



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CAMPUS DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – PRODUÇÃO VEGETAL**

Marisa da Silva Santana Novaes

**DESEMPENHO DE MELÃO *INODORUS* E *CANTALOUPENSIS* QUANTO
À UTILIZAÇÃO DE HÍBRIDOS F₁ E GERAÇÃO F₂.**

PETROLINA-PE

2022

MARISA DA SILVA SANTANA NOVAES

**DESEMPENHO DE MELÃO *INODORUS* E *CANTALOUPENSIS* QUANTO
À UTILIZAÇÃO DE HÍBRIDOS F₁ E GERAÇÃO F₂.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal do *Campus* de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Agronomia – Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dra. Francine Hiromi Ishikawa
Coorientador: Dr. Jerônimo Constantino Borel.

PETROLINA-PE

2022

Novaes, Marisa da Silva Santana
N936d Desempenho de melão *inodurus* e *cantaloupensis* quanto à utilização de híbridos F₁ e geração F₂ / Marisa da Silva Santana Novaes. – Petrolina-PE, 2022.
35 f.: il.; 29 cm.

Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Petrolina-PE, 2022.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Francine Hiromi Ishikawa.
Coorientador: Prof.^o Dr.^o Jerônimo Constantino Borel.

Inclui referências.

1. Melão - Cultivo. 2. Melão – Melhoramento genético. 3. Depressão endogâmica. 4. Heterose. I. Título. II. Ishikawa, Francine Hiromi. III. Borel, Jerônimo Constantino. IV. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 635.61

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CAMPUS DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – PRODUÇÃO VEGETAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

MARISA DA SILVA SANTANA NOVAES

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Produção Vegetal, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovada em: 05 de Agosto de 2022.

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente



FRANCINE HIROMI ISHIKAWA
Data: 23/11/2022 10:32:32-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dra. Francine Hiromi Ishikawa, UNIVASF.

(Orientadora)

Documento assinado digitalmente



RITA DE CASSIA SOUZA DIAS
Data: 24/11/2022 22:59:34-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dra. Rita De Cassia Souza Dias, EMBRAPA.
(Membro externo)

Documento assinado digitalmente



ANTONIO ELTON DA SILVA COSTA
Data: 21/11/2022 20:54:11-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr. Antonio Elton da Silva Costa
(Membro externo)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a ele toda a honra e toda a glória, pela saúde e a capacidade de alcançar mais um objetivo. Por ter me fortalecido e me guiado pelo caminho do conhecimento.

A Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e ao Programa de Pós-graduação em Agronomia- Produção vegetal (PPGA-PV) pela oportunidade de realização do mestrado.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo para realização da pesquisa.

Aos meus pais, Maria e Manoel pelo apoio e incentivo, pela base familiar e educação que vocês me deram. Aos meus irmãos Mônica, Mauricio e Maurilio pela motivação e por acreditarem no meu potencial.

Ao meu esposo, Davi Novaes pela contribuição e dedicação na realização deste trabalho.

A minha orientadora Dra. Francine Hiromi Ishikawa, pela paciência, oportunidade, dedicação, disponibilidade, confiança, e compromisso na transmissão de conhecimento.

Ao meu Coorientador Dr. Jerônimo Constantino Borel, pelo incentivo e disponibilidade em ajudar sempre.

Ao Dr. Dyeme Antônio Vieira Bento e ao Sr. João Walisson Bergue Souto, pela doação das sementes do híbridos, que foram essenciais para o desenvolvimento do trabalho.

Aos amigos e colegas, Thainá, Tayna, Poliana Martins, Maria de Fatima, Pedro Ivo, Álef Pinto, que de alguma forma contribuíram com o meu trabalho, principalmente com as atividades em campo e laboratoriais.

Ao grupo de pesquisa Fitomelhor, por todo o apoio para a realização deste trabalho, e a todos os integrantes desta equipe meu muito obrigado pela companhia e auxílio nas atividades.

Aos docentes do Programa de Pós-graduação em Agronomia- Produção vegetal (PPGA-PV), por todo o conhecimento transmitido e pela capacidade de formar bons profissionais.

A todos que direta ou indiretamente me ajudaram e participaram desta etapa.

RESUMO

O Brasil em 2019 foi o terceiro maior produtor de frutas do mundo com produção de 40,09 milhões de toneladas, menor apenas que os volumes da China e da Índia. O melão está entre as fruteiras mais importantes e mais produzidas no país, em 2021 o Brasil foi o segundo maior exportador de melão em valor comercial, sendo superado apenas pela Espanha. No sistema de produção do meloeiro o uso de sementes híbridas (F_1) é amplamente empregado, devido aos altos ganhos de produtividade e uniformidade, porém devido o alto custo da semente alguns produtores utilizam sementes de segunda geração (F_2), que devido o efeito da endogamia pode haver uma redução na produtividade e qualidade dos frutos. Na região do Submédio São Francisco ambos cenários são recorrentes, tanto a utilização de híbridos quanto o uso de sementes F_2 , considerando a realidade regional, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de quatro híbridos comerciais de melão e a geração segregante F_2 destas cultivares, verificando se há perda de produtividade e qualidade dentre as diferentes populações, bem como identificar quais os híbridos F_1 apresentam maiores perdas de produtividade e qualidade em relação à geração F_2 . Dos resultados obtidos foi identificado que o híbrido Montalvo foi o genótipo que apresentou maior redução de produtividade com a utilização de sementes F_2 , apresentando uma maior desuniformidade dos frutos. Os genótipos da variedade inodorus foram mais produtivos do que os genótipos *cantaloupensis*. Conclui-se que as cultivares apresentam resultados distintos com relação os caracteres avaliados, devido à variabilidade genética dos genótipos. Os frutos na geração F_2 são mais desuniformes, comprometendo a classificação dos frutos para comercialização, reduzindo a rentabilidade para o produtor.

Palavras-chave: Melhoramento vegetal. *Cucumis melo* L. Heterose. Depressão por endogamia. Híbrido. Vigor híbrido.

ABSTRACT

Brazil in 2019 was the third largest fruit producer in the world with a production of 40.09 million tons, less than the volumes of China and India. Melon is among the most important and most produced fruit trees in the country, in 2021 Brazil was the second largest exporter of melons in commercial value, surpassed only by Spain. In the melon production system, the use of hybrid seeds (F_1) is widely used, due to the high gains in productivity and uniformity, but due to the high cost of the seed, some producers use second generation seeds (F_2), which, due to the effect of Inbreeding there may be a reduction in productivity and fruit quality. In the Submédio São Francisco region both scenarios are recurrent, both the use of hybrids and the use of F_2 seeds, considering the regional reality, the objective of this work was to evaluate the agronomic performance of four commercial melon hybrids and the F_2 segregant generation of these cultivars, verifying if there is loss of productivity and quality among the different populations, as well as identifying which F_1 hybrids present greater losses of productivity and quality in relation to the F_2 generation. From the results obtained, it was identified that the hybrid Montalvo was the genotype that presented the greatest reduction in productivity with the use of F_2 seeds, presenting a greater unevenness of the fruits. The inodorus variety genotypes were more productive than the cantaloupensis genotypes. It is concluded that the cultivars present different results in relation to the evaluated characters, due to the genetic variability of the genotypes. The fruits in the F_2 generation are more uneven, compromising the classification of the fruits for commercialization, reducing profitability for the producer.

Key-words: Plant breeding.; *Cucumis melo* L.; Heterosis.; Inbreeding depression.; Hybrid.; Hybrid vigor.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Meloeiro: origem e importância socioeconômica.....	14
2.2 Morfologia, variedades e características	15
2.3 Melhoramento genético do meloeiro	16
2.4 Heterose e depressão por endogamia	17
3. REFERÊNCIAS	21
4. PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE HÍBRIDOS F₁ E GERAÇÃO F₂ DE MELÃO INODORUS E CANTALOUPENSIS	23
4.1 INTRODUÇÃO	24
4.2. MATERIAL E MÉTODOS	25
4.2.1. Local experimental e condições de cultivo	25
4.2.2 Tratamentos e delineamento experimental	26
4.2.3. Condução dos experimentos.....	26
4.2.4. Cultivares avaliadas	27
4.2.5. Variáveis de produção e qualidade avaliadas	28
4.2.6 Análise estatística dos dados	29
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.4 CONCLUSÕES	37
5 REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

Em 2019 o Brasil foi o 3º maior produtor de frutas do mundo com produção de 40,09 milhões de toneladas, menor apenas que os volumes da China e da Índia, de 249 milhões de toneladas e 104 milhões de toneladas, respectivamente (FAO 2021). O melão está entre as fruteiras mais importantes e mais produzidas no país, totalizando, em 2019, área colhida de mais de 22.279 hectares e ultrapassando pouco mais de 587.692 toneladas produzidas, com valor de produção de R\$ 578.666, sendo a região Nordeste a responsável por 95,86% dessa produção (IBGE, 2021).

Em 2021 o Brasil foi o segundo maior exportador de melão em valor comercial, sendo superado apenas pela Espanha. Os cinco países com maior valor em exportação em 2021 foram Espanha (22,9%), Brasil (10,5%), Holanda (10,4%), Honduras (9,0%) e Estados Unidos (7,3%) (TRIDGE, 2022).

O uso de sementes híbridas é amplamente empregado na agricultura devido aos altos ganhos de produtividade e uniformidade das culturas nos sistemas de produção (WEBER et al., 2013). O melhor desempenho com a utilização de híbridos é devido à heterose, que promove o aumento no desempenho produtivo ou de qualidade de uma planta oriunda de um cruzamento, apresentado diferença com relação à média dos pais. O efeito inverso à heterose é a endogamia em plantas, que é o efeito do cruzamento natural ou artificial entre indivíduos aparentados.

