosa, MG. **Hortaliças: da origem aos desafios da saúde e sustentabilidade: anais...** Viçosa, MG: ABH, 2011. p. 5023-5029.

TERAO, D.; CASTRO, J. M. da C.; LIMA, M. F.; BATISTA, D. da C.; BARBOSA, M. A. G.; REIS, A. DIAS, R. de C. S. Doenças. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/doencas.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2012.

VILLA, W.; GROPPPO, G. A.; TESSARIOLI NETO, J.; GELMINI, G. A. **Cultura da melancia**. Campinas: CATI, 2001. 52 p. (CATI. Boletim Técnico, 243).

WELLES, G. W.; BUITELELAAR, K. Factors affecting soluble solids content of muskmelon (*Cucumis melo*, L.). **Netherlands Journal of Agricultural Science**, Wageningen, v.36, p. 239-246, 1988.

WHITAKER, T. W.; DAVIS, G. N. **Cucurbits: botany, cultivation, and utilization**. London: L. Hill, 1962. 250 p.