

**JOSÉ MILTON DA SILVA**

**INTERAÇÃO GENÓTIPOS X AMBIENTES NA SELEÇÃO DE FAMÍLIAS  
DE MELOEIRO AVALIADAS NO AGROPOLO MOSSORÓ-ASSU**

MOSSORÓ-RN  
2006

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**JOSÉ MILTON DA SILVA**

**INTERAÇÃO GENÓTIPOS X AMBIENTES NA SELEÇÃO DE FAMÍLIAS  
DE MELOEIRO AVALIADAS NO AGROPOLO MOSSORÓ-ASSU**

Dissertação apresentada à Universidade  
Federal Rural do Semi-Árido, para  
obtenção do título de Mestre em  
Agronomia: Fitotecnia.

**Orientador:** D. Sc. GLAUBER HENRIQUE DE SOUSA NUNES

MOSSORÓ-RN  
2006

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e  
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA**

S586i	Silva, José Milton. Interação genótipos x ambientes na seleção de famílias de meloeiro avaliadas no agropolo Mossoró-Assu / José Milton da Silva. - Mossoró: 2006. 50f.: il. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido.  Orientador: Prof. Dr. Sc. Glauber Henrique de Sousa Nunes. 1. <i>Cucumis melo</i> . 2. Ganho genético 3. Parâmetros genéticos. I. Título.  CDD: 635.611
-------	--

**JOSÉ MILTON DA SILVA**

**INTERAÇÃO GENÓTIPOS X AMBIENTES NA SELEÇÃO DE FAMÍLIAS  
DE MELOEIRO AVALIADAS NO AGROPOLO MOSSORÓ-ASSU**

Dissertação apresentada à Universidade  
Federal Rural do Semi-Árido, para  
obtenção do título de Mestre em  
Agronomia: Fitotecnia.

APROVADA EM: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**BANCA EXAMINADOURA**

---

Prof. D. Glauber Henrique de Souza Nunes  
Presidente

---

M.Sc. Maria Zuleide de Negreiros  
Primeiro Membro

---

M.Sc. Josué Fernandes Pedrosa  
Segundo Membro

Aos meus avós Luzia Maria de Jesus (*in memoriam*), Manoel Lopes da Silva, José Filho da Silva e Leonilda Verônica da Conceição, por trazerem meus pais ao mundo e os ensinarem a viver com honestidade e dignidade.

### **Ofereço**

Dedico este trabalho a Deus, por sempre ter me dado saúde para a realização desta pesquisa; aos meus pais, sábios educadores Francisco Lopes da Silva e Rosa Leonilda da Conceição, pelo carinho, confiança e incentivo que sempre me deram a minha esposa Guerreira Cândida Rosa, aos meus filhos Weydne, Bianca, aos meus irmãos Aparecida (Dada), Erisvaldo (Nenzinho), Roberto, Juliano e Eliane, e a Dona Augusta e José Pereira.

**Dedico**

## AGRADECIMENTOS

A Deus que em sua bondade e sabedoria, me deu paciência, força e perseverança para vencer todos os obstáculos impostos no transcorrer desta caminhada.

A UFERSA, pela oportunidade de concluir o curso.

Ao professor Glauber, pela orientação e dedicação na realização deste trabalho.

Aos membros da banca Professores Maria Zuleide de Negreiros e Josué Fernandes Pedrosa, pelas correções e valiosas sugestões para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Ao professor/Coordenador Francisco Bezerra Neto por ter sido o grande incentivador para realização desse trabalho.

Aos amigos Django, Ernildo, Renato, Luiz Gonzaga, e Francisco Xavier pela amizade e momentos que passamos.

Ao funcionário Sr. Antônio pelas vezes que me ajudou na coleta de frutos para o lanche e as vezes que tentou me ajudar em alguns trabalhos.

A Russe, ex-secretária do mestrado, pela acolhida no primeiro momento da minha caminhada.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRUDUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
2.1 Importância do meloeiro .....	13
2.2. Melhoramento genético do meloeiro no Brasil .....	14
2.2 Interação genótipos por ambientes .....	16
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	20
3.1 Localização e Caracterização dos locais de avaliação .....	20
3.2 Genitores .....	21
3.3 Obtenção das famílias .....	22
3.4 Avaliação das famílias .....	22
3.5 Características avaliadas .....	25
3.6 Análises estatísticas .....	26
<b>4 RESULTADOS</b> .....	32
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	42
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	47
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁICAS</b> .....	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Índices meteorológicos para os municípios de avaliação das famílias de meloeiro. Mossoró-RN, 2003. ....	21
Tabela 02 - Esquemas das análises de variância individuais .....	26
Tabela 03 - Esquema da análise de variância conjunta, dos quatro experimentos, a nível de parcela. ....	27
Tabela 04 - Expressões para obtenção das estimativas dos componentes de variância e dos parâmetros genéticos e fenotípicos das análises de variância individuais e conjuntas.....	28
Tabela 05 - Resumos das análises de variância de seis características de famílias de meloeiro avaliadas na geração S <sub>6</sub> em quatro municípios do Rio Grande do Norte. Mossoró-RN, 2003. ....	36
Tabela 06 - Resumos das análises de variância conjunta de seis características de famílias de meloeiro avaliadas na geração S <sub>6</sub> em quatro municípios do Rio Grande do Norte. Mossoró-RN, 2003 .....	37
Tabela 07 - Estimativas de parâmetros genéticos das análises individual e conjunta de quatro municípios do Rio Grande do Norte para seis características de famílias de meloeiro. Mossoró-RN, 2003 .....	38
Tabela 08 - Estimativas das partes simples e complexa da interação genótipos por ambientes de seis características de famílias de meloeiro avaliadas em quatro municípios do Rio Grande do Norte, dois a dois, e na análise conjunta. Mossoró-RN, 2003. ....	39

Tabela 09- Ganhos diretos e indiretos com a seleção para seis características de famílias de meloeiro avaliadas em quatro municípios do Rio Grande do Norte. Mossoró-RN, 2003. ....	40
Tabela 10 - Eficiência da seleção para seis características de famílias de meloeiro avaliadas em quatro municípios do Agropolo Mossoró-Assu. Mossoró-RN, 2003.....	41
Tabela 11 - Progresso genético observado em seis características de famílias de meloeiro quando a seleção foi realizada em ambiente e a resposta foi observada na média dos quatro ambientes avaliados. Mossoró-RN, 2003.....	41
Tabela 12 - Progresso genético observado em seis características de famílias de meloeiro quando a seleção foi realizada na média dos quatro ambientes e a resposta foi observada em cada ambiente e na média dos quatro ambientes. Mossoró-RN, 2003. ....	41

## RESUMO

SILVA, J.M. **Interação genótipos x ambientes na seleção de famílias de meloeiro avaliadas no Agropolo Mossoró-Assu**. 2006. 52f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-árido.

O objetivo do presente trabalho foi estudar o efeito da interação genótipos por ambientes sobre a avaliação de famílias de meloeiro avaliadas no Agropolo Mossoró-Assu. Foram avaliadas 144 famílias na geração  $S_6$  em quatro municípios de Mossoró, Baraúna, Assu e Alto do Rodrigues em um látice simples  $12 \times 12$ . As características avaliadas foram: produtividade, peso médio do fruto, proporção da cavidade interna, espessura da polpa, firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis. Constatou-se efeito significativo de famílias nos quatro ambientes de avaliação e na análise conjunta para todas as características. A interação família x locais foi acentuada, sendo a estimativa do componente de variância da interação superior àquele da variância genética entre famílias. Ocorreu superioridade na contribuição da parte complexa e simples da interação para todas as características. A interação famílias x ambientes teve reflexo na seleção, pois a resposta correlacionada pela seleção em um ambiente e ganho em outro sempre foi inferior ao ganho da seleção direta. As estimativas de coeficiente de variação genética e variância genética entre famílias foram superestimadas pelo componente da interação famílias x locais, sendo necessárias avaliações em ambientes diferentes. A seleção com base no comportamento médio das famílias foi eficiente, pois proporcionou maiores ganhos com a seleção maiores do que aqueles obtidos com base na seleção no ambiente individual.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, ganho genético, parâmetros genéticos.

## ABSTRACT

SILVA, J.M. **Genotype x environment on the selection of melon families evaluated in the agricultural pole Mossoró-Assu**. 2006. 52f. Dissertation (M.Sc. in Agronomy: Plant Science). Universidade Federal Rural do Semi-árido.

The objective of this work was to study the Effect of genotype x environment on the selection of melon families evaluated in the agricultural pole Mossoró-Assu. Were evaluated 144 melon families at four sites of Rio Grande do Norte State, Brazil. The experiments were carried out in design simple lattice 12 x 12 in the sites Mossoró, Baraúna, Assu and Alto do Rodrigues. The traits assessing were yield, average weight fruit, intern cavity proportion, thickness pulp, firmness pulp and content solids soluble. There was effect of families to four sites and join analysis to all traits. The families x sites was high and the estimate of the variance component of the interaction was great than the genetic variance among families. The complex interaction was great than simple interaction. The families x sites interaction reflected in the selection, as the correlated response to selection in one environment observed in another was always lower than the gain of direct selection. The estimates of genetic variation coefficient and genetic variance were overestimated by families x sites interaction. The evaluation should be carried out in different sites. The selection based on the mean over sites was effectiveness because the genetic expected gains were great than gains with based on the mean only one site.

Key-words: *Cucumis melo*, genetic expected gain, genetic parameters.

## 1 INTRODUÇÃO

O estado do Rio Grande do Norte é o principal produtor de melão do Brasil, com mais de 60 % da produção nacional. A cultura do meloeiro possui grande relevância social e econômica, haja vista ser a que mais absorve mão-de-obra, gerando cerca de 42.000 empregos diretos, sem contar aqueles relacionados com a logística da cadeia produtiva dessa hortaliça. As razões do destaque do estado potiguar são as ótimas condições edafo-climáticas e o emprego de alta tecnologia do setor produtivo (SILVA et al., 2002).

A grande maioria dos frutos produzida no Agropólo Mossoró-Assu pertence ao grupo *inodorus*, o qual contempla os melões do tipo amarelo, pele de sapo e Honey Dew. Não obstante, com a intenção de diversificar o produto oferecido, muitas empresas têm cultivado o melão do tipo Gália. Aproximadamente 5,09% do melão exportado no porto de Natal em setembro de 2001 pertencia ao tipo Gália. A intenção dos produtores é a aumentar a área plantada com esse tipo de melão em razão da sua alta cotação no mercado externo (SALES JÚNIOR et al., 2004).

O melão Galia foi desenvolvido pelos israelenses em meados da década de sessenta. Foi o primeiro híbrido simples desenvolvido por um programa de melhoramento realizado em Israel. É resultante do cruzamento de uma linhagem de melão Ogen e outra de melão Honey Dew (ODET, 1985). Os frutos de melão Galia são esféricos, aromáticos, peso entre 1 a 1,5 kg, polpa esverdeada e teor de sólidos solúveis entre 13 e 15 % (KARCHI, 2000).