A depressão por endogamia pode promover a diminuição do vigor e fertilidade, promovendo baixa viabilidade da espécie (SOUZA, 2012). O nível de depressão de endogamia pode ser alta, média, baixa ou nula dependendo da cultura. A endogamia diminui a frequência de heterozigotos e aumenta à frequência de homozigotos, ocasionando a baixa viabilidade dos indivíduos, esse efeito ocorre principalmente em espécies de polinização aberta em plantas alógamas (BORÉM & MIRANDA, 2013).

O uso de sementes de cultivares híbrida (F_1) de melão, está associado à obtenção de alta produtividade, aliada a excelente qualidade do fruto, convergindo para um produto aceitável principalmente pelo mercado exterior (CALVET et al., 2005). Porém o custo elevado da semente F_1 pode ser um fator limitante para a aquisição desse insumo. Isso tem levado alguns produtores a utilizarem sementes F_2 , oriundas de frutos de suas próprias áreas de produção ou pela compra de outros produtores (CRISÓSTOMO; ARAGÃO, 2009).

Na região do Submédio do Vale do São Francisco a produção de melão é realizada por produtores de pequenas a grandes propriedades, com diferentes níveis de aplicação de tecnologias no cultivo. Como a semente é o principal insumo agrícola que influencia na produção e comercialização dos frutos do meloeiro, o estudo com a utilização de sementes F_1 e F_2 é de relevância para os produtores e para a pesquisa na região.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Meloeiro: origem e importância socioeconômica

O melão é uma espécie pertencente à família das Cucurbitáceas, cujo lugar de origem ainda não está bem esclarecido. No entanto, há um consenso na literatura que o centro de origem do melão envolve as regiões tropicais e subtropicais da África (AKASHI et al., 2001). Os melões foram introduzidos na Ásia e Oriente Médio, por volta de 2000 a 1500 a.C., e sua exploração como cultivo resultou na formação de distintos centros secundários nos territórios que hoje correspondem à Índia, Irã China, Turquia e repúblicas asiáticas (KARCHI, 2000).

O cultivo de melão no Brasil apresentou um crescimento gradativo nos últimos anos, devido principalmente aos fatores climáticos que influenciam diretamente no desenvolvimento da cultura. Alta luminosidade, baixos índices pluviométricos e baixa umidade relativa do ar são fatores ambientais encontrados no Nordeste brasileiro que permitem a produção destas culturas o ano inteiro, favorecendo o aumento da exportação e garantindo expressão econômica e social (MENDONÇA JÚNIOR, 2015).

O melão é cultivado em aproximadamente 100 países. Em 2012, a produção mundial foi de 32 milhões de toneladas, sendo a China o principal produtor, com 17,5 milhões de toneladas produzidas, o que representa 54,8% da produção mundial. O segundo colocado, Turquia, apresenta produção 10 vezes inferior à chinesa. Logo em seguida, completando os 10 maiores produtores têm-se: Irã, Egito, Índia, EUA, Espanha, Marrocos, Brasil e México (CELIN et al., 2014).

No Brasil o cultivo do melão teve um acréscimo de produção de 350 para 600 mil toneladas de 2002 a 2016, dentre as frutas frescas no país desde 2012 o melão vem alcançado recorde nas exportações atingindo uma rentabilidade de 154 milhões de dólares em 2015 (OLIVEIRA et al., 2017). O principal destino da produção no mercado

interno é a região o Sudeste, para exportação a União Europeia e a América do Norte são os principais mercados (SOUSA et al., 2013).

O melão produzido na região Nordeste é competitivo pela qualidade dos frutos e por seu ciclo reduzido (\approx 60 dias), quando comparado com Espanha e França (\approx 120 dias), permitindo até três safras por ano (FIGUEIREDO et al., 2017).

Em 2020 a exportação, principal destino do melão produzido no Rio Grande do Norte e no Ceará, registrou um declínio no último ano, influenciado pela pandemia de Covid-19, depois de bom crescimento alcançado em 2019, o volume exportado pelo Brasil em 2020 foi de 236,26 mil toneladas, as vendas atingiram o valor 147,93 milhões de dólares (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTI, 2021).

O Rio Grande do Norte tem a maior produção nacional de melão, respondendo por 60,7% da produção, seguido pelos estados do Ceará 11,7%, Bahia 9,7%, Pernambuco 9,3% e Piauí 4,00%, esses cinco estados concentram 95,38% da produção nacional de melão (IBGE, 2021). A melocultura tornou-se um negócio importante para os agricultores da região do Semiárido irrigado, gerando renda e emprego nesses estados (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTI, 2018), devido a exigência de mão-de-obra ao longo do ano, estima-se que a cadeia produtiva do melão envolva direta e indiretamente mais de 60.000 empregos (NUNES et al., 2016).

2.2 Morfologia, variedades e características

O melão é uma planta anual, que apresenta crescimento rasteiro com várias ramificações, possui um sistema radicular superficial e praticamente sem raízes adventícias (FONTES e PUIATTI, 2005). O meloeiro é uma dicotiledônea perene na natureza, seu cultivo é realizado em clima quente e seco, com temperatura ideal variando de acordo com o estágio fenológico da cultura. Com propagação feita por sementes, a colheita do melão ocorre entre 60 a 75 dias após o plantio dependendo da cultivar utilizada. O fruto é consumido “in natura”, com expressivo valor nutritivo, rico em vitaminas (COSTA et al., 2001).

A cultura do melão apresenta três fases distintas de crescimento: fase 1, crescimento lento até 15 dias após a germinação (DAG); fase 2, crescimento mais rápido, intensificando-se dos 25 aos 45 DAG e atingindo o máximo, dependendo do genótipo cultivado, aos 75 dias; fase 3 – caracterizada por pequeno ou nenhum aumento da massa foliar (CRISÓSTOMO e ARAGÃO, 2009).

O meloeiro apresenta grande diversidade botânica, sendo mais acentuada nos frutos, devido a variação de cores, forma e tamanho, que variam de esféricos a extremamente alongados, com peso de poucos gramas a vários quilogramas, e sabores de polpas de amargo à doce (LUAN, et al., 2010). O fruto é classificado como uma baga, contendo de 200 a 600 sementes que apresentam formato ovaladas e comprimidas (FONTES e PUIATTI, 2005).

Segundo Crisóstomo e Aragão (2009) existem seis tipos comerciais de melão explorados nos sistemas de produção do país, sendo classificados em três variedades botânicas: *cantalupensis*, *inodorus* e *reticulatus* que são as únicas com interesse comercial global.

Os melões *cantalupensis* são considerados nobres, são aromáticos, climatéricos, apresentam baixa conservação pós-colheita e exigem manuseio diferenciado (PONTES FILHO, 2010). Melões do tipo Cantaloupe e Gália correspondem a essa variedade botânica.

Melões do grupo *inodorus* possuem casca lisa ou levemente enrugada com coloração amarela, verde-escura ou branca, tendo como característica importante, à resistência as condições de transportes e vida útil pós-colheita longa (ZEBALOS, 2017). Melões do tipo Amarelo, Pele de Sapo e Honeydew pertencem a este grupo taxonômico.

O grupo *reticulatus* é caracterizado por frutos climatéricos e aromáticos, de sabor adocicado, com forma ligeiramente oval ou arredondada, casca reticulada e coloração variando de amarela à verde-escura, com polpa de coloração alaranjada, sementes amarelas de tamanho médio, baixa resistência ao transporte e reduzida vida pós-colheita (PITRAT, 2013). Os melões Charentais pertencem a esta variedade botânica.

No Brasil, planta-se principalmente cultivares de melão do grupo *Inodorus*, tipo amarelo; entretanto, no mercado, verifica-se certa tendência de aumento da demanda por melões do grupo *Cantalupensis*, que são aromáticos, de polpa cor salmão, com bom sabor e alto teor de açúcar (°Brix). Para os melões dos tipos Pele de Sapo, Gália e Charentais, a principal oportunidade de expansão da cultura é o mercado externo, especialmente o europeu (SALVIANO et al., 2017).

2.3 Melhoramento genético do meloeiro

Segundo Aragão (2010) o melhoramento genético para produtividade e qualidade do fruto é a forma mais sustentável e ambientalmente correta para aumentar a competitividade do melão Brasileiro no mercado internacional, principalmente se estiver associado a avanços tecnológicos no manejo do cultivo.

A maioria dos híbridos utilizados no Brasil é proveniente de programas de melhoramento genético desenvolvidos em outros países e para regiões do Hemisfério Norte, sobretudo Estados Unidos, Espanha e Holanda e, portanto, adequados às suas condições como dias longos, maior nebulosidade e menor amplitude térmica entre o dia e a noite (CRISÓSTOMO e ARAGÃO, 2009).

No Brasil, o sucesso da cultura do melão está associado à utilização de híbridos simples uniformes e produtivos, entretanto, a maioria dos híbridos cultivados comercialmente tem origem fora do país e apresentam evidentes problemas de adaptação, com forte redução no ciclo e menor teor de sólidos solúveis. Embora a qualidade dos frutos do melão brasileiro tenha evoluído nos últimos anos, ainda deve melhorar muito em termos de resistência a pragas e doenças, teor de sólidos solúveis e padrão comercial dos frutos demandado por cada mercado (ARAGÃO, 2010).

