



GUSTAVO HENRIQUE BRANCO VAZ

**HÍBRIDOS EXPERIMENTAIS DE PIMENTÃO COM FRUTOS
GRAÚDOS PARA CULTIVO EM CAMPO E EM ESTUFA**

**LAVRAS - MG
2017**

GUSTAVO HENRIQUE BRANCO VAZ

**HÍBRIDOS EXPERIMENTAIS DE PIMENTÃO COM FRUTOS GRAÚDOS PARA
CULTIVO EM CAMPO E EM ESTUFA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf
Orientador

**LAVRAS - MG
2017**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha
Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com dados
informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Vaz, Gustavo Henrique Branco.

Híbridos experimentais de pimentão com frutos graúdos para cultivo em campo e em estufa / Gustavo Henrique Branco Vaz. - 2017.

76 p.

Orientador(a): Wilson Roberto Maluf.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Lavras, 2017.

Bibliografia.

1. *Capsicum annuum* L. 2. Híbridos. 3. Produtividade. I. Maluf, Wilson Roberto. II. Título.

GUSTAVO HENRIQUE BRANCO VAZ

**HÍBRIDOS EXPERIMENTAIS DE PIMENTÃO COM FRUTOS GRAÚDOS PARA
CULTIVO EM CAMPO E EM ESTUFA**

**LARGE FRUITED SWEET PEPPER HYBRIDS FOR OPEN FIELD AND
PROTECTED CULTIVATION**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 4 de setembro de 2017.

Dr. Juliano Tadeu Vilela de Resende UNICENTRO

Dr. Luciano Donizete Gonçalves IFMG-BambuÍ

Prof. Dr. Wilson Roberto Maluf
Orientador

**LAVRAS - MG
2017**

*Aos meus pais, Sílvio e Rosimeire;
aos meus avós, João e Amália (in memoriam), Rafaelito e Maria Alexandrina;
a minha companheira, Gabriela
e aos meus irmãos, João Victor, Letícia e Wesley
Dedico*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e a graça de permitir a execução do trabalho.

À minha mãe, Rosimeire, pelo grande amor e apoio para o alcance deste meu objetivo.

Ao meu pai, Sílvio, pelos conselhos e apoio singular para atingir minha meta.

Ao meu avô “Lico”, pelo apoio e exemplo de como devemos “levar” a vida.

À minha namorada, Gabriela, pelo amor incondicional, companheirismo, paciência e conselhos.

Aos meus irmãos, pelo apoio e grande carinho.

A todo o restante da minha família, pelo carinho de sempre e singela torcida.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), em especial ao Departamento de Agricultura (DAG).

Ao professor Wilson Roberto Maluf, pela confiança depositada, pela paciência, orientação e disposição para ajudar.

Aos professores, pelos ensinamentos repassados.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão da bolsa de Mestrado. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) e à Empresa HortiAgro Sementes S.A.

Aos técnicos Vicente Licursi e Paulo Moretto, pelo apoio, ajuda e amizade.

Aos funcionários da HortiAgro S.A., “Ná”, “Naldo”, “Carijó” e Vanessa, pelo companheirismo e grande ajuda.

Aos colegas de orientação: Alisson, Régis, Alex, Beatriz, Betsabé, Jéssica Figueiredo, João, Jéssica Nogueira, Douglas, Juliana, Carlos, Rodolfo, Nathália, Monik, Thabata, Pedro Paulo, Alex de Sá, Luis Felipe e Amanda.

Ao meu amigo Éverton, pela grande amizade.

Aos membros da banca avaliadora, pelas contribuições para a melhoria da qualidade deste trabalho.

Aos companheiros de república, Alexandre e Márcio, pela amizade.

Enfim, a todos que contribuíram de alguma forma para o alcance deste objetivo, meu sincero **MUITO OBRIGADO!**