Ainda é pequeno o número de híbridos de melão Galia disponíveis para os produtores de melão do Rio Grande do Norte. Entre os mais cultivados estão o Galileu e o Solarking, embora a área de cultivo com esses genótipos tenha decrescido acentuadamente nos últimos anos em razão dos problemas inerentes a esses genótipos. Existem poucos trabalhos de avaliação de cultivares de melão Galia no Estado potiguar. Santos Júnior (2002) avaliando em Mossoró seis híbridos simples de melão Gália, observou que os híbridos DRG 1531 e DRG 1537 foram os mais promissores.

No programa de melhoramento genético desenvolvido na Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) foram obtidas famílias de Galia por autofecundações dos híbridos DRG 1537 e AMR-04, sendo necessário estudos de avaliação daquelas mais promissoras para etapas subsequentes do trabalho desenvolvido por esta Instituição visando o desenvolvimento de híbridos simples.

Considerando que no Agropolo Mossoró-Assu há diversidade edafo-climática, espera-se a ocorrência da interação genótipos por ambientes e que a mesma tenha um papel relevante

no fenótipo. Estudos com o meloeiro têm mostrado a presença da interação em experimentos de avaliação de cultivares (GURGEL, 2000; SENA, 2002; MADEIROS, 2004). Assim sendo, aconselha-se a avaliação em mais de um local para que o efeito da interação possa ser estimado e atenuado. Por outro lado, não há registros do efeito da interação genótipos por ambientes sobre as estimativas de componentes de variância obtidas em avaliações de populações segregantes de meloeiro. Sendo necessário essas informações para orientar os melhoristas da cultura e possibilitar estimativas de parâmetros genéticos mais fidedignas.

Diante dessas considerações, os objetivos do presente trabalho foram os seguintes objetivos: a) mensurar a interação famílias por ambientes e decompor suas partes integrantes; b) investigar a influência da interação sobre os parâmetros genéticos e c) comparar os ganhos diretos e indiretos.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Importância do meloeiro**

O melão é uma das hortaliças mais importantes do mundo, com uma área cultivada em 2000 em torno de 1,15 milhões de hectares e uma produção superior aos 19,51 milhões de toneladas. A China, com 35% da produção global, é a principal produtora dessa hortaliça, seguido pela Turquia com 9,22% e Irã com 8,15%. O melão é a principal espécie olerícola produzida no Estado do Rio Grande do Norte, tanto em área cultivada quanto em produtividade. Em 2004 o Brasil produziu 340.863 t, onde o Estado foi responsável por 167.492 t, correspondendo a 52% da produção nacional (SECEX, 2006).

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento, a exportação do melão atingiu a cifra de 91.478,533 dólares com um volume de 179.830.630 kg, representando um aumento de 44,5% em relação ao ano de 2004. Nos últimos anos a área de cultivo vem sendo expandida, graças ao aumento das exportações (SALES JÚNIOR et al., 2004). Esse crescimento é justificado principalmente pelas condições edafo-climáticas favoráveis encontradas na região, associado às boas cotações do produto no mercado (MENEZES et al., 1998).

A atividade meloeira no Nordeste possui perfis bem distintos. Aproximadamente 90% dos frutos para exportação são produzidos por empresas de grande e médio porte (PAIVA et al., 2000). Nessas empresas são utilizadas sementes híbridas, modernas técnicas de cultivo e uma estrutura organizada para classificação e comercialização do produto. Por outro lado, há um número elevado de pequenos produtores, autônomos ou organizados em associações e cooperativas, muitos dos quais utiliza materiais segregantes por não ter acesso à tecnologia. Em consequência, a produção é baixa e os frutos não têm qualidade comercial, sendo comercializados no mercado brasileiro (BARROS, 2005).

### **2.2 Melhoramento genético do meloeiro no Brasil**

No Brasil, pela peculiaridade da extensão territorial, o tipo de melão que mais se adaptou foi o do grupo *inodorus*, denominado de valenciano, melão do Pará, amarelo, ou CAC. O fruto resistia bem ao transporte a grandes distancias e mostrava também longa vida

na prateleira. Este germoplasma serviu de base para o lançamento de inúmeras variedades. Entretanto, o melhoramento genético só tomou impulso após a criação do Programa Nacional de Pesquisas de Hortaliças (PNPH) pela EMBRAPA. Como resultado foi lançado o melão amarelo Eldorado 300, resultante do trabalho conjunto entre CNPH e CPATSA, resistente ao vírus do mosaico da melancia, atualmente denominado de PRSV-w e com características muito próximas ao valenciano (MALUF, 1995).

As pesquisas com melhoramento genético do meloeiro no CNPAT surgiram para atender uma necessidade dos produtores verificada em 1995 quando, através de um levantamento das dificuldades observadas pelos produtores do Vale do Assu, no Rio Grande do Norte, ficou evidente a necessidade de sementes com melhor adaptação às condições do nordeste. Foi, então, proposto um trabalho para obter linhagens com resistência ao cancro da haste, sob a liderança do CPATSA. Posteriormente, ampliou-se o raio de ação para a obtenção de híbridos com resistência as doenças e com qualidade de frutos (PAIVA, 2000).

Como justificativa para desenvolver um programa de melhoramento genético do melão no CNPAT foram utilizados os seguintes argumentos: A proximidade do CNPAT com os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará, maiores produtores e exportadores brasileiros. A falta de cultivares e/ou híbridos adaptados. A estreita base genética dos materiais em cultivo. A ausência de suprimento adequado de semente e a suscetibilidade do meloeiro a doenças e pragas (PAIVA, 2000; PAIVA et al., 2002).

Em 1996 o projeto de melhoramento do meloeiro teve início com o resgate de sementes disponíveis nas unidades da EMBRAPA e no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, além de sementes comerciais. Alguns destes materiais já apresentavam fonte de resistência para algumas das doenças importantes para o cultivo de melão no Nordeste. Em 1997 foram incorporadas linhagens cedidas pela Dra. Molly Kill, da Universidade de Cornell. Este germoplasma está sendo utilizado na condução de dois esquemas de melhoramento: O primeiro esquema, com prazo mais curto, utilizará sucessivas gerações de autofecundação, resultando em linhagens cuja maioria dos genes estarão em estado de homozigose. As linhagens obtidas com este procedimento serão mantidas individualizadas e identificadas com o material original. Portanto, a recuperação de plantas que produzam frutos do tipo comercial não será tão demorada. O segundo esquema a ser desenvolvido a médio e longo prazo pretende ampliar a base genética do germoplasma nacional com novos acessos seguido da recombinação para sintetizar populações de melão dos tipos mais exigidos, as quais passarão por processo de seleção recorrente para posterior extração de linhagens. O objetivo final, nas duas metodologias, é obter híbridos de melão

comerciais com tipos de frutos mais adequados para o mercado interno e para exportação, e que mostrem adaptação ao cultivo no nordeste, resistência às doenças fúngicas e viróticas, com tolerância a mosca branca e que produzam frutos com qualidade comercial tanto para mesa quanto para o processamento mínimo (PAIVA, 2000; PAIVA et al., 2000).

A pesquisa vem sendo conduzida em colaboração com os laboratórios de fitopatologia, pós-colheita e processamento do CNPAT, laboratório de virologia da UFC, e com ações de pesquisas junto ao CNPH, CPATSA e CPAMN e recebe o apoio financeiro do Banco do Nordeste, Conselho Nacional de Pesquisa e desenvolvimento Tecnológico - CNPq e Cooperativa dos produtores do Vale do Assu –Valefruta (PAIVA, 2000).

Como primeiro resultado do programa, foi obtido o melão denominado “Tupã”. Esse tipo de melão tem a casca amarela e a polpa salmão. Assim sendo, reúne características do melão amarelo e do melão cantaloupe. O melão Tupã é tardio, tem elevado teor de sólidos solúveis e resistência aos vírus PRSV, WMV-02, ZYMV, CMV e SqMV (PAIVA et al., 2002).

Em 2000, iniciou-se na Universidade Federal Rural do Semi-árido, em Mossoró, um programa de melhoramento genético do meloeiro visando obter híbridos adaptados às condições edafo-climáticas do Agropolo Mossoró-Assu. O programa contempla o melhoramento de cinco tipos comerciais de melão, quais sejam: Amarelo, Pele de Sapo, Honey Dew, Cantaloupe e Galia (NUNES et al., 2004, NUNES et al., 2005).

A estratégia de melhoramento é obter linhagens de melão pelo método de Descendente de uma semente ou SSD (Single Seed Descendent) a partir de híbridos comerciais ou cruzamentos entre híbridos. O avanço das gerações de autofecundações inicia-se em  $S_0$  (“ $F_1$ ” ou “ $F_2$ ”) e prolonga-se até a geração  $S_5$  ( $F_6$  ou  $F_7$ ). Quando o genitor é um híbrido simples comercial, considera-se  $S_0$  equivalente a  $F_1$ . Por outro lado, quando a população base  $S_0$  corresponde ao cruzamento entre dois híbridos simples, portanto, um híbrido duplo, denominamos arbitrariamente de  $F_2$  por se tratar de uma população segregante com frequências alélicas variando de 0 a 1,0 nos locos (VENCOVSKY, 1978).

Na UNESP, Campus de Jaboticabal, vem sendo conduzido um programa de melhoramento genético visando obter híbridos do tipo Cantaloupe, net melon, para as condições de cultivo protegido, no estado de São Paulo. O avanço das gerações de autofecundações também segue o método SSD. Algumas linhagens com boas características de fruto foram selecionadas, sendo preciso agora a obtenção dos híbridos simples para posteriores avaliações em vários ambientes de cultivo (RIZZO, 2004).

### 2.3 Interação genótipos por ambientes

A interação genótipos por ambientes pode ser entendida como a resposta diferenciada de genótipos, quando submetidos à ambientes diferentes. Nesse caso, o comportamento dos genótipos em um determinado ambiente pode não ser coincidente em outro (RAMALHO et al., 1993; WALSH e LYNCH, 1998). A interação genótipos x ambientes tem um papel importante no contexto do melhoramento genético vegetal. Como o objetivo do melhorista é identificar genótipos superiores, é fácil perceber que a interação é muito importante, pois ela diminui a correlação entre os valores fenotípicos e genotípicos (COMSTOCK e MOLL, 1963; FALCONER e MACKAY, 1996).

O termo ambiente é designado por Romagosa e Fox (1993) como um termo geral que envolve uma série de condições sob as quais as plantas são cultivadas. Nesse sentido, o ambiente pode ser um local, ano, práticas culturais, época de semeadura ou mesmo a junção de todos esses fatores. Quando genótipos são avaliados em diferentes condições, estão sujeitos às variações do ambiente, e os seus comportamentos geralmente são modificados. As variações ambientais que contribuem para a interação com os genótipos, segundo Allard e Bradshaw (1964), são classificadas em dois tipos, a saber: previsíveis e não previsíveis. No primeiro tipo de variação estão incluídas todas as características gerais do clima, solo, comprimento do dia, insolação e também os aspectos ambientais determinados pela ação do homem, tais como época de semeadura, densidade de semeadura, níveis de adubação e outras práticas agronômicas. Por outro lado, as variações imprevisíveis são flutuações no clima, como a quantidade e distribuição das chuvas, variações da temperatura e outros.