O primeiro passo na produção de sementes de melão híbrido é a obtenção de linhagens próprias de alto desempenho, com alta concentração de alelos favoráveis. Além do desempenho intrínseco de uma linha, é importante estimar sua capacidade de combinação, visando utilizar a heterose, uma vez que as principais características de importância econômica, como teor de sólidos solúveis e rendimento, são controladas por aditivo e não aditivo (dominância) (CAVALCANTE NETO et al. 2020).

Segundo Aragão (2010) o meloeiro é uma planta que tanto pode ser considerada de polinização cruzada quanto de autofecundação, ou seja, mista, podendo ser submetida a métodos de melhoramento apropriados para ambos os tipos de planta. Além da estrutura genética da espécie, que suporta autofecundações sucessivas, sem perda de vigor por endogamia.

2.4 Heterose e depressão por endogamia

O estudo da heterose e da endogamia no melhoramento genético de plantas é a base para o desenvolvimento de híbridos. Atualmente são produzidas sementes híbridas em várias espécies como: milho, arroz, cebola, sorgo, repolho, tomate, pimentão, berinjela, beterraba e algumas cucurbitáceas (BESPALHOK et al., 2007).

A heterose, também conhecida como vigor híbrido, refere-se ao fenômeno de que os híbridos heterozigotos apresentam desempenho superior em relação aos pais. Este fenômeno é bastante benéfico para plantas no melhoramento e adaptação às mudanças ambientais (LIU et al., 2020).

A heterose ocorre sempre que a interação alélica for não aditiva, ou seja, tem que existir alguma dominância. A heterose é dependente do desempenho dos genótipos heterozigóticos em relação aos homozigotos, isto é, só há heterose se existir heterozigose. Assim, para um mesmo cruzamento, a heterose será máxima na geração F_1 quando houver o máximo de heterozigose (SOUZA, 2012). Uma característica importante das plantas híbridas é a uniformidade fenotípica entre os indivíduos F_1 , o que facilita o manejo das culturas. Embora os híbridos tenham sido amplamente utilizados por mais de um século, a base molecular da heterose ainda é desconhecida (GREAVES et al., 2015).

Ao cruzar duas linhagens da mesma espécie ao acaso, o híbrido geralmente apresenta maior vigor, a ocorrência e o grau de heterose variam entre as diferentes espécies, nas quais as plantas de polinização cruzada, como o milho, têm mais chances de apresentar heterose e, muitas vezes, apresentam um grau de heterose maior do que as plantas autopolinizadas como o arroz (LIU et al., 2020). O aproveitamento da heterose máxima só será obtido se for utilizada a geração F_1 , no caso de plantas de propagação sexuada, isso só será possível produzindo novamente anualmente a semente F_1 . Esse é o procedimento adotado em várias culturas como a do milho, em que a semente híbrida deve ser adquirida todo ano (SOUZA, 2012).

Há estudos que relatam que as interações entre os dois genomas parentais diferentes levam a mudanças nos perfis de transcrição do gene F_1 resultando no fenótipo de maior vigor (BIRCHLER et al., 2010). Essas interações foram definidas por três hipóteses de atividade gênica: dominância, sobredominância e epistasia.

A hipótese de dominância atribui a heterose ao efeito de alelos dominantes benéficos sobre alelos recessivos. Essa hipótese foi proposta por Jones em 1917, segundo ele, os genes responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento dos indivíduos apresentam interação alélica de dominância ou pelo menos dominância incompleta. Nessa condição, os alelos responsáveis pelo fenótipo inferior ou até mesmo deletério, são recessivos (SOUZA, 2012).

A hipótese de sobredominância sugere que os genótipos heterozigotos nos híbridos são vantajosos em comparação com estado homozigose parental em um único "locus" (CHEN, 2013). Sendo o aumento do vigor híbrido diretamente proporcional a diversidade de combinação de alelos, promovendo a ativação de rotas bioquímicas distintas entre alelos divergentes, de modo que alelos mais divergentes apresentarão mais heterose do que os menos divergentes (TREVISANI, 2018).

A epistasia refere-se às interações entre dois ou mais genes derivados de diferentes pais para gerar um único fenótipo melhorado (CHEN, 2013). O alelo de um

gene é epistático, quando ele inibe a expressão do alelo de outro gene. Esse último gene, cujo alelo tem a expressão inibida, recebe a denominação de hipostático (SOUZA, 2012).

A heterose ocorre em muitas espécies vegetais sendo utilizada em sistemas de produção agrícola em diversas culturas, monocotiledôneas e dicotiledôneas. A base da heterose pode ser diferente em diferentes culturas, mas existem algumas propriedades morfológicas e moleculares que são comuns entre os diferentes sistemas híbridos (GREAVES et al., 2015).

As mudanças que ocorrem na heterose relativa ao crescimento das plantas são basicamente diferenças no número de células em relação à maioria das características das plantas. O tamanho da célula geralmente não tem alteração em um levantamento de uma ampla variedade de espécies examinadas (EAST, 1936).

Perspectivas genômicas e epigenéticas emergentes sugerem que a heterose surge de interações alélicas entre genomas parentais, levando a uma programação alterada de genes que promovem o crescimento, tolerância ao estresse e aptidão dos híbridos. Por exemplo, modificações epigenéticas de genes reguladores chave em híbridos e alopoliploides podem alterar redes reguladoras complexas de fisiologia e metabolismo, modulando assim a biomassa e levando à heterose (CHEN, 2013).

A heterose pode variar em diferentes cruzamentos em diferentes tecidos. O tempo de floração geralmente muda em híbridos, mas dependendo da espécie, o fenótipo heterozigoto pode envolver uma progressão mais rápida ou mais lenta para a floração. Ao se retardar o tempo de floração prolongará o crescimento vegetativo. Se este é um princípio válido para a heterose permanece desconhecido, mas certamente se desfaz em cruzamentos em que o tempo de floração é acelerado em híbridos juntamente com um aumento de biomassa e fertilidade, como no milho (*Zea mays*) (BIRCHLER et al., 2010).

Segundo LIU (2020) a segregação da população F_2 dos cruzamentos híbridos (F_1) é uma das melhores opções para análise de heterose, porque a população F_2 apresenta genótipos heterozigotos e ambos os genótipos homozigotos. Os três genótipos são geralmente presente com a proporção de 1:2:1 (MM:MF:FF) e distribuições uniformes de combinações alélicas entre diferentes loci permitindo assim estimativas precisas de efeitos genéticos.

A demanda por sementes híbridas por parte dos produtores tem feito com que programas de melhoramento genético em todo o mundo se esforcem para obter híbridos cada vez mais produtivos que também sejam resistentes aos principais patógenos nas culturas (CAVALCANTE NETO et al. 2020).

Plantas geradas a partir do plantio de sementes híbridas F_1 (heterose máxima) apresentam características morfofisiológicas ideais, enquanto o plantio de sementes F_2 pode gerar uma população que apresentam segregação e heterogeneidade no pomar, comprometendo a qualidade das culturas (ANDRADE; PEREIRA, 2005). Na geração F_2 a proporção de heterozigotos é de apenas 50%, lembrando que uma autofecundação reduz a proporção de heterozigotos em 50%, nas demais gerações F_3 , F_4 e em sequencia, a heterozigose é reduzida à metade da geração anterior, o mesmo acontecendo com a heterose (SOUZA, 2012).

De acordo com Associação Brasileira de Sementes e Mudas (ABRASEM, 2004) a prática de utilizar sementes de segunda geração (F_2) na cultura do melão vem sendo realizada de forma constante na região do Vale do São Francisco, promovendo uma perda da heterose e desuniformidade, a qual influencia consideravelmente a qualidade dos frutos descaracterizando os tipos e, conseqüentemente prejudicando a comercialização. Outra consequência desta prática é a proliferação de doenças, uma vez que as condições fitossanitárias destes campos de produção, não são adequadas e as sementes por serem de segunda geração, perdem as resistências incorporadas nos híbridos F_1 .

Para o desenvolvimento de híbridos é preciso à obtenção de linhagens com nível adequado de homozigose, a avaliação das linhagens e seu cruzamento para obtenção de semente do híbrido F_1 . A obtenção das linhagens é facilitada porque em cucurbitáceas a depressão por endogamia é reduzida (CRAMER; WEHNER, 1999).

MENGARDA et al. (2016) avaliando a qualidade de sementes e o desenvolvimento das plantas das gerações F_1 e F_2 do mamoeiro híbrido UENF/Caliman 01, constataram que as sementes F_1 do mamão híbrido UENF / Caliman 01 apresentaram qualidade fisiológica superior e que o plantio de sementes híbridas F_1 é mais adequado para obter um plantio homogêneo de mudas; as plantas de geração F_2 tiveram um desempenho superior em relação ao diâmetro do caule e número de frutos, no entanto, eles mostram taxas de mortalidade mais altas do que as plantas F_1 .

Na cultura do meloeiro apesar de se ter o relato dos produtores e comerciantes com relação à perda de vigor, produtividade e qualidade dos frutos com a utilização de sementes F_2 , são escassos os trabalhos com o objetivo de comparar esse efeito nas diferentes variedades de melão.