RESUMO

Objetivou-se identificar híbridos experimentais de pimentão competitivos para o segmento estufa e campo, em termos de produtividade, tamanho maior de fruto e resistência a doenças potencialmente igual ou mais ampla do que a existente nas atuais cultivares disponíveis, particularmente em relação aos patógenos de solo *Phytophthora capsici* e *Meloidogyne incognita*. Foram realizados dois ensaios independentes em estufas na área experimental da empresa HortiAgro Sementes S.A. No primeiro ensaio utilizou-se o delineamento em blocos aumentados com três repetições. Noventa e dois genótipos de pimentão constituíram os tratamentos. Destes, 17 corresponderam aos tratamentos comuns, repetidos nos diferentes blocos, representados pelas testemunhas comerciais Mallorca, Dahra R, Dahra RX, Maestro, Melina, Cida R, Beti R, Rubia R, Timor e Magali R e sete híbridos experimentais. Como tratamentos regulares foram avaliados 75 híbridos experimentais distribuídos entre os blocos, dos quais dez foram tidos como adicionais. Foram aferidos produção total de frutos, massa média de fruto, produção precoce, relação comprimento/diâmetro, seção longitudinal, profundidade de inserção do pedúnculo, espessura do pericarpo, número de lóculos por fruto e altura de inserção do primeiro fruto. Utilizou-se como padrão de comparação de híbrido comercial de seção tendendo a retangular Rubia R e de seção cônica, o híbrido Dahra R, padrões de mercado para cultivo em estufa e campo, respectivamente. Quinze híbridos experimentais foram, então, selecionados por apresentarem elevada produtividade e massa média de fruto, além de bons atributos dos frutos específicos para cada segmento. No segundo ensaio utilizou-se delineamento em blocos casualizados com seis repetições, com cinco testemunhas comerciais (Mallorca, Dahra, Dahra RX, Beti R e Rubia R) e os 15 híbridos experimentais selecionados no primeiro ensaio. Com exceção da produtividade precoce, foram avaliadas as mesmas características do primeiro ensaio. Considerando as médias dos dois ensaios, destacaram-se os híbridos experimentais de seção retangular PIM-HE-181 e PIM-HE-211, com altas médias de produtividade total (52,22 t.ha⁻¹ e 49,79 t.ha⁻¹, respectivamente) e massa média de frutos (178,57 g.fruto⁻¹ e 162,08 g.fruto⁻¹, respectivamente), além de apresentarem resistência a *Phytophthora capsici* e PepYMV, com base na reação resistência das linhagens parentais. Por ser genitora materna comum aos híbridos anteriores de destaque, a linhagem PIX-053D-05-02-1-03 destacou-se pela boa capacidade de combinação. Como híbridos de seção cônica destacaram-se PIM-HE-197 e PIM-HE-152, com médias para a produtividade total de 57,20 t.ha⁻¹ e 51,89 t.ha⁻¹, respectivamente e 166,33 g.fruto⁻¹ e 180,25 g.fruto⁻¹, respectivamente, para massa média de frutos, além de resistência ao *Pepper Yellow Mosaic Virus* (PepYMV) e *M. incognita*, presumida com base na genealogia de suas linhagens parentais. Assim, estes híbridos mostraram-se competitivos em relação aos atuais materiais disponíveis no mercado.

Palavras-chave: *Capsicum annuum* L. Híbridos. Produtividade. Massa média de frutos. Formato de fruto. Resistência múltipla a doenças.

ABSTRACT

This study's objective was to identify competitive new sweet peppers hybrids for both greenhouse and field segments, in terms of productivity, larger fruit size and resistance to diseases potentially equal to or broader than those existing in the present hybrids, particularly in relation to soil pathogens *Phytophthora capsici* and *Meloidogyne incognita*. Two independent greenhouse experiments were carried out in the experimental area of the HortiAgro Sementes S. A. seed company. The first trial was set up in an augmented block design with three replications. Ninety-two sweet pepper genotypes were the treatments. Of these, seventeen corresponded to the common treatments, repeated in the different blocks, represented by the commercial samplers Mallorca, Dahra R, Dahra RX, Maestro, Melina, Cida R, Beti R, Rubia R, Timor and Magali R and seven experimental hybrids. As regular treatments, seventy-five experimental hybrids distributed among the blocks were evaluated, of which ten were considered as additional. Total fruit yield, average mass, early yield, fruit length/diameter ratio, longitudinal section shape, peduncle insertion depth, pericarp thickness, number of locules per fruit and insertion height of the first fruit were measured. The Rubia R hybrid was used as a standard commercial sampler comparison for near rectangular shaped hybrids, and the Dahra R was used as sampler for conical shaped fruit. Fifteen experimental hybrids were then selected for their high yields and average fruit mass, as well as good fruit attributes and specific for each segment. In the second trial, was set up in a randomized block design with six replications. Five commercial samplers (Mallorca, Dahra, Dahra RX, Beti R and Rubia R) and the 15 experimental hybrids selected in the first trial were evaluated. With the exception of early yield, the same traits of the first trial were measured. Considering the averages of the two trials, the hybrids of rectangular section PIM-HE-181 and PIM-HE-211 stood out, for their high yield (52.22 t.ha⁻¹ and 49.79 t.ha⁻¹), and average fruit mass (178.57 g.fruit⁻¹ and 162.08 g.fruit⁻¹), and their resistance to both *Phytophthora capsici* and PepYMV, based on the genealogy of their parental lines. As a maternal parent common to the previous high-profile hybrids, the line PIX-053D-05-02-1-03 was notable for its good combining ability. The hybrids of conical section PIM-HE-197 and PIM-HE-152 stood out, for their average total yield of 57.20 t.ha⁻¹ and 51.89 t.ha⁻¹ respectively and, 166.33 g.fruit⁻¹ and 180.25 g.fruit⁻¹ respectively for average fruit mass, and their resistance to both *Pepper Yellow Mosaic Virus* (PepYMV) and *M. incognita*, based on the genealogy of their parental lines. Thus, these hybrids proved to be competitive with the current products available in the market.