A interação genótipos x ambientes está associada a dois fatores: o primeiro, denominado de parte simples ou quantitativa, é proporcionado pela diferença de variabilidade entre os genótipos (XIE e MOSJIDIS, 1996). Nesse caso, a classificação dos genótipos não se altera nos ambientes contemplados no estudo. A interação simples corresponde às mudanças nas magnitudes das diferenças entre os genótipos. O segundo fator é denominado de parte complexa ou qualitativa, e é responsável pela falta ou pela reduzida correlação genética entre os comportamentos dos genótipos nos ambientes. Normalmente, quando a correlação genética é baixa, ocorre uma mudança na classificação dos genótipos, ou seja, há genótipos que apresentam desempenho superior em alguns ambientes, mas não em outros (CRUZ e CASTOLDI, 1991).

A quantificação da predominância do tipo de um dos componentes da interação é muito importante na tomada de decisão por parte do melhorista (VENCOVSKY e BARRIGA, 1992). Quando a interação deve-se, principalmente, à natureza simples, o trabalho do melhorista é facilitado, pois a recomendação das cultivares pode ser feita de maneira generalizada. A predominância de interação complexa indica a presença de materiais adaptados a ambientes particulares, o que traz uma complicação para o melhorista, uma vez que a recomendação é restrita a ambientes específicos (NUNES et al., 2002).

A interação genótipos por ambientes afeta o processo de avaliação de cultivares ou a seleção de genótipos superiores em populações segregantes. No último caso, o melhorista de planta, normalmente, avalia o potencial da população segregante e a melhor época para se fazer a seleção, através das variâncias genéticas e fenotípicas. A variância fenotípica é constituída de uma porção atribuída a um componente genético e outra ao ambiente. O conhecimento de quanto da variação refere-se às diferenças genéticas é de fundamental importância, pois permite escolher o método de condução da população segregante que será mais eficiente, além de possibilitar a previsão do sucesso a ser obtido com a seleção.

A variância genética corresponde às diferenças entre os indivíduos causadas pelos genótipos diferentes. Todavia, esta variabilidade não é toda herdável, ou seja, nem sempre é passada integralmente de uma geração para outra. Isto, porque a variância genética é formada pela variância aditiva, variância de dominância e variância devida a epistasia (FALCONER e MCKAY, 1996). A variância aditiva está relacionada ao efeito médio dos alelos, sendo, portanto, a parte herdável da variância genética. A variância de dominância é devida ao desvio de dominância, enquanto que a variância epistática ocorre devido às interações entre alelos de locos diferentes. Quando estão sendo avaliadas famílias de genótipos advindo de gerações sucessivas de autofecundação, onde a seleção visa a obtenção de linhas puras, toda a variação é praticamente aditiva e, por conseguinte, herdável.

Quando os genótipos são avaliados em mais de um ambiente, há possibilidade de identificar uma terceira fonte de variação, que é a interação genótipos por ambientes. Um problema que ocorre quando os genótipos não são avaliados nos ambientes representativos da região, para a qual está direcionado o programa de melhoramento genético, é que as estimativas da variância genética podem não representar o seu verdadeiro valor, ou seja, podem conter componentes da interação genótipos por ambientes. Esse fato é ainda mais acentuado quando a avaliação é feita em apenas um ambiente. Assim sendo, as estimativas da variância genética podem ser afetadas pela interação genótipos por ambientes, constituindo-se em uma das causas dos erros associados às mesmas, superestimando seus valores (ALLARD,

1971). Em consequência, a herdabilidade pode ser afetada pela interação, já que é definida como a razão entre a variância genética e a variância fenotípica. Também ocorrerá discrepância entre o ganho genético, pois este depende da herdabilidade.

A avaliação de genótipos em ambientes discrepantes permite a remoção de variância devida à interação genótipos por ambientes. Portanto, as avaliações devem ser realizadas em um número representativos de ambientes da região, para que as estimativas da variância genética sejam o mais livre possível da interação e, conseqüentemente, o ganho previsto com a seleção seja o mais próximo possível daquele obtido com a seleção (RAMALHO et al., 1993).

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Localização e Caracterização dos locais de avaliação

Os experimentos foram conduzidos em quatro locais do Agropolo Mossoró-Assu, quais sejam: Mossoró, Baraúna, Assu e Alto do Rodrigues (Tabela 01). Todos os experimentos foram conduzidos durante o período de junho a agosto de 2003.

#### 3.1.1 Mossoró

O município de Mossoró está situado a latitude sul de 5° 11', longitude 37° 21 a oeste de Greenwich e tem 18,0 m de altitude acima do nível do mar. Foram retiradas amostras da área experimental, cuja análise química, processada no Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFRSA, revelou os resultados (20 cm de profundidade) apresentados a seguir: pH (água 1:2, 8)= 5,6; M.O.(%) = 0,5; K = 0,34 Meq/100 cm<sup>3</sup>; Ca = 1,3 Meq/100 cm<sup>3</sup>; Mg = 0,3 Meq/100 cm<sup>3</sup>; Al = 0,12 Meq/100 cm<sup>3</sup> e P (resina) = 9 μ g/cm<sup>3</sup>.

#### 3.1.2 Baraúna

Situado a 30 km de Mossoró, o município de Baraúna está localizado a latitude sul de 5° 05', longitude 37° 38a oeste de Greenwich e tem 95,0 m de altitude acima do nível do mar. A análise do solo (20 cm de profundidade) apresentou as seguintes características: pH (água 1:2,8)= 4,6; M.O.(%) = 0,9; K = 0,25 Meq/100 cm<sup>3</sup>; Ca = 0,38 Meq/100 cm<sup>3</sup>; Mg = 0,19 Meq/100 cm<sup>3</sup>; Al = 0,20 Meq/100 cm<sup>3</sup> e P (resina) = 5 μ g/cm<sup>3</sup>.

#### 3.1.3 Assu

Situado a 96 km de Mossoró, o município de Assu está localizado a latitude 5° 34' S e a 36° 54' de longitude oeste de Greenwich e tem 27,0 m de altitude acima do nível do mar. A análise do solo (20 cm de profundidade) apresentou as seguintes características: pH (água 1:2,8)= 7,3; M.O.(%) = 1,3; K = 0,45 Meq/100 cm<sup>3</sup>; Ca = 2,78 Meq/100 cm<sup>3</sup>; Mg = 0,85 Meq/100 cm<sup>3</sup>; Al = 0,00 Meq/100 cm<sup>3</sup> e P (resina) = 50 μ g/cm<sup>3</sup>.

### 3.1.3 Alto do Rodrigues

O município de Alto do Rodrigues está localizado a latitude 5° 21' S e a 36° 53' de longitude oeste de Greenwich e tem 30,0 m de altitude acima do nível do mar. A análise do solo (20 cm de profundidade) apresentou as seguintes características: pH (água 1:2,8) = 6,6; M.O.(%) = 1,3; K = 0,39 Meq/100 cm<sup>3</sup>; Ca = 9,27 Meq/100 cm<sup>3</sup>; Mg = 1,67 Meq/100 cm<sup>3</sup>; Al = 0,04 Meq/100 cm<sup>3</sup> e P (resina) = 16 µ g/cm<sup>3</sup>.

Na Tabela 01, encontram-se dados climáticos referentes ao período de condução dos experimentos dos quatro locais de avaliação. O clima das quatro cidades, segundo a classificação de Koppen, é 'BSWh' (muito seco, com estação de chuva no verão atrasando-se para o outono) (CARMO FILHO e OLIVEIRA, 1989).

Tabela 01. Índices meteorológicos para os municípios de avaliação das famílias de meloeiro. Mossoró-RN, 2003.

Local	Índice	Mês			Média
		Junho	Agosto	Setembro	
Mossoró	Tmin (°C)	21,25	22,54	26,28	23,36
	Tmax (°C)	31,14	33,36	35,25	33,25
	ETO (mm)	5,57	6,568	7,74	6,63
	UR (%)	46,25	47,15	49,14	47,51
	PP (mm)	8,00	0,31	0,00	2,77
Baraúna	Tmin (°C)	21,10	22,32	20,89	21,44
	Tmax (°C)	35,45	35,21	36,25	35,64
	ETO (mm)	6,25	5,25	7,25	6,25
	UR (%)	45,23	48,25	43,25	45,58
	PP (mm)	5,00	3,00	0,00	2,67
Assu	Tmin (°C)	19,10	18,30	18,70	18,70
	Tmax (°C)	34,60	35,40	37,10	35,70
	ETO (mm)	4,93	6,68	7,50	6,37
	UR (%)	56,58	53,80	51,60	53,99
	PP (mm)	38,00	0,00	0,00	12,67
A. Rodrigues	Tmin (°C)	18,7	20,51	20,00	19,74
	Tmax (°C)	37,10	37,39	36,41	36,97
	ETO (mm)	7,50	8,56	6,58	7,55
	UR (%)	51,25	51,68	54,00	52,31
	PP (mm)	13,00	0,02	0,10	4,37

Tmin: Temperatura mínima do ar; Tmax: Temperatura máxima do ar; ETO: Evapotranspiração; UR: umidade relativa do ar; PP: precipitação pluviométrica.

### 3.2 Genitores

Foram utilizados os híbridos simples DRG-1537 e AMR-04. Ambos são híbridos simples e andromonóicos. O híbrido DRG-1537 é do tipo Gália, possui frutos redondos, com peso médio em torno de 1500 g, resistência à raça 1 do fungo *Sphaeroteca fuliginea*, resistência à raça 1 do fungo *Fusarium oxisporum*, polpa branca e não aromática e elevado valor de teor de sólidos solúveis totais (12-13%). O híbrido AM-12 é do tipo Amarelo, possui fruto redondo, peso médio de 1,7 kg, casca amarela, rugosa, polpa branca, elevados valores de firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis totais (12 a 14%).

### 3.3 Obtenção das famílias

Realizou-se o cruzamento recíproco entre os híbridos DRG-1537 e AMR-04 em campo. As sementes foram colhidas e misturadas e armazenadas em câmara fria e seca ( $\pm 15^{\circ}\text{C}$  e 90% UR) por três meses. A partir de uma população de 380 plantas do cruzamento, iniciou-se as autofecundações em campo. O avanço das gerações de autofecundação foi realizado pelo método descendente de uma semente ou SSD (Single Seed Descendent). Para isso estabeleceu-se a fixação de dois frutos por planta, dos quais retiraram-se as sementes, as quais foram semeadas no ciclo seguinte de autofecundação. A autofecundação foi realizada conforme a recomendação de Andrés et al. (1987). Denominou-se de  $S_0$  a população segregante produzida pelo cruzamento entre os dos híbridos simples. Essa população corresponde a um híbrido duplo e possui frequências genóticas que variam de 0 a 1 (VENCOVSKY, 1978). Foram realizadas cinco gerações de autofecundações. Quando as famílias se encontravam na geração  $S_6$ , realizou-se a seleção em blocos aumentados para características de qualidade do fruto, precocidade e produtividade, deixando-se 144 famílias. Esse procedimento de redução do número de famílias foi necessário devido à estrutura física reduzida da UFERSA e da escassez de recursos e mão-de-obra para avaliar maior número de famílias. A seleção sempre foi direcionada para o melão do tipo Gália.