3. REFERÊNCIAS

- AKASHI.Y.; FUKUDA. N.; WAKO. T.; MASUDA.M.; KATO, K. Genetic variation and phylogenetic relationships in East and South Asian melons, *Cucumis melo* L., based analysis of five isozymes. **Euphytica**, v. 125, n.1, p. 385-396, 2001.
- ANDRADE, J. A. C.; PEREIRA, F. C. D. Uso do efeito xênia em híbridos comerciais de milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 4, n. 1, p. 65-78, 2005.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTI. Santa Cruz do Sul. **Editores Gazeta Santa Cruz**, 96 p., 2018.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTI. Santa Cruz do Sul. **Editores Gazeta Santa Cruz**, 103 p., 2021.
- ARAGÃO, F. A. S. D. (2010). **Divergência genética de acessos e interação genótipo x ambiente de famílias de meloeiro**. 137 f. Tese (Doutorado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SEMENTES E MUDAS. **Relatório sobre a produção e comercialização de sementes segunda geração (F2), na região do Vale do São Francisco**. São Paulo, 25 de maio de 2004.
- BESPALHOK F., J.C.; GUERRA, E.P.; OLIVEIRA, R. **Endogamia e Heterose**. In: BESPALHOK F., J.C.; GUERRA, E.P.; OLIVEIRA, R. **Melhoramento de Plantas**. Disponível em < <http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/endogamia.pdf> >. Acesso em 10/07/2022.
- BIRCHLER, J. A., Yao, H., Chudalayandi, S., Vaiman, D., & Veitia, R. A. Heterosis. **The Plant Cell**, v. 22, n. 7, p. 2105-2112, 2010.
- BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. 6. ed. Viçosa: UFV, 2013. 523 p.
- CALVET., A. S. F.; SILVA, F. P.; PAIVA, W. O.; LIMA, R. N.; PIMTOBEIRA, J. B.; MELO, F. I. O. Avaliação de características quantitativas do melão Cantaloupe em gerações segregantes. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.3, p. 306-309, 2005.
- CAVALCANTE NETO, J. G., Ferreira, K. T. C., Aragão, F. A. S. D., Antônio, R. P., & Nunes, G. H. D. S. (Potencial de parentais e híbridos experimentais de melão amarelo. **Ciência Rural**, v. 50, n. 2, 2020.
- CELIN E.F.; PASTORI P.L.; NUNES G.H.S.; ARAGÃO F.A.S. Agronegócio brasileiro do melão na última década. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, V. 53. **Horticultura Brasileira**, 2014.
- CHEN, Z. Jeffrey. Genomic and epigenetic insights into the molecular bases of heterosis. **Nature Reviews Genetics**, v. 14, n. 7, p. 471-482, 2013.
- COSTA, N. D. et al. Sistema convencional de produção de melão no Submédio do Vale do São Francisco. In: FIGUEIRÊDO, M. C. B. de; GONDIM, R. S.; ARAGÃO, F. A. S. (Ed.). **Produção de melão e mudanças climáticas: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica**. **Embrapa Agroindústria Tropical**, Brasília DF. Cap. 2, p. 33 - 44. 2017.
- CRAMER, C. S.; WEHNER, T. C. Little heterosis for yield and yield components in hybrids of six cucumber inbreds. **Euphytica**, v. 110, n. 02, p. 99-108, 1999.
- CRISÓSTOMO, J. R.; ARAGÃO, F. A. S. Melhoramento Genético do Melão. In: I Simpósio Nordestino de Genética e Melhoramento de plantas, Fortaleza. **Embrapa Agroindústria Tropical**, 1., 2009. 210p.
- EAST, E.M. (1936). Heterosis. **Genetics** 21: 375–397.
- FAO. 2021. **World Food and Agriculture - Statistical Yearbook**. Rome, 2021.
- FIGUEIRÊDO, M. C. B. de; GONDIM, R. S.; ARAGÃO, F. A. S. (Ed.). **Produção de melão e mudanças climáticas: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica**. **Embrapa Agroindústria Tropical**, Brasília-DF, 2017.

- FONTES, P. C. R.; PUIATTI, M. **Cultura do Melão**. In: FONTES, P. C. R. (org.), 2005.
- GREAVES, Ian K. et al. Epigenetic changes in hybrids. **Plant physiology**, v. 168, n. 4, p. 1197-1205, 2015.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA: **Produção Agrícola Municipal**. 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>> Acesso dia 11 de setembro de 2021.
- KARCHI, Z. Development of melon culture and breeding in Israel. Proceedings of 7th EUCARPIA Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding. **Acta Horticulture**, v. 510, p. 13-17, 2000.
- LIU, J., Li, M., ZHANG, Q., WEI, X., & HUANG, X. (2020). Exploring the molecular basis of heterosis for plant breeding. **Journal of integrative plant biology**, 62(3), 287-298.
- LUAN, F.; SHENG, Y.; WANG, Y.; STAUB, J. E. Performance of melon hybrids derived from parents of diverse geographic Origins. **Euphytica**, v. 173, n.1, p. 1-16, 2010.
- MENGARDA, L. H. G., LOPES, J. C., ALEXANDRE, R. S., FERREIRA, A., & BRAGA, A. D. F. Performance of generations of uenf/caliman 01 papaya and correlations between germination, vegetative and reproductive development. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 38, n. 2, 2016.
- NUNES GHS et al. Melhoramento de Melão. In: Nick C .; Borém A. Melhoramento de Hortaliças. 1. ed. Viçosa, MG: **Editora UFV**, 2016. p. 331-363.
- OLIVEIRA, F. I. C. et al. A cultura do melão. In: FIGUEIRÊDO, M. C. B. de; GONDIM, R. S.; ARAGÃO, F. A. S. (Ed.). Produção de melão e mudanças climáticas: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica. **Embrapa Agroindústria Tropical**, Brasília-DF. Cap. 1, p. 17- 32. 2017.
- PITRAT, M. Phenotypic diversity in wild and cultivated melons (Cucumis melo). **Plant Biotechnology**, v. 30, p.273-278, 2013.
- PONTES FILHO, F. S. T. **Conservação pós-colheita de melão Cantaloupe cultivado em diferentes doses de N e K**. 80f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi - Árido (UFERSA), Mossoró, 2010.
- SALVIANO A. M. et al. **A cultura do melão**. 3. ed. rev. e atual. – Brasília, DF: Embrapa, 202 p. 2017.
- SOUSA, J.S.; CASTRO, R.C.; ANDRADE, G.A.; LIMA, C.G.; LIMA, L.K.; MILHOME, M.A.L.;NASCIMENTO, R. F. Avaliação de metodologia analítica usando QuEChERS e GC-SQ / MS para o investimento do nível de resíduos de pesticidas nos melos brasileiros. **Food Chemistry**, v.141, p. 2675-2681, 2013.
- SOUZA, J. B. **Genética na agropecuária**. 2012.
- TREVISANI, N. **Citogenética, Endogamia e Heterose em Fisális**. 93f. Tese de Doutorado. Universidade do Estado de Santa Catarina, 2018.
- TRIDGE. **Export of Fresh Melon (Muskmelon)**. Disponível em <<https://www.tridge.com/intelligences/melons-muskmelon/export>>. Acesso em 20/10/2022.
- VIDAL, M. F. **Produção comercial de frutas na área de atuação do BNB**. Caderno setorial ETENE. Ano 6, nº 168, junho de 2021.
- WEBER, L. C., AMARAL-LOPES, A. C., BOITEUX, L. S., & NASCIMENTO, W. M. Produção e qualidade de sementes híbridas de berinjela em função do número de frutos por planta. **Horticultura Brasileira** 31: 461-466.
- ZEBALOS C. H. S.; SOARES. R. E.; BARBOSA, L. C.; NOGUEIRA, E. M.; QUEIROZ, F. C. Calagem E Adubação Na Cultura Do Meloeiro. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**. FAEMA, v. 8, n. 2, jul./dez., 2017.

4. PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE HÍBRIDOS F₁ E GERAÇÃO F₂ DE MELÃO INODORUS E CANTALOUPENSIS

RESUMO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma olerácea apreciada em todo o mundo, caracterizando-se como uma das mais exportadas pelo Brasil. O Rio Grande do Norte é o grande produtor nacional de melão, respondendo por mais de 50% da produção e da exportação da fruta. O Vale do Submédio São Francisco é a região responsável por abastecer o mercado interno de melão ao longo de todo o ano. O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes híbridos F₁ de melão e a geração segregante F₂, obtendo o desempenho de produtividade e parâmetros de qualidade dos frutos. Os genótipos foram avaliados em dois experimentos, em ambos foi adotado o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial triplo (4x2x2), sendo genótipo vs. geração vs. safra. Os genótipos avaliados foram o Gladial, Montalvo, Mc Laren e DGR 3228, das variedades botânicas *inodorus* e *cantaloupensis*. Houve interação dupla significativa entre genótipos x gerações para produtividade (t ha⁻¹), os híbridos da geração F₁ mais produtivos foram o Gladial e o Montalvo que não diferem estatisticamente entre si. Os híbridos DGR 3228 e Mc Laren apresentaram menores produtividades. O genótipo Montalvo obteve a maior variação de produtividade de 10.45 t ha⁻¹, com uma redução de 32,37% entre as gerações F₁ e F₂, demonstrando que a cultivar sofre uma maior perda de vigor. A cultivar Gladial obteve a maior produção de frutos comerciais e maior espessura de polpa, parâmetros que favorecem a comercialização. As cultivares Mc Laren e DGR 3228 apresentaram menor produtividade, demonstrando a diferença do potencial produtivo entre as variedades do tipo *cantaloupensis* com o *inodorus*. A comparação das diferentes variedades de melão quanto à utilização da geração F₂, demonstrou que depressão por endogamia varia de acordo com as cultivares e variedades de melão, e das condições climáticas da região.

Palavras-chave: Cucurbitácea. Variedade. Genótipos. Sementes híbridas. Gerações F₁ e F₂. Pós-colheita.

