

**ÍTALO JHONNY NUNES COSTA**

**CAPACIDADE DE COMBINAÇÃO E HETEROSE EM GENÓTIPOS DE MELOEIRO  
DO GRUPO MOMORDICA (*Cucumis melo L. var. momordica*)**

**Recife - PE  
2015**

**ÍTALO JHONNY NUNES COSTA**

**CAPACIDADE DE COMBINAÇÃO E HETEROSE EM GENÓTIPOS DE MELOEIRO  
DO GRUPO MOMORDICA (*Cucumis melo L. var. momordica*)**

Dissertação apresentada a Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia: Melhoramento Genético de Plantas, para a obtenção do título de mestre.

**COMITÊ DE ORIENTAÇÃO:**

Orientador: Prof. Dr. Dimas Menezes

Coorientador: Prof. Dr. Roberto de Albuquerque Melo

**Recife - PE  
2015**

**CAPACIDADE DE COMBINAÇÃO E HETEROSE EM GENÓTIPOS DE MELOEIRO  
DO GRUPO MOMORDICA (*Cucumis melo L. var. momordica*)**

**ÍTALO JHONNY NUNES COSTA**

Dissertação aprovada pela banca examinadora em: 15/09/2015

**ORIENTADOR:**

---

Prof. Dr. Dimas Menezes - UFRPE

**EXAMINADORES:**

---

Prof. Dr. José Wilson da Silva - UFRPE

---

Dr. Júlio Carlos Polimeni de Mesquita - IPA

A Deus,  
**Ofereço**

Aos meus pais, Ana Lúcia Nunes Pereira e Manoel Marques da Costa, por todo o amor e dedicação para comigo, por terem sido a peça fundamental para que tenha me tornado a pessoa que hoje sou.

À minha família e amigos (as) pelo carinho e apoio em todos os momentos que precisei.

**Dedico**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado forças e iluminando meu caminho, para que pudesse concluir mais essa etapa da minha vida;

A minha família, por todo amor, apoio e dedicação, pelo qual tenho maior orgulho e eterno agradecimento, pelos momentos em que estiveram ao meu lado, me apoiando e me fazendo acreditar que nada é impossível.

Aos amigos que fiz durante o curso, pela verdadeira amizade que construímos, e em particular aqueles que estavam sempre ao meu lado: Adônis Queiroz, Ana Maria, Fernando Parente, Kleyton Danilo, João Albuquerque, por todos os bons momentos que passamos durante esses anos, meu especial agradecimento. Sem vocês essa trajetória não seria tão agradável e divertida.

Ao meu orientador, professor Dr. Dimas Menezes por ter confiado em mim no momento que aceitou me orientar, pelos ensinamentos transferidos durante o período de orientação e especialmente nos meses em que o experimento estava em campo, onde mostrou toda sua dedicação como profissional e orientador, estando à disposição sempre que precisei.

Ao meu coorientador, Professor Dr. Roberto de Albuquerque Melo pela amizade, pelos ensinamentos, sempre compartilhando conosco um pouco da sua experiência e do seu conhecimento como profissional, bem como sua dedicação sempre que precisei para o auxílio à concretização desta dissertação.

A minha Amiga e orientadora de graduação Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria da Cruz, e aos professores do mestrado: Dr. Gerson Quirino, Dra. Vivian Lages, Dr. Edson Ferreira e Dr. José Luis, pelos ensinamentos e dedicação ao programa de pós-graduação em Agronomia “Melhoramento Genético de Plantas”.

Aos membros da banca examinadora, Dr. Júlio Carlos Polimeni de Mesquita e Prof. Dr. José Wilson da Silva, por terem aceitado o convite a contribuir com este trabalho.

Aos companheiros de convivência: João Paul, José Ribeiro, José Roneilson, Ricardo Valadares e Thiago Lira, pela amizade e apoio durante os meses que aqui passei.

À secretária do Programa de Pós-Graduação Bernadete Pinto de Lemos pela paciência, atenção dada e constantes ajudas fornecidas.

Aos colegas de mestrado: Aline Medeiros, Álvaro França, Esmael, João Carlos, Lays, Marta Ribeiro, Merian, Paulo Rocha, Robson, Thuany, Yrlania, inclusive

aos que já finalizavam o curso quando aqui cheguei e que me deram apoio e a receptividade necessária para iniciar minha jornada, Paulo Ricardo dos Santos, Tamires Kempner e Thiago Prates. E aos estagiários da horta e companheiros de avaliações dos experimentos, Davison, Danieli Nóbrega, Filipe, e Heitor Ramos.

Ao apoio institucional da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado.

Por fim, gostaria de agradecer aos meus familiares, colegas e amigos, pelo carinho e pela compreensão nos momentos em que a dedicação aos estudos foi exclusiva, ao Fernando Rocha e Fabian Santana, técnicos em agropecuária e demais funcionários da Horta da UFRPE pela ajuda, apoio e dedicação quando precisei, durante a execução dos trabalhos, e a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esse trabalho fosse realizado meu AGRADECIMENTO.

## LISTA DE TABELAS

## CAPÍTULO II

**CAPACIDADE DE COMBINAÇÃO E HETEROSE EM GENÓTIPOS DE MELOEIRO DO GRUPO MOMORDICA** (*Cucumis melo* L.var. *momordica*).

- Tabela 1.** Quadrados médios da capacidade geral (CGC) e específica de combinação (CEC), obtidos a partir da análise de cinco características de fruto para treze acessos e vinte e seis híbridos experimentais de melão do grupo *momordica*. UFRPE, Recife – PE, 2015. ....30
- Tabela 2.** Estimativas dos efeitos da capacidade geral (CGC) e específica de combinação (CEC) para cinco características de fruto, obtidos a partir do cruzamento entre treze acessos e dois testadores de melão do grupo *momordica*. UFRPE, Recife – PE, 2015. ....31
- Tabela 3.** Valores médios e heterose de treze acessos, dois testadores e vinte e seis híbridos experimentais para cinco características de fruto de melão do grupo *momordica*. UFRPE, Recife – PE, 2015. .... 32

## SUMÁRIO

RESUMO.....	IX
ABSTRACT.....	XI
<b>CAPITULO I</b>	
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	2
1.1. Origem e classificação .....	2
1.2. Importância econômica .....	3
1.3. Grupo Momordica.....	4
1.4. Cruzamentos dialélicos .....	4
1.5. Capacidade de combinação em cruzamentos com testadores .....	6
1.6. Heterose.....	7
1.7. Referências .....	9
<b>CAPITULO II</b>	
2. CAPACIDADE DE COMBINAÇÃO E HETEROSE EM GENÓTIPOS DE MELOEIRO DO GRUPO MOMORDICA ( <i>Cucumis melo L. var. momordica</i> ).....	14
2.1. RESUMO .....	14
2.2. ABSTRACT .....	15
2.3. INTRODUÇÃO .....	16
2.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
2.4.1. Procedência e descrição dos materiais utilizados .....	17
2.4.2. Obtenção dos híbridos experimentais .....	19
2.4.3. Avaliação e condução do experimento .....	20
2.4.4. Análise estatística.....	21
2.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	21
2.6. REFERÊNCIAS.....	28
3. TABELAS.....	31
4. ANEXOS.....	34

## RESUMO

### CAPACIDADE DE COMBINAÇÃO E HETEROSE EM GENÓTIPOS DE MELOEIRO DO GRUPO *MOMORDICA* (*Cucumis melo* L.var. *momordica*)

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de treze acessos de meloeiro do grupo *momordica* em cruzamento com dois testadores, identificando os com melhor capacidade de combinação e maior heterose para serem utilizados em programas de melhoramento. O experimento foi conduzido no Departamento de Agronomia, área de Fitotecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Campus Dois Irmãos, no Recife, mesorregião da mata pernambucana. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e 41 tratamentos, entre os quais 13 acessos de melão *momordica*, dois testadores e seus 26 híbridos experimentais. Os materiais foram obtidos a partir de coletas feitas em cinco Estados, Bahia, Maranhão, Minas Gerais, Paraná e Pernambuco. As características avaliadas foram cinco: massa média do fruto; comprimento médio do fruto; diâmetro médio do fruto; espessura da polpa; cavidade interna. As características comprimento médio do fruto e espessura da polpa revelaram a existência de variabilidade resultante da ação de efeitos gênicos aditivos e não aditivos no controle da expressão. Já para massa média do fruto, diâmetro médio do fruto e cavidade interna, predominam os efeitos gênicos de dominância. Quanto à capacidade geral de combinação, os acessos A14, A18, e A16, apresentaram maiores valores para a característica comprimento médio do fruto, com destaque para A14 e A18, que juntamente com o A11 também apresentaram maiores valores de CGC para espessura da polpa. O híbrido A14XT24, apresentou melhor capacidade específica de combinação para massa média do fruto e espessura da polpa, e maiores valores de heterose para massa média do fruto, comprimento médio do fruto e espessura da polpa. Para cavidade interna, o híbrido A7XT24 se destacou apresentando a menor média. O menor valor de heterose para esta característica foi apresentada pela combinação A11XT9.

**Palavras chave:** Dialelo, híbridos experimentais, melão, snap melon.

## ABSTRACT

### COMBINING ABILITY AND HETEROSIS IN MORMODICA GROUP MELON GENOTYPE (*Cucumis melo L. momordica var.*)

This study aimed to evaluate the performance of thirteen-melon accessions *momordica* group crossed with two testers, identifying them with the best combination of capacity and higher heterosis for use in breeding programs. The experiment was conducted in the Department of Agronomy, Crop Area Rural Federal University of Pernambuco – Campus Brothers, located in the middle region of Pernambuco forest in Recife- PE. The experimental design was a randomized block with 4 replication and 41 treatments, including 13 *momordica* melon hits, two testers and its 26 experimental hybrids. To obtain the experimental hybrid crosses were made thirteen accesses A1, A3, A4, A7, A8, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, with two testers T9, T24, obtained from collections made in five states, Bahia, Pernambuco, Maranhão, Minas Gerais and Paraná. The characteristics evaluated were five: average fruit mass; average fruit length; average diameter of the fruit; pulp thickness; internal cavity. According to the data analyzed, the average length and characteristics of the fruit pulp thickness, revealed the existence of variability resulting from the effects of gene action additive and non-additive in controlling expression. As for the characteristics: average mass of the fruit, average fruit diameter and internal cavity, are predominant genetic effects of dominance. The general combining ability, the A14, A18, and A16 accesses, showed higher values for the fruit length characteristic, especially A14 and A18, which together with the A11 also excel with higher GCA values for thickness pulp. The hybrid A14XT24, presented better specific capacity combination to average fruit weight and pulp thickness, and better heterosis values for average fruit mass, average fruit length and pulp thickness. For internal cavity, the hybrid A7XT24, stood out, presenting the lowest average. The lower heterosis for this trait was presented by combining A11XT9.

**Key words:** Diallel, experimental hybrids, melon, snap melon.

## **CAPÍTULO I**

---

### **INTRODUÇÃO GERAL**

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

### 1.1. Origem e classificação

A origem da espécie *Cucumis melo* L. ainda é motivo de controvérsias, porém atualmente considera-se que a espécie tenha se originado nas regiões tropicais e subtropicais da África (Akashi et al. 2001), onde são encontradas muitas das espécies nativas do gênero *Cucumis* (Whitaker and Davis 1962).

A dispersão de *C. melo* L. teria ocorrido a partir da Índia, se difundindo deste país para os outros lugares do mundo (Simmonds 1976). No continente americano foi disperso rapidamente entre as tribos indígenas após ter sido introduzido por Cristóvão Colombo na sua segunda viagem ao continente em 1493, criando uma imensa variabilidade de tipos de melão (Szabó et al. 2005).

O *C. melo* L. é conhecido no Brasil desde o século XVI e possivelmente teria sido introduzido no país de duas formas, primeiramente pelos escravos trazidos pelos colonizadores e segundo pelos imigrantes europeus a partir do Rio Grande do Sul, onde de fato se iniciou o cultivo comercial desta hortaliça (Fontes and Puiatti 2005).

O meloeiro pertence à família das cucurbitáceas. Sua grande variabilidade levou pesquisadores a sugerirem algumas classificações intraespecíficas, uma das mais recentes e citadas na literatura é a de Robinson and Decker-Walters (1997), em que divide o *C. melo* L. em seis grupos botânicos: *cantalupensis*, *inodorus*, *conomon*, *dudaim*, *flexuosus* e *momordica*, sendo os mais cultivados no Brasil os dos grupos *inodorus* e *cantalupensis*, destacando-se os melões do tipo amarelo e pele de sapo (Aragão 2011). Cultiva-se ainda em pequena escala melões do grupo *momordica* conhecidos, dependendo da região do país, como melão caxi, meloite, melão papoco ou melão de neve (Valadares 2013).

Além da classificação botânica, os frutos de melão ainda são agrupados em tipos, a partir de características semelhantes e facilmente distinguidas das outras (Mccreight et al. 1993), tornando-se a classificação mais conhecida devido ser a mais utilizada na comercialização e por ser a que o consumidor está mais familiarizado. Mesmo existindo diversos grupos botânicos de *C. melo* L., os frutos comercializados se restringem apenas a dois grupos, *inodorus* e *cantalupensis*, os quais fazem parte os tipos, amarelo, pele de sapo e cantaloupe, mais cultivados e comercializados no Brasil (Aragão 2011).

## 1.2. Importância econômica

O melão (*C. melo* L.) se destaca como um dos frutos mais apreciados e populares do mundo, tendo como maior produtor mundial a China, respondendo por cerca de 50% da produção mundial, sendo também o país que apresenta a maior superfície cultivada. Outros países, como a Turquia, Irã, Estados Unidos, Espanha e Índia se destacam entre os maiores produtores mundiais de melão (FAO 2014).

Em 2011, o Brasil chegou a ficar entre os cinco maiores exportadores, demonstrando grande potencial da cultura no fortalecimento da economia do país. Em 2012, ocupou o sétimo lugar entre os países produtores de melão, e foi o décimo em área plantada, já em produtividade ficou em vigésimo primeiro (FAO 2014).

A produção de melão do Brasil em 2013 foi de aproximadamente 565.900 toneladas com produtividade média de 25 t/ha, sendo a região Nordeste a principal produtora, contribuindo com 95% da produção nacional. Somente os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará, contribuíram juntos com 82,6 %. Neste cenário, o Estado de Pernambuco contribuiu com apenas 20.410 toneladas, com uma produtividade média de 23 t/ha (IBGE 2014).

A produção de melão na região Nordeste do Brasil tem alcançado posição de destaque, sendo destinada tanto para o mercado interno, quanto para a exportação, contribuindo para a geração de cerca de 60 mil empregos diretos e indiretos. As condições climáticas favoráveis da região, aliadas à evolução das técnicas de cultivo são fatores que têm contribuído para o sucesso dessa olerícola nas regiões produtoras, promovendo a melhoria da qualidade da produção brasileira. De acordo com Negreiros et al. (2003), a produção na época de entressafra de outros países vem facilitando a ampliação do mercado nacional no exterior.