Keywords: *Capsicum annuum* L. Hybrids. Yield. Fruit mass. Fruit shape. Multiple disease resistance.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	Origem e importância econômica do pimentão	11
2.2	Generalidades sobre o pimentão	12
2.3	Produção e qualidade	13
2.4	Melhoramento genético do pimentão no Brasil	14
2.5	Heterose e híbridos de pimentão	18
2.6	Interação genótipo x ambiente	19
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1	Local dos experimentos	21
3.2	Material genético	21
3.2.1	Primeiro experimento	21
3.2.2	Segundo experimento	25
3.3	Descrição das linhagens parentais dos híbridos experimentais quanto às reações de resistência a <i>P. capsici</i> , PepYMV e <i>M. incognita</i>	25
3.4	Delineamento experimental e condução dos experimentos	28
3.5	Avaliações	29
3.5.1	Colheitas	29
3.5.2	Características avaliadas	29
3.5.2.1	Caracteres da produção	29
3.5.2.2	Caracteres do fruto	30
3.6	Análise de variância	31
3.7	Desempenho relativo ao híbrido padrão Rubia R	32
3.8	Correlação de postos de Spearman	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1	Primeiro experimento	34
4.2	Híbridos experimentais selecionados para segundo experimento	41
4.3	Segundo experimento	45
4.4	Coefficiente de correlação de postos de Spearman	50
4.5	Híbridos experimentais de destaque	52
5	CONCLUSÕES	54
	REFERÊNCIAS	55
	APÊNDICES	60

1 INTRODUÇÃO

A cultura do pimentão (*Capsicum annuum* L.) é de grande importância socioeconômica para o Brasil, sendo classificada entre as dez hortaliças mais consumidas no país e cultivada em todas as regiões brasileiras, com destaque para a região sudeste. A produção anual é de, aproximadamente, 290 mil toneladas de fruto, em uma área estimada em 13 mil hectares, destacando-se São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Rio de Janeiro como principais estados produtores (MAROUELLI; SILVA, 2012).

Segundo dados das Centrais de Abastecimento de Minas Gerais (CEASAMINAS, 2017), entre os meses de janeiro a maio de 2017, nas unidades de abastecimento distribuídas pelo estado, foram ofertadas aos consumidores, aproximadamente, 8,15 mil toneladas de pimentão, com preço médio de R\$ 1,84 por quilograma do pimentão verde.

O cultivo no Brasil ocorre tanto a campo quanto em estufas, sendo predominantemente cultivado a campo. Para cada tipo de segmento há, em geral, materiais que são posicionados conforme as suas características. Para o cultivo em estufas, por exemplo, comumente, os híbridos são de formato retangular, graúdos e, geralmente, apresentam a inserção de pedúnculo profunda. Já para o cultivo a campo, os híbridos, em geral, são cônicos ou do tipo Lamuyo, de frutos menores e a inserção de pedúnculo menos profunda, com a finalidade de evitar o acúmulo de água das chuvas e o aparecimento de doenças.

Nas condições tropicais brasileiras, apesar dos avanços, a cultura é muito acometida por doenças que comprometem a produção e oneram os custos de produção. Porém, a existência de variabilidade genética dentro do gênero tem possibilitado a introgressão de resistência genética nas cultivares comerciais e permitido um controle total ou parcial das doenças no campo.

Nos últimos anos, tem-se observado um aumento expressivo da produção. Este fenômeno pode ser explicado por melhorias nos sistemas de cultivo, na gestão da água, na nutrição da cultura, no controle de pragas e doenças e, principalmente, pela intensificação do uso de cultivares híbridas F_1 e o cultivo em estufas.