### 3.4 Avaliação das famílias

Utilizou-se o delineamento em látice simples 12 x 12 e a unidade experimental correspondeu a duas linhas de 5,0 metros. Em todos os experimentos foi utilizada a irrigação

localizada por gotejamento. O espaçamento utilizado foi de 2,0 x 0,5 m, com uma planta por gotejador, totalizando uma densidade de 20.000 plantas por hectare.

### 3.4.1 Experimento de Mossoró

O preparo do solo constou de uma aração e uma gradagem, seguido de sulcamento em linhas, espaçadas de 2 m com profundidade de aproximadamente 20 cm, onde foi realizado a adubação de fundação, nas seguintes dosagens: esterco bovino = 12 t.ha<sup>-1</sup>. Os adubos foram aplicados nos sulcos de plantio e incorporados com enxada rotativa. As adubações de cobertura foram realizadas em fertirrigação, diariamente, seguindo a necessidade da cultura. As quantidades totais utilizadas no final do ciclo foram as seguintes: nitrato de amônio = 280 kg.ha<sup>-1</sup>, cloreto de potássio = 420 kg.ha<sup>-1</sup>, uréia = 100 kg.ha<sup>-1</sup> e ácido fosfórico = 90 L.ha<sup>-1</sup>. As adubações foliares constaram de aplicações de 20 L.ha<sup>-1</sup> da formulação 8% Ca e 2% B.

A semeadura foi realizada em bandejas de isopropileno com 128 células. O transplântio foi realizado 15 dias após a semeadura. Foram realizadas capinas manuais até 30 dias após o transplântio. O controle fitossanitário foi feito aplicando-se inseticida semanalmente até 35 dias após o transplântio para combater a mosca-branca.

### 3.4.2 Experimento de Baraúna

O preparo do solo constou de uma aração e uma gradagem, seguido de sulcamento em linhas, espaçadas de 2 m com profundidade de aproximadamente 20 cm, onde foi realizado a adubação de fundação, nas seguintes dosagens: esterco bovino = 10 t.ha<sup>-1</sup>, formulação (6-24-12) = 450 kg.ha<sup>-1</sup>, superfosfato simples = 90 kg.ha<sup>-1</sup> e calcário = 90 kg.ha<sup>-1</sup>. Os adubos foram aplicados nos sulcos de plantio e incorporados com enxada rotativa. As adubações de cobertura foram realizadas em fertirrigação, diariamente, seguindo a necessidade da cultura. As quantidades totais utilizadas no final do ciclo foram as seguintes: nitrato de amônio = 360 kg.ha<sup>-1</sup>, cloreto de potássio = 360 kg.ha<sup>-1</sup>, uréia = 150 kg.ha<sup>-1</sup> e ácido fosfórico = 30 L.ha<sup>-1</sup>.

A semeadura foi realizada em bandejas de isopropileno com 128 células. O transplântio foi realizado 11 dias após a semeadura. Foram realizadas capinas manuais até 30 dias após o transplântio. O controle fitossanitário foi feito aplicando-se inseticida semanalmente até 25 dias após o transplântio para combater a mosca-branca.

### 3.4.3 Experimento de Assu

O preparo do solo constou de uma aração e uma gradagem, seguido de sulcamento em linhas, espaçadas de 2 m com profundidade de aproximadamente 20 cm, onde foi realizado a adubação de fundação, nas seguintes dosagens: esterco bovino = 15 t.ha<sup>-1</sup>. Os adubos foram aplicados nos sulcos de plantio e incorporados com enxada rotativa. As adubações de cobertura foram realizadas em fertirrigação, diariamente, seguindo a necessidade da cultura. As quantidades totais utilizadas no final do ciclo foram as seguintes: nitrato de amônio = 360 kg.ha<sup>-1</sup>, cloreto de potássio = 360 kg.ha<sup>-1</sup>, e uréia = 150 kg.ha<sup>-1</sup>.

A semeadura foi feita diretamente no campo, com uma nova semeadura oito dias depois. Foram realizadas capinas manuais até 46 dias após a semeadura. Não foi feito nenhum controle fitossanitário.

### 3.4.4 Experimento de Alto do Rodrigues

O preparo do solo constou de uma aração e uma gradagem, seguido de sulcamento em linhas, espaçadas de 2 m com profundidade de aproximadamente 20 cm, onde foi realizado a adubação de fundação, nas seguintes dosagens: esterco bovino = 8 t.ha<sup>-1</sup>. Os adubos foram aplicados nos sulcos de plantio e incorporados com enxada rotativa. As adubações de cobertura foram realizadas em fertirrigação, diariamente, seguindo a necessidade da cultura. As quantidades totais utilizadas no final do ciclo foram as seguintes: nitrato de amônio = 200 kg.ha<sup>-1</sup>, cloreto de potássio = 350 kg.ha<sup>-1</sup>, e uréia = 180 kg.ha<sup>-1</sup>.

A semeadura foi feita diretamente no campo, com uma nova semeadura oito dias depois. Foram realizadas capinas manuais até 41 dias após a semeadura. Não foi feito nenhum controle fitossanitário.

### 3.5. Características avaliadas

As características avaliadas foram:

- a) Produtividade: obtida através de pesagens de todos os frutos provenientes da área útil da parcela, expresso em kg/ha;
- b) Peso médio do fruto: obtido pela soma total dos pesos dos frutos dividida pelo número de frutos, em g;

- c) Espessura da polpa: mediu-se com uma régua a espessura da polpa de cada um dos lados da metade do fruto, calculando-se a média dessas duas medidas, em cm;
- d) Proporção da cavidade interna: foram medidas por régua graduada a cavidade interna e o comprimento latitudinal do fruto. A razão entre essas medidas multiplicada por 100 constituiu-se a proporção da cavidade interna, em %;
- e) Firmeza da polpa: Firmeza da polpa: O fruto foi dividido longitudinalmente, e em cada parte foi medida a resistência através de um penetrômetro com pluger de ponta cônica de 8 mm de diâmetro, na região mediana comestível de cada parte do fruto (quatro leituras por fruto em regiões diferentes), equidistante em relação ao comprimento e à espessura da polpa. Os resultados no aparelho foram expressos em libras (lb), que posteriormente foram convertidos em Newton (N), onde 1 Newton correspondente a 1 libra x 4,45;
- f) Teor de sólidos solúveis totais: Foi determinado através de refratometria digital, com compensação de temperatura automática (escala de 0 a 32%), pela retirada de uma fatia de cada um dos frutos, cortada longitudinalmente. Em seguida procedeu-se a homogeneização da fatia em um liquidificador industrial. O suco obtido após o processamento foi coado com papel de filtro em um erlenmeyer. Foram retiradas algumas gotas com uma pipeta e realizou-se três leituras, através das quais se encontrou o valor médio da parcela. Os resultados foram expressos em percentagem de graus brix.

Para as medições da espessura da polpa, proporção da cavidade interna, firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis totais foram amostrados dez frutos por parcela.

### **3.6. Análises estatísticas**

#### **3.6.1. Análise de variância**

As análises de variância dos quatro ensaios foram realizadas, em princípio, isoladamente, por experimento ou local, considerando um delineamento em látice, conforme Ramalho et al. (2000). Os resumos dos esquemas dessas análises com as respectivas esperanças dos quadrados médios, encontram-se na Tabela 02.

Tabela 02. Esquemas das análises de variância individuais.

FV	gl	QM	E(QM)
Mossoró			
Famílias	$(t - 1)$	$Q_1$	$\sigma^2_{Mo} + r\sigma^2_{FMo}$
Erro efetivo	$(t - 1)(rk-n-1)$	$Q_2$	$\sigma^2_{Mo}$
Baraúna			
Famílias	$(t - 1)$	$Q_3$	$\sigma^2_{Ba} + r\sigma^2_{FBa}$
Erro efetivo	$(t - 1)(rk-n-1)$	$Q_4$	$\sigma^2_{Ba}$
Assu			
Famílias	$(t - 1)$	$Q_5$	$\sigma^2_{As} + r\sigma^2_{FAs}$
Erro efetivo	$(t - 1)(rk-n-1)$	$Q_6$	$\sigma^2_{As}$
Alto do Rodrigues			
Famílias	$(t - 1)$	$Q_7$	$\sigma^2_{Ar} + r\sigma^2_{FAr}$
Erro efetivo	$(t - 1)(rk-n-1)$	$Q_8$	$\sigma^2_{Ar}$

Em que:

r: número de repetições;

k: número de famílias por bloco;

t: número de progênies;

$\sigma^2_{Mo}$ ,  $\sigma^2_{Ba}$ ,  $\sigma^2_{As}$  e  $\sigma^2_{Ar}$ : variâncias ambientais em Mossoró, Baraúna, Assu e Alto do Rodrigues, respectivamente;

$\sigma^2_{FMo}$ ,  $\sigma^2_{FBa}$ ,  $\sigma^2_{FAs}$  e  $\sigma^2_{FAr}$ : variâncias genéticas entre famílias em Mossoró, Baraúna, Assu e Alto do Rodrigues, respectivamente;

Posteriormente, foi feita a análise conjunta dos quatro experimentos (Tabela 03). Essa análise foi efetuada considerando o delineamento em blocos casualizados, utilizando as médias ajustadas das progênies, com posterior multiplicação dos quadrados médios pelo número de repetições.

Tabela 03. Esquema da análise de variância conjunta, dos quatro experimentos, em nível de parcela.

FV	gl	QM	E(QM)
Famílias (F)	(t - 1)	Q <sub>9</sub>	$\sigma^2 + r1\sigma_F^2$
Locais (L)	(l - 1)	Q <sub>10</sub>	-
F x L	(t - 1) (gl - 1)	Q <sub>11</sub>	$\sigma^2 + r(l/l - 1)\sigma_{FL}^2$
Erro Médio	(k - 1)(rk - k - 1)gl	Q <sub>12</sub>	$\sigma^2$

Em que:

t, k e r: definidos anteriormente;

l: número de locais;

$\sigma^2$ : variância ambiental média dos quatro experimentos;

$\sigma_F^2$ : variância genética entre famílias;

$\sigma_{FL}^2$ : variância da interação de famílias por locais;

A análise de variância conjunta considerou o efeito de famílias aleatório, e o efeito de locais fixo, conforme o seguinte modelo:

$$Y_{tlr} = M + F_t + L_l (FL)_{tl} + E_{(tlr)}$$

Em que:

$Y_{tlr}$ : observação da parcela que recebeu a família no local l na repetição r;

M: efeito fixo da média geral do experimento, sendo  $E[M]=\mu$  e  $Var[M]=0$ ;;

$F_t$ : efeito aleatório da família t, sendo  $t=1, 2, \dots, T$  com  $F_t \cap NID (0, 2F)$ ;

$L_l$ : efeito fixo do local l; sendo  $l=1, 2, \dots, L$ ;

$(FL)_{tl}$ : efeito aleatório da interação da família t com o local l, sendo  $FA_{tl} \cap NID (0, \sigma_{FL}^2)$ ;

$E_{(tlr)}$ : efeito aleatório do erro experimental médio associado à observação  $Y_{tlr}$ , sendo  $E_{(tlr)} \cap$

$NID (0, \sigma^2)$ ;

.

r: número de repetições, sendo  $r= 1, \dots, 2$ .