Toda a produção comercial de melão no Brasil tem como base principalmente melões do grupo *inodorus*, tipo amarelo e pele de sapo. No entanto, melões do grupo *momordica* são bastante explorados por pequenos agricultores devido sua facilidade de manejo no campo e baixo custo, se tornando cada vez mais populares em feiras de cidades do interior do Nordeste. Com isso, pode-se dizer que o grupo *momordica* tem demonstrado um bom potencial para novo nicho de mercado de melão em algumas áreas do país.

### 1.3. Grupo *Momordica*

Os melões do grupo *momordica* possuem como principal característica a ruptura do fruto ou desprendimento da casca na ocasião da maturação. São nativos da Índia, onde são vulgarmente conhecidos como “phut” que significa dividir. Snapmelon, em inglês; phoot, no idioma Hindi e pottu velari, no idioma Malayalam também são nomes atribuídos a esses melões (Gopalakrishnan 2007, Godbole and Murthy 2012).

O fruto quando maduro exala um aroma suave na sua parte externa e interna, porém, apresentam polpa com baixo teor de sólidos solúveis totais. Apresentam ainda como característica, uma casca lisa e fina de coloração amarela e intensidade variando do claro ao escuro e coloração de polpa variando do branco à levemente alaranjada (Valadares 2013).

Ainda de acordo com Valadares 2013, devido ao baixo teor de sólidos solúveis, os frutos são consumidos acompanhados de açúcar. No entanto, também podem ser consumidos quando ainda imaturos cozidos como legumes. Para a comercialização são colhidos e armazenados antes da maturação completa, para evitar a ruptura da casca com o fruto ainda na planta, em alguns casos são envolvidos ainda em filme de plástico para aumentar seu tempo de prateleira.

De acordo com Pandit et al. (2010), na região leste da Índia, na Bengala Ocidental, melões *momordica* são cultivados como cultura de primavera-verão, onde o crescimento e florescimento coincidem com as altas temperaturas, em torno de 30 a 40 °C durante os meses de abril e maio. Em outras partes da Índia são cultivados ainda como cultura de curta duração, em consórcio com milho ou sorgo (Reddy et al. 2007).

No Brasil, são cultivados em pequenas propriedades da região nordeste em consórcio com culturas como feijão, milho, mandioca, e comercializados em feiras próximo aos locais de cultivo. Devido suas características peculiares, são conhecidos popularmente como “melão papoco” no Maranhão, “meloite” e “melão vitamina” em Pernambuco, e melão de neve no Paraná e Rio Grande do Sul (Valadares 2013).

### 1.4. Cruzamentos dialélicos

A análise dialélica tem sido amplamente utilizada no melhoramento de plantas com o intuito de avaliar a capacidade combinatória e o potencial heterótico de

linhagens ou cultivares em cruzamentos, ou para estudos básicos de estrutura genética das populações (Geraldi and Miranda Filho 1988). O emprego de cruzamentos dialélicos teve início após Sprague and Tatum (1942) definirem os conceitos de capacidade geral de combinação (CGC) e capacidade específica de combinação (CEC).

De acordo com esses autores, a capacidade combinatória, em sua forma mais geral, refere-se ao comportamento de linhagens ou cultivares, quando são usadas em combinações híbridas em um ou vários sentidos, entre si. A capacidade combinatória é subdividida, considerando o modo de ação gênica envolvida, em CGC e CEC.

A CGC refere-se ao comportamento médio de uma linhagem em uma série de cruzamentos ou combinações híbridas e está associada a genes de efeitos principalmente aditivos, além de partes dominantes e epistáticas. Por outro lado, a CEC refere-se ao comportamento particular de duas linhagens cruzadas entre si, ou seja, representa o desvio para melhor ou pior de determinado cruzamento, tendo por base a média da CGC dos pais (Griffing 1956) e depende basicamente dos alelos com efeitos não aditivos (dominância e/ou epistasia).

Para programas de melhoramento populacional, são mais indicados os genitores com mais alta CGC. Porém, quando o objetivo é a exploração de híbridos, a CEC passa a ter um importante valor, juntamente com CGC de um dos pais (Cruz and Vencovsky 1989).

O conceito de cruzamentos dialélicos foi apresentado por Hayman (1954) e Griffing (1956) e representa uma técnica muito importante para o melhoramento de plantas, uma vez que possibilita a recombinação da variabilidade disponível, permitindo a obtenção de novos genótipos.

Esse sistema corresponde ao inter cruzamento de  $p$  materiais, dois a dois, produzindo  $p^2$  combinações possíveis, que correspondem aos  $p$  materiais,  $p(p-1)/2$  híbridos e  $p(p-1)/2$  recíprocos desses híbridos, perfazendo uma tabela dialélica completa; no entanto, a obtenção da tabela dialélica completa não é o único esquema de cruzamento utilizado. Variações desse esquema foram introduzidas, como a utilização dos híbridos e seus recíprocos, isto é, excluindo-se apenas os genitores, totalizando  $n(n-1)$  combinações ou tratamentos experimentais, ou a utilização dos genitores e seus cruzamentos, sem os recíprocos, perfazendo  $n(n+1)/2$  combinações, e também a utilização apenas dos  $n(n-1)/2$  cruzamentos em razão da não inclusão dos genitores e dos cruzamentos recíprocos (Cruz et al. 2004).

Vários métodos de análise dialélica são citados na literatura, como os métodos de Jinks and Hayman (1953), o método de Gardner and Eberhart (1966) e a metodologia proposta por (Griffing1956).

A metodologia de Griffing (1956) é a mais utilizada e sugere oito diferentes tipos de análise, tendo como base dois modelos, o fixo (quando o material experimental é escolhido, implicando em que as inferências ficam restritas ao material utilizado) e o aleatório (quando o material é constituído por uma amostra ao acaso da população), e quatro métodos experimentais. O método 1 inclui os progenitores, os híbridos F1's e os F1's recíprocos. O método 2 inclui os progenitores e os híbridos F1's, o método 3 apenas os híbridos F1's e os recíprocos, enquanto o método 4 inclui somente os F1's.

Em meloeiro Lippert and Legg (1972), utilizando o método de Griffing (Modelo I), estimaram a capacidade geral e específica de combinação. Foram utilizados 10 cultivares de melão (Hale's Best, PMR 45, Campo, Schoon's, Honey Rock, SR 91, Spartan Rock, Pride of Wise, Tip Top e Delicious 51) e seus 45 híbridos F1 com relação a características associadas à maturação, dimensões de frutos e produção. A CGC e a CEC foram significativas para o número de dias para a colheita do primeiro fruto e peso médio dos primeiros três frutos colhidos em todos os cruzamentos dialélicos realizados.

Singh and Randhawa (1990) avaliaram heterose, CGC e CEC para características qualitativas em cruzamentos entre quatro linhagens selvagens (Hara Madhu, Punjab Sunehri, Pusa Madhuras e Durgapura Madhu) e duas variedades exóticas (PMR 5 e WMR 29). Diferenças significativas foram encontradas nos genótipos para todas as características estudadas, assim como para CGC e CEC. Heterose favorável foi observada para peso e formato de frutos, tamanho de cavidade e espessura de polpa e da casca. Para sólidos solúveis totais, entretanto, foi observada heterose negativa, o que não é interessante, pois esta característica é uma das mais importantes comercialmente.

### **1.5. Capacidade de combinação em cruzamentos com testadores**

Em muitas situações, os esquemas dialélicos completos são desnecessários ou até mesmo não compatíveis com os interesses do pesquisador. Nesses casos uma estratégia seria cruzar um conjunto de materiais com um ou mais testadores (Vencovskyand Barriga1992).

O modelo pode ser encarado como um dialélico parcial, com mais propriedade, como um delineamento genético fatorial, também permite avaliar as capacidades geral e específica de combinação. De acordo com Vencovsky and Barriga (1992), neste caso, quando se utiliza dois ou mais testadores cruzados com um conjunto de materiais, tem-se um esquema fatorial.

Em programas de melhoramento são sintetizados um grande número de linhagens, e devido à importância e dificuldade do processo de avaliação desses materiais, a utilização de testadores por meio de cruzamentos topcrosses é muito aceita. Os topcrosses possibilitam a avaliação do desempenho das linhagens ao cruzá-las com um testador comum, sendo que a escolha desse testador é a decisão mais importante desse processo.

A seleção de bons testadores é muito importante nos trabalhos de melhoramento, devendo ser realizada considerando: o tipo de base genética do genitor (ampla ou estreita); a frequência de alelos favoráveis (alta ou baixa); a capacidade de combinação (geral ou específica); o rendimento per se (alto ou baixo); o número de testadores utilizados e o grau de parentesco com o material avaliado.

Um bom testador é aquele que provê o máximo de informações do desempenho das linhagens, inclusive quando são testadas em outras combinações ou ambientes; classifica corretamente o rendimento relativo das linhagens e discrimina eficientemente os genótipos testados, maximizando o ganho genético e ainda que combine simplicidade de uso (Vencovsky and Barriga 1992, Hallauer and Miranda Filho 1995). Contudo, linhagens úteis poderão ser eliminadas, devido ao fato de não apresentarem boa capacidade de combinação com os testadores, mesmo esses sendo bons testadores.

Muitos estudos e experimentos foram feitos sobre a base genética, número e eficiência de testadores, mesmo assim, não há respostas satisfatórias sobre todas as questões, e a escolha pelo melhor testador acaba ocorrendo segundo as preferências peculiares de cada pesquisador (Hallauer and Miranda Filho 1995).

## **1.6. Heterose**

O termo heterose se refere à superioridade de uma combinação híbrida em relação à média dos seus genitores (Bos and Caligari 2011), ou seja, corresponde ao vigor híbrido, podendo ser maior do que a média dos genitores, heterose positiva, ou menor, heterose negativa, dependendo da característica em questão. Ressalta-

se ainda, que os pais não necessariamente precisam ser linhagens, híbridos podem ser obtidos também a partir de variedades, híbridos simples entre outros.

A heterose pode ser definida pela seguinte expressão  $h = F1 - ((P1 + P2)/2)$ , em que F1 é a média da geração filial e P1 e P2 são as médias dos genitores 1 e 2, respectivamente.

Falconer (1981) ressalta que a heterose também pode ser definida como o produto entre o quadrado da divergência genética ( $y^2$ ) e a dominância (d). Assim sendo, para a manifestação da heterose é preciso que os pais sejam divergentes nos locos com dominância. Se não houver dominância ou se a divergência entre os genitores for nula então a heterose não se manifesta.

De acordo Vencovsky (1987), apesar da presença de heterose indicar a existência de divergência genética entre os progenitores, a sua ausência não implica na falta de divergência genética, uma vez que pode ocorrer dominância gênica não unidirecional. A heterose diminui em cruzamentos muito divergentes, dessa forma, deve existir um nível ótimo de divergência genética para a sua maximização.

Nas cucurbitáceas, em espécies alógamas como melancia (Ferreira 1996) e abóbora (Anido et al. 2004), tem sido possível explorar a heterose. No meloeiro, trabalhos realizados fora do Brasil têm demonstrado a presença de heteroses positivas e negativas para características de importância econômica tais como produtividade, teor de sólidos solúveis, firmeza da polpa e espessura da polpa (Lippert and Legg 1972, Kalb and Davis 1984, Abadia et al. 1985, Randhawa and Singh 1990).

No Brasil, Lopes (1991) avaliando cinco cultivares de melão juntamente com seus híbridos experimentais, observou heteroses positivas para a produtividade, peso médio do fruto e o teor de sólidos solúveis.

Trabalhos realizados com linhagens de melão rendilhado também constataram heteroses principalmente negativas para as principais características avaliadas (Rizzo 1999). Paiva (2002) trabalhando com linhagens de vários tipos de melão, observou heteroses positivas para a produtividade, teor de sólidos solúveis e outras características do fruto e da planta. Barros et al. (2011) também observaram resultados semelhantes ao estudar um dialelo composto por genitores de vários tipos de melão.

### 1.7. Referências

Abadia J, Cuarteiro ML, Nuez F (1985) Herancia de caracteres quantitativos em melon. *INIA Ser. Agriculture* 28: 83-91.

Akashi Y, Fukuda N, Wako T, Masuda M and Kato K (2001) Genetic variation and phylogenetic relationships in East and South Asian melons, *Cucumis melo* L., based analysis of five isozymes. *Euphytica* 125: 385-396.

Anido FL (2004) Heterotic patterns in hybrids involving cultivar-groups of summer squash, *Cucurbita pepo* L. *Euphytica* 135: 355-360.

Aragão FAS (2011) **Divergência genética de acessos e interação genótipo x ambiente de famílias de meloeiro**. Mossoró: UFERSA. 107p (Tese de Doutorado).

Barros AK de A, Nunes GHS, Queiróz MA de, Nunes EWLP, Pereira EWL and Costa Filho JH (2011) Diallel analysis of yield and quality traits of melon fruits. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 11: 313-319.

Bos I and Caligari P (2011) **Selection methods in plant breeding**. London: Chapman & Hall. 354p.

Cruz CD and Vencosky R (1989) Comparação de alguns métodos de análise dialélica. *Revista Brasileira de Genética* 12:425-438.

Cruz CD, Regazzi AJ, Carneiro PCS (2004) **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV. 480p.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Faoestat. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acessado em 20 de abril de 2014.

Falconer DS (1981) *Introduction to Quantitative Genetics*. Longman, London.

Ferreira M and Grattapaglia D (1996) **Introdução ao uso de Marcadores moleculares**. Brasília: EMBRAPA. 252p.

Fontes PC and Puiatti M (2005) Cultura do melão. In: Fontes PCR. (ed.). **Olericultura: Teoria e prática**. Viçosa-MG: UFV. p. 407-428.

Gardner CO, Eberhart SA (1966) Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. *Biometrics, Raleigh*. 22: 439-452.

Geraldi IO and Miranda Filho JB (1988) Adapted models for the analysis of combining ability of varieties in partial diallel crosses. **Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto** 11: 419-430.

Godbole M and Murthy HN (2012) Parthenogenetic haploid plants using gamma irradiated pollen in snapmelon (*Cucumis melo* var. *momordica*). **Plant Cell Tiss Organ Cult** 109: 167–170.

Gopalakrishnan TR (2007) New Delhi: Horticulture Science Series. **Vegetable Crops** 04: 360.

Griffing B (1956) A concept of general and specif combining ability in relation to diallel crossing systems. **Australian Journal Biology Science**9: 463-493.

Hallauer AR and Miranda Filho JB (1982) **Quantitative genetics in maize breeding**. Ames: Iowa State University Press. 486p.

Hallauer AR and Miranda Filho JB (1995) **Quantitative genetics in maize breeding**. Ames: Iowa State University Press. 486p.

Hayman BI (1954) The theory and analysis of diallel crosses. **Genetics** 39: 789-809.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Produção agrícola. [2013]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listtab.asp?c=1612&z=t&o=11> Acessado em 20 abril de 2014.

Jinks JL and Hayman BI (1953) The analysis of diallel crosses. **Maize Genetics Corporation News Letter** 27:48-54.