A grande vantagem da utilização de híbridos F_1 é a reunião de caracteres importantes presentes em duas linhagens contrastantes em apenas um material, além da manifestação da heterose em características como produtividade, qualidade e uniformidade de frutos (BLAT; BRAZ; ARRUDA, 2007; GOMIDE; MALUF; GOMES, 2008). Além disso, segundo Carvalho et al. (2017) e Nascimento et al. (2004), em virtude da natureza dominante dos genes que controlam certas resistências a doenças, há um favorecimento para a obtenção de

resistência a múltiplas doenças em híbridos do que em cultivares de polinização aberta, em decorrência de se poder associar simultaneamente, num mesmo híbrido, resistências normalmente encontradas em diferentes genitores.

Neste contexto, o objetivo, neste trabalho, foi identificar híbridos experimentais competitivos para o segmento estufa e para o segmento de campo, em termos de produtividade e tamanho de fruto, com gama de resistência a doenças potencialmente igual ou mais ampla do que a existente nas atuais cultivares (particularmente em relação aos patógenos de solo *Phytophthora capsici* e *Meloidogyne incognita*), baseada nas reações de resistência das linhagens parentais desses híbridos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Origem e importância econômica do pimentão

O pimentão pertence à família *Solanaceae* e ao gênero *Capsicum*. Registros arqueológicos mais antigos do gênero datam de, aproximadamente, nove mil anos atrás, na América do Norte, especificamente no México. Possivelmente, espécies do gênero também foram cultivadas nos Andes Peruanos há cerca de 2500 anos a.C., onde integravam a culinária dos nativos (PICKERSGILL, 1969; SANTOS; BRACHT; CONCEIÇÃO, 2013).

Originários de diversas partes das Américas, tanto do Sul quanto Central e Antilhas, as pimentas do gênero *Capsicum* spp., entre as quais se inclui o pimentão *C. annuum*, foram rapidamente dispersas pelos europeus, a partir do século XVI, pois despertaram grande interesse devido à pungência maior em relação à pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), que era um condimento de grande desejo para a época (BRACHT, 2011; SANTOS; BRACHT; CONCEIÇÃO, 2013). A pungência deve-se à substância conhecida como capsaicina, que é ausente nos pimentões e pimentas doces e os diferencia das pimentas picantes (NOGUEIRA, 2010).

Entre as dezenas de espécies pertencentes ao gênero *Capsicum*, apenas cinco são cultivadas, sendo *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens* (MCLEOD et al., 1983; PICKERSGILL, 1997). *C. annuum* se destaca como a mais explorada do gênero e por apresentar ampla variabilidade de tipos, compreendendo os pimentões, as pápricas e as pimentas picantes, além de variedades ornamentais. No Brasil, apenas *C. pubescens* não é cultivada e as espécies cultivadas do gênero são diploides, com $2n=24$ cromossomos, autocompatíveis e classificadas como preferencialmente autógammas (PICKERSGILL, 1997).

Dentre as hortaliças cultivadas no Brasil, o pimentão (*Capsicum annuum* L.) destaca-se por estar entre as dez mais consumidas no país e por ser consumido em todas as regiões brasileiras, principalmente na forma de fruto verde. Segundo o Anuário Brasileiro de Sementes do ano de 2016, o valor do mercado de sementes de hortaliças no Brasil, para o ano de 2013, foi estimado em R\$ 550 milhões. Deste total, 72% (ou aproximadamente R\$ 396 milhões) corresponderam à comercialização de sementes híbridas e os restantes 28% (R\$ 154 milhões) referiram-se a cultivares de polinização aberta. A participação da cultura do pimentão foi estimada em 4% (equivalente a R\$ 22 milhões) do valor de mercado de sementes das principais olerícolas do país (TREICHEL; CARVALHO; BELING, 2016).

Segundo o Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2017), somente no estado de São Paulo, em 2016, foram produzidas, aproximadamente, 91,6 mil toneladas do fruto, em uma área estimada em 2.467 hectares, alcançando produtividade média de 37,15 toneladas por hectare.

2.2 Generalidades sobre o pimentão

Segundo Filgueira (2008), o fruto de pimentão é uma baga oca, de formato cônico, cúbico ou cilíndrico, colhido imaturo ou maduro. Quando maduro, exhibe coloração vermelha, amarela ou outras cores, e o pericarpo constitui a parte comestível. Para Sedyama et al. (2014), cerca de 70% dos frutos de pimentão são comercializados verdes e 30%, quando maduros.

A planta é de origem tropical, sendo considerada intolerante às baixas temperaturas e à geada. Assim, frequentemente, a safra é prejudicada, provocando oscilações de preços devido à baixa oferta de produtos no mercado (TEODORO; OLIVEIRA; MINAMI, 1993). Como a espécie é termófila, a faixa ideal para o desenvolvimento das plantas situa-se entre 16 e 28 °C. O inverno é uma estação crítica para o cultivo a campo, pois as baixas temperaturas afetam, principalmente, o desenvolvimento vegetativo (MELO, 1997).