### 3.6.1. Estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos

As estimativas dos componentes de variância foram obtidas a partir do método dos momentos que consiste em igualar as esperanças matemáticas dos quadrados médios contidas nas Tabelas 02 e 03 aos valores dos respectivos quadrados médios conforme Vencovsky e BARRIGA (1992). Foram estimadas as variâncias genéticas entre famílias ( $\sigma_F^2$ ) (individual e conjunta), a variância da interação famílias x ambientes ( $\sigma_{FL}^2$ ) na análise conjunta e a variância fenotípica entre média de famílias ( $\sigma_{FEN}^2$ ) (individual e conjunta).

Além desses componentes da variância foi estimada herdabilidade no sentido amplo ( $h^2$ ). As expressões para estimação de todos os parâmetros mencionados estão apresentadas na Tabela 04.

Tabela 04. Expressões para obtenção das estimativas dos componentes de variância e dos parâmetros genéticos e fenotípicos das análises de variância individuais e conjuntas.

Parâmetro	Individual	Conjunta
$\hat{\sigma}_F^2$	$(Q_1 - Q_2)/r$	$(Q_9 - Q_{12})/rl$
$\hat{\sigma}_{FEN}^2$	$Q_1/r$	$Q_9 /rl$
$\hat{\sigma}_{FL}^2$	-	$(Q_{11} - Q_{12})/ r[(l-1)/l]$
$\hat{h}^2$	$(Q_1 - Q_2)/Q_1$	$(Q_9 - Q_{12})/Q_9$

### 3.6.2. Decomposição da interação famílias por ambientes

Para decompor a interação famílias por ambientes nas partes simples e complexa foram realizadas análises de variâncias com os locais dois a dois. Foi utilizada a metodologia proposta por Cruz e Castoldi (1991). Para estimação das partes simples e complexa foi utilizada a seguinte expressão:

$$QM_{FA} = [(\sqrt{Q_j} - \sqrt{Q_{j'}})^2 / 2 + k \cdot \sqrt{Q_j Q_{j'}}] + [(\sqrt{(1-r)^3 Q_j Q_{j'}})]$$

**Parte Simples**
**Parte Complexa**

em que:

$QM_{FA}$ : Quadrado médio da interação família x ambientes;

$Q_j$  e  $Q_{j'}$ : Quadrados médios do efeito de famílias nos ambientes j e j';

r: Coeficiente de correlação genética entre as famílias nos ambientes j e j';

O valor de k é obtido pela seguinte expressão:  $k = 1 - r - \sqrt{(1-r)^3}$ . A análise de decomposição da interação famílias x ambientes foi realizada no programa GENES (CRUZ, 1997).

### 3.6.3 Progresso genético com a seleção de famílias

Utilizou-se uma intensidade de seleção de 25% para obtenção dos ganhos coma seleção. As estimativas dos progressos esperados com a seleção foram obtidas por meio das expressões apresentadas por Cruz e Ragazzi (1994), mostradas a seguir.

#### 3.6.3.1 Progresso direto – seleção baseada no desempenho em um ambiente (j) e progresso no ambiente j.

$$GS_j = DS_j h_j^2$$

Em que:

$DS_j$ : diferencial de seleção com base nos indivíduos de melhor desempenho no ambiente j;

$h_j^2$ : herdabilidade do caráter no ambiente j.

#### 3.6.3.2 Progresso indireto (resposta correlacionada) – seleção em um ambiente (j) e progresso no ambiente (j').

$$GS_{j'(j)} = DS_{j'(j)} h_j^2$$

Em que:

$DS_{j(j)}$ : diferencial de seleção indireto, no ambiente  $j'$ , no qual os indivíduos selecionados são os de melhor desempenho no ambiente  $j$ ;

$h_j^2$ : herdabilidade do caráter no ambiente  $j'$ .

### **3.6.3.3 Seleção baseada em ambientes individuais (j) e progresso na média dos ambientes (m)**

$$GS_{m(j)} = DS_{m(j)} h_m^2$$

Em que:

$DS_{m(j)}$ : diferencial de seleção indireto na média dos ambientes, no qual os indivíduos selecionados são os de melhor desempenho no ambiente  $j$ ;

$h_m^2$ : herdabilidade do caráter na média dos ambientes.

### **3.6.3.4 Seleção baseada na média dos ambientes (m) e progresso em ambientes individuais (j)**

$$GS_{j(m)} = DS_{j(m)} h_j^2$$

Em que:

$DS_{j(m)}$ : diferencial de seleção indireto no ambiente  $j$ , no qual os indivíduos selecionados são os de melhor desempenho na média dos ambientes;

$h_j^2$ : herdabilidade do caráter no ambiente  $j$ .

### **3.6.3.5 Seleção baseada na média dos ambientes (m) e progresso na média dos ambientes**

$$GS_m = DS_m h_m^2$$

Em que:

$DS_m$ : diferencial de seleção com base nos indivíduos de melhor desempenho na média dos ambientes;

$h_m^2$ : herdabilidade do caráter na média dos ambientes (análise conjunta).

### 3.6.4 Eficiência da seleção indireta (ESI)

$$ESI = GS_{(j'/j)} / GS_{(j/j)}$$

Em que:

$GS_{(j'/j)}$ : ganho com a seleção no ambiente  $j'$ , a partir da seleção com base no desempenho no ambiente  $j$ ;

$GS_{(j/j)}$ : ganho com a seleção no ambiente  $j$ , a partir da seleção com base no desempenho no mesmo ambiente  $j$ ;

## 4 RESULTADOS

As famílias diferiram para todas as características avaliadas em todos os locais de avaliação ( $p < 0,05$ ) (Tabela 05).

Observou-se pouca variação para a média de produtividade e peso médio do fruto entre os locais de avaliação. Mossoró proporcionou as menores estimativas para essas duas características, sendo que em Alto do Rodrigues e Baraúna foram verificadas as maiores médias para produtividade ( $25,41 \text{ t ha}^{-1}$ ) e peso médio do fruto, respectivamente ( $1682,83 \text{ g}$ ).

Com relação à proporção da cavidade interna, a menor estimativa foi observada em Alto do Rodrigues ( $53,35 \%$ ) e a maior em Assu ( $58,13\%$ ). A maior espessura da polpa foi observada em Baraúna ( $4,01 \text{ cm}$ ), com uma superioridade em torno de  $1,0 \text{ cm}$  de polpa em relação aos demais locais, os quais propiciaram estimativas muito próximas.

As maiores médias para firmeza da polpa e o teor de sólidos solúveis totais foram verificadas em Alto do Rodrigues, enquanto que em Assu foram anotados as menores médias.

Na análise conjunta dos quatro locais, verificou-se que todas as fontes de variação foram significativas ( $p < 0,01$ ) para as características avaliadas. Mostrando com isso que houve diferenças entre as famílias, os locais, e também, não houve concordância no comportamento das famílias nos locais de avaliação (Tabela 06).

O delineamento látice foi eficiente em todas as análises individuais e na análise conjunta (Tabelas 05 e 06). Na análise conjunta, a menor eficiência e a maior eficiência do látice foram observadas para produtividade ( $112,25$ ) e proporção da cavidade interna ( $134,52$ ), respectivamente.

Na Tabela 07 estão as estimativas do coeficiente de variação genética ( $CV_G$ ), variância genética entre famílias ( $\sigma_F^2$ ) e herdabilidade, para cada ambiente de avaliação e para análise conjunta dos ambientes.

Com relação à produtividade, observou-se estimativas semelhantes para o  $CV_G$  para todos os locais de avaliação. A maior estimativa de  $\sigma_F^2$  foi observada em Alto do Rodrigues, enquanto que a maior herdabilidade foi constatada em Mossoró.

Para o peso médio do fruto, verificou-se maior e menor valores de  $CV_G$  para Assu e Baraúna, respectivamente. Fato também observado para a variância genética e a herdabilidade.

Em Mossoró observou-se os maiores valores para o  $CV_G$ ,  $\sigma^2_F$  e  $h^2$  da proporção da cavidade interna em relação aos demais locais, os quais possuíram estimativas equivalentes para esses três parâmetros.

Para a espessura da polpa e teor de sólidos solúveis, destacou-se o município de Assu, com as maiores estimativas do  $CV_G$ ,  $\sigma^2_F$  e  $h^2$ . Enquanto que para a firmeza da polpa destacou-se Alto do Rodrigues também com os maiores valores dos parâmetros genéticos. Nas três características, os menores valores foram observados em Mossoró.

Em todas as características as estimativas das análises individuais foram sempre inferiores àquelas da análise conjunta (Tabela 07).

A interação genótipos por ambientes foi decomposta nas partes simples e complexa nas avaliações dos ambientes dois a dois (Tabela 08). Para todas as características analisadas, em todos os pares de ambientes, a parte complexa sempre foi superior a 90%. As duas únicas exceções foram verificadas no par de ambientes Baraúna e Assu, para proporção da cavidade interna, e para a espessura da polpa, na análise entre Mossoró e Baraúna. A grande superioridade da parte complexa indica a presença de famílias com adaptação específica aos locais de avaliação.

Os ganhos diretos com a seleção foram os maiores para todas as características, em relação aos ganhos indiretos em todos os ambientes de avaliação (Tabela 09).

Para produtividade, quando a seleção foi feita em Mossoró, os ganhos indiretos foram reduzidos em Baraúnas, e negativos em Assu e Alto do Rodrigues. Quando a seleção foi praticada em Baraúna, o ganho indireto em Mossoró foi reduzido, mas positivo, enquanto que os ganhos em Assu e Alto do Rodrigues foram negativos. Para Assu e Alto do Rodrigues o comportamento foi semelhante àquele entre Mossoró e Baraúna. Os ganhos indiretos entre Assu e Alto do Rodrigues foram positivos, mas os ganhos entre estes e Mossoró e Baraúna, foram negativos.

Para o peso médio do fruto, seleção praticada em Mossoró proporcionou ganhos negativos em Baraúna e Alto do Rodrigues, e positivo, mas reduzido, em Assu. Quando a seleção foi praticada em Baraúna, todos os ganhos indiretos foram negativos. Quando a seleção foi realizada em Assu, os ganhos em Mossoró e Alto do Rodrigues foram positivo, enquanto que em Baraúna foi negativo. Os ganhos indiretos em Mossoró e Baraúna foram negativos quando a seleção foi realizada em Alto do Rodrigues. Ressalta-se que o ganho indireto em Assu, na seleção em Alto do Rodrigues, foi praticamente o mesmo do ganho direto em Alto do Rodrigues, revelando, novamente, semelhança entre esses dois ambientes para essa característica.

A seleção feita em Mossoró proporcionou ganhos indiretos positivos para proporção da cavidade interna em todos os locais de avaliação. Os ganhos indiretos em Baraúna e Assu foram superiores àquele em Alto do Rodrigues e próximos do ganho direto em Mossoró. Quando se selecionou em Baraúnas, os ganhos indiretos em Mossoró e Assu foram positivos, enquanto que não houve ganho em Alto do Rodrigues. Esse resultado revela novamente similaridade entre Mossoró e Baraúnas. Na seleção baseada em Assu, o ganho indireto foi positivo em Mossoró e em Baraúna, e negativo em Alto do Rodrigues. A seleção em Alto do Rodrigues gerou ganho positivo em Mossoró e negativo em Assu. Não houve ganho indireto em Baraúna.