Kalb TJ and Davis DW (1984) Evaluations of combining ability, heterosis and genetic variance for fruit quality characteristics in bush muskmelon. **Journal American Society Horticulture Science** 109: 411-4115.

Lippert FL and Legg PD (1972) Diallel analysis for yield and maturity characteristics in muskmelon cultivars. **Journal American Society Horticulture Science** 97: 87-90.

Lopes MM (1991) **Caracteres descritivos e estimativas de parâmetros genéticos de cruzamento dialélico parcial entre cinco cultivares de melão (*Cucumis melo* L.)**. Escola Superior de Agricultura de Mossoró. 45p(Dissertação de Mestrado em Fitotecnia).

Mccreight JD, Nerson H, Grumet R (1993) Melon, *Cucumis melo* L. In: Kallos G; Bergh BO. (eds) **Genetic improvement of vegetable crops**. Pergamon Press, New York.

Negreiros MZ; Medeiros JF; Sales Júnior R; Menezes JB. 2003. Cultivo de melão no polo agrícola Rio Grande do Norte/Ceará. **Horticultura Brasileira** 21: 1-1.

Pandit MK, Pal P, K das BK (2010) Effect of date of sowing on flowering and incidence and damage of melon fruit fly in snap melon var. *Cucumis melo* momordica genotypes. **The Journal of Plant Protection Sciences** 2: 86-91.

Paiva WO (2002) Divergência genética entre linhagens de melão e a heterose de seus híbridos. **Horticultura Brasileira** 20: 34-37.

Randhawa KS and Singh MJ (1990) Assentment of combining ability, heteosis and genetic variance for fruit quality in muskmelon (*Cucumis melo* L.). **Indian Journal Horticulture** 50: 127-130.

Reddy ANK, Munshi AD, Behera TKT, Sureja AK (2007) Correlation and path analyses for yield and biochemical characters in snapmelon (*Cucumis melo* var. momordica). **Sabrao Journal of Breeding and Genetics** 39: 65-72.

Rizzo AAN. (1999) **Avaliação de caracteres agronômicos e qualitativos de cinco cultivares de melão rendilhado** (*Cucumis melo* Var. *reticulatus* Naud.) e da heterose em seus híbridos F1. Jaboticabal: UNESP. 56p (Dissertação de mestrado).

Robinson RW, Decker-Walters DS (1997) **Cucurbits**. New York: CAB International. 226p.

Simmonds NW (1976) (ed). **Evolution of crop plants**. Logman: London e New york. .339 p.

Singh MJ and Randhawa KS (1990) Assentment of heterosis and ability for traits in muskmelon. **Indian Journal Horticulture** 47: 228-232.

Sprague GF and Tatum LA (1942) General vs specific combining ability in single crosses of corn. **Journal of American Society of Agronomy** 34: 923-932.

Szabó Z, Gyulai G, Humphreys M, Horváth L Bittsánszky A, Lágler R HeszkyL (2005) Genetic variation of melon (*C. melo*) compared to an extinct landrace from the Middle

Ages (Hungary) I. rDNA, SSR and SNP analysis of 47 cultivars. **Euphytica** 146:87-94.

Valadares RN (2013) **Caracterização morfológica e estimativas de parâmetros genéticos em melão do grupo momordica**. Recife - PE: UFRPE. 94p (Dissertação de mestrado).

VencovskyR (1987) Herança quantitativaIn : Paterniani E and Viegas GP (Eds.) **Melhoramento e produção de milho**. Fundação Cargill, Campinas, p. 277-340.

Vencovsky R and Barriga P (1992) Genética biométrica no fitomelhoramento.**Revista Brasileira de Genética**. 496p.

Whitaker TW and Davis GN (1962) Cucurbit, Botany, Cultivation and Utilization. **Interscience Publ.** New York USA. 249 p.

## CAPÍTULO II

---

### **CAPACIDADE DE COMBINAÇÃO E HETEROSE EM GENÓTIPOS DE MELOEIRO DO GRUPO MOMORDICA (*Cucumis melo* L. var. *momordica*)**

Artigo a ser enviado para publicação na Revista da Associação Brasileira de Horticultura, "Horticultura Brasileira".

## 1 2. CAPACIDADE DE COMBINAÇÃO E HETEROSE EM GENÓTIPOS DE MELOEIRO DO GRUPO 2 MOMORDICA (*Cucumis melo* L.var. *momordica*)

### 3 2.1. RESUMO

4 Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de treze acessos de meloeiro  
5 do grupo *momordica* em cruzamento com dois testadores, identificando os com melhor  
6 capacidade de combinação e maior heterose para serem utilizados em programas de  
7 melhoramento. Para obtenção dos híbridos experimentais foram feitos cruzamentos dos  
8 treze acessos A1, A3, A4, A7, A8, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18 com dois testadores  
9 T9 e T24. Os materiais foram obtidos a partir de coletas feitas em cinco Estados, Bahia,  
10 Maranhão, Minas Gerais, Paraná e Pernambuco. O delineamento experimental utilizado foi o  
11 de blocos casualizados com quatro repetições e 41 tratamentos. As características avaliadas  
12 foram cinco: massa média do fruto; comprimento médio do fruto; diâmetro médio do fruto;  
13 espessura da polpa;cavidade interna. De acordo com os dados analisados, as características  
14 comprimento médio do fruto e espessura da polpa revelaram a existência de variabilidade  
15 resultante da ação de efeitos gênicos aditivos e não aditivos no controle da expressão. Já para  
16 as características massa média do fruto, diâmetro médio do fruto e cavidade interna,  
17 predominam os efeitos gênicos de dominância.Quanto à capacidade geral de combinação, os  
18 acessos A14, A18, e A16, apresentaram maiores valores para a característica comprimento  
19 médio do fruto, com destaque para A14 e A18, que juntamente com a A11 também  
20 apresentaram maiores valores de CGC para espessura da polpa. O híbrido A14XT24, se  
21 destacou com melhor capacidade específica de combinação para massa média do fruto e  
22 espessura da polpa, e maiores valores de heterose para massa média do fruto, comprimento  
23 médio do fruto e espessura da polpa.Para cavidade interna, o híbrido A7XT24 se destacou  
24 apresentando a menor média. O menor valor de heterose para esta característica foi  
25 apresentada pela combinação A11XT9.

26 **Palavras chave:** Dialelo, híbridos experimentais, melão, snap melon.

27

28

29

30

31

## 32 2.2. ABSTRACT

33 COMBINING ABILITY AND HETEROSIS IN MORMODICA GROUP MELON GENOTYPE(*Cucumis*  
34 *melo L. momordica var.*)

35 The experimental design was a randomized block with four replications and 41  
36 treatments. This study aimed to analyze the performance of melon genotypes of momordica  
37 group through the study of general and specific combining ability and heterosis existing  
38 among the hybrids obtained from crossing in partial or topcrosses diallels, using two testers.  
39 To obtain the experimental hybrid crosses were made thirteen accesses A1, A3, A4, A7, A8,  
40 A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, with two testers T9, T24, obtained from collections  
41 made in five states, Bahia, Pernambuco, Maranhão, Minas Gerais and Paraná. The  
42 characteristics evaluated were five: average fruit mass; average fruit length; Average fruit  
43 diameter; pulp thickness; proportion of internal cavity. According to the data analyzed, the  
44 average length and characteristics of the fruit pulp thickness, revealed the existence of  
45 variability resulting from the effects of gene action additive and non-additive in controlling  
46 expression. As for the characteristics: average mass of the fruit, average fruit diameter and  
47 internal cavity, are predominant genetic effects of dominance. The general combining ability,  
48 the A14, A18, and A16 accesses, showed higher values for the fruit length characteristic,  
49 especially A14 and A18, which together with the A11 also excel with higher GCA values for  
50 thickness pulp. The hybrid A14XT24, presented better specific capacity combination to  
51 average fruit weight and pulp thickness, and better heterosis values for average fruit mass,  
52 average fruit length and pulp thickness. For internal cavity, the hybrid A7XT24, stood out, with  
53 the lowest average. The lower heterosis for this trait was presented by combining A11XT9.

54

55 **Key words:** Diallel, experimental hybrids, melon, snap melon.

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65 **2.3. INTRODUÇÃO**

66 Entre as olerícolas produzidas no Nordeste brasileiro o meloeiro (*Cucumis melo* L.)  
67 aparece entre as mais importantes. Contribuindo com mais de 82% da produção nacional, os  
68 Estados do Rio Grande do Norte e do Ceará proporcionam a essa região o primeiro lugar na  
69 produção de melão do País, que em 2013 chegou a 565.900 toneladas (IBGE 2014).

70 A cultura do melão tem grande importância no mercado nacional, porém, necessita  
71 ainda de muitos estudos, principalmente no que diz respeito ao aumento da produtividade,  
72 redução de custos de produção, aperfeiçoamento das técnicas de manejo e melhora nos  
73 padrões de qualidade dos frutos de forma a garantir sua permanência no mercado externo  
74 (Sales Júnioret *al.*, 2005).

75 Diversas cultivares têm sido desenvolvidas por programas de melhoramento, sempre  
76 buscando introduzir no mercado, materiais mais produtivos, adaptados, resistentes a pragas e  
77 doenças e que produzam frutos de qualidade.

78 Os programas de melhoramento do meloeiro no Brasil são voltados principalmente  
79 para cultivares do grupo *inodorus*, tipo amarelo. No entanto, em trabalho realizado por  
80 Valadares (2013) foi possível constatar que cultivares do grupo *momordica* também podem  
81 ser muito úteis no melhoramento da cultura, servindo como fontes alternativas de algumas  
82 características de interesse para cultivares comerciais.

83 Por ter sido ainda pouco explorado, o grupo *momordica* tem se desenvolvido de forma  
84 mais rústicas, possuindo fontes de resistência genética a múltiplas doenças e pragas, entre  
85 elas *Fusarium oxysporium* *Podosphaera xanthii*, *Meloidogyne incognita* e os vírus PRSV  
86 (*Papaya ring spot virus*) (Dhillonet *al.*, 2007). As limitações a sua importância econômica  
87 podem estar ligadas a características peculiares apresentadas pelos frutos desse grupo, como  
88 aparecimento de rachaduras quando maduros e o baixo teor de sólidos solúveis.

89 Devido a dificuldades no transporte e armazenamento, o melão do grupo *momordica*  
90 possui sua importância econômica restrita a áreas específicas do país. Cultivado em grande  
91 parte por pequenos produtores, os frutos podem ser consumidos frescos acompanhados de  
92 açúcar, na forma de refresco e outros derivados ou até mesmo cozidos quando imaturos.

93 Para o sucesso em um programa de melhoramento a escolha dos genitores é de  
94 fundamental importância. Dentre as metodologias para escolha desses genitores, uma das  
95 mais utilizadas são os cruzamentos dialélicos (Ramalhoet *al.*, 1993), os quais permitem

96 estimar as capacidades geral e específica de combinação. A capacidade geral de combinação,  
97 CGC, permite identificar os genitores com maior frequência de alelos favoráveis, ao passo que  
98 a capacidade específica de combinação, CEC, indica a possibilidade de conhecer as melhores  
99 combinações híbridas.

100 Esquemas de dialélos parciais têm sido adotados, principalmente pela facilidade de  
101 execução e obtenção dos parâmetros de capacidade de combinação. Neste esquema, a  
102 capacidade de combinação é determinada pelo cruzamento entre um ou mais testadores,  
103 previamente selecionados, com um grupo de genótipos a serem avaliados.

104 Através dos dialélos é possível ainda estudar a natureza e magnitude dos efeitos  
105 gênicos que controlam caracteres de importância econômica (Lynch & Walsh, 1998), sendo  
106 possível, quando avaliados genitores e seus cruzamentos, estimar a heterose em relação à  
107 média dos genitores e a heterose em relação ao melhor genitor, conhecida também como  
108 heterobeltiose. As estimativas de heterose podem auxiliar no processo de seleção dos  
109 melhores genitores. Bos & Caligari (1995) ressaltam que uma população segregante  
110 promissora é aquela que une elevadas médias e variabilidade genética.

111 A seleção do testador ideal irá depender dos objetivos de cada programa, podendo  
112 estar fundamentada na alta ou baixa frequência de alelos favoráveis, base genética ampla ou  
113 estreita, capacidade geral ou específica de combinação, rendimento per se, número de  
114 testadores utilizados e grau de parentesco com os materiais avaliados (Hallauer & Miranda  
115 Filho, 1995; Santos *et al.*, 2001; Nascimento *et al.*, 2010).

116 Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de treze acessos de meloeiro  
117 do grupo *momordica* em cruzamento com dois testadores, identificando os com melhor  
118 capacidade de combinação e maior heterose para serem utilizados em programas de  
119 melhoramento.

## 120 2.4. MATERIAL E MÉTODOS

### 121 2.4.1. Procedência e descrição dos materiais utilizados

122 Os materiais utilizados são provenientes de diferentes regiões do Brasil e foram  
123 caracterizados anteriormente por Valadares (2013).

124 O acesso A1 foi coletado em São José do Egito, Pernambuco, apresenta frutos com  
125 comprimento atingindo em torno de 31,04 cm, diâmetro em média de 10,76 cm, a razão

126 comprimento diâmetro apresenta índice em torno de 3,11 e massa média de fruto atingindo  
127 1,41 kg.

128 O acesso A3 é proveniente de Triunfo, Pernambuco, e apresenta frutos com  
129 comprimento atingindo em torno de 33,65 cm, diâmetro em média de 11,11 cm, a razão  
130 comprimento diâmetro do fruto apresenta índice em torno de 3,31 e massa média de fruto  
131 atingindo 1,71 kg.

132 O acesso A4 foi coletado em Petrolina, Pernambuco, apresenta frutos com  
133 comprimento atingindo em torno de 33,38 cm, diâmetro em média de 9,66 cm, a razão  
134 comprimento diâmetro apresenta índice em torno de 3,70 e massa média de fruto atingindo  
135 1,28 kg.

136 O acesso A7 é proveniente de Lagoa de Itaenga, Pernambuco, e apresenta frutos com  
137 comprimento atingindo em torno de 33,65 cm, diâmetro em média de 8,53 cm, a razão  
138 comprimento diâmetro apresenta índice em torno de 3,71 e massa média de fruto atingindo  
139 1,04 kg.

140 O acesso A8 foi coletado no Açude Cachoeira, Serra Talhada - Pernambuco, apresenta  
141 frutos com comprimento atingindo em torno de 35,81 cm, diâmetro do fruto em média de  
142 11,15 cm, a razão comprimento diâmetro apresenta índice em torno de 3,27 e massa média  
143 de fruto atingindo 1,71 kg.

144 O acesso A11 foi coletado no Riacho do Navio, Floresta - Pernambuco, apresenta  
145 frutos com comprimento atingindo em torno de 35,49 cm, diâmetro em média de 10,55 cm, a  
146 razão comprimento diâmetro apresenta índice em torno de 3,36 e massa média de fruto  
147 atingindo 1,66 kg.

148 O acesso A12 é proveniente de Arcoverde, Pernambuco, e apresenta frutos com  
149 comprimento atingindo em torno de 34,01 cm, diâmetro em média de 10,85 cm, a razão  
150 comprimento diâmetro apresenta índice em torno de 3,17 e massa média de fruto atingindo  
151 1,43 kg.