As plantas são arbustivas e de caule semilenhoso. Apesar de ser uma solanácea perene, é cultivada como cultura anual. Adapta-se melhor a solos de textura média, com pH de 5,5 a 6,8. As flores são completas, sendo, preferencialmente, autógamas, embora a polinização cruzada, por intermédio de insetos polinizadores, possa ocorrer entre indivíduos da mesma espécie e, até mesmo, entre espécies do mesmo gênero (FILGUEIRA, 2008).

Para que sejam observadas vantagens com a utilização de híbridos de pimentão, tem-se lançado mão da adoção de técnicas agrônômicas para que eles expressem o máximo do potencial produtivo, com destaque para a poda, realizada, principalmente, nos cultivos em ambiente protegido e hidropônico para produção de frutos coloridos, vermelho e amarelo (SANTOS et al., 2017b). Esta prática é recomendada quando a produção visa à obtenção de frutos de tamanho grande. A redução do número de hastes diminui a quantidade de drenos e, em consequência, a demanda de assimilados, e favorece o crescimento dos frutos. Também a retirada da flor que surge na primeira bifurcação (BLAT; BRAZ; ARRUDA, 2007) pode provocar maior distribuição de assimilados para o restante dos frutos.

O pimentão é, predominantemente, cultivado a campo. Entretanto, o cultivo protegido tem se difundido, por apresentar algumas vantagens. Observam-se maior rendimento e

qualidade de produtos, oferta regular o ano todo, melhor controle dos fatores de produção, como fertilizantes e defensivos agrícolas, maior eficiência no uso da água e controle parcial ou total dos fatores climáticos (FILGUEIRA, 2008).

Em geral, a colheita de frutos verdes tem início cerca de 110 dias após a semeadura, e a de frutos maduros, em torno de 150 dias. Em virtude da permanência na planta por um maior período de tempo, os frutos maduros apresentam maior custo de produção, pois medidas preventivas são adotadas para garantir a integridade do fruto e a sanidade da planta. No entanto, os frutos maduros adquirem valores maiores no mercado, o que justifica o investimento para a sua produção, normalmente feita em ambiente protegido. Ainda assim, o pequeno produtor pode fazer o cultivo a céu aberto, pois a produtividade obtida é satisfatória (SEDIYAMA et al., 2014).

Os frutos de pimentão não se destacam somente pelo seu fruto atrativo, de odor e sabor agradáveis, mas também pelo seu valor nutricional. Marín et al. (2004) caracterizaram e quantificaram os constituintes antioxidantes de pimentão em diferentes estágios de maturação e observaram, na cultivar Vergasa, um total de 3,98 mg.100g⁻¹ de peso fresco para flavonoides, 54,3 mg.100g⁻¹ de peso fresco para vitamina C, 4,86 mg.100g⁻¹ de peso fresco para pigmentos carotenoides totais e 355,15 mg.100g⁻¹ de peso fresco para pró-vitamina A, considerando o estágio anterior à mudança de coloração para vermelho, no qual os frutos ainda são totalmente verdes. Estes constituintes têm um forte apelo nutricional devido às suas propriedades antioxidantes e à consequente prevenção de doenças degenerativas.

2.3 Produção e qualidade

A produção sempre foi a característica de maior importância para a cultura do pimentão. No entanto, devido às mudanças que ocorreram no mercado, a qualidade dos frutos também passou a ser prioridade em programas de melhoramento. Isto levou à necessidade da realização de pesquisas para a obtenção de cultivares não só produtivas, mas com características qualitativas superiores, com maior adaptação às condições de cultivo e resistentes aos principais patógenos e pragas. Melo (1997) destaca que é imprescindível o conhecimento dos principais componentes da produção e da qualidade para o sucesso na seleção de genótipos superiores.

Dentre as características de frutos, peso e número de frutos por planta são as de maior importância, haja vista que determinam a produção. Além disso, a produtividade precoce é um caráter importante, pois reflete o rápido retorno financeiro para o produtor (SANTOS et

al., 2017a, 2017b). O comprimento e a largura dos frutos de pimentão são características muito importantes, pelo fato de o mercado brasileiro valorizar frutos graúdos e terem interferência direta na comercialização (BLAT; BRAZ; ARRUDA, 2007; SANTOS et al., 2017b). Geralmente, utiliza-se a relação do comprimento pelo diâmetro para caracterizar os frutos. Assim, frutos mais alongados têm relação comprimento/diâmetro mais distante da unidade, frutos mais curtos (característicos de frutos quadrados) e relação mais próxima da unidade (CHARLO et al., 2009).