Para espessura da polpa, não houve ganho indireto em Baraúna quando a seleção foi realizada em Mossoró. Os ganhos indiretos em Assu e Alto do Rodrigues foram negativos. A seleção em Baraúna não permitiu ganho genético em Mossoró e Alto Rodrigues. O ganho em Assu foi positivo. O ganho indireto em Mossoró foi negativo, quando se selecionou em Assu. Em Baraúna e Alto do Rodrigues os ganhos foram positivos. Na seleção feita em Alto do Rodrigues, observou-se ganho apenas em Assu.

Com relação à espessura da polpa, observou-se que os ganhos indiretos quando as seleções foram praticadas em Mossoró e Baraúna foram todos negativos. As seleções praticadas em Assu e Alto do Rodrigues proporcionaram ganhos negativos em Mossoró e Baraúna. Os ganhos indiretos envolvendo os primeiros foram positivos.

A seleção em Mossoró proporcionou ganho indireto negativo para o teor de sólidos solúveis totais em Baraúna, e positivo nos outros dois ambientes. Os ganhos indiretos em Mossoró e Assu foram negativos quando a seleção foi feita em Baraúna, e positivo, em Alto do Rodrigues. Os ganhos indiretos foram positivos em Mossoró e Alto do Rodrigues, na seleção em Assu. Todos os ganhos indiretos foram positivos na seleção em Alto do Rodrigues. Os maiores ganhos indiretos foram aqueles envolvendo o par de ambientes Assu e Alto do Rodrigues.

A eficiência de seleção para a característica produtividade foi negativa em cada um dos ambientes de avaliação, enquanto que para o teor de sólidos totais o resultado foi o inverso, ou seja, todas as eficiências foram positivas (Tabela 10). Para o peso médio do fruto e a firmeza da polpa, a eficiência foi negativa em Mossoró e Baraúna, positiva em Assu e Alto do Rodrigues. Para a espessura da polpa a eficiência foi negativa apenas para Mossoró. Em Assu, todas as eficiências foram positivas. Em Alto do Rodrigues foi negativa apenas para produtividade.

Os ganhos com a seleção quando a seleção foi feita em cada ambiente e a resposta foi observada na média dos ambientes foram reduzidos ou negativos (Tabela 11). Em algumas situações não houve ganho. Por outro lado, quando se praticou a seleção na média dos quatro locais, os ganhos foram os mais próximos dos ganhos genéticos diretos (Tabelas 09 e 12).

Para produtividade e peso médio dos frutos os maiores ganhos foram obtidos em Assu e Alto do Rodrigues. Para proporção da cavidade interna o maior ganho foi observado em Mossoró. Para espessura da polpa, firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis, os maiores ganhos foram verificados em Assu, Alto do Rodrigues e Baraúna, respectivamente.

Tabela 05. Resumos das análises de variância de seis características de famílias de meloeiro avaliadas na geração S<sub>6</sub> em quatro municípios do Rio Grande do Norte. Mossoró-RN, 2003.

Mossoró							
FV	gl	QM (Características)					
		PROD (t ha <sup>-1</sup> )	PMF (g)	PCI (%)	EP (cm)	FP (N)	SST (%)
Famílias	143	21,32*	92244,80*	76,32***	0,08*	18,86*	4,47*
Erro	121	10,70	57816,3	50,35	0,06	9,98	2,60
Média		19,79	1544,71	54,88	3,02	26,05	13,06
CV <sub>E</sub> (%)		16,53	15,57	12,93	7,79	12,13	12,33
EL		121,15	110,25	100,58	110,25	145,21	101,25
Baraúna							
FV	gl	QM (Características)					
		PROD (t ha <sup>-1</sup> )	PMF (g)	PCI (%)	EP (cm)	FP (N)	SST (%)
Famílias	143	34,40*	56819,16*	62,24*	0,30*	26,96*	6,54*
Erro	121	18,84	45941,75	47,07	0,18	13,34	2,82
Média		20,95	1682,83	57,35	4,01	28,43	12,97
CV <sub>E</sub> (%)		20,72	12,74	11,96	10,68	12,85	12,94
EL		132,12	112,65	110,51	109,83	125,21	121,05
Assu							
FV	gl	QM (Características)					
		PROD (t ha <sup>-1</sup> )	PMF (g)	PCI (%)	EP (cm)	FP (N)	SST (%)
Famílias	143	22,69*	98897,47*	74,51*	0,23*	17,51*	5,48*
Erro	121	12,54	54570,05	58,03	0,14	9,32	1,82
Média		22,72	1607,09	58,13	2,98	23,95	12,06
CV <sub>E</sub> (%)		15,58	14,53	13,10	12,44	12,75	11,18
EL		100,25	131,12	114,14	121,78	123,15	102,15
Alto do Rodrigues							
FV	gl	QM (Características)					
		PROD (t ha <sup>-1</sup> )	PMF (g)	PCI (%)	EP (cm)	FP (N)	SST (%)
Famílias	143	31,02*	64359,14*	69,50*	0,12*	34,62*	6,22*
Erro	121	17,86	48150,06	55,35	0,08	16,50	3,05
Média		25,41	1584,71	53,35	3,00	29,11	13,98
CV <sub>E</sub> (%)		16,63	13,85	13,94	9,69	13,95	12,49
EL		101,15	106,45	107,14	110,13	104,41	103,27

PROD: produtividade; PMF: peso médio do fruto; PCI: proporção da cavidade interna; EP: espessura da polpa; FP: firmeza da polpa; teor de sólidos solúveis.

EL: eficiência do látex.

\*: significativo a 5% de probabilidade pelo teste F de Snedecor.

Tabela 06. Resumos das análises de variância conjunta de seis características de famílias de meloeiro avaliadas na geração S<sub>6</sub> em quatro municípios do Rio Grande do Norte. Mossoró-RN, 2003.

FV	gl	QM (Características)					
		PROD (t ha <sup>-1</sup> )	PMF (g)	PCI (%)	EP (cm)	FP (N)	SST (%)
Famílias (F)	143	25,92**	73975,58**	82,16**	0,21**	26,28**	6,18**
Locais (L)	3	1728,13**	970394,62**	1388,24**	73,30**	160,08**	177,27**
F x L	429	27,83**	79448,33**	66,80**	0,18**	23,89**	5,58**
Erro médio	484	14,98	5615,6	52,7	0,12	12,27	2,58
Média		22,22	1604,84	55,94	3,26	26,88	13,02
CV <sub>E</sub> (%)		17,42	14,16	12,97	10,44	13,04	12,32
EL		112,25	124,86	134,52	129,15	130,25	127,23

PROD: produtividade; PMF: peso médio do fruto; PCI: proporção da cavidade interna; EP: espessura da polpa; FP: firmeza da polpa; teor de sólidos solúveis.

EL: eficiência do látice.

\*\* : significativo a 1% de probabilidade pelo teste F de Snedecor.

Tabela 07. Estimativas de parâmetros genéticos das análises individual e conjunta de quatro municípios do Rio Grande do Norte para seis características de famílias de meloeiro. Mossoró-RN, 2003.

Parâmetro	Análise	Estimativas (Características)					
		PROD (t ha <sup>-1</sup> )	PMF (g)	PCI (%)	EP (cm)	FP (N)	SST (%)
CV <sub>G</sub>	Mo	11,64	8,49	6,56	3,31	8,09	7,92
	Ba	10,60	4,38	5,01	4,99	9,18	10,37
	As	11,28	9,26	4,74	8,22	8,45	11,22
	Ar	10,98	5,68	4,98	4,71	10,35	8,93
	Conjunta	5,26	3,29	3,43	3,26	4,92	5,16
$\hat{\sigma}_F^2$	Mo	5,31	17214,20	12,98	0,01	4,44	1,07
	Ba	5,08	5438,70	8,24	0,04	6,81	1,81
	As	6,57	22163,71	7,58	0,06	4,10	1,83
	Ar	7,78	8104,54	7,07	0,02	9,07	1,56
	Conjunta	1,37	2794,50	3,68	0,01	1,74	0,45
$\hat{h}^2$ (%)	Mo	49,83	37,32	34,01	30,61	47,05	45,22
	Ba	44,75	19,14	22,12	35,21	50,52	56,24
	As	42,40	44,82	24,37	35,36	46,73	66,75
	Ar	45,23	25,19	20,35	31,54	52,36	50,94
	Conjunta	42,20	30,22	35,85	43,84	53,24	58,35
$\hat{\sigma}_{FL}^2$	Conjunta	4,81	10435,80	5,28	0,02	4,35	1,12
$\hat{\sigma}_F^2 / \hat{\sigma}_{FL}^2$		0,28	0,26	0,69	0,40	0,50	0,40

PROD: produtividade; PMF: peso médio do fruto; PCI: proporção da cavidade interna; EP: espessura da polpa; FP: firmeza da polpa; teor de sólidos solúveis.

CV<sub>G</sub>: coeficiente de variação genética.

$\hat{\sigma}_F^2$ : variância genética entre famílias.

$\hat{h}^2$ : herdabilidade.

$\hat{\sigma}_{FL}^2$ : variância da interação genótipos por ambientes.

Tabela 08. Estimativas das partes simples e complexa da interação genótipos por ambientes de seis características de famílias de meloeiro avaliadas em quatro municípios do Rio Grande do Norte, dois a dois, e na análise conjunta. Mossoró-RN, 2003.

Par de ambientes	PROD (t ha <sup>-1</sup> )		PMF (g)		PCI (%)		EP (cm)		FP (N)		SST (%)	
	S(%)	C(%)	S(%)	C(%)	S(%)	C(%)	S(%)	C(%)	S(%)	C(%)	S(%)	C(%)
Mo e Ba	5,51	94,49	3,88	96,12	7,14	92,86	11,82	88,18	1,4	98,6	2,8	97,2
Mo e As	1,82	98,18	1,51	98,49	0	100	5,59	94,41	3,16	96,84	3,11	96,89
Mo e Ar	2,75	97,25	0,10	99,9	0	100	4,07	95,93	1,76	98,24	9,1	90,9
Ba e As	0	100	0	100	10,89	89,11	20,18	79,82	2,13	97,87	4,32	95,68
Ba e Ar	2,69	97,31	1,78	98,22	1,42	98,58	9,05	90,95	6,05	93,95	0	100
As e Ar	9,75	90,25	8,87	91,13	0	100	8,34	91,66	8,56	91,44	0	100
Conjunta	3,75	96,25	2,69	97,31	3,24	96,76	9,84	90,16	3,84	96,16	3,22	96,78

PROD: produtividade; PMF: peso médio do fruto; PCI: proporção da cavidade interna; EP: espessura da polpa; FP: firmeza da polpa; teor de sólidos solúveis. S e C: coeficiente de variação genética: partes simples e complexa da interação genótipos por ambientes.

Tabela 09. Ganhos diretos e indiretos com a seleção para seis características de famílias de meloeiro avaliadas em quatro municípios do Rio Grande do Norte. Mossoró-RN, 2003.