4.1 INTRODUÇÃO

O meloeiro é uma cucurbitácea de grande importância econômica para o Brasil, em 2020 as frutas mais exportadas pelo país continuaram sendo mangas frescas ou secas e melões frescos (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTI, 2021). O melão (*Cucumis melo* L.), pertencente ao gênero *Cucumis* da família Cucurbitaceae é uma olerácea apreciada em todo o mundo, caracterizando-se como um dos frutos mais exportados. O fruto do meloeiro embora a planta seja botanicamente uma hortaliça, é comercializado como fruta (OLIVEIRA, et al. 2017).

Nos estados de Pernambuco e Bahia, a produção concentra-se no Submédio do Vale do São Francisco, destacando-se os municípios de Juazeiro, Sobradinho, Casa Nova e Curaçá, na Bahia, e Floresta, Santa Maria da Boa Vista, Petrolina, Petrolândia e Orocó, em Pernambuco (COSTA et al., 2017). A produção dessa região é responsável por abastecer o mercado interno com melão durante a entressafra do Rio Grande do Norte/Ceará, colhendo-se a fruta entre abril e julho – período conhecido como safra principal (MARCHESI; BARBIERI, 2019).

Nessa região, são cultivados principalmente cultivares de melão do grupo *inodorus*, de coloração amarela. Os híbridos mais cultivados e comercializados na região são o Gladial rz F₁, SF 10/00, Crucial rz F₁, BRS Anton e o BRS Araguaia (YURI et al., 2020).

A heterose é um termo utilizado para descrever a superioridade de uma combinação híbrida em relação à média dos seus genitores (BOS e CALIGARI, 2007). Este fenômeno é bastante benéfico para plantas no melhoramento genético e adaptação às mudanças ambientais (LIU et al., 2020). Plantas geradas a partir do plantio de sementes híbridas F₁ (heterose máxima) apresentam características morfofisiológicas ideais, enquanto o plantio de sementes F₂ pode gerar uma população que apresenta segregação e heterogeneidade no pomar, comprometendo a qualidade das culturas (ANDRADE; PEREIRA, 2005).

Segundo Costa et al. (2017) no sistema convencional de produção de melão no Submédio São Francisco destaca-se o uso de sementes de híbridos F₁, que apresentam como vantagens, altas produtividades (chegando a 60 t ha⁻¹), frutos de melhor aparência e qualidade, além de melhor preço na comercialização. De acordo com esses autores há poucos anos atrás, 90% de toda semente utilizada correspondia a híbridos F₂, muito inferiores em termos de produção e qualidade de frutos.

O cultivo de melão com sementes F₂ pode comprometer a produtividade, a uniformidade, a qualidade e a vida útil pós-colheita dos frutos, reduzindo o valor comercial

destes, comprometendo a venda para mercados mais exigentes e distantes (ABRASEM, 2004; CALVET et al., 2005).

Constata-se que apesar da maior utilização de sementes de híbridos F_1 , alguns produtores ainda utilizam sementes F_2 , principalmente devido ao elevado custo de sementes de híbridos F_1 . Diante desse cenário se fez necessário avaliar diferentes híbridos F_1 de melão e sua geração segregante F_2 , para poder quantificar e caracterizar possíveis perdas, visando demonstrar quais genótipos têm maior alteração no seu potencial produtivo, nas condições do Submédio do Vale do São Francisco.

4.2. MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1. Local experimental e condições de cultivo

O experimento foi desenvolvido durante duas safras consecutivas, de julho a setembro de 2020 e de dezembro a fevereiro de 2021, na fazenda Frei Damião no município de Casa Nova – BA (latitude de $09^\circ 17' 8.6''$ S; longitude $40^\circ 51' 20''$ W; altitude de 412 m). Segundo a classificação de Köppen o clima é do tipo Bsw $'$, caracterizado por temperaturas elevadas, com chuvas escassas e mal distribuídas, e concentradas nos meses de novembro a abril. A precipitação anual é inferior a 500 mm, as médias anuais de temperaturas variam de 23° a 27° C e de evaporação em torno de $2.000 \text{ mm ano}^{-1}$ (QUEIROZ, 2013).

Os dados climáticos referentes à temperatura máxima e mínima foram obtidos da estação agrometeorológica automática da Embrapa Semiárido localizada na fazenda Santa Felicidade em Casa Nova, BA ($09^\circ 20' \text{ S}$, $40^\circ 48' \text{ W}$) (Figura 1).

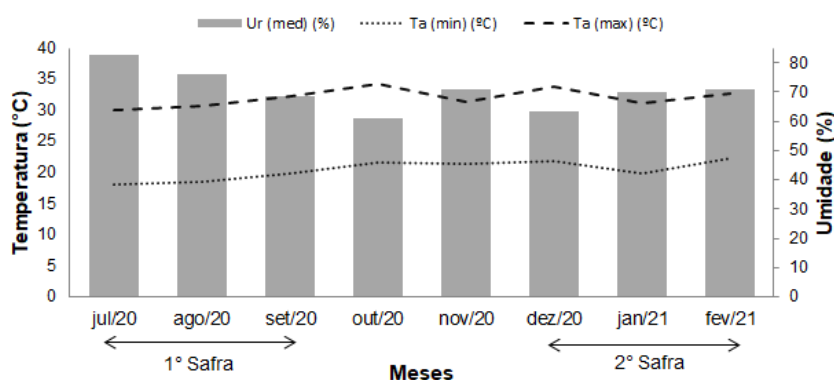


Figura 1. Temperaturas máximas e mínimas mensais e umidade média, referentes aos ciclos de cultivo. Dados coletados da estação agrometeorológica automática da Embrapa Semiárido localizada na fazenda Santa Felicidade em Casa Nova, BA.

Para a análise química do solo, as amostras foram coletadas na profundidade de 0 20 cm, os resultados estão na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química do solo.

pH	C.E./25°C	COMPLEXO SORTIVO (Cmol _e /dm ³ /T.F.S.A.)								V%	mg/dm ³		g/kg		SAT. Ca ²⁺ (%)	SAT. Mg ²⁺ (%)	SAT. Na ⁺ (%)	SAT. K ⁺ (%)
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S.B	H ⁺ Al	CTC	Al ³⁺		P Resina	C	M. O.					
1:2,5	dS/m																	
H ₂ O	EXT.SAT.																	
7,0	0,65	4,7	1,1	0,07	0,97	6,81	0,00	6,81	0,0	100	63,71	6,2	10,6	68,7	16	1	14.3	

4.2.2 Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos avaliados foram diferentes genótipos de melão, sendo quatro híbridos F₁ comerciais e quatro gerações segregantes (F₂) destes híbridos (Tabela 2). Destes genótipos, dois pertencem ao grupo *inodorus*, sendo um do tipo amarelo (Gladiol rz F₁) e um do tipo pele de sapo (Montalvo), e dois são do grupo *cantaloupensis* do tipo Gália, os híbridos DGR 3228 e Mc Laren.

Tabela 2. Híbridos utilizados no estudo e respectivas gerações F₂ e variedades de melão.

Tratamentos		
F ₁	F ₂	Variedade
T1 – Gladiol rz	T5- Gladiol	<i>inodorus</i>
T2- DGR 3228	T6- DGR 3228	<i>cantaloupensis</i>
T3 - Mc Laren	T7 - Mc Laren	<i>cantaloupensis</i>
T4 - Montalvo	T8 - Montalvo	<i>inodorus</i>

O delineamento experimental aplicado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial triplo (4 x 2 x 2), sendo quatro genótipos x duas gerações x duas safras, formando 8 tratamentos, com quatro repetições, duas safras, com trinta e duas parcelas experimentais, em cada safra.

4.2.3. Condução dos experimentos

A primeira etapa do experimento consistiu na obtenção da geração F₂, que ocorreu no período de fevereiro a abril de 2020. Os híbridos F₁, Gladiol rz F₁, DGR 3228, Mc

Laren e Montalvo foram plantados em parcelas isoladas em campo, o espaçamento utilizado foi de 2,00 × 0,35 metros entre linhas e plantas, respectivamente, para cada híbrido foram utilizados doze plantas. Para a obtenção das sementes F₂ foi realizada a polinização manual no intervalo de 6 a 8 horas da manhã durante a fase de florescimento das cultivares que ocorreu entre 28-40 dias após o plantio.

Com as sementes dos híbridos F₁ e a geração F₂ foram conduzidos dois ciclos de produção. O primeiro ciclo de produção ocorreu entre os meses de julho e setembro de 2020, o segundo ciclo de produção foi conduzido entre dezembro de 2020 e fevereiro de 2021.

A área total do experimento foi de 600 m² nas seguintes dimensões 60 metros de comprimento e 10 metros de largura, sendo compostas por cinco leirões. A área útil foi composta pelos três leirões centrais. Cada parcela foi composta por 10 plantas com espaçamento de 2,00 × 0,35 metros entre linhas e plantas respectivamente, foram eliminadas as duas plantas da borda superior e inferior, sendo avaliadas oito plantas por parcela. No manejo de produção foram adotadas todas as práticas e tratamentos culturais usuais para a condução da cultura no Vale do São Francisco (Costa et al., 2017).

4.2.4. Cultivares avaliadas

A cultivar Glacial F₁ é um melão amarelo da variedade botânica *inodorus*, da empresa Rijk Zwaan. As plantas apresentam alto vigor, o ciclo médio varia de 68 a 70 dias após o transplante, os frutos podem atingir o de 2,0 kg a 2,5 kg em média, podem ser comercializados tanto em mercado interno tanto para mercado externo, e °Brix médio de 13 (RIJK ZWAAN, 2021).