152 O acesso A13 é proveniente de Buíque, Pernambuco, e apresenta frutos com  
153 comprimento atingindo em torno de 30,67 cm, diâmetro em média de 9,63 cm, a razão  
154 comprimento diâmetro apresenta índice em torno de 3,33 e massa média de fruto atingindo  
155 1,34 kg.

156 O acesso A14 foi coletado em Belo Jardim - Pernambuco, apresenta frutos com  
157 comprimento atingindo em torno de 35,27 cm, diâmetro do fruto em média de 10,89 cm, a

158 razão comprimento diâmetro apresenta índice em torno de 3,25 e massa média de fruto  
159 atingindo 1,56 kg.

160 O acesso A15 foi coletado em Mocambinho – Minas Gerais, apresenta frutos com  
161 comprimento atingindo em torno de 31,94 cm, diâmetro do fruto em média de 10,50 cm, a  
162 razão comprimento diâmetro apresenta índice em torno de 3,03 e massa média de fruto  
163 atingindo 1,36 kg.

164 O acesso A16 foi coletado em Juazeiro - Bahia, apresenta frutos com comprimento  
165 atingindo em torno de 34,89 cm, diâmetro do fruto em média de 10,78 cm, a razão  
166 comprimento diâmetro apresenta índice em torno de 3,03 e massa média de fruto atingindo  
167 1,49 kg.

168 O acesso A17 é proveniente de Jeremoabo, Bahia, e apresenta frutos com  
169 comprimento atingindo em torno de 34,43 cm, diâmetro em média de 11,08 cm, a razão  
170 comprimento diâmetro apresenta índice em torno de 3,21 e massa média de fruto atingindo  
171 1,64 kg.

172 O acesso A18 é proveniente de Santa Tereza do Oeste, Paraná, e apresenta frutos com  
173 comprimento atingindo em torno de 39,70 cm, diâmetro em média de 12,80 cm, a razão  
174 comprimento diâmetro apresenta índice em torno de 3,09 e massa média de fruto atingindo  
175 2,22 kg.

176 Quanto aos testadores, o T9 corresponde ao acesso A9 estudado por Valadares (2013)  
177 e é proveniente de reduzida plantação na Fazenda Saco/ IPA - Serra Talhada, Sertão de  
178 Pernambuco. Apresenta frutos com comprimento atingindo em torno de 31,28 cm, diâmetro  
179 em média de 9,83 cm, a razão comprimento diâmetro apresenta índice em torno de 3,19 e  
180 massa média de fruto atingindo 1,40 kg.

181 O testador T24 corresponde ao acesso A24 e é proveniente do Estado do Maranhão,  
182 foi escolhido por ser um acesso adaptado a uma região diferente dos demais e possuir  
183 características produtivas que o torna preferido entre os pequenos agricultores que cultivam  
184 melão *momordica* nessa região.

#### 185 2.4.2. Obtenção dos híbridos experimentais

186 Para obtenção dos híbridos experimentais foram feitos cruzamentos de treze  
187 acessos A1, A3, A4, A7, A8, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, com dois testadores, T9,  
188 que corresponde ao acesso A9 e é proveniente da região do Sertão de Pernambuco, e T24,  
189 correspondente ao acesso A24, procedente da região de Chapadinha no Maranhão. Os

190 acessos foram obtidos a partir de coletas feitas sem quatro Estados, Bahia, Minas Gerais,  
191 Paraná e Pernambuco.

192 Os cruzamentos foram realizados manualmente, utilizando-se os acessos como  
193 genitores femininos e os testadores como genitores masculinos. Um dia antes da abertura do  
194 botão floral as flores femininas foram protegidas de modo a evitar a ação de agentes  
195 polinizadores. Observada a abertura do botão floral, as flores protegidas foram polinizadas  
196 retirando-se as sépalas e pétalas das flores masculinas e atritando cuidadosamente as anteras  
197 sobre o estigma da flor feminina para liberação do pólen, em seguida, a flor polinizada foi  
198 identificada com etiqueta e novamente protegida para impedir a ação de insetos  
199 transportando pólen contaminante. Os frutos provenientes dos cruzamentos foram colhidos  
200 maduros, sendo as sementes extraídas manualmente, lavadas em água corrente, secas à  
201 sombra e em seguida armazenadas em câmara fria e seca ( $15 \pm 2$  °C de temperatura e UR 60  
202  $\pm$  5%) até o momento da semeadura. Dessa forma foram obtidos os vinte e seis híbridos  
203 experimentais.

#### 204 2.4.3. Avaliação e condução do experimento

205 O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Agronomia,  
206 área de Fitotecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Campus Dois Irmãos,  
207 localizado na mesorregião da mata pernambucana, em Recife - PE, situada na latitude Sul a  
208  $8^{\circ}10'52''$  e longitude Oeste de Greenwich de  $34^{\circ}54'47''$  com altitude de 4 m, no período de  
209 Fevereiro a Junho de 2015.

210 O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro  
211 repetições e 41 tratamentos, entre os quais, 13 acessos de melão do grupo *momordica*, 2  
212 testadores, também do mesmo grupo, e 26 híbridos experimentais. As parcelas foram  
213 formadas por 4 plantas, transplantadas no esquema de fileiras duplas, com espaçamento de  
214 1,2 m entre linhas duplas, 0,5 m entre linhas simples e 0,5 m entre plantas.

215 A semeadura foi realizada em bandejas plásticas de 128 células e após 13 dias as  
216 plantas foram transplantadas para vasos plásticos com capacidade para 5 litros, preenchidos  
217 com fibra de coco.

218 As plantas foram cultivadas em sistema hidropônico aberto e irrigadas de três a cinco  
219 vezes ao dia com solução nutritiva, através de um sistema de gotejo pressurizado. Para tanto  
220 era aplicada solução nutritiva até atingir a capacidade do vaso e iniciar a lixiviação, quando, a  
221 irrigação era imediatamente cessada.

222 Para o preparo de 1000 L da solução pré-florescimento foram utilizados 750 g de  
223 nitrato de cálcio, 450 g de nitrato de potássio, 200 g de fosfato monoamônico (MAP), 400 g  
224 de sulfato de magnésio, 25 g de quelato de ferro –EDDHA-Fe – e 25 g de misturas sólidas de  
225 micronutrientes quelatizados por EDTA. Para a solução de frutificação foram utilizados os  
226 mesmos fertilizantes com suas respectivas dosagens com a adição de ácido bórico (diluído 25  
227 g do produto sólido em 1L de água e utilizando-se 75 mL dessa solução em 1000L) e 150 g de  
228 fosfato monopotássico (MKP).

229 As características avaliadas foram amassa médio do fruto (MMF): obtida pela pesagem  
230 em g de quatro frutos por parcela; diâmetro médio do fruto (DM): medido em cm com o  
231 auxílio de uma régua na parte central do fruto; comprimento médio do fruto (CMF): obtido  
232 pela aferição em cm do comprimento longitudinal do fruto, utilizando uma régua; espessura  
233 da polpa (EP): obtida medindo-se em mm com um paquímetro a espessura da polpa na região  
234 mais espessa de um dos lados do fruto; cavidade interna (CI): medida em mm com o auxílio de  
235 um paquímetro na parte central do fruto.

#### 236 2.4.4. Análise estatística

237 Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo  
238 teste de Scott Knott a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ). A análise dialélica foi realizada de acordo  
239 com o método 2 do modelo I de Griffing (1956), adaptado por Geraldi & Miranda Filho (1988)  
240 para dialelos parciais que incluem os genitores. Esse método foi escolhido para avaliar o  
241 desempenho dos híbridos, usando-se os acessos como padrão. Neste caso, o modelo  
242 estatístico utilizado foi de acordo com a equação  $Y_{ij} = \mu + 1/2(d_1 + d_2) g_i + g'_j + s_{ij} +$   
243  $\bar{e}_{ij}$ . Utilizou-se o programa estatístico Genes v. 2013.5.1 (Cruz, 2013).

244 Foram calculados ainda os valores de heterose dos 26 híbridos experimentais em  
245 relação à média dos genitores (Hmp%), pelas equações  $Hmp = \left[ F1 - \left( \frac{P1+P2}{2} \right) \right]$  e  $Hmp \% =$   
246  $\frac{Hmp}{\left( \frac{P1+P2}{2} \right)} \times 100$ .

#### 247 2.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

248 Na Tabela 1 é apresentada a análise de variância com o desdobramento dos  
249 quadrados médios dos genótipos em grupo I versus grupo II (GI vs GII), CGC grupo I  
250 (testadores), CGC grupo II (acessos) e CEC dos cruzamentos entre os testadores e os acessos  
251 (TxL) para as cinco características avaliadas.

252 Para genótipos, os quadrados médios foram significativos pelo teste F para as  
253 características comprimento médio do fruto (CMF) e espessura da polpa (EP), evidenciando  
254 que os tratamentos utilizados são geneticamente contrastantes para essas variáveis (Tabela  
255 1).

256 Com relação ao contraste entre grupos (GI vs GII), a análise de variância revelou haver  
257 diferença significativa para todos os caracteres envolvidos, exceto para comprimento médio  
258 do fruto (Tabela 1).

259 A análise de variância revela ainda que há diferenças na capacidade geral de  
260 combinação dos dois testadores utilizados, apenas para comprimento médio do fruto (CMF).  
261 Já com relação à capacidade geral de combinação dos acessos, houve diferença significativa  
262 para comprimento médio do fruto (CMF) e espessura da polpa (EP). Em se tratando da  
263 capacidade específica de combinação (CEC), a análise de variância demonstra diferenças para  
264 todas as características avaliadas (Tabela 1).

265 As características CMF e EP, que apresentaram significâncias tanto para capacidade  
266 geral como para específica de combinação, revelam a existência de variabilidade resultante  
267 da ação de efeitos gênicos aditivos e não aditivos no controle da expressão. Corroborando em  
268 partes com os resultados observados por Cavalcante Neto (2013), que trabalhando com  
269 melão amarelo do grupo *inodorus* observou diferenças significativas na espessura da polpa  
270 tanto para CGC como para CEC. Nos trabalhos desenvolvidos por Vargas (2008),  
271 Kitroongruanget *al.* (1992), e Singh & Randhawa (1990), também observou-se efeitos aditivos  
272 e não aditivos significativos para espessura da polpa.

273 Para as características massa média do fruto (MMF), diâmetro médio do fruto (DM) e  
274 cavidade interna (CI), que apresentaram significância apenas para capacidade específica de  
275 combinação, predominaram os efeitos gênicos de dominância. Esses resultados contrastam  
276 com os encontrados por Lippert & Legg (1972), Kalb & Davis (1984) e Lopes (1991), que  
277 verificaram efeitos gênicos aditivos e não aditivos para massa média do fruto. Nos trabalhos  
278 realizados por Kalb & Davis (1984), Singh & Randhawa (1990) e Kitroongruang *et al.* (1992)  
279 também observou-se significâncias das capacidades geral e específica de combinação para a  
280 cavidade interna. Por outro lado, Rizzo (1999) não constatou efeito significativo da  
281 capacidade geral de combinação para o diâmetro médio do fruto.

282 Na tabela 2, encontram-se as estimativas dos efeitos da capacidade geral de  
283 combinação (CGC) referente aos treze acessos e os dois testadores, para as cinco  
284 características avaliadas.

285 De acordo com Ferreira *et al.* (2004) e Oliveira *et al.* (1996) tanto genitores com maior  
286 CGC, como genitores com menor CGC, podem contribuir para a obtenção de populações  
287 segregantes desejáveis. A capacidade geral de combinação informa a frequência de alelos que  
288 aumentam a expressão do caráter.

289 Genitores com maiores ou menores estimativas da CGC possuem mais alelos  
290 favoráveis para determinada característica (Vianna, 2000). Quando o interessante for a maior  
291 média para o caráter, então valores elevados e positivos de CGC indicam maior frequência de  
292 alelos favoráveis. Por outro lado, quando a menor média da característica for benéfica para o  
293 genótipo, valores elevados e negativos também indicam a maior frequência de alelos  
294 favoráveis.

295 Assim sendo, no caso da característica comprimento médio do fruto (CMF), onde se  
296 buscam médias maiores positivas, os genitores A14, A18 e A16 apresentando as maiores  
297 estimativas positivas de efeitos. Com destaque para A14, que apresentou a maior CGC (Tabela  
298 2).

299 Para a característica espessura da polpa, o genitor que apresentou a maior CGC  
300 positiva foi o A11 (1,41 mm), seguido de A18 (1,04 mm) e A14 (0,93 mm) (Tabela 2). De  
301 acordo com Cruz *et al.* (2012), quanto maior a estimativa da CGC, maior é a capacidade do  
302 genitor de transmitir alelos favoráveis para a sua progênie. Quando mais próxima de zero essa  
303 estimativa, o comportamento dos genitores não difere da média geral dos cruzamentos.  
304 Quanto maior a estimativa da capacidade geral de combinação de determinado genitor,  
305 maiores são as frequências dos alelos que transmitem a expressão do caráter (Vianna, 2000).

306 Costa (2012), trabalhando com genótipos de meloeiro do grupo *inodorus* em esquema  
307 dialélico completo, sem recíprocos, constatou estimativas positivas de CGC para espessura da  
308 polpa em seis de oito materiais avaliados.

309 Em relação aos efeitos da CGC dos testadores, há a necessidade de uma maior  
310 atenção, devido ao modelo adotado, onde o somatório dos  $g_j^*$  se iguala a zero. No entanto,  
311 ao se observar as estimativas da CGC para este grupo, é visível a superioridade do testador T9  
312 em relação ao T24 para a maioria das variáveis avaliadas, como, massa média do fruto (8,75  
313 g), diâmetro médio do fruto (0,11 g) e comprimento médio do fruto (0,65 mm) (Tabela 2).  
314 Desta forma, ao analisar as características avaliadas em conjunto, pode-se dizer que o  
315 testador T9 é um genitor com bom potencial para a formação de populações segregantes  
316 superiores.

317 Os resultados obtidos coma estimativa da CGC dos acessos e testadores comprovam a  
318 importância da atenção que o melhorista deve ter na seleção adequada dos genitores em um  
319 programa de melhoramento. Isso porque é possível observar que os três genótipos que se  
320 destacam entre os acessos para capacidade geral de combinação, são provenientes de coletas  
321 em regiões distintas, Pernambuco (A14), Bahia (A16) e Paraná (A18), demonstrando assim a  
322 importância de se coletar materiais em locais diferentes quando se deseja formar uma  
323 população que dará início a um programa de melhoramento. Quanto maior a variabilidade da  
324 população, maior as chances de se selecionar bons genótipos.

325 Com relação às estimativas da capacidade específica de combinação (CEC) dos  
326 cruzamentos, notam-se valores positivos e negativos para todas as características estudadas,  
327 ressaltando a existência de desvios de dominância bidirecional regulado tanto por genes que  
328 aumentam a expressão do caráter como por outros que reduzem (Tabela 2).