Ambiente de seleção	Ambiente de resposta	Progressos genéticos com a seleção direto e indireto					
		PROD (t ha <sup>-1</sup> )	PMF (g)	PCI (%)	EP (cm)	FP (N)	SST (%)
Mossoró	Mossoró	1,88	92,20	2,44	0,07	1,67	0,81
Mossoró	Baraúna	0,36	-11,84	1,74	0,00	-0,14	-0,05
Mossoró	Assu	-0,59	0,63	1,48	-0,02	-0,04	0,12
Mossoró	Alto Rod.	-0,26	-11,75	0,61	-0,01	-0,56	0,03
Baraúna	Baraúna	1,75	37,40	1,56	0,15	2,15	1,17
Baraúna	Mossoró	0,35	-15,09	1,76	0,00	-0,11	-0,04
Baraúna	Assu	-0,17	-1,10	0,14	0,06	-0,23	-0,10
Baraúna	Alto Rod.	-1,11	-0,57	0,00	0,00	-0,15	0,31
Assu	Assu	1,94	115,52	1,58	0,18	1,60	1,28
Assu	Mossoró	-0,48	0,61	1,64	-0,01	-0,58	0,11
Assu	Baraúna	-0,15	-0,43	0,16	0,06	-0,29	-0,11
Assu	Alto Rod.	1,25	40,80	-0,36	0,01	0,84	0,29
Alto Rod.	Alto Rod.	2,17	52,36	1,39	0,09	2,53	1,04
Alto Rod.	Mossoró	-0,91	-14,07	0,64	0,00	-0,41	0,03
Alto Rod.	Baraúna	-0,90	-0,53	0,00	0,00	-0,13	0,31
Alto Rod.	Assu	1,19	50,57	-0,34	0,02	0,60	0,27

PROD: produtividade; PMF: peso médio do fruto; PCI: proporção da cavidade interna; EP: espessura da polpa; FP: firmeza da polpa; teor de sólidos solúveis.

Tabela 10. Eficiência da seleção para seis características de famílias de meloeiro avaliadas em quatro municípios do Agropolo Mossoró-Assu. Mossoró-RN, 2003.

Local	Progresso com a seleção (%)					
	PROD	PMF	PCI	EP	FP	SST
Mossoró	-18,44 <sup>1</sup>	-10,32	55,19	-7,48	-21,96	4,12
Baraúna	-13,14	-11,41	40,60	12,09	-8,68	4,27
Assu	7,39	14,46	27,00	9,87	6,88	7,55
A. Rodrigues	-1,84	18,13	6,00	1,63	1,71	20,19

<sup>1</sup> Em cada linha, os valores representam a média das eficiências da seleção indireta praticada nos outros ambientes.

PROD: produtividade; PMF: peso médio do fruto; PCI: proporção da cavidade interna; EP: espessura da polpa; FP: firmeza da polpa; teor de sólidos solúveis.

Tabela 11. Progresso genético observado em seis características de famílias de meloeiro quando a seleção foi realizada em ambiente e a resposta foi observada na média dos quatro ambientes avaliados. Mossoró-RN, 2003.

Local	Progresso genético com a seleção					
	PROD (t ha <sup>-1</sup> )	PMF (g)	PCI (%)	EP (cm)	FP (N)	SST (%)
Mossoró	0,11	-2,02	0,98	0,00	0,00	0,11
Baraúna	-0,06	-14,58	0,17	0,02	0,38	0,22
Assu	0,31	21,25	0,14	0,02	0,39	0,21
A. Rodrigues	0,24	2,64	-0,27	0,00	0,36	0,19

PROD: produtividade; PMF: peso médio do fruto; PCI: proporção da cavidade interna; EP: espessura da polpa; FP: firmeza da polpa; teor de sólidos solúveis.

Tabela 12. Progresso genético observado em seis características de famílias de meloeiro quando a seleção foi realizada na média dos quatro ambientes e a resposta foi observada em cada ambiente e na média dos quatro ambientes. Mossoró-RN, 2003.

Local	Progresso genético com a seleção					
	PROD	PMF	PCI	EP	FP	SST
Mossoró	0,49	30,72	2,76	0,01	0,27	0,34
Baraúna	0,24	0,72	1,38	0,09	1,17	0,63
Assu	1,26	81,91	1,06	0,13	0,88	0,49
A. Rodrigues	1,16	32,87	0,50	0,03	1,35	0,58
Conjunta	0,88	33,68	1,33	0,07	1,11	0,59

PROD: produtividade; PMF: peso médio do fruto; PCI: proporção da cavidade interna; EP: espessura da polpa; FP: firmeza da polpa; teor de sólidos solúveis.

## 5 DISCUSSÃO

Em experimentos de avaliação de genótipos em um programa de melhoramento genético é imprescindível ter elevada precisão para que as diferenças entre os materiais avaliados possam ser detectadas. O coeficiente de variação (CV) é a medida mais utilizada para se comparar a precisão experimental. No presente trabalho, as estimativas dos CV's estão dentro da faixa observada para a cultura em outros trabalhos de avaliação de cultivares (GURGEL, 2000; SENA 2001; SANTOS JÚNIOR, 2002). Os valores verificados podem ser classificados com médios conforme a classificação estabelecida por Lima et al. (2004) para o meloeiro (Tabelas 05 e 06).

O experimento látice foi eficiente para todas as características e em todos os locais de avaliação (Tabelas 05 e 06). A maior eficiência do látice em relação ao delineamento de blocos casualizados ocorre quando a variação dentro dos blocos nas repetições é menor do que a variação entre repetições (RAMALHO et al., 2000). Esse resultado era esperado em razão da grande área que constituiu o experimento, uma vez que quanto maior a área experimental, maior é a chance de ocorrer heterogeneidade do solo.

Observou-se efeito significativo de famílias para todas as características em todos os locais avaliados (Tabela 05) e na análise conjunta (Tabela 06). Esse resultado indica heterogeneidade genética entre famílias. Pelo fato das famílias obtidas serem provenientes do cruzamento de dois tipos de melão diferentes, era de se esperar liberação da variabilidade genética. Por outro lado, dentro de um contexto mais estatístico, ressalta-se que o elevado número de famílias avaliadas permite que o teste F de Snedecor detecte significância da fonte de variação.

Embora exista variabilidade, as estimativas de  $CV_G$  e herdabilidades, tanto nas análises individuais dos locais de avaliação quanto na análise conjunta, indicam que a sua magnitude não é elevada (Tabela 07). O coeficiente de variação genética indica a liberação de variabilidade genética, de modo que quanto maior a sua estimativa, maior é a variabilidade genética entre os genótipos avaliados. No presente trabalho, observou estimativas reduzidas do  $CV_G$ , situação desfavorável para se promover a seleção (VENCOVSKY e BARRIGA, 1992).

As estimativas da herdabilidade também corroboram com os resultados dos coeficientes de variação (Tabela 07). A herdabilidade indica quanto da variação fenotípica é devida aos efeitos genéticos. Quanto mais próxima de 100%, menos a característica é afetada pelo ambiente ou maior é a parte da variação fenotípica explicada por fatores genéticos. Quanto

maior a herdabilidade, mais segurança tem o melhorista de estar selecionando genótipos realmente superiores (FALCONER e MACKAY, 1996). No presente trabalho, as estimativas obtidas podem ser consideradas reduzidas para a produtividade, peso médio do fruto e proporção da cavidade interna e espessura da polpa, enquanto que para a firmeza da polpa e o teor de sólidos solúveis totais, as estimativas são tidas como medianas. Por outro lado, vale ressaltar que estimativas da herdabilidade na cultura do meloeiro são escassas na literatura científica. Além disso, sabe-se que a herdabilidade é influenciada pelo ambiente, pela população e pela estrutura genética da população (LYNCH e WALSH, 1998). Silva et al. (2002), avaliando duas populações de famílias de meio-irmãos nos municípios de Mossoró e Baraúna, observaram valores semelhantes aos verificados neste trabalho.

Observou-se efeito significativo para locais na análise de variância conjunta (Tabela 06). A distinção do efeito de locais se deveu as diferenças climáticas dos locais considerados nas avaliações das famílias (Tabela 01). Em razão disso, era esperado efeito pronunciado do ambiente, como foi verificado neste trabalho.

A interação famílias por locais foi significativa para todas as características estudadas (Tabela 06). A presença da interação genótipos por ambientes indica comportamento não consistente das famílias nos diferentes ambientes (RAMALHO et al., 1993). A interação genótipos por ambiente em melão tem sido verificada em outros estudos. Gurgel (2000), trabalhando com nove híbridos observou interação desses com quatro ambientes do Agropolo Mossoró-Assu. Senna (2001) e Madeiros (2004) também constataram interação significativa entre híbridos de melão e ambiente.

A razão entre o componente de variância da genética entre as famílias ( $\sigma^2_F$ ) e a variância da interação ( $\sigma^2_{FL}$ ) foi sempre inferior à unidade para todas as características. Quanto menor o valor da razão  $\sigma^2_F/\sigma^2_{FL}$  maior é a contribuição do componente da interação genótipos por ambientes para manifestação fenotípica. Com efeito, a ocorrência pronunciada da interação evidencia a necessidade de avaliação dos genótipos em vários ambientes para que se tenha maior segurança na recomendação dos melhores genótipos. Isso porque em avaliações em apenas um local ou ambiente, a estimativa da variância genética fica superestimada pelo componente da interação genótipos por ambientes que não pode ser estimado. Por outro lado, em avaliações em mais de um ambiente, o componente da interação pode ser estimado e separado do efeito genético, “limpado-se”, por conseguinte, o componente de variância do efeito genotípico (RAMALHO et al., 2000). No presente trabalho, foi contundente a superestimação das estimativas dos componentes de variância genética entre famílias, bem como do  $CV_G$  para todas as características em cada um dos locais

de avaliação. Como exemplo, pode ser citado o caso da produtividade. A estimativa do  $CV_G$  na análise conjunta foi aproximadamente duas vezes menor àquelas obtidas nas análises individuais (Tabela 07). Foram verificadas diferenças entre as estimativas da variância genéticas das análises individual e conjunta.

A interação genótipos por ambientes, obviamente, também influencia a estimativa da herdabilidade (FALCONER e MACKAY, 1996). Não obstante, a sua ação na superestimação das estimativas dos locais de avaliação nem sempre ocorreu no presente trabalho (Tabela 07). A razão é o fato da herdabilidade não depender apenas da estimativa de variância genética. A herdabilidade é função também da variância fenotípica, a qual contempla também a variância genética.

A interação é causada por dois fatores (CRUZ e CASTOLDI, 1991). O primeiro, denominado de parte simples ou de escala, é devido às magnitudes das diferenças de variabilidade entre os genótipos, e o segundo, denominado de parte complexa, depende da correlação dos genótipos nos ambientes (XIE e MOSJIDIS, 1996; LYNCH e WALSH, 1998). No presente trabalho, verificou-se predomínio quase que absoluto da parte complexa da interação para todas as características (Tabela 08). Madeiros (2004) verificou predomínio da parte complexa da interação híbridos de melão Amarelo com ambientes.