O híbrido Montalvo pertence à variedade botânica *inodorus*, do tipo pele de sapo, da empresa Nunhems, é uma cultivar de alto vigor com boa cobertura foliar; a espessura de casca que evita rachaduras mesmo em condições de alta umidade; apresenta uniformidade de tamanho e Brix; tem aspecto interno e externo característico para mercado de exportação, o peso varia de 2,5 - 3,5 kg (NUNHEMS, 2021).

A cultivar Mc Laren é um melão da variedade *cantaloupensis* do tipo Gália, apresentando alta produtividade e uniformidade, boa tolerância a mosca minadora. Os frutos apresentam coloração da casca amarelo intenso, de formato levemente ovalado, com polpa levemente esverdeada e cavidade interna muito pequena, o peso médio 1 a 1,5 kg, e 12 a 13 °Brix médio (SEMINIS, 2019).

O híbrido DGR 3228 é um melão da variedade *cantaloupeensis* do tipo Gália, com resistência a minadora, conferindo assim em altas produtividades e qualidade dos frutos. Os frutos apresentam casca de coloração amarela ouro, o peso médio entre 1,0 e 1,2 kg, com polpa esverdeada e alto teor de açúcar (13 a 15 °Brix) e de formato arredondado. O ciclo médio é de 60 dias de campo a partir do transplante (SEMINIS, 2019b).

4.2.5. Variáveis de produção e qualidade avaliadas

4.2.5.1 Produtividade ($t\ ha^{-1}$):

A produtividade foi estimada através da pesagem de frutos da área útil de cada parcela e a estimativa em relação a um hectare gerou a produtividade dos frutos em toneladas por hectare ($t\ ha^{-1}$).

4.2.5.2 Produtividade comercial e não comercial (refugo) ($t\ ha^{-1}$):

Realizou-se a classificação e pesagem dos frutos comerciais e não comerciais analisando aparência e a massa individual sendo expresso em toneladas por hectare ($t\ ha^{-1}$).

4.2.5.3 Número total e comercial de frutos por planta (NTF e NFC):

Foi obtido através da contagem dos frutos da área útil e dividido pelo número de plantas da parcela.

4.2.5.4 Cavidade interna longitudinal e transversal (CIL e CIT):

Foram determinadas utilizando-se um paquímetro digital, medindo-se a cavidade interna transversal e longitudinal, sendo os resultados expressos em cm. Este valor foi determinado para dois por parcela.

4.2.5.5 Espessura de polpa e casca:

A espessura da casca foi realizada medindo-se a distância entre o epicarpo (casca) e o mesocarpo, com o paquímetro digital, sendo os resultados expressos em centímetro (cm). A espessura da polpa foi obtida dividindo longitudinalmente o fruto em duas partes,

de onde será tomada a medida da espessura do endocarpo de cada um dos lados com um paquímetro digital, sendo os resultados expressos em centímetros (cm).

4.2.5.6 Firmeza da polpa:

Para a obtenção dos dados de firmeza da polpa, os frutos foram cortados longitudinalmente, sendo realizada leitura equidistante em cada uma das metades equatoriais do fruto de melão (duas leituras por fruto). Para isso foi utilizado um penetrômetro tipo Fruit Hardness Tester TR, com sonda de ponta cônica de oito (8) mm de diâmetro. Os resultados foram obtidos Newton (N).

4.2.5.7 Sólidos solúveis

Foi determinado diretamente no suco homogeneizado, por meio de leitura em refratômetro digital. Sendo avaliadas duas amostras do suco por repetição.

4.2.5.8 Diâmetro longitudinal e transversal:

Foi determinado mediante de um paquímetro digital, sendo os resultados expressos em centímetro (cm).

4.2.5.9 Formato do fruto:

Foi obtido mediante o cálculo da relação do formato do fruto (FF) obtida entre o comprimento (diâmetro longitudinal) e o diâmetro (diâmetro transversal) do fruto. A classificação foi feita de acordo com escala adaptada por Lopes (1982), que compreende os formatos: comprido ($FF < 0,9$), esférico ($0,9 \leq FF \leq 1,1$), oblongo ($1,1 < FF \leq 1,7$) e cilíndrico ($FF > 1,7$).

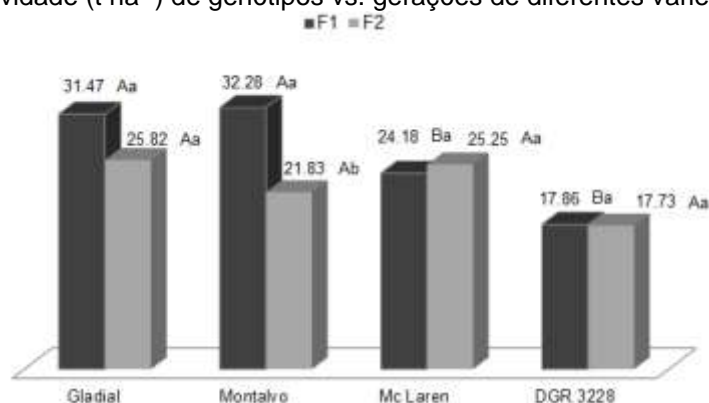
4.2.6 Análise estatística dos dados

Foi constatada a homogeneidade dos quadrados médios dos resíduos, e efetuou-se a análise de variância conjunta, dos dois ciclos de produção utilizando o Software Rbio - biometria no R (BHERING, 2017). As variáveis que apresentarem significância foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação tripla entre os três fatores em todas as variáveis avaliadas. Dessa forma os resultados foram analisados com base, nas interações duplas quando significativas para certas variáveis. Houve interação dupla significativa entre genótipos x gerações, para as variáveis: produtividade (Figura 2), cavidade interna longitudinal e diâmetro interno longitudinal (Tabela 3).

Figura 2. Produtividade ($t\ ha^{-1}$) de genótipos vs. gerações de diferentes variedades de melão.



*Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas para genótipos e minúsculas para gerações não diferem pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

Avaliando as cultivares dentro de cada geração F_1 e F_2 , os híbridos da geração F_1 mais produtivos foram o Glacial e o Montalvo que não diferem estatisticamente entre si, já os híbridos DGR 3228 e Mc Laren apresentaram menores produtividades (Figura 2). Para a geração F_2 não houve diferença de produção entre as cultivares, demonstrando uma menor variação entre os genótipos.

Tabela 3. Características qualitativas de genótipos vs. gerações, de diferentes variedades de melão.

Cultivares	Cavidade long. (cm)		Diâmetro long. (cm)	
	F_1	F_2	F_1	F_2
Glacial	11,77Ba	11,98Aa	18,22Ba	18,58Aa
Montalvo	14,23Aa	11,82Ab	20,45Aa	17,93Ab
Mc Laren	8,46Ca	9,02Ba	12,93Ca	13,71Ba
DGR 3228	7,28Da	6,86Ca	12,52Ca	11,35Ca
CV(%)	10,31		10,12	

*Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

De acordo ARAGÃO et al. (2009) em avaliações comparando os híbridos F_1 amarelos, a média geral de produtividade foi de $26,50 \text{ t ha}^{-1}$, já para os híbridos do tipo cantaloupe o rendimento médio foi de até $22,2 \text{ t ha}^{-1}$, com uma amplitude de produtividade de $13,7 \text{ t ha}^{-1}$ a depender da cultivar de melão. Os genótipos avaliados no experimento tiveram produções dentro do esperado para os materiais, os híbridos DGR 3228 e McLaren são do grupo *cantaloupensis* que atingem menores produtividades em comparação com os melões do grupo *inodorus*. Essa menor produtividade pode ser explicada pela redução do tamanho e peso dos melões *cantaloupensis* em relação aos melões do grupo *inodorus*.

Avaliando as diferentes gerações (F_1 e F_2) entre as cultivares, houve diferença significativa de produtividade entre as gerações F_1 e F_2 para cultivar Montalvo (Figura 2). O genótipo Montalvo obteve a maior variação de produtividade de $10,45 \text{ t ha}^{-1}$, com uma redução de 32,37% entre as gerações F_1 e F_2 , isso demonstra que essa cultivar sofre uma maior perda de vigor devido à depressão por endogamia com relação às demais cultivares avaliadas. Não houve diferença significativa entre as demais interações para produtividade total.

Martins et al. (2018) avaliando a produtividade total e comercial de cultivares de melão amarelo e pele de sapo, obtiveram os valores de $73,1$ e $66,7 \text{ t ha}^{-1}$ para o híbrido Gladial F_1 , e para a cultivar Sancho do tipo pele de sapo os valores de $82,8$ e $75,8 \text{ t ha}^{-1}$ de produtividade total e comercial, respectivamente. Estes valores são superiores aos resultados encontrados neste trabalho. CAVALCANTE, et al. (2020) obtiveram a produtividade de $43,34 \text{ t ha}^{-1}$ para o híbrido Gladial F_1 . Mendonça Júnior (2015) avaliando doses de Acadian® para esse híbrido obteve a produção de 27 t ha^{-1} no tratamento controle e a produção máxima obtida foi de $30,23 \text{ t ha}^{-1}$. A produtividade do meloeiro depende diretamente dos genótipos e das condições climáticas e tecnologias adotadas no sistema produtivo.