O pimentão pode apresentar diferentes tipos de formato. A preferência ou a aceitação do consumidor por um tipo de formato são o que determinam a escolha do material a ser plantado. O produtor deve sempre atentar ao perfil do consumidor final de seus frutos. Para Nascimento (2005), o mercado consumidor brasileiro de pimentão verde “in natura” tem preferência por frutos de cultivares com formato tipo cônico ou Lamuyo, os quais podem apresentar a ponta mais achatada do que as tradicionais cultivares cônicas, em que a extremidade é pontiaguda. Segundo Santos et al. (2017b), frutos de formato quadrado e retangular são preferidos pelo mercado nordestino.

Segundo Blat, Braz e Arruda (2007), o número de lóculos é uma característica que está diretamente relacionada com o número de carpelos, que também está associado com o formato do fruto. Quando a média do número de lóculos é próxima de 4 ou acima, a tendência é a de que o fruto seja retangular ou quadrado. Já quando esta média é mais próxima de 3, geralmente os frutos são cônicos.

Vale destacar que frutos de polpa espessa têm maior rendimento em massa, ou seja, são mais pesados, têm maior duração pós-colheita, são mais resistentes às injúrias mecânicas sofridas no transporte, além de obterem maior preferência de mercado (CHARLO et al., 2009). Esta afirmação justifica a obtenção de frutos de maior espessura do pericarpo.

2.4 Melhoramento genético do pimentão no Brasil

Relatos apontam que o cultivo comercial de pimentão no Brasil se deu no início de século passado, supostamente no interior do estado de São Paulo, onde tipos com frutos cônicos, de origem espanhola, foram introduzidos e cultivados. Dali, a cultura se expandiu para o estado do Rio de Janeiro (Baixada Fluminense) e para outras regiões do estado de São Paulo (MELO, 1997; NOGUEIRA, 2014; SILVA, 2002).

A partir de seleções feitas pelos agricultores nessas populações surgiu a cultivar cônica conhecida como Casca Dura. No entanto, na década de 1950, as lavouras começaram a

apresentar uma doença causada pelo vírus Y da batata (*Potato Virus Y – PVY*), denominada mosaico do pimentão. Esta foi a principal barreira enfrentada pelos produtores, pois a virose se difundiu rapidamente para outras espécies de solanáceas e plantas daninhas hospedeiras do vírus, por meio de afídeos vetores (ECHER; COSTA, 2002).

Os produtores locais, possivelmente, fizeram seleções no tipo Casca Dura, dando origem a cultivares de polinização aberta tipo Casca Dura, resistentes ou tolerantes ao PVY, como ‘Moura’, ‘Avelar’, ‘Casca Grossa’, ‘Ikeda’ e ‘Takahashi’, que predominaram nos cultivos comerciais (MELO, 1997; SILVA, 2002) e que foram identificadas como fontes de resistência ao PVY. Os produtores do centro-sul do país que cultivavam pimentão de frutos quadrados, principalmente do tipo Califórnia Wonder, e que sofriam com o mosaico do pimentão, substituíram em pouco tempo as cultivares deste tipo pelas variedades cônicas citadas anteriormente.

No início da década de 1960, o pesquisador Hiroshi Nagai iniciou um programa no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), com a finalidade de localizar fontes de resistência ao PVY, combinar a resistência com bons atributos agrônômicos e prevenir a quebra da resistência, por meio do conhecimento da variabilidade do patógeno quanto dos genótipos resistentes (NAGAI, 1983). A identificação das cultivares locais cônicas do tipo Casca Dura (‘Moura’, ‘Avelar’, ‘Ikeda’ e ‘Casca Dura’) como fontes de resistência a estirpes do vírus Y foi conseguida por aquele pesquisador.