329 A amplitude da capacidade específica de combinação (CEC<sub>ij</sub>) indica o grau de  
330 complementação dos genitores de um cruzamento. Sua significância evidencia desempenho  
331 heterogêneo entre os genitores, não sendo possível, portanto, prever seu comportamento  
332 com base apenas na CGC, pois ocorrem interações entre os genitores em função da  
333 divergência nos locos com dominância (Torres Filho, 2008).

334 Os efeitos da CEC podem ser interpretados como o desvio de um híbrido em relação  
335 ao que seria esperado com base na CGC de seus genitores (Cruz&Vancovsky, 1989). Desta  
336 forma, na hora de identificar o híbrido com a maior capacidade específica de combinação,  
337 deve-se sempre voltar a atenção para o cruzamento no qual um dos genitores apresente  
338 também a maior capacidade geral de combinação. De acordo com Gomes *et al.* (2000),  
339 embora sejam também influenciados pela baixa frequência gênica média do dialelo, os  
340 maiores valores são para os genótipos mais dissimilares nas frequências dos genes com  
341 dominância.

342 Analisando as estimativas de CEC, observou-se que a combinação A14XT24  
343 apresentou os maiores resultados para duas das cinco características avaliadas, massa média  
344 de fruto (400,82g), e espessura da polpa (4,84 mm)(Tabela 2). Mesmo não sendo observadas  
345 diferenças significativas na CGC dos acessos para MMF, o genótipo A14, aparece entre os três  
346 maiores valores de CGC nas duas características em que apresentou boa capacidade  
347 específica em combinação com o testador T24, implicando dizer que este contribuiu com  
348 efeitos gênicos aditivos para o bom desempenho deste híbrido.

349 Para a característica diâmetro médio do fruto, os híbridos A3XT9, A14XT24 e A13XT24,  
350 apresentaram os maiores valores de CEC, 1,93 cm, 1,58 cm e 1,49 cm respectivamente  
351 (Tabela 2). Para este caráter, também não foi observada diferença significativa com relação à  
352 CGC dos acessos, porém, nota-se que o genótipo A3, que participa na combinação do híbrido  
353 que apresentou maior valor de CEC, esteve entre os dois acessos com maiores valores  
354 positivos de capacidade geral de combinação, podendo este estar contribuindo com efeitos  
355 gênicos aditivos na formação de híbridos superiores. Já os genitores A14 e A13,  
356 comportaram-se de maneira contrária ao esperado, pois apresentaram CGC baixa e negativa  
357 para este caráter.

358 Assim como no presente trabalho, Barros *et al.*, (2005) também observou  
359 cruzamentos apresentando estimativas de CEC elevadas, porém envolvendo genitores com  
360 baixas CGC's. Esse resultado pode ser explicado pelo fato da CEC não depender apenas dos  
361 locos em heterozigose, mas também do número de locos fixados com alelos favoráveis. Por  
362 conseguinte, a proporção de locos em homozigose favorável em relação aos locos com  
363 homozigose desfavorável é importante na estimativa da CEC, pois representa um desvio em  
364 relação à média (Oliveira, 1995).

365 Com relação à característica comprimento médio do fruto a combinação  
366 A17XT24 apresentou o máximo valor positivo de CEC (4,62 cm) (Tabela 2), porém, nenhum  
367 dos genitores envolvidos apresentou bons valores para CGC. De acordo com Cruz e Vencovsky  
368 (1989) ao realizar a escolha de genitores ou híbridos em cruzamentos dialélicos, o melhorista  
369 deve escolher o cruzamento com elevada capacidade específica de combinação e que pelo  
370 menos um dos genitores tenha elevada estimativa da capacidade geral de combinação.

371 Desta forma remete-se a atenção para o híbrido que apresentou o segundo maior  
372 valor de CEC, A4XT9, nesse caso, efeitos gênicos aditivos são acrescentados pelo testador T9,  
373 uma vez que esse se destacou diferindo-se significativamente com valores positivos para CGC.

374 Segundo Lynch & Walsh, (1998) o ideal é unir grande variabilidade (divergência  
375 genética e heterose) e alta frequência de alelos favoráveis. Essas características permitem a  
376 obtenção de linhagens com bom desempenho. Além disso, a média do cruzamento e dos  
377 próprios genitores também são importantes para a escolha da melhor combinação híbrida.

378 O híbrido A11XT9 se destaca com o maior valor negativo para a cavidade interna. Para  
379 essa característica são interessantes valores menores e tiveram envolvidos apenas efeitos  
380 gênicos de dominância.

381 No que tange à heterose, verificou-se para todas as características estimativas  
382 positivas, exceto para a característica massa média do fruto, que apresentou estimativas  
383 positivas e negativas ou mesmo nulas. Esse resultado reforça o comentário feito por  
384 Monforte *et al.* (2005) de que a heterose é função do cruzamento e da característica que está  
385 sendo considerada. Os referidos autores, ao cruzar um híbrido comercial do tipo Pele de Sapo  
386 com treze acessos com grande variação, observaram em meloeiro ausência de heterose em  
387 sólidos solúveis e heteroses positivas, negativas ou nulas para índice de formato e massa  
388 médio do fruto, resultados semelhantes foram encontrados também por Feyzian *et al.* (2009)  
389 e Luan *et al.* (2010).

390 Na tabela 3 são observados os valores médios dos genitores e seus híbridos  
391 resultantes para todas as características avaliadas, assim como seus valores de heterose.

392 Para a característica massa média do fruto (MMF), houve diferença significativa nas  
393 médias tanto entre os acessos quanto entre os híbridos, não sendo notada diferença entre os  
394 dois testadores. No entanto, os mesmos não diferiram com relação ao maior valor  
395 encontrado entre os acessos. As médias apresentadas pelos acessos variaram entre 947,19 g,  
396 para o genótipo A7, a 1859,69 g, para o genótipo A18 (Tabela 3).

397 Entre os híbridos, a maior média foi para a combinação A14XT24 (2104,06 g), que  
398 também apresentou a maior heterose observada (32,96 %). A heterose para esta  
399 característica foi positiva para dezesseis dos vinte e seis híbridos avaliado, representando  
400 61,54% de heterose positiva entre as combinações (Tabela 3).

401 A quantidade de valores positivos de heterose observada para massa média do fruto  
402 foi superior à encontrada por Paiva (2002), em que apenas 40% dos valores de heterose  
403 foram positivos, e dos observados por Rizzo (1999), em que 50% dos valores de heterose  
404 foram positivos. Já Lopes (1991), constatou que 80% das heteroses para massa média do  
405 fruto foram positivas.

406 Com relação à característica diâmetro médio do fruto (DM), observou-se diferenças  
407 significativas para os acessos, testadores e entre os híbridos. Entre os acessos a média variou  
408 de 8,58 cm a 12,67 cm, a maior média foi apresentada pelo genótipo A18. O testador T9 se  
409 destacou em relação ao testador T24, com uma média de 11,79 cm, não diferindo da maior  
410 média encontrada entre os acessos (Tabela 3).

411 O híbrido A3XT9 apresentou a maior média entre as combinações, 14,74 cm. A maior  
412 heterose observada com relação à média dos pais foi para o híbrido A16XT24, com 133,09 %

413 de heterose média (Tabela 3). Para esta característica todas as combinações apresentaram  
414 heteroses positivas.

415 Para comprimento médio do fruto (CMF), foram observadas significâncias tanto para  
416 os acessos, como para os testadores e os híbridos. Entre os acessos, a maior média foi  
417 observada para a A18, 33,60 cm, não diferindo estatisticamente da maior média entre os  
418 testadores, 31,52 cm para o testador T9 (Tabela 3).

419 Entre os híbridos a maior média foi observada na combinação A4XT9, 34,78 cm.  
420 Quanto à heterose para esta característica, observa-se 100% de heterose positiva entre as  
421 combinações, sendo a maior apresentada pela combinação A14XT24, 169,82% (Tabela 3).

422 Quanto à espessura da polpa (EP), houve diferença significativa entre as médias  
423 apresentadas pelos acessos, variando entre 19,30 mm a 28,88 mm, sendo a maior média  
424 apresentada pelo genótipo A11, não diferindo estatisticamente da média apresentada pelo  
425 melhor testador (T9), 27,36 mm, que diferiu significativamente do testador T24 (Tabela 3).

426 A maior média observada entre os híbridos foi de 31,92 mm, apresentada pelo  
427 cruzamento A14XT24, que por sinal, apresentou também a melhor heterose com relação à  
428 média dos pais, em torno de 171,08 %. Para esta característica, todas as combinações  
429 apresentaram heterose positiva (Tabela 3).

430 Para cavidade interna (CI), onde os menores valores são mais interessantes, houve  
431 diferença significativa apenas para as medias dos acessos e dos híbridos, não havendo  
432 diferença entre os testadores. Com relação à média dos acessos, houve uma variação de  
433 44,55 mm a 69,79 mm, destacando-se o acesso A7, com a menor média (Tabela 3).

434 O híbrido A7XT24, apresentou a menor média para esta característica 49,10 mm. A  
435 menor heterose foi apresentada pela combinação A11XT9. 100% de heterose positiva foi  
436 observado entre as combinações para esta característica (Tabela 3).

437 No geral, o acesso A14 se destacou com relação aos demais, apresentando melhor  
438 CGC para boa parte das características avaliadas, e quando cruzado com o testador T24,  
439 constituiu um híbrido que expressou melhor capacidade específica de combinação para mais  
440 de uma das características. O híbrido (A14XT24), se destaca ainda com os maiores valores de  
441 heterose para três das cinco características avaliadas.

442 De acordo com os dados analisados, as características comprimento médio do fruto e  
443 espessura da polpa revelaram a existência de variabilidade resultante da ação de efeitos  
444 gênicos aditivos e não aditivos no controle da expressão. Já para as características massa

445 média do fruto, diâmetro médio do fruto e cavidade interna, predominam os efeitos gênicos  
446 de dominância.

447 Quanto à capacidade geral de combinação, os acessos A14, A18, e A16, apresentaram  
448 maiores valores para a característica comprimento médio do fruto, com destaque para A14 e  
449 A18, que juntamente com a A11 também apresentaram maiores valores de CGC para  
450 espessura da polpa.

451 O híbrido A14XT24, Apresentou melhor capacidade específica de combinação para  
452 massa média do fruto e espessura da polpa, e maiores valores de heterose para massa média  
453 do fruto, comprimento médio do fruto e espessura da polpa.

454 Para cavidade interna, o híbrido A7XT24 se destacou apresentando a menor média. O  
455 menor valor de heterose para esta característica foi apresentada pela combinação A11XT9.

## 456 2.6. REFERÊNCIAS

457 BARROS AKA. 2005. *Análise dialélica em genótipos de melão*. Mossoró: UFERSA. 77p  
458 (dissertação de mestrado).

459 BOS I; CALIGARI P. 1995. *Selection methods in plant breeding*. London: Chapman & Hall. 347p.

460 CAVALCANTE NETO JG. 2013. *Potencial de genitores e híbridos experimentais de melão*  
461 *amarelo avaliados em Baraúna-RN*. Mossoró: UFERSA. 54p (dissertação de mestrado).

462 COSTA GG. 2012. *Associação entre heterose e divergência genética estimada por caracteres*  
463 *morfológicos e marcadores SSR em meloeiro*. Mossoró: ESAM. 74p (Dissertação de Mestrado).

464 CRUZ CD; REGAZZI AJ. 2012. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*.  
465 Viçosa: UFV. 514p.

466 CRUZ, C. D. Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative  
467 genetics. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 35, n. 3, p. 271- 276, 2013.

468 CRUZ, CD. 2006. *Programa Genes: Biometria*. Viçosa: UFV. 382p.

469 CRUZ CD; VENCOSKY R. 1989. Comparação de alguns métodos de análise dialélica. *Revista*  
470 *Brasileira de Genética* 12: 425-438.

471 DHILLON NPS; RANJANA R; SINK K; EDUARDO I; MONFORTE AJ; PITRAT M; DHILON NL;  
472 SINGHPP. 2007. Diversity among landraces of indian Snapmelon (*Cucumis melo* var.  
473 *momordica*). *Genetics Resources and Crop Evolution* 54: 1267-1283.

474 FERREIRA FM; RIBEIRO JÚNIOR JI; PACHECO CAP; SILVA CHO; MATINS FILHO S. 2004. Genetic  
475 components of combining ability in a complete diallel. *Crop Breeding and Applied*  
476 *Biotechnology* 4: 338-343.

- 477 FEYZIAN E; DEGHANI H; REZAI AM; JALALI JAVARAN M. 2009. Diallel cross analysis for  
478 maturity and yield-related traits in melon (*Cucumis melo* L.). *Euphytica* 168: 215-223.
- 479 FURLANI PR; BOLONHEZI D; SILVEIRA LCP; FAQUIN V. 1999. Nutrição mineral de hortaliças,  
480 preparo e manejo de soluções nutritivas. *Informe Agropecuário* 20: 90-98.
- 481 GERALDI IO; MIRANDA FILHO JB. 1988. Adapted models for the analysis of combining ability  
482 of varieties in partial diallel crosses. *Revista Brasileira de Genética* 11: 419-430.
- 483 GRIFFING BA. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel  
484 crossing systems. *Australian Journal of Biological Sciences* 9: 463-493.
- 485 GOMES MS; VON PINHO EV de R; VON PINHO RG; VIEIRA MGGC. 2000. Estimativas da  
486 capacidade de combinação de linhagens de milho tropical para qualidade fisiológica de  
487 sementes. *Ciência e Agrotecnologia* 24 (Edição Especial): 41-49, 2000.
- 488 HALLAUER AR; MIRANDA FILHO JB. 1995. *Quantitative genetics in maize breeding*. Ames: Iowa  
489 State University Press. 486p.
- 490 IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção agrícola. [2013].  
491 Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listtab.asp?c=1612&z=t&o=11>  
492 Acessado em 20 abril de 2014.
- 493 KALB TJ; DAVIS DW. 1984. Evaluations of combining ability, heterosis and genetic variance for  
494 fruit quality characteristics in bush muskmelon. *Journal of the American Society of Horticultural  
495 Science* 109: 411-4115.
- 496 KITROONGRUANG N; POO-SWANG W; TOKUMASU S. 1992. Evaluation of combining ability,  
497 heterosis and genetic variance for plant growth and fruit quality characteristics in Thai-  
498 melon (*Cucumis melo* L.). *Science Horticulture* 50: 79-87.
- 499 LIPPERT FL; LEGG PD. 1972. Diallel analysis for yield and maturity characteristics in  
500 muskmelon cultivars. *Journal of the American Society of Horticultural Science* 97: 87-90.
- 501 LOPES MM. 1991. Caracteres descritivos e estimativas de parâmetros genéticos de  
502 cruzamento dialélico parcial entre cinco cultivares de melão (*Cucumis melo* L.). Mossoró:  
503 ESAM. 33p (Dissertação de Mestrado).
- 504 LUAN F; SHENG Y; WANG Y; STAUB JE. 2010. Performance of melon hybrids derived from  
505 parents of diverse geographic origins. *Euphytica* 173: 1-16.
- 506 LYNCH MC; WALSH B. 1998. *Genetics and analysis of quantitative traits*. Sunderland: Sinauer  
507 Associates Inc. 980p.
- 508 MONFORTE AJ; EDUARDO I; ABAD S; ARUS, P. 2005. Inheritance mode of fruit traits in melon-  
509 heterosis for fruit shape and its correlation with genetic distance. *Euphytica* 144: 31-38.
- 510 NASCIMENTO IR; MALUF WR; GONÇALVES LD; FARIA MV; RESENDE JTV; NOGUEIRA DW. 2010.  
511 Capacidade combinatória de linhagens de pimentão a partir de análise dialélica multivariada.  
512 *Acta Scientiarum. Agronomy* 32:235-240.