A cavidade interna é uma variável relacionada à qualidade e à pós-colheita dos frutos, sendo que os frutos com menor cavidade interna são os mais apreciados pelos consumidores (SANTOS et al., 2012). Para a cavidade interna longitudinal (Tabela 3) a diferença ocorreu devido à variação de tamanho e formato dos frutos, pois os melões *cantaloupensis* tem formato esférico enquanto os *inodoros* apresentam formato oblongo. Para o diâmetro longitudinal (Tabela 3) houve diferença significativa apenas para o híbrido Montalvo F_1 e F_2 , com redução do diâmetro foi 12,32% do F_2 em relação ao F_1 , indicando que esta cultivar apresenta maior perda de qualidade entre as gerações.

Para as variáveis: produção não comercial (refugo), número de frutos por planta, número de frutos comerciais por planta, e firmeza da polpa houve interação significativa apenas entre os genótipos e as safras avaliadas (Tabela 4).

Tabela 4. Características produtivas e qualitativas entre genótipos vs. safras de melão.

Cultivares	Prod. não comercial (t ha ⁻¹)		N° frutos/planta		N° frutos Com./planta		Firmeza (N)	
	1° safra	2° safra	1° safra	2° safra	1° safra	2° safra	1° safra	2° safra
Glacial	5,27Ba	5,43Aa	1,55Aa	1,54Ba	1,06Aa	1,01Ba	27,8Ab	39,5Aa
Montalvo	9,06Aa	4,16Ab	1,63Aa	1,61Ba	0,93Aa	1,05Ba	26,5Ab	38,3Aa
Mc Laren	5,35Ba	6,10Aa	1,82Aa	2,18Aa	1,02Ab	1,60Aa	25,3Ab	36,7Aa
DGR 3228	4,33Ba	5,01Aa	1,32Ab	2,08Aa	0,71Ab	1,38Aa	29,1Aa	25,3Ba
CV(%)	57,49		22,35		31,85		11,55	

*Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

As condições climáticas interferem diretamente no ciclo vegetativo das culturas, observando os dados de temperatura, a 1ª safra apresentou menores temperaturas durante o período de julho a setembro, ou seja, na primeira safra, com média de radiação solar de 17,5 MJ m², inferior ao segundo período de avaliação que compreendeu os meses de dezembro a fevereiro de 2021 com média de radiação solar de 17,86 MJ m².

A produção não comercial refere-se à quantidade de frutos que não estão dentro do padrão comercial, e são comercializados como refugo, com valor inferior ao do melão de melhor qualidade. Na primeira safra (julho – setembro de 2020), a cultivar Montalvo apresentou a maior quantidade de frutos não comerciais, a diferença de 4,9 toneladas entre as safras indica que essa cultivar teve maior influência com relação às condições climáticas; as demais cultivares não apresentam diferença estatística. Na segunda safra não houve diferença significativa entre as cultivares.

O número total de frutos por planta indica o potencial de pegamento de frutos para as diferentes cultivares, dependendo da capacidade translocação de nutrientes e carboidratos para os frutos, da adaptação das cultivares as condições climáticas e das condições de manejo a quais foram submetidas. Entre as safras houve diferença significativa entre as cultivares apenas na 2ª safra. Somente a cultivar DRG 3228 apresentou diferentes valores do número total de frutos entre as safras, sendo que na 2ª safra ele obteve um maior número de frutos por planta, indicando que essa cultivar respondeu melhor ao aumento de temperatura, também obtendo uma maior quantidade de frutos comerciais.

Martins et al. (2018) avaliando o número de frutos por planta para as cultivares de melão amarelo e pele de sapo, na região do Vale do São Francisco, obtiveram o valor de 1.91 para o Gladial, e para as cultivares do tipo pele de sapo variando de 1.62 a 2 frutos/planta, estes resultados foram superiores ao encontrado no presente estudo, esse efeito já era esperado pois a produtividade total também foi inferior. As cultivares do tipo gália, foram as que obtiveram o maior número de frutos por planta, que está diretamente relacionado com o menor peso médio dos frutos que atingem até 1,2 kg, portanto as plantas conseguiram o índice superior a dois frutos por planta.

Houve diferença significativa no número de frutos comerciais por planta entre as cultivares apenas na 2ª safra. Cavalcante et al. (2020) obtiveram o número de frutos comercializáveis por planta para melões do tipo amarelo, variando de 1,19 a 1,65, resultados similares aos encontrados neste trabalho. As cultivares Mc Laren e DRG 3228 apresentaram diferença significativa entre os valores de número comercial de frutos entre as safras, indicando que ambas cultivares sofrem maior influência com o aumento de temperatura.

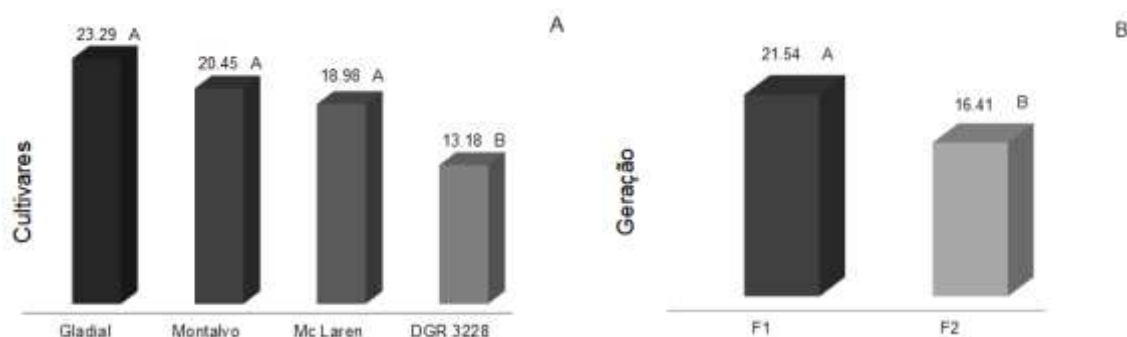
As cultivares Gladial, Montalvo e Mc Laren apresentaram firmeza da polpa superior a 30 N. Segundo Dias et al. (2018) a firmeza da polpa de 30 N é o recomendado para o mercado externo, no trabalho desses autores após a colheita dos frutos, foi obtido o valor de 37,94 N para o tratamento controle a cv. Néctar um melão do tipo Gália.

Na avaliação das cultivares entre safras, apenas na 2ª safra houve efeito significativo para as variáveis número de frutos total e comercial por planta e firmeza de polpa. Entre as duas safras, os genótipos Gladial, Montalvo e DGR3228 apresentaram médias diferentes.

Para a variável teor de sólidos solúveis houve interação significativa entre gerações e safras, apenas para a primeira safra. Na qual os híbridos F_1 apresentaram uma média de 8,72 °Brix e a geração F_2 de 7,10 °Brix, na segunda safra a média foi de 7,84° e 7,71 °Brix, respectivamente, para as gerações F_1 e F_2 . A média de sólidos solúveis para as cultivares foi de 8,64, 7,74, 7,48 e 7,50, para as cultivares Gladial, Montalvo, Mc Laren e DGR 3228, respectivamente. Os valores encontrados no presente trabalho são inferiores ao ideal para a comercialização. O índice do teor de sólidos solúveis inferior ao esperado para as cultivares, pode ter sido provocado por uma deficiência na absorção de potássio, devido a competição com o cálcio e o magnésio, diminuindo sua absorção e translocação.

As variáveis, produção comercial (Figura 3), espessura de polpa e de casca, e diâmetro transversal (Tabela 6) apresentaram diferença significativa para as fontes de variação individuais.

Figura 3. Produção comercial de melão ($t\ ha^{-1}$). Fator cultivar (A), fator geração (B).



*Médias seguidas de letras iguais, não diferem pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

As cultivares Glacial, Montalvo e Mc Laren apresentaram maior produção de frutos comerciais não diferindo estatisticamente entre si, apenas a cultivar DGR 3228 apresentou menor produção comercial (Figura 3A). Sousa et al. (2017), avaliando o acúmulo e eficiência de uso de nutrientes por cultivares de melão, obteve para o híbrido Mc Laren a produção de frutos comerciais de $40,8\ t\ ha^{-1}$, os valores obtidos por esse autor foram superiores à média do Rio Grande do Norte de $26,3\ t\ ha^{-1}$ em 2021 (IBGE, 2021). Essas variações de produtividade das cultivares de melão nas diferentes regiões indicam que a cultura apresenta resultados diferentes em relação às condições climáticas e de manejo adotados.

Em relação às diferentes gerações houve uma diferença significativa, onde os híbridos F_1 obtiveram maior produção comercial de frutos demonstrando seu melhor potencial genético, obtendo frutos uniformes e no padrão de mercado, a redução média dessa variável foi de 23,82% entre as gerações F_1 e F_2 , essa redução foi de $5,13\ t\ ha^{-1}$.

Essa redução impacta diretamente na comercialização dos frutos, pois a produção comercial determina a quantidade de melão que é comercializado com maior valor agregado, já que os frutos apresentam as características desejadas pelo consumidor, como frutos uniformes quanto à cor, com bom rendimento de casca, sem deformações, sem rachaduras, sinais de podridão, de ataque de insetos pragas e de danos mecânicos.

Essa perda de qualidade e uniformidade dos frutos é o principal motivo pela escolha dos produtores de se cultivar melões híbridos F_1 , pois se garante uma melhor comercialização com um preço maior pago pelo kg de melão, sendo que é possível ampliar a comercialização para mercados mais distantes como na região Sudeste e Sul.

A primeira safra também obteve maior média de produção comercial em relação à segunda safra.

Tabela 6. Características qualitativas por fator de diferentes variedades de melão.