A quantificação dos fatores que compõem a interação é importante porque informa ao melhorista sobre o grau de dificuldade no momento da seleção ou recomendação de cultivares. Quando há predomínio da parte simples, o trabalho do pesquisador é facilitado, pois a classificação genotípica não se altera. Por outro lado, quando a parte complexa é mais expressiva, torna a decisão mais difícil, uma vez que, nesse caso, existem genótipos que são bem adaptados a ambientes específicos (CRUZ e REGAZZI, 1994). A interação genótipos x ambientes pode ser explorada pelo melhorista pela seleção de determinados genótipos para determinado ambiente ou região. Nesse caso, a interação é capitalizada, aumentando o valor fenotípico do caráter. Entretanto, no Agropolo Mossoró-Assu, tal estratégia ainda é de difícil execução em razão da pouca integração entre os produtores.

A interação genótipos por ambientes tem um papel fundamental na manifestação fenotípica (LYNCH e WALSH, 1998). Quando está é marcante, influencia muito o processo de seleção de cultivares, e, ou, a seleção de famílias ou linhagens. Como foi comentado anteriormente, a interação superestima os componentes de variância quando o local do experimento não representa a região ou quando a avaliação é feita em apenas um local. A consequência prática para o melhorista é a dificuldade no processo de seleção de genótipos promissores (BOS e CALIGARI, 1997).

A interação influencia diretamente os ganhos com a seleção, devido à falta de correlação existente entre as médias dos genótipos nos ambientes de avaliação (XIE e MOSJIDIS, 1996). Assim sendo, quando a seleção é feita em um ambiente e a resposta é observada em outra, o ganho esperado com a seleção, na presença de uma forte interação, é reduzido. Na Tabela 09 estão os ganhos diretos com a seleção, ou seja, quando a seleção é praticada em um ambiente e a resposta é observada no nesse mesmo ambiente, bem como os ganhos indiretos, quando a seleção é praticada em um ambiente e a resposta verificada em outro. Observou-se que os ganhos diretos foram sempre superiores aos ganhos indiretos em todos as situações e para todas as características. Esse resultado reforça a presença acentuada da interação genótipos por ambientes. Vale ressaltar que em algumas situações os ganhos foram negativos. A presença de ganhos negativos indica correlação negativa entre as médias das famílias entre dois ambientes. Em outras palavras, pode-se dizer que a covariância genética entre as médias de famílias nos dois ambientes é negativa. Isso significa que não há coincidência entre as melhores famílias nos dois locais de avaliação.

Ausência de ganhos indiretos ou ganhos negativos indicam que a famílias devem ser cultivadas apenas no local de seleção. Considerando que no melhoramento genético, o principal objetivo é uma cultivar que possua um bom desempenho na maior parte da região de produção da hortaliça, os resultados constatados no presente trabalho são desfavoráveis. Considerando que a região produtora de melão não possui grande extensão, não há viabilidade em selecionar um material para cada local de avaliação.

A seleção realizada em um ambiente com resposta esperada na média dos ambientes proporcionou pequenos ganhos genéticos ou ganhos negativos (Tabela 11), evidenciando que a seleção no ambiente individual não proporciona ganhos satisfatórios nem mesmo na média dos ambientes da região.

A alternativa de seleção mais recomendada é a seleção com base no comportamento médio das famílias nos quatro ambientes de seleção (Tabela 12). Nessa situação todo os ganhos são positivos e mais próximos dos ganhos diretos verificados na Tabela 09. Avaliando progênes de feijoeiro comum, Abreu et al. (1992) e Takeda et al. (1993), também observaram que a seleção com base na média dos ambientes reduz o efeito da interação sobre o ganho com a seleção.

Pelos resultados dos ganhos com a seleção, recomenda-se que as avaliações sejam realizadas em locais discrepantes e que a seleção com base na média desses locais é a mais recomendada. Além disso, quando a avaliação é feita em apenas um ambiente, recomenda-se

não utilizar uma alta intensidade de seleção, pois as estimativas dos componentes de variância estão superestimadas pela interação genótipos por ambientes.

## 6 CONCLUSÕES

- A interação famílias x ambientes foi elevada e composta principalmente pela sua natureza complexa para todas as características avaliadas;
- As estimativas de coeficiente de variação genética e variância genética entre famílias foram superestimadas pelo componente da interação genótipos x ambientes, sendo necessária avaliações em mais de um ambiente;
- A seleção com base no comportamento médio das famílias proporcionou maiores ganhos com a seleção em relação àqueles obtidos com base na seleção no ambiente individual.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A.F.B.; RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; PEREIRA-FILHO, I.A. Effect of genotype x environment interaction on estimation of genetic and phenotypic parameters of common beans. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 13, n. 1, p. 75-82, 1992.

ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético das plantas**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 382 p.

ALLARD, R. W.; BRADSHAW, A. D. Implications of genotype-environment interactions in applied plant breeding. **Crop Science**, Madison, v. 4, n. 5, p. 503-508, 1964.

ANDRÉS, M.V.; ABADIA, J.; HÉRNANDES-PINA, S.; ALONSO-ALENDE, A. NUEZ, F. Improving artificial pollination techniques for muskmelon. **Cucurbit Genetics Cooperative Report**, v. 10, p. 43-44, 1987.

BARROS, A.K.A. **Análise de dialéctica entre genótipos de melão**. 75f. 2005. Dissertação (Mestrado)- UFERSA, Mossoró, 2005.

BOS, I.; CALIGARI, P. **Selection methods in plant breeding**. London: Chapman & Hall, 1997. 347p.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O.F. Mossoró: um município do semi-árido nordestino – características e aspectos florísticos. **Coleção Mossoroense**, Série B, n. 672, 1989, 62p.

COMSTOCK, R.E.; MOLL, R.H. Genotype-environment interactions. In: HANSON, W.O ; ROBSON, H.F. (eds.) **Statistical Genetics and Plant Breeding**. Washington: National Academy of Sciences / National Research Council, 1963. p. 164-96. (Publication, 982).

CRUZ, C.D. **Programa Genes**: Aplicativo computacional em Genética e Estatística. Viçosa: UFV, 1997. 442p.

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

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

FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics**. 4.nd. Longman Edit. Malasya, 1996. 464p.

GURGEL, F.L. **Adaptabilidade e avaliação qualitativa de híbridos de melão amarelo**. 33f. 2002. Dissertação (Mestrado)- ESAM, Mossoró, 2000.

KARCHI, Z. **Development of melon culture and breeding in Israel**. Proceedings of 7<sup>th</sup> EUCARPIA Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding. Acta Horticulture, v.510, p. 13-17, 2000.

LIMA, L.L., NUNES, G.H.S.; BEZERRA NETO, F. Coeficientes de variação de algumas características do meloeiro: uma proposta de classificação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n.1, 14-17, 2004.

LYNCH, M.C.; WALSH, B. **Genetics and analysis of quantitative traits**. Sunderland: Sinauer Associates Inc., 1998. 980p.

MADEIROS, A.E.S. **Interação genótipos x ambientes em melão amarelo no Agropolo Mossoró-Açú**. 2004.52f. Dissertação (Mestrado)- ESAM, 2004.

MALUF, W.R. **Melhoramento de hortaliças**. Lavras: UFLA, 1995. 152p.

MENEZES, J. B.; GONÇALVES, T.R.; GOMES, J.G. Vida útil pós-colheita de melão pele de sapo armazenado em condição ambiente. **Horticultura Brasileira**, v. 16, n. 1, p. 49-52, 1998.

NUNES, G. H. de S.; SANTOS JÚNIOR, J.J.S.; VALE, F.A.; BEZERRA NETO, F.; ALMEITA, A. H. B.; MEDEIROS, D. C. Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melão cultivados no agropolo Mossoró-Assu. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.744-747, dez, 2004.

NUNES, G.H.S.; SANTOS JÚNIOR, J.J.; ANDRADE, F.V.; BEZERRA NETO, F.; MENEZES, J.B.; PEREIRA, E.W.L. Desempenho de híbridos do grupo *inodorus* em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 90-94, 2005.

NUNES, H. S. N.; RESENDE, G. D. S. P.; RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. Implicações da interação genótipo x ambientes na seleção de clones de eucalipto. **Cerne**, v.8, n.1, p.49-58, 2002.

ODET, J. **Le melon**. Centre Technique interprofessionnel des fruits et légumes. 1985. p. 295.

PAIVA, W. O.; SABRY NETO, H.; LOPES, A.G.S. Avaliação de linhagens de melão. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 2, p. 109-113, 2000.

PAIVA, W.O. Melhoramento genético do meloeiro. In: ENGENE, 16, 2000, Fortaleza-CE, **Anais ...**, Fortaleza-CE, 12-13. 2000.

PAIVA, W.O.; FILGUEIRAS, H.A.C.; LIMA, J.A.A.; BUSO, G.S.C.; BUSO, J.A. **Melão Tupã: origem e melhoramento genético**. Documentos - EMBRAPA, Brasília, N. 55, 39 p, 2002.

RAMALHO, M.A P.; SANTOS, J.B. dos; ZIMMERMANN, M.J. **Genética Quantitativa em plantas autógamas**. Goiânia: UFG, 1993. 272p. 1993.

RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: editora UFLA, 2000. 326p.

RIZZO, A.A.N. **Avaliação de caracteres agronômicos e qualitativos de cinco cultivares de melão rendilhado (*Cucumis melo* Var. *reticulatus* Naud.) e da heterose em seus híbridos F<sub>1</sub>**. 56f. 1999. Dissertação (Mestrado)-UNESP, Jaboticabal, 2004.

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

SALES JÚNIOR, R.; SOARES, S.P.F.; AMARO FILHO, J.; NUNES, G.H.S.; MIRANDA, V.S. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n.1, p.98-100, 2004.

SANTOS JÚNIOR, J. J. **Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melões cultivados no Agropolo Mossoró-Assu (RN)**. 2002.59f. Dissertação (Mestrado)- ESAM, 2002.

SECEX. **Exportações de frutas secas**, 2004. Disponível em [www.apps.fao.org](http://www.apps.fao.org). Acesso em 08.05.2006.

SENA, L.C.N. **Adaptabilidade ambiental e estabilidade produtiva de híbridos de melão amarelo em oito ambientes na mesorregião oeste Potiguar**. Tese de mestrado em agronomia: Fitotecnia. – ESAM, 2001. 43p.

SILVA, R.A . BEZERRA NETO, F.; NUNES, G.H.S.; NEGREIROS, M.Z. Estimação de parâmetros e correlações em famílias de meio-irmãos de melões Orange Flesh HTC. **Caatinga**, Mossoró, v.15, n.1/2, p. 43-48, 2002.

TAKEDA, C.; RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B. Evaluation of lines of cross a between ESAL 501 x A 354. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 14, n.1, p. p. 91-93, 1993.

VENCOVSKY, R. **Herança quantitativa**. In : PATERNIANI, E.; VIEGAS, G.P. (Eds.) **Melhoramento e produção de milho**. Campinas: Fundação Cargill, [s.l]. p. 277-340.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto-SP: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 486p.

XIE, C.; MOSJIDIS, J.A. Selection of stable cultivars using phenotypic variances. **Crop Science**, Madison, v.36, n.5, p. 572-576, May./June. 1996.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)