- 513 OLIVEIRA LB; RAMALHO MAP; ABREU A de F. 1996. Alternative procedures for parent choice  
514 in a breeding program for common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Brasilian Journal of*  
515 *Genetics*.19: 611-615.
- 516 OLIVEIRALB. 1995. Alternativas na escolha dos parentais em um programa de melhoramento  
517 do feijoeiro. Lavras: UFLA. 67p (Dissertação de Mestrado).
- 518 PAIVA WO. 2002. Divergência genética entre linhagens de melão e a heterose de seus  
519 híbridos. *Horticultura Brasileira* 20: 34-37.
- 520 RAMALHO MAP; SANTOS JB dos; ZIMMERMANN MJ. 1993. *Genética Quantitativa em plantas*  
521 *autógamas*. Goiânia: UFG. 272p.
- 522 RIZZO AAN. 1999. Avaliação de caracteres agronômicos e qualitativos de cinco cultivares de  
523 melão rendilhado (*Cucumis melo* Var. *reticulatus* Naud.) e da heterose em seus híbridos F1.  
524 Jaboticabal: UNESP. 56p (Dissertação de mestrado).
- 525 SANTOS GR; CABRAL MM; DIDONET J. 2001. Podridão de frutos de melancia causado por  
526 *Sclerotium rolfsii* no Projeto Formoso, Tocantins. *Fitopatologia Brasileira* 26:412.
- 527 SALES JÚNIOR R; SOARES SPF; AMARO FILHO J; NUNES GHS; MIRANDA VS. 2004. Qualidade do  
528 melão exportado pelo porto de Natal. *Horticultura Brasileira* 22: 98-100.
- 529 SINGH MJ; RANDHAWA KS. 1990. Assentment of heterosis and ability for traits in muskmelon.  
530 *Indian Journal Horticulture* 47: 228-232.
- 531 TORRES FILHO J. 2008. *Caracterização morfo-agronômica, seleção de descritores e associação*  
532 *entre a divergência genética e a heterose em meloeiro*. Mossoró: UFRS.2008. 150p (Tese de  
533 Doutorado em Fitotecnia).
- 534 VALADARES RN. 2013. *Caracterização morfológica e estimativas de parâmetros genéticos em*  
535 *melão do grupo momordica*. Recife - PE: UFRPE. 94p (Dissertação de mestrado).
- 536 VARGAS PF. 2008. *Heterose e capacidade combinatória em Melão rendilhado*. Jaboticaba – SP:  
537 UNESP. 87p (Tese de doutorado).
- 538 VENCOVSKY R; BARRIGA P. 1992. Genética biométrica no fitomelhoramento. *Revista Brasileira*  
539 *de Genética*. 496p.
- 540 VIANNA JMS. 2000. The parametric retrictions of the Griffing diallel analysis model: combining  
541 ability analysis. *Genetic and Molecular Biology*. 23: 877-881.
- 542

## 3. TABELAS

**Tabela 1.** Quadrados médios da capacidade geral (CGC) e específica de combinações (CEC), obtidos a partir da análise de cinco características de fruto para treze acessos e vinte e seis híbridos experimentais de melão do grupo *momordica*. UFRPE, Recife – PE, 2015.

FV	Q.M.					
	GL	MMF	DM	CMF	EP	CI
Genótipos	40	229796,82 <sup>ns</sup>	4,94 <sup>ns</sup>	21,53**	24,04**	123,21 <sup>ns</sup>
Grupos (GI vs GII)	1	1123157,60**	13,22**	7,45 <sup>ns</sup>	115,19**	197,87**
CGC Testadores (T)	1	10412,50 <sup>ns</sup>	1,61 <sup>ns</sup>	56,79**	9,21 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>
CGC acessos (A)	12	359203,96 <sup>ns</sup>	8,05 <sup>ns</sup>	27,06**	26,31**	239,89 <sup>ns</sup>
CEC TxA	26	144148,28*	3,31**	18,16**	20,06**	71,23**
Resíduo	120	85372,21	1,75	8,96	9,67	28,62

\* e \*\* significativo aos níveis de 5% e 1%, respectivamente, de probabilidade pelo teste F.

ns não significativo pelo teste F.

MMF = massa média de frutos (g); CMF = comprimento médio de fruto (cm); DM = diâmetro médio (mm); EP: espessura da polpa (mm); CI: cavidade interna (mm).

**Tabela 2.** Estimativas dos efeitos da capacidade geral (CGC) e específica de combinação (CEC) para cinco características de fruto, obtidos a partir do cruzamento entre treze acessos e dois testadores de melão do grupo *momordica*, UFRPE, Recife – PE, 2015.

Genótipos	Caráter				
	MMF	DM	CMF	EP	CI
<b>Capacidade geral de combinação (Acessos)</b>					
A1	-12,21	-0,19	-0,50	0,02	-0,88
A3	86,60	0,91	0,46	0,91	1,10
A4	-32,62	-0,10	-0,29	-0,45	-2,94
A7	-270,67	-1,41	-1,68	-2,56	-8,25
A8	69,13	0,10	-0,06	0,41	1,24
A11	35,04	0,12	0,07	1,41	0,59
A12	-89,32	-0,37	-0,23	-0,88	-1,45
A13	-101,87	-0,25	-1,90	-0,62	-0,61
A14	105,43	0,14	1,57	0,93	1,93
A15	-75,60	-0,12	-0,48	-0,28	0,68
A16	65,11	0,06	1,17	0,36	0,82
A17	-7,34	0,19	0,36	-0,29	2,87
A18	228,33	0,93	1,51	1,04	4,89
D.P.	57,30	0,26	0,59	0,61	1,05
<b>Capacidade geral de combinação (Testadores)</b>					
T9	8,75	0,11	0,65	-0,26	-0,03
T24	-8,75	-0,11	-0,65	0,26	0,03
D.P.	25,05	0,11	0,26	0,27	0,46
<b>Capacidade específica de combinação</b>					
A1XT9	208,88	0,38	0,83	0,62	1,80
A3XT9	-4,20	1,93	-0,02	0,33	-0,93
A4XT9	272,81	1,39	4,40	2,45	6,38
A7XT9	119,42	0,47	1,94	1,38	4,21
A8XT9	-27,88	0,09	0,04	0,94	-0,70
A11XT9	-312,85	-1,49	-2,83	-3,18	-6,28
A12XT9	8,70	-0,14	-1,71	0,66	0,56
A13XT9	-104,38	-0,56	-0,54	-1,47	-0,49
A14XT9	-346,89	-1,05	-1,29	-2,80	-2,31
A15XT9	-86,58	-0,27	-0,55	-0,32	-0,84
A16XT9	-143,54	0,03	-1,08	-0,58	-4,01
A17XT9	207,03	0,47	2,68	2,67	2,51
A18XT9	178,74	0,23	-1,49	-1,59	0,28
A1XT24	-240,91	-0,78	-2,42	3,00	-5,62
A3XT24	27,26	-0,06	-0,38	-0,94	6,07
A4XT24	-170,50	-0,86	-1,21	-2,11	1,93
A7XT24	-188,70	-0,73	-2,87	-1,54	-5,23
A8XT24	35,56	0,14	0,30	0,21	-2,50
A11XT24	103,55	0,75	0,05	-0,24	4,57
A12XT24	23,70	-0,15	1,32	0,10	1,46
A13XT24	221,56	1,49	1,13	4,30	7,65
A14XT24	400,82	1,58	1,95	4,84	5,65
A15XT24	79,04	0,00	1,47	-1,01	-1,29
A16XT24	129,89	0,46	0,40	1,65	1,05
A17XT24	84,74	-0,64	4,62	-0,15	-6,07
A18XT24	-76,97	0,67	-0,43	-0,67	0,76
DP (Sii)	124,35	0,56	1,27	1,32	2,28
DP (Sjj)	82,10	0,37	0,84	0,87	1,50
DP (Sij)	129,55	0,59	1,33	1,38	2,37

MMF = massa média de frutos (cm); CMF = comprimento médio de fruto (cm); DM = diâmetro médio do fruto (cm); EP: espessura da polpa (mm); CI: cavidade interna (mm).

**Tabela 3.** Valores médios e heterose de treze acessos, dois testadores e vinte e seis híbridos experimentais para cinco características de fruto de melão do grupo *momordica*. UFRPE, Recife – PE, 2015.

GENÓTIPOS	MMF	Hm%	DM	Hm%	CMF	Hm%	EP	Hm%	CI	Hm%
A1	1445,50b		11,08b		29,43b		22,58b		60,69b	
A3	1615,56a		12,15a		30,75a		26,46a		60,17b	
A4	1337,50b		10,79b		27,46b		23,27b		50,50d	
A7	947,19b		8,58b		26,73b		19,30b		44,55d	
A8	1588,33a		11,36b		29,34b		24,60b		64,62b	
A11	1628,63a		11,89a		31,17a		28,88a		62,56b	
A12	1259,06b		10,67b		29,36b		22,21b		56,62c	
A13	1191,56b		10,30b		25,53b		21,69b		55,74c	
A14	1637,81a		11,29b		32,44a		25,18b		62,71b	
A15	1306,46b		11,15b		28,22b		24,44b		62,96b	
A16	1590,94a		11,14b		32,32a		24,54b		63,64b	
A17	1293,33b		11,74a		26,71b		22,50b		68,04a	
A18	1859,69a		12,67a		33,60a		27,56a		69,79a	
T9	1792,08a		11,79a		31,52a		27,36a		64,45b	
T24	1527,19a		11,16b		27,16b		24,24b		60,43b	
A1XT9	1811,98a	11,93	12,08a	100,98	31,00a	98,95	26,28a	99,70	63,45b	95,60
A3XT9	1697,71a	-0,36	14,74a	88,19	31,11a	86,27	26,87a	86,71	62,70b	83,31
A4XT9	1855,50a	18,58	13,19a	105,84	34,78a	10,95	27,63a	104,42	65,97a	101,40
A7XT9	1464,06b	6,89	10,96b	62,61	30,93a	60,99	24,45b	61,65	58,49c	59,43
A8XT9	1656,56a	-1,99	12,09a	83,71	30,65a	81,90	26,98a	82,37	63,07b	78,44
A11XT9	1337,50b	-21,80	10,53b	48,28	27,91b	46,72	23,86b	46,90	56,84c	44,23
A12XT9	1534,69a	0,60	11,39b	70,26	28,73b	68,51	25,41b	69,18	61,64b	66,03
A13XT9	1409,06b	-5,55	11,09b	56,36	28,23b	55,05	23,54b	55,37	61,43b	52,51
A14XT9	1373,85b	-19,89	10,99b	52,36	30,95a	50,60	23,76b	51,20	62,14b	48,14
A15XT9	1453,13b	-6,21	11,51b	61,17	29,65b	59,66	25,03b	59,99	62,37b	56,67
A16XT9	1536,88a	-9,14	11,99a	70,46	30,77a	68,48	25,41b	69,20	59,33b	65,64
A17XT9	1815,00a	17,65	12,56a	101,24	33,71a	99,58	28,01a	100,05	67,90a	95,15
A18XT9	2022,37a	10,76	13,06a	124,12	30,69a	121,55	25,08b	122,28	67,70a	117,24
A1XT24	1344,69b	-9,53	10,71b	74,83	26,46b	72,77	29,18a	73,53	56,08c	69,37
A3XT24	1711,67a	8,93	12,53a	122,39	29,46b	119,73	26,12a	120,34	69,75a	115,66
A4XT24	1394,69b	-2,63	10,72b	81,37	27,88b	79,42	23,59b	79,91	61,57b	76,80
A7XT24	1138,44b	-7,98	9,54b	48,26	24,83b	46,53	22,05b	47,23	49,10d	44,86
A8XT24	1702,5a	9,29	11,93a	121,31	29,62b	118,76	26,77a	119,42	61,32b	113,91
A11XT24	1736,40a	10,04	12,55a	125,64	29,50b	122,85	27,32a	123,18	67,74a	118,45
A12XT24	1532,19a	9,98	11,16b	99,26	30,47a	96,87	25,37b	97,78	62,59b	93,48
A13XT24	1717,50a	26,34	12,92a	123,42	28,60b	121,22	29,83a	121,77	69,62a	117,00
A14XT24	2104,06a	32,96	13,41a	173,52	32,90a	169,82	31,92a	171,08	70,16a	164,68
A15XT24	1601,25a	13,02	11,56b	108,18	30,37a	105,89	24,86b	106,40	61,97b	101,40
A16XT24	1792,81a	14,99	12,20a	133,09	30,95a	129,92	28,16a	131,07	64,45b	125,39
A17XT24	1675,21a	18,79	11,24b	117,71	34,36a	115,61	25,71b	116,20	59,38b	110,03
A18XT24	1749,17a	3,29	13,28a	127,19	30,46a	124,14	26,52a	125,01	68,23a	119,06

MMF = massa média de frutos (g); CMF = comprimento médio de fruto (cm); DM = diâmetro médio (mm); EP: espessura da polpa (mm); CI: cavidade interna (mm).

Hmp: Heterose relativa à média dos genitores.

As médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott Knott a 5 % de probabilidade.

## 4. ANEXOS

**Tabela 1.** Quadrados médios da análise de variância de cinco caracteres agrônômicos de frutos em treze genitores e vinte e seis híbridos top crosses de melão momordica. Recife – PE, UFRPE, 2015.

F.V	G.L.	ANOVA				
		M.M.F.	D.M.	Q.M.		
				C.M.F.	E.P.	C.I.
BLOCO	3	83222,95	2,02	8,48	25,52	24,78
TRATAMENTO	40	229796,50**	4,93**	21,53**	24,04**	123,23**
RESIDUO	120	85372,30	1,75	8,96	9,67	28,62
Média		1565,6	11,65	29,92	25,48	62,01
CV(%)		18,66	11,37	10	12,21	8,63

\* e \*\* significativo aos níveis de 5% e 1%, respectivamente, de probabilidade pelo teste F.

ns não significativo pelo teste F.

MMF = massa média de frutos; CMF = comprimento médio de fruto; DM = diâmetro médio; EP: espessura da polpa; CI: cavidade interna.