Cultivares	Esp. Polpa (cm)	Esp. Casca (cm)	Diâmetro transv. (cm)
Glacial	4,19A	0,43B	14,24A
Montalvo	3,15C	0,50A	12,51B
Mc Laren	3,57B	0,31C	12,11B
DGR 3228	3,39B	0,29C	11,55C
Geração			
F1	3,66A	0,39A	12,79A
F2	3,49A	0,37A	12,41A
Safra			
1°	3,61A	0,44A	12,88A
2°	3,53A	0,33B	12,32B
CV(%)	11,3	20,47	6,77

*Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas nas colunas não diferem pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

Para espessura da polpa e da casca, apenas o fator cultivar apresentou diferença significativa tanto para a espessura da polpa e de casca. CALVET et al. (2005) encontraram os valores de 3,63 e 3,61 cm de espessura da polpa dos frutos de geração F₁ e F₂, respectivamente, da cultivar Hy-Mark variedade *Cantaloupenensis*, não havendo efeito significativo entre as gerações.

A maior espessura da casca é uma característica desejável, pois proporciona uma maior resistência dos frutos a danos mecânicos e ao transporte. O genótipo Montalvo foi o que apresentou a maior espessura de casca, podendo garantir uma maior vida de prateleira, pois terá menores danos. A menor espessura da casca dos genótipos cantaloupenensis (DGR 3228 e Mc Laren), demonstra uma menor resistência dos frutos a danos mecânicos, comprometendo a pós-colheita. Também houve diferença significativa entre as safras para esta variável, na qual os frutos do primeiro ciclo produtivo apresentaram maior espessura, sendo a redução para o segundo ciclo de 25%.

Mendonça Júnior (2015) obteve para o Glacial F₁ os resultados de 9,43, 4,212, 3,30 e 0,43 cm para as variáveis, cavidade interna longitudinal (CIL), cavidade interna transversal (CIT) espessura da polpa (EP) e espessura da casca (EC), respectivamente. A espessura da casca é igual à encontrada no presente trabalho, os demais valores foram superiores.

Em relação ao diâmetro transversal houve diferença significativa para os fatores cultivar e safra. A cultivar Gladial obteve maior diâmetro, seguido das cultivares Montalvo e Mc Larem que não diferem estatisticamente, o menor diâmetro transversal foi referente ao genótipo DRG 3228. Para o fator safra o diâmetro transversal foi de 12,88 cm e 12,32 cm para o primeiro e segundo ciclo, respectivamente, essa redução foi de 4,34%.

Avaliando o efeito individual do fator safra, pode-se concluir que o primeiro ciclo de produção apresentou frutos de maior qualidade, com valores superiores de produção comercial, espessura da casca e diâmetro transversal.

O formato dos frutos (Tabela 7) é um atributo de qualidade importante para a classificação e padronização, determinando a aceitação e valorização do produto para determinados mercados.

Tabela 7. Formato dos frutos de cultivares de melão.

Cultivares	Formato do Fruto	Classificação
Gladial F ₁	1,58	Oblongo
Gladial F ₂	1,32	Oblongo
Montalvo F ₁	1,26	Oblongo
Montalvo F ₂	1,48	Oblongo
Mc Laren F ₁	1,07	Esférico
Mc Laren F ₂	1,12	Esférico
DGR 3228 F ₁	1,05	Esférico
DGR 3228 F ₂	1,01	Esférico
CV (%)	6,14	

As cultivares do grupo Inodorus foram classificadas como frutos oblongos e as cultivares do tipo Cantaloupe como esféricos. De acordo com Cavalcante, et al. (2020) é desejado para o melão amarelo o formato elíptico do fruto. Sendo esse formato o mais frequente para melões do tipo amarelo e pele de sapo.

A avaliação das cultivares Montalvo, Mc Laren e DGR 3228 na região do Submédio do São Francisco, gerou novos dados de produção para a cultura do meloeiro, pois são genótipos que não tem sido cultivado na região.

4.4 CONCLUSÕES

Foi observado acentuada queda de vigor para o híbrido Montalvo entre as gerações F_1 e F_2 , indicando que o uso de sementes F_2 , apresentou maior queda de produtividade, gerando uma maior desuniformidade dos frutos, promovendo uma redução na produtividade total, na cavidade interna longitudinal, e no diâmetro longitudinal dos frutos. Para os demais híbridos essa variação não foi observada, sendo mais estáveis.

O híbrido com maior produtividade total foi o Montalvo, seguido da cultivar Gladial, que obteve a maior produção de frutos comerciais e maior espessura de polpa, parâmetros que favorecem a comercialização. As cultivares Mc Larem e DGR 3228 apresentaram menor produção total de frutos, demonstrando a diferença do potencial produtivo entre as variedades do tipo *cantaloupensis* com o *inodorus*, nas condições desse experimento.

A comparação das diferentes variedades de melão quanto à utilização da geração F_2 , demonstrou que a depressão por endogamia varia de acordo com as cultivares e variedades de melão, essa variação foi superior para o melão do tipo pele de sapo da variedade *inodorus*.

5 REFERÊNCIAS

- ABRASEM. Relatório sobre a produção e comercialização de sementes de segunda geração (F2), na região do Vale do São Francisco. **Associação Brasileira de Sementes e Mudas**, São Paulo, 25 de maio de 2004.
- ANDRADE, J. A. C.; PEREIRA, F. C. D. Uso do efeito xênia em híbridos comerciais de milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 4, n. 1, p. 65-78, 2005.
- ARAGÃO, C. A. et al. Avaliação de cultivares de melão sob condições de estresse salino. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 2, p. 209-214, 2009.
- BHERING, L.L. Rbio: A Tool For Biometric And Statistical Analysis Using The R Platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.17: 187-190p, 2017.
- BOS, I.; CALIGARI, P. Selection methods in plant breeding. **Springer Science & Business Media**, 2007.
- CALVET., A. S. F.; SILVA, F. P.; PAIVA, W. O.; LIMA, R. N.; PIMTOBEIRA, J. B.; MELO, F. I. O. Avaliação de características quantitativas do melão Cantaloupe em gerações segregantes. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.3, p. 306-309, 2005.
- CAVALCANTE, J. G. et al. Potential of parents and hybrids experimental of the yellow melon. **Ciência Rural**, v. 50, 2020.
- COSTA, N. D. et al. Sistema convencional de produção de melão no Submédio do Vale do São Francisco. In: FIGUEIRÉDO, M. C. B. de; GONDIM, R. S.; ARAGÃO, F. A. S. (Ed.). Produção de melão e mudanças climáticas: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica. **Embrapa Agroindústria Tropical**, Brasília-DF. Cap. 2, p. 33 - 44. 2017.
- DIAS, N. S. et al. Nutrient solution salinity effect of greenhouse melon (*Cucumis melon* L. cv. Néctar). **Acta Agronômica**, v. 67, n. 4, p. 517-524, 2018.
- DOS SANTOS, A. C. B., de ASSIS, J. S., da SILVA, R. P., & COSTA, N. **Qualidade pós-colheita e vida útil de melão BRS Araguaia produzido no Submédio São Francisco**. 2012.
- LIU, Jie et al. Exploring the molecular basis of heterosis for plant breeding. **Journal of integrative plant biology**, v. 62, n. 3, p. 287-298, 2020.
- MARCHESI M.G.B.; BARBIERI M. G. Anuário 2019 | 2020. Retrospectiva 2019 e Perspectiva 2020. **HortiFruti Brasil**. Edição especial, Ano 18 N° 196, Dez 2019 – Jar 2020. Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/anuario2019-2020-retrospectiva-2019-perspectivas-2020-dos-hf-s.aspx>>.
- MARTINS, AS da S. et al. Avaliação da produtividade de genótipos de melão nas condições do Submédio do Vale do São Francisco. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: jornada de iniciação científica da Embrapa semiárido, 13., 2018, Petrolina.
- MENDONÇA JÚNIOR, A. F. de. **Crescimento, produção e qualidade de melão e melancia cultivadas sob extrato de alga *Ascophyllum nodosum* (L.)**. 117 f.(Tese) Doutorado em Agronomia: Fitotecnia– Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA, Mossoró-RN, 2015.
- NUNHEMS. **Sementes de hortaliças catálogo Nunhems®**. Disponível em:<https://www.nunhems.com/brazil/BAS_0001_19_CATALOGO_MULTICROP_210x297_V8.pdf>. Acesso dia 14/10/2021.
- OLIVEIRA, F. I. C. et al. A cultura do melão. DE FIGUEIREDO, M. C. B.; GONDIM, R. S.; DE ARAGAO, F. A. S. Produção de melão e mudanças climáticas: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica. **Embrapa Agroindústria Tropical-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2017.
- QUEIROZ, A. F. **Caracterização e classificação de solos do município de Casa Nova-BA para fins de uso, manejo e conservação**. 75p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró - RN, 2013.

RIJK ZWAAN. Gladial RZ F1 **Sementes de melão amarelo híbrido**. Disponível em: <<https://loja.rijkszwaan.com.br/sementes/melao/gladial/>>. Acesso dia 14/10/2021.

SEMINIS. **Catálogo de Produtos SEMINIS®**. Disponível em: <https://seminisbrazil.s3.amazonaws.com/app/uploads/2019/08/4030_catalogo_geral_2019_web_2019-08-05.pdf>. Acesso dia 14/10/2021.

SOUSA, V. et al. Acúmulo e eficiência de uso de nutrientes por cultivares de melão. **Embrapa Agroindústria Tropical-Capítulo** em livro técnico (INFOTECA-E), 2017.

YURI, J. E., de Resende, G. M., & Costa, N. D. Características produtivas de genótipos de melão amarelo e pele de sapo em duas épocas de plantio no Submédio do Vale do São Francisco. **Embrapa Semiárido**-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2020.