Na década de 1970, após sucessivos cruzamentos seguidos de seleções, Hiroshi Nagai lançou a série Agrônômico, da qual a cultivar Agrônômico 10G, com resistência a várias estirpes do vírus Y da batata, passou a ser a principal cultivar no centro-sul do país, até meados da década de 1980. Posteriormente, outras cultivares foram lançadas, como ‘Margareth’, ‘Magda’, ‘Nara’, ‘Sul Brasil’ e outras (NAGAI, 1983; SILVA, 2002). Segundo Echer e Costa (2002), até a década de 1980, o cultivo de pimentão no Brasil só foi possível graças ao gene de resistência ao PVY, presente nas cultivares Casca Dura, Ikeda, Avelar e da série Agrônômico. Segundo o mesmo autor, cultivares da linha Agrônômico representaram um grande marco na resistência ao vírus. No entanto, no fim dos anos 1980 surgiu uma nova estirpe que superou a resistência das cultivares anteriormente plantadas, denominada Y^m (PVY^m). Atualmente, esta é considerada uma nova espécie, conhecida como *Pepper yellow mosaic virus* (PepYMV) (INOUE-NAGATA et al., 2002). Desde então, o mosaico amarelo tem ocasionado perdas econômicas em cultivares suscetíveis.

Na década de 1980, os primeiros híbridos foram introduzidos no Brasil via importação. No entanto, por se tratarem de materiais desenvolvidos em países de clima

temperado, não tiveram boa adaptação às condições tropicais, limitando a produção ao cultivo protegido. Já na década de 1990 houve mudanças com a introdução dos primeiros híbridos no mercado desenvolvidos nas condições de clima tropical brasileiro, possibilitando a expansão do cultivo a campo (SILVA, 2002).

O híbrido Magali R tornou-se o líder de mercado daquela época, pois aliava a resistência ao PepYMV e a qualidade de fruto em um mesmo material. Outros híbridos também se destacaram, como Nathalie, e cultivares de polinização aberta Myr-10 e Myr-29, também resistentes à nova estirpe do vírus Y. Entretanto, apresentavam a desvantagem de frutos com qualidade inferior (ECHER; COSTA, 2002).

A partir de então, os programas de melhoramento se dedicaram, e ainda se dedicam, à obtenção de híbridos produtivos, com frutos de qualidade e resistentes às principais doenças da cultura. As principais características agrônômicas que foram e que são objeto de seleção de materiais superiores e que, ao longo do tempo, aumentaram expressivamente nos híbridos foram produção total, produção precoce, número de frutos por planta, peso médio de fruto, comprimento e diâmetro de fruto, espessura do pericarpo e firmeza dos frutos. Também trabalhou-se, e ainda trabalha-se, com a redução do número de dias para o florescimento, a profundidade de inserção de pedúnculo, o número de dias para a maturidade e a presença de estrias. Além disso, algumas características são utilizadas para caracterizar os materiais, como número de lóculos por fruto, altura de planta e formato dos frutos (BLAT; BRAZ; ARRUDA, 2007; GOMIDE; MALUF; GOMES, 2003, 2008; INNECO, 1995; MELO, 1997; NASCIMENTO et al., 2004; NOGUEIRA, 2010, 2014; SILVA, 2002; TAVARES, 1993).

Quanto às resistências a doenças, há uma busca incessante por híbridos que agrupem resistências múltiplas. Entre algumas das principais doenças que acometem a cultura no Brasil destacam-se a requeima, causada pelo oomiceto *Phytophthora capsici*; o mosaico amarelo do pimentão, causado pelo *potyvirus Pepper Yellow Mosaic Virus* (PepYMV) e as galhas das raízes, causadas pelo nematoide *Meloidogyne incognita* (CARVALHO et al., 2017).

P. capsici causa uma doença conhecida como murcha, requeima ou podridão de raízes do pimentão, sendo muito destrutiva e amplamente disseminada pelo mundo (MCGREGOR et al., 2011). Trata-se de um patógeno capaz de infectar todos os órgãos das plantas. Causa podridão de raízes e de colo em solos infestados. Na ocorrência de salpicamento do solo, as partículas contendo o inóculo são dispersas e, atingindo o caule, o inóculo é capaz de provocar lesões negras de formatos distintos. Quando atingem as folhas provoca lesões circulares, de coloração castanho-acinzentada e encharcadas. Nos frutos as lesões são

tipicamente cobertas por esporângios do oomiceto, que são os sinais do patógeno (RISTAINO; JOHNSTON, 1999).

M. incognita também é um patógeno destrutivo, encontrado nos campos de produção, causando crescimento abaixo do normal, amarelecimento das folhas e murcha, devido à presença de galhas (engrossamento de raízes) formadas pelo patógeno e ao subsequente apodrecimento de raízes (LOPES; ÁVILA, 2003).

PepYMV causa o mosaico amarelo do pimentão, sendo a principal doença virótica de pimentão no Brasil (ECHER; COSTA, 2002; LUCINDA et al., 2012), e que pode levar a planta à morte. Daí o fato de a introgressão de genes de resistência genética a tais doenças nas cultivares híbridas ser prioridade nos atuais programas de melhoramento da cultura do pimentão.