## Normas para publicação / *Instructions for authors*

### NORMAS PARA PREPARAÇÃO E SUBMISSÃO DE TRABALHOS

O periódico *Horticultura Brasileira* é a revista oficial da Associação Brasileira de Horticultura. *Horticultura Brasileira* destina-se à publicação de artigos técnico-científicos que envolvam hortaliças, plantas medicinais, condimentares e ornamentais e que contribuam significativamente para o desenvolvimento desses setores. *Horticultura Brasileira* é publicada a cada três meses. Os artigos podem ser enviados e/ou publicados em português, inglês ou espanhol. Para publicar em *Horticultura Brasileira* é necessário que o primeiro autor do trabalho, se brasileiro, seja afiliado à Associação Brasileira de Horticultura (ABH) ou, se estrangeiro, às Associações Nacionais com que a ABH mantém Acordo de Reciprocidade, em ambos os casos estando em dia com o pagamento da anuidade. Trabalhos em que o primeiro autor não cumpra os requisitos acima também poderão ser submetidos. Neste caso, é necessário que seja recolhida a taxa de tramitação ampliada, tão logo o trabalho seja aceito para tramitação.

Os trabalhos enviados para *Horticultura Brasileira* devem ser originais, ainda não relatados ou submetidos à publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. Está também implícito que os aspectos éticos e o atendimento à legislação vigente de copyright tenham sido observados durante o desenvolvimento do trabalho. Após a submissão à *Horticultura Brasileira* e até o final de sua tramitação, é vedada a submissão do trabalho, em todo ou em parte, a qualquer outro periódico ou veículo de divulgação. Caso o trabalho seja aceito para publicação, *Horticultura Brasileira* adquire o direito exclusivo de copyright para todas as línguas e países. Não é permitida a reprodução parcial ou total dos trabalhos publicados sem autorização por escrito da Comissão Editorial.

O periódico *Horticultura Brasileira* é composto das seguintes seções:

**Artigo Convitado:** tópico de interesse atual, a convite da Comissão Editorial;

**Carta ao Editor:** enviada por iniciativa do autor à Comissão Editorial tratando de assunto de interesse geral. Será publicada a critério da Comissão Editorial que poderá, ainda, submetê-la ao processo de revisão;

**Pesquisa:** artigo relatando informações provenientes de resultados originais de pesquisa obtidos por meio de aplicação rigorosa de metodologia científica, cuja reprodutibilidade seja claramente demonstrada;

**Comunicação Científica:** comunicação ou nota científica relatando informações originais resultantes de observações de campo ou provenientes de experimentos menos complexos, realizados com aplicação rigorosa de metodologia científica, cuja reprodutibilidade seja claramente demonstrada;

**Página do Horticultor:** trabalho original referente a resultados de utilização imediata pelo setor produtivo como, por exemplo, ensaios originais com agrotóxicos, fertilizantes ou competição de cultivares, realizados com aplicação rigo-

### GUIDELINES FOR PREPARATION AND SUBMISSION OF PAPERS

*Horticultura Brasileira* is the official journal of the Brazilian Association for Horticultural Science. *Horticultura Brasileira* publishes papers on vegetable crops, medicinal and condimental herbs, and ornamental plants that represent a significant contribution to the scientific and technological development in the use of these plants. *Horticultura Brasileira* appears quarterly and accepts and publishes papers in English, Portuguese, and Spanish. Papers are eligible for publication if the first author, when Brazilian, is member of the Brazilian Association for Horticultural Science (ABH) or, when foreigner, is affiliated to a National Horticultural Association that have a Reciprocity Agreement with ABH, in both cases with the annual fee paid. In case first author does not fall into the previous categories, papers may be still submitted. In this case, authors are requested to pay the Broad Processing Fee as soon as the manuscript is accepted for reviewing.

*Horticultura Brasileira* publishes original papers, which have not been submitted to publication elsewhere. It is implicit that ethical aspects and fully compliance with the copyright laws were observed during the development of the work. From the submission up to the end of the reviewing process, partial or total submission elsewhere is forbidden. With the acceptance for publication, publishers acquire full and exclusive copyright for all languages and countries. Unless the publishers grant special permission, no photographic or electronic reproductions, microform, and other reproduction of a similar nature may be made of the journal, of individual contributions contained therein or of extracts therefrom.

*Horticultura Brasileira* has the following sections:

**Invited Paper:** papers dealing with topics of interest, invited by the Editorial Board;

**Letter to the Editor:** it is sent by the author to the Editorial Board by his/her own initiative, dealing with a subject of general interest. The Editorial Board makes a preliminary evaluation and can accept or reject it, as well as submit it to the reviewing process;

**Research:** paper describing an original study, carried out under strict scientific methods. The reproducibility of studies should be clearly demonstrated;

**Scientific Communication:** communication or scientific note, reporting less complex field observations or results, but still original studies, carried out under strict scientific methods. The reproducibility of studies should be clearly demonstrated;

**Grower's page:** original communication or short note describing information readily usable by farmers, as for example, results from studies regarding the evaluation of pesticides or fertilizers, or cultivar comparative performance. Such studies must have been carried out under strict

rosa de metodologia científica, cuja reprodutibilidade seja claramente demonstrada;

**Nova Cultivar:** relato de disponibilização de novas cultivares e germoplasma, contendo origem, descrição e disponibilidade, com dados comparativos.

#### Submissão dos trabalhos

O texto deve ser composto em programa Word ou compatível, em espaço 1,5, fonte Times New Roman, tamanho doze. Páginas e linhas devem ser numeradas. Adicione ao final do texto todos os demais componentes do trabalho (figuras, tabelas e gráficos) e envie em um único arquivo. Formate o arquivo para página A4 e todas as margens para 3 cm. Imagens de baixa resolução, com menos de 600 Kb, não serão aceitas. Os trabalhos deverão ter no máximo 32.000 caracteres, excluindo os espaços. O arquivo deve ser submetido on line (<http://www.horticulturabrasileira.com.br/editor/index.php/HB>). Se forem necessárias outras orientações, siga as instruções disponíveis on line, entre em contato com a Comissão Editorial ou consulte os últimos números de Horticultura Brasileira.

Os trabalhos submetidos entrarão em tramitação somente se:

- estiverem em total acordo com estas normas;
- estiverem dentro do escopo e apresentarem nível técnico-científico compatível com Horticultura Brasileira;
- estiverem acompanhados da indicação por escrito da relevância do trabalho (importância e distinguibilidade em relação a trabalhos já existentes), em não mais que dez linhas. Inclua o texto no campo "Comentários para o Editor", disponível on line;
- estiverem acompanhados da indicação de pelo menos duas pessoas (nome, endereço, e-mail e telefone), de instituições distintas daquelas a que pertencem os autores, que possam atuar como assessores ad hoc. Inclua o texto no campo "Comentários para o Editor", disponível on line;

Quando aceito para tramitação, o autor correspondente receberá uma mensagem eletrônica e será solicitado o recolhimento da taxa de tramitação no valor de R\$ 90,00, quando o primeiro autor for associado à ABH ou associações-irmãs e estiver com a anuidade em dia; ou da taxa de tramitação ampliada no valor de R\$ 450,00 quando o primeiro autor não é associado da ABH ou de associações-irmãs. Antes da entrada em tramitação do trabalho, todos os autores dos trabalhos aceitos para tramitação serão contactados para que expressem sua anuência à publicação. A não anuência de qualquer um dos autores acarretará na rejeição do trabalho.

#### Estrutura dos artigos

**Título:** limitado a 90 caracteres, excluindo os espaços. Utilize nomes científicos somente quando as espécies em questão não possuírem nomes comuns no idioma utilizado no trabalho;

**Nome dos autores:** nome(s) próprio(s) completo(s) do(s) autor(es). Abrevie somente o(s) sobrenome(s) intermediário(s). Por exemplo, José Maria Fontana Cardoso, deve aparecer como José Maria F Cardoso. Utilize números superscritos para relacionar autor(es) e endereço(s). Observe o padrão nos números mais recentes de Horticultura Brasileira

scientific methods and their reproducibility should be clearly demonstrated;

**New Cultivar:** communications or scientific notes reporting recent cultivar and germplasm release. It must include information on origin, description, seed availability, and comparative data.

#### Manuscript submission

Prepare your text in Word® or in a compatible software, in 1,5 space, font Times New Roman 12 points, and number pages and lines. Add images, figures, tables, and charts in the end of your text and make a single document. Format the document for A4 page, 3-cm margins. Low-resolution images, below 600 Kb, are not accepted for publication. The file must not exceed 32,000 characters, excluding spaces. Use the online submission system (<http://www.horticulturabrasileira.com.br/editor/index.php/HB>) for sending your paper. If further information is needed, please follow the online instructions, contact the Editorial Board or refer to recently released issues.

A paper will be eligible for the reviewing process if:

- It is in full compliance with these guidelines;
- It falls into the journal scope and presents a technical-scientific standard compatible with Horticultura Brasileira;
- It is accompanied by a written description of the relevance of the work (importance and distinctiveness in relation to the existing literature), not longer than ten lines. Insert the text in the field "Comments to the Editor", available online;
- It is accompanied by the nomination of at least two persons (name, address, email and phone), from institutions other than those authors are affiliated to, who can act as peer reviewers. Insert the text in the field "Comments to the Editor", available online;

When accepted for reviewing, the corresponding author will receive an e-mail with instructions for paying the processing fee (US\$ 50.00; E\$ 40.00, plus US\$ 20.00 or E\$ 20.00 for covering the fees of international money transference) when first author is affiliated to ABH or sister-associations and has no debts with it, or the Broad Processing Fee (US\$ 200.00; E\$ 150.00, plus US\$ 20.00 or E\$ 20.00 for covering the fees of international money transference) when first author is not affiliated. Before effectively entering the reviewing process, all authors of papers accepted for reviewing will be contacted for granting an agreement-on-publishing. If any of them refuse, the paper is automatically rejected.

#### Paper Format

**Title:** limited to 90 characters, excluding spaces. Avoid the use of scientific names unless the paper deals with plants that do not have a common name in the idiom used in the paper;

**Name of authors:** Author(s) name(s) in full. Abbreviate only middle family names. Do not abbreviate given names. For example, Anne Marie Sullivan Radford should appear as Anne Marie S Radford. Use superscript numbers to relate authors to addresses. Please refer the most recent issues of Horticultura Brasileira for formatting (please refer to item Authorship in these guidelines to define who should be granted

(veja a indicação de como definir os autores do trabalho mais adiante nessas normas, item Autoria);

**Endereço dos autores:** nome da instituição e departamento, instituto, faculdade ou similar, quando for o caso, com endereço completo para correspondência, de todos os autores. Inclua o endereço de correio eletrônico de todos os autores. Utilize números sobrescritos para relacionar autor(es) e endereço(s). Observe o padrão nos números mais recentes de *Horticultura Brasileira*;

**Resumo e Palavras-chave:** limitado a 1.700 caracteres, excluídos os espaços. Selecione até seis palavras-chave ou termos para indexação, iniciando sempre pelo nome(s) científico(s) da(s) espécie(s) em questão. Não repita palavras que já estejam no título;

**Title, Abstract, and Keywords:** o título em inglês, o abstract e as keywords devem ser versões adequadas de seus similares em português. Não utilize tradutores eletrônicos de texto;

**Introdução**

**Material e Métodos**

**Resultados e Discussão**

**Agradecimentos**

**Referências:** não exceda o limite de 25 referências bibliográficas. Se necessário, a partir da 26ª referência, os autores deverão arcar com os custos de conversão da referência para metadados (R\$ 2,00 por referência). Assegure-se de que no mínimo a metade das referências foi publicada recentemente (no máximo, há dez anos). Evite citar resumos e trabalhos apresentados e publicados em congressos e similares. Casos excepcionais poderão ser considerados desde que os autores tenham apresentado suas razões no campo "Comentários para o Editor", disponível on line.

**Figuras e Tabelas:** Os textos das legendas internas, dos títulos dos eixos e das equações contidas nos gráficos devem ser em fonte Times New Roman, selecionando-se o tamanho da fonte de forma que estes itens fiquem legíveis ao ajustar a imagem do gráfico para o tamanho de aproximadamente 10 cm de largura. Os gráficos devem ser inseridos como imagem, contendo resolução mínima de 300 dpi, sendo uma imagem para cada gráfico. Nos casos de múltiplos gráficos, inserir na forma de tabela, colocando as imagens nas respectivas células da tabela. O limite para figuras, quadros e tabelas é três para cada categoria, com limite total de cinco elementos por trabalho. Casos excepcionais poderão ser considerados desde que os autores tenham apresentado suas razões no campo "Comentários para o Editor", disponível on line. Assegure-se de que figuras, quadros e tabelas não sejam redundantes. Enunciados e notas de rodapé devem ser bilíngues. Os enunciados devem terminar sempre indicando, nesta ordem, local, instituição responsável e o ano de realização do trabalho. Observe a formatação de figuras e tabelas em números anteriores de *Horticultura Brasileira*. As imagens com múltiplas fotografias podem ser agrupadas, devendo o conjunto apresentar a resolução mínima de 300 dpi. Permita o acesso ao conteúdo original.

Este roteiro deverá ser utilizado para trabalhos destinados

the status of Author);

**Addresses:** Name of the Institution and Department, if applicable, with full corresponding post address for all authors. Include authors' e-mail addresses. Use superscript numbers to relate addresses to authors. Please refer the most recent issues of *Horticultura Brasileira* for formatting;

**Abstract and Keywords:** abstract limited to 1,700 characters (excluding spaces). Select up to six keywords or indexing terms, compulsorily starting with the scientific name(s) of the organism(s) the study deals with. Do not repeat words that appear in the title;

**Abstract, Title, and Keywords in Portuguese or Spanish:** abstract, title, and keywords in Portuguese or Spanish must be adequate versions of their similar in English. *Horticultura Brasileira* will provide Portuguese versions for non-Portuguese speaking authors;

**Introduction;**

**Material and Methods;**

**Results and Discussion;**

**Acknowledgements;**

**References:** authors are asked to not exceed 25 bibliographic references. If additional references are needed, authors will be charged US\$ 1.00 or E\$ 1.00 (to be paid along with the page charge) for additional references, to cover the expenses of converting them into metafiles. Make sure that at least half of the references were published recently (up to 10 years). Avoid citing conference abstracts. Exceptional cases will be considered, regarding that authors state their reasons at the online field "Comments to the Editor";

**Figures and tables:** The texts of the internal labels, axis titles and equations contained into the graphics should be in Times New Roman font, selecting the font size so these items are legible when adjust the graphic image to approximately 10 cm wide. Graphics should be inserted as images containing the minimum resolution of 300 dpi; one image should be inserted for each graph. In case of multiple graphs, insert the same in a table, putting each image in a individual cell of the table. Tables, figures, and charts are limited to three each, with a total limit of five per paper. Exceptional cases will be considered, regarding that authors state their reasons at the online field "Comments to the Editor". Please, make sure that tables, figures, and charts are not redundant. Titles and footnotes must be bilingual. Titles should compulsory finish by indicating, in this sequence, place, responsible institution, and year(s) of data gathering. For figures and table formatting, please refer to recently released issues. Images with multiple pictures can be grouped, with the minimum of 300 dpi of resolution on the set. Allow access to the original content.

This structure should be used for preparing manuscripts to sections Research and Scientific Communication. For other sections, please refer to the most recent issues of *Horticultura Brasileira*, available also at [www.horticulturabrasileira.com](http://www.horticulturabrasileira.com).

às seções Pesquisa e Comunicação Científica. Para as demais seções veja padrão de apresentação nos artigos publicados nos últimos números de *Horticultura Brasileira*. Para maior detalhamento consulte os números mais recentes de *Horticultura Brasileira*, disponíveis também nos sites eletrônicos [www.horticulturabrasileira.com.br](http://www.horticulturabrasileira.com.br) e [www.scielo.br/hb](http://www.scielo.br/hb).

#### Citações no texto (referências e aplicativos)

Utilize a citação bibliográfica no texto entre parênteses, como segue: (Resende & Costa, 2005). Quando houver mais de dois autores, utilize a expressão latina *et alli* abreviada, em itálico, como segue: (Melo Filho *et al.*, 2005). Quando houver mais de um artigo do(s) mesmo(s) autor(es), no mesmo ano, diferencie-os por uma letra minúscula, logo após a data de publicação do trabalho, como segue: 2005a,b, no texto e nas referências. Quando houver mais de um artigo do(s) mesmo(s) autor(es), em anos diferentes, separe os anos por vírgula, como segue: (Inoue-Nagata *et al.*, 2003, 2004). Quando vários trabalhos forem citados em série, utilize a ordem cronológica de publicação.

Para aplicativos, prefira a citação no texto entre parênteses, como segue: (Genes, v. 3.0), indicando o nome do aplicativo e a versão utilizada.

Na seção Referências, organize os trabalhos em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor. Quando houver mais de um trabalho citado cujos autores sejam exatamente os mesmos, utilize a ordem cronológica de publicação. Utilize o seguinte padrão na seção:

#### a) Periódico:

MADEIRA NR; TEIXEIRA JB; ARIMURA CT; JUNQUEIRA CS. 2005. Influência da concentração de BAP e AG3 no desenvolvimento in vitro de mandioquinha-salsa. *Horticultura Brasileira* 23: 982-985.

#### b) Livro:

FILGUEIRA FAR. 2000. *Novo manual de olericultura*. Viçosa: UFV. 402p.

#### c) Capítulo de livro:

FONTES EG; MELO PE de. 1999. Avaliação de riscos na introdução no ambiente de plantas transgênicas. In: TORRES AC; CALDAS LS; BUSO JA (eds). *Cultura de tecidos e transformação genética de plantas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Hortaliças. p. 815-843.

#### d) Tese:

SILVA C. 1992. *Herança da resistência à murcha de Phytophthora em pimentão na fase juvenil*. Piracicaba: USP-ESALQ. 72p (Dissertação mestrado).

e) **Trabalhos completos apresentados em congressos** (quando não incluídos em periódicos. Evite citar trabalhos apresentados em congresso):

#### Anais

HIROCE R; CARVALHO AM; BATAGLIA OC; FURLANI PR; FURLANI AMC; SANTOS RR; GALLO JR. 1977. Composição mineral de frutos tropicais na colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4. *Anais...* Salvador: SBF. p. 357-364.

[br](http://www.scielo.br/hb) and [www.scielo.br/hb](http://www.scielo.br/hb).

#### References (bibliography and software):

Bibliographic references within the text should be cited as (Resende & Costa, 2005). When there are more than two authors, abbreviate the Latin expression *et alli*, in italics, as follows: (Melo Filho *et al.*, 2005). References to studies carried out by the same authors in the same year should be distinguished in the text and in the Reference list by the letters a, b, etc., as for example: 1997a,b. In citations involving more than one paper from the same author(s) published in different years, separate years with commas: (Inoue-Nagata *et al.*, 2003, 2004). When citing papers in tandem in the text, sort them chronologically.

To cite softwares, mention its name and version between brackets, as follows: (Genes, v. 3.0).

In the section References, order citations alphabetically, according to first author's family name, without numbering. When there is more than one paper from exactly the same authors, list them chronologically. References should appear accordingly to the following format:

#### a) Journal:

GARCIA-GARRIDO JM; OCAMPO JA. 2002. Regulation of the plant defense response in arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Journal of Experimental Botany* 53: 1377-1386.

#### b) Book:

BREWSTER JL. 1994. *Onions and other vegetable alliums*. Wallingford: CAB International. 236p.

#### c) Book chapter:

ATKINSON D. 2000. Root characteristics: why and what to measure? In: SMIT AL; BENGOUGH AG; ENGELS C; van NORDWIJK M; PELLERIN S; van de GEIJN SC (eds). *Root methods: a handbook*. Berlin: Springer-Verlag. p. 1-32.

#### d) Thesis:

DORLAND E. 2004. *Ecological restoration of heaths and matgrass swards: bottlenecks and solutions*. Utrecht: Utrecht University. 86p (Ph.D. thesis).

e) **Full papers presented in conferences** (when not included in referred journals. Avoid citing conference abstracts):

#### Proceedings

van JOST M; CLARCK CK; BENSON W. 2007. Lettuce growth in high soil nitrate levels. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NITROGEN USE IN HORTICULTURE, 4. *Annals...* Utrecht: ISHS p. 122-123.

#### CD-ROM

LÉMANGE PA; DEBRET L. 2004. Rhizoctonia resistance

**CD-ROM**

AQUINO LA; PUIATTI M; PEREIRA PRG; PEREIRA FHF. 2004. Espaçamento e doses de N na produtividade e qualidade do repolho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44. *Resumos...* Campo Grande: SOB (CD-ROM).

**f) Trabalhos apresentados em meio eletrônico:****Periódico**

KELLY R. 1996. Electronic publishing at APS: it's not just online journalism. *APS News Online*. Disponível em <http://www.hps.org/hpsnews/19065.html>. Acessado em 25 de novembro de 1998.

Trabalhos completos apresentados em congresso (evite citar trabalhos apresentados em congressos)

SILVA RW; OLIVEIRA R. 1996. Os limites pedagógicos do paradigma de qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4. *Anais eletrônicos...* Recife: UFPE. Disponível em <http://www.propesq.ufpe.br/anais/educ/ce04.htm>. Acessado em 21 de janeiro de 1997.

**Sítios eletrônicos**

USDA - United States Department of Agriculture. 2004. *World asparagus situation & outlook*. Disponível em <http://www.fas.usda.gov/> Acessado em 15 de novembro de 2014.

Em caso de dúvidas, entre em contato com a Comissão Editorial ou consulte os números mais recentes de Horticultura Brasileira.

**Processo de tramitação**

Os artigos recebidos serão avaliados preliminarmente pela Comissão Editorial, que verificará aderência do trabalho ao escopo da revista, atendimento às normas de publicação, relevância técnica e/ou científica e qualidade do texto. A decisão da Comissão Editorial (adequado para tramitação ou não) é informada no sistema de submissão eletrônica. Caso sejam necessárias modificações, os autores poderão submeter uma nova versão para avaliação. Assim que a tramitação é aprovada, os autores devem recolher a taxa de tramitação simples ou ampliada. Em seguida, o trabalho é encaminhado a pelo menos dois assessores ad hoc, especialistas na área em questão. Tão logo haja dois pareceres, o trabalho é avaliado por um Editor Científico da área, que emitirá seu parecer: (1) recomendado para publicação, (2) necessidade de alterações ou (3) não recomendado para publicação. Nas situações 1 e 3, o trabalho é encaminhado ao Editor Associado. Na situação 2, o trabalho é devolvido aos autores, que devem elaborar uma nova versão e disponibilizá-la no sistema eletrônico de submissão. O Editor Científico poderá recomendar ou não a nova versão. Em ambos os casos, o trabalho é avaliado pelo Editor Associado, que emitirá o parecer final.

Nenhuma alteração é incorporada ao trabalho sem a aprovação dos autores. Após o aceite em definitivo do trabalho, o autor de correspondência receberá uma cópia eletrônica da versão formatada, que deverá ser devolvida à Comissão Editorial em 48 horas. Nesta fase não serão aceitas modificações de conteúdo ou estilo. Alterações, adições, deleções e edições implicarão em novo exame do trabalho pela Comissão Editorial.

in green asparagus lines In: EUROPEAN SYMPOSIUM OF VEGETABLE BREEDING, 17. *Proceedings...* Lyon: Eucarpia (CD-ROM).

**f) Papers published in electronic media:****Journal**

KELLY R. 1996. Electronic publishing at APS: it's not just online journalism. *APS News Online*. Available in <http://www.hps.org/hpsnews/19065.html>. Accessed on November 25, 1998.

Full papers presented in conferences (avoid citing conference abstracts):

DONOVAN WR; JONHSON L. 2007. Limits to the progress of natural resources exploration. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT GENETIC RESOURCES, 12. *Annals...* Adelaide: ASGR. Available in <http://www.asgr.au/annals/conference/aus012.htm>. Accessed on January 21, 2008.

**Electronic Sites**

USDA - United States Department of Agriculture. 2004. *World asparagus situation & outlook*. Available in <http://www.fas.usda.gov/> Accessed on November 15, 2014

For further orientation, please contact the Editorial Board or refer to the most recent issues of Horticultura Brasileira.

**The reviewing process**

The Editorial Board carries out a preliminary evaluation of the manuscripts, looking at adherence to the journal scope and publication guidelines, scientific and/or technical relevance, and text command of language. The Editorial Board decision (eligible, not eligible) is uploaded in the submission system. If modifications are needed, authors are requested to submit a new version. If the manuscript is adequate for reviewing, authors will be requested to pay either the Processing or the Broad Processing Fee. Following, the manuscript is evaluated by at least two peer reviewers of that specific theme and then by the Scientific Editor. The Scientific Editor can either (1) recommend the manuscript for publication, (2) ask for modifications or (3) do not recommend for publication. In situations 1 and 3, the manuscript is reviewed by the Associate Editor, who holds the responsibility for the final decision. In situation 2, the manuscript is returned to author(s), who produce and upload a new version in the submission system. The Scientific Editor checks the new version and recommend it or not for publication. In both cases, it is evaluated by the Associate Editor, for the final decision.

No modifications are incorporated to the manuscript without authors' approval. Once the paper is accepted, an electronic copy of the formatted version is sent to the correspondent author who should make any necessary corrections and send it back within 48 hours. Extensive text corrections, whose format and content have already been

Erros e omissões presentes no texto corrigido e devolvido à Comissão Editorial são de inteira responsabilidade dos autores.

#### **Autoria**

Para definir os autores do trabalho, adote os seguintes critérios, baseados em <http://www.biomedcentral.com/bmcgenomics/ifora/>:

São autores aqueles que participaram intensivamente do trabalho e, por isso, têm condições de assumir publicamente a responsabilidade pelos resultados ali apresentados;

São autores aqueles que fizeram contribuições substanciais para a concepção do trabalho, desenho dos experimentos ou para a aquisição, análise e interpretação dos dados;

São autores aqueles que elaboraram o manuscrito ou o alteraram decisivamente durante a revisão.

A simples coleta de dados; cessão de genótipos, sementes ou outros insumos; discussão sobre os experimentos; assim como a supervisão geral ou financiamento do grupo de pesquisa, por si só, não justificam a autoria e devem ser incluídos em **Agradecimentos**.

#### **Idioma de publicação**

Em qualquer ponto do processo de tramitação, os autores podem manifestar seu desejo de publicar o trabalho em um idioma distinto daquele em que foi escrito, desde que o idioma escolhido seja um dos três aceitos em *Horticultura Brasileira*, a saber, Espanhol, Inglês e Português. Por exemplo: um trabalho pode ser submetido e ter toda a sua tramitação em português e, ainda assim, ser publicado em inglês. Neste caso, os autores tanto podem providenciar a versão final para o idioma desejado, quanto autorizar a Comissão Editorial a providenciá-la. Quando a versão traduzida fornecida pelos autores não atingir o padrão idiomático requerido para publicação, a Comissão Editorial encaminhará o texto para revisão por um especialista. Todos os custos decorrentes de tradução e revisão idiomática serão cobertos pelos autores.

#### **Cobrança por página publicada**

*Horticultura Brasileira* tem uma taxa por página de R\$ 50,00.

#### **Impressão em cores**

*Horticultura Brasileira* tem uma taxa de R\$ 600,00 por página impressa em cores.

Assuntos relacionados a mudanças de endereço, filiação à Associação Brasileira de Horticultura (ABH), pagamento de anuidade, devem ser encaminhados à Diretoria da ABH, no seguinte endereço:

Associação Brasileira de Horticultura  
a/c Tiyoko Nair Hojo Rebouças  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)  
Laboratório Biofábrica  
Estrada do Bem Querer, km 04, s/n°  
C. Postal 95  
45083-900 Vitória da Conquista-BA  
Email: [abh@uesb.edu.br](mailto:abh@uesb.edu.br)  
Telefone (77) 3425-9350  
Fax: (77) 3425-9351

approved for publication, will not be accepted. Alterations, additions, deletions, and editing imply that a new examination of the manuscript will be made by the Editorial Board. Authors are held responsible for any errors and omissions present in the text that has been returned to the Editorial Board.

#### **Authorship**

To define the manuscript authors, consider the following criteria, based on <http://www.biomedcentral.com/bmcgenomics/ifora/>:

Authors are those who participated intensively in the work and therefore can take public responsibility for the manuscript contents;

Authors are those who have made substantial contributions to the work conception, design of experiments or gathering, analysis and interpretation of data, or;

Authors are those who were strongly involved in writing the manuscript or changed it decisively during the reviewing process.

The simple collection of data; transference of genotypes, seeds or other inputs; discussion about the experiments; as well as the general supervision or funding of the research group does not justify authorship and should be included in the **Acknowledgements**.

#### **The publishing idiom**

In any point of the reviewing process, authors can indicate their will on publishing the paper in a language other than the one originally used to write it, considering that the choice falls into one of the three idioms used in *Horticultura Brasileira*, namely English, Portuguese, and Spanish. For example, a paper may be submitted and reviewed in Portuguese and, even though, published in English. In this case, authors can either produce a translated version of the approved paper, or authorize the Editorial Board to forward it to translating. If the translated version provided by authors is below the idiomatic standard required for publication, the Editorial board will redirect the text for specialized reviewing. All costs related to translating and idiomatic reviewing are charged to authors.

#### **Page charge**

*Horticultura Brasileira* charges US\$ 30.00 or E\$ 22.00 per page, plus US\$ 20.00 or E\$ 20.00 for covering the fees of international money transference.

#### **Color Printing**

*Horticultura Brasileira* charges US\$ 260.00 or E\$ 200.00 per page printed in colors, plus US\$ 20.00 or E\$ 20.00 for covering the fees of international money transference.

Change in address, affiliation to the Brazilian Association for Horticultural Science (ABH), and payment of fees related to ABH should be addressed to:

Associação Brasileira de Horticultura  
a/c Tiyoko Nair Hojo Rebouças  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)  
Laboratório Biofábrica  
Estrada do Bem Querer, km 04, s/n°  
C. Postal 95  
45083-900 Vitória da Conquista-BA  
Email: [abh@uesb.edu.br](mailto:abh@uesb.edu.br)  
Phone: 00 55 (77) 3425 9350  
Fax: 00 55 (77) 3425 9351