Devido aos controles genéticos das resistências aos referidos patógenos revelarem, via de regra, devido à presença de alelos dominantes com herança monogênica (CANDOLE; CONNER, 2010; FAZARI et al., 2012; NOGUEIRA et al., 2012), o emprego de híbridos torna-se uma opção interessante, relativamente às cultivares de polinização aberta.

No entanto, tem-se notado que, em geral, as cultivares híbridas plantadas no Brasil apresentam resistência a apenas um ou dois destes patógenos (TABELA 9A, APÊNDICE). Híbridos resistentes aos *potyvirus* são mais comuns. Com baixa frequência ocorrem aqueles com dupla resistência, tanto a *potyvirus* quanto a *P. capsici*. Cultivares híbridas com resistência a *M. incognita* são praticamente inexistentes no país (CARVALHO et al., 2017).

Uma técnica da qual alguns produtores têm lançado mão para controle é a utilização de porta-enxertos resistentes a *P. capsici* e a *M. incognita*, que são os principais patógenos de solo associados à podridão de raízes no pimentão (GILARDI et al., 2013; MADEIRA et al., 2016). Entre esses porta-enxertos, AF-8253, Silver e Snooker são comercializados, apresentando resistência aos dois patógenos.

No entanto, segundo Doñas-Uclés et al. (2014), a escolha de porta-enxerto não é uma tarefa fácil, sendo necessária a escolha de um material vigoroso, preferencialmente tolerante ao encharcamento do solo e à salinidade, resistente às doenças ou pragas de solo, além de ser perfeitamente compatível com o enxerto.

Além disso, deve-se levar em consideração o custo da técnica de enxertia. Segundo dados da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (EMATER-DF, 2012), o custo das mudas enxertadas no Distrito Federal corresponde a, aproximadamente, 40% do custo total de produção de pimentão cultivado em estufa. Assim,

fica claro que a resistência varietal nos híbridos é preferencial, quando comparada à técnica de enxertia, principalmente em se tratando do controle de *P. capsici* e *M. incognita*.

2.5 Heterose e híbridos de pimentão

Existe grande demanda por cultivares de hortaliças mais produtivas, uniformes e com melhor qualidade de frutos. Isso vem estimulando a substituição de cultivares do tipo linha pura ou variedades de polinização aberta por híbridos F₁, a fim de se explorar a heterose ou vigor híbrido.

A heterose é um termo empregado para descrever o aumento (heterose positiva) ou a redução (heterose negativa) em produção, crescimento, vigor e outras características em híbridos (BORÉM; MIRANDA, 2009). Trata-se de um fenômeno que se manifesta quando da avaliação de um caráter quantitativo, tanto em híbridos de plantas como de animais. O valor é mensurado pela diferença entre os valores médios de um caráter em questão para a geração F₁ e dos progenitores, sendo expresso em porcentagem relativa. Mas, na prática, é comum o cálculo da heterose em relação a uma cultivar de interesse econômico (heterose-padrão) ou em relação ao genitor superior (heterobeltiose) (NOGUEIRA, 2014; PATERNIANI et al., 2002).

As hipóteses genéticas mais aceitas para explicar o fenômeno são a de dominância e a de sobredominância. Na primeira, a explicação baseia-se na acumulação de alelos dominantes favoráveis em diferentes loci e, na segunda, ocorre uma interação alélica que resulta no favorecimento da condição heterozigota, ou seja, é atribuída ao fato de o valor do heterozigoto ser maior que o do homozigoto. A epistasia, ou interações interalélicas, pode também explicar a heterose em alguns cruzamentos (MALUF, 2001). Para Nascimento et al. (2004), a técnica da hibridação para o fenômeno da heterose é uma das ferramentas mais eficientes para a exploração da variabilidade genética existente em muitas espécies.

Em hortaliças, tem sido possível explorar a heterose em espécies alógamas (melão, abóbora, pepino, couve-flor, repolho e cebola), assim como em autógamias (tomate, pimentão e berinjela) (MALUF, 2001). Em pimentão, o trabalho de Miranda e Costa (1988), resultado da tese de Miranda (1987), é considerado marco decisivo na comprovação da viabilidade econômica da heterose em combinação híbrida para a espécie nas condições brasileiras. Mais tarde, outros pesquisadores no país observaram heterose positiva e significativa para produção total e precoce, massa média de frutos, entre outros caracteres, corroborando os resultados anteriores (BLAT; BRAZ; ARRUDA, 2007; GOMIDE; MALUF; GOMES, 2003, 2008;

INNECO, 1995; MELO, 1997; NASCIMENTO et al., 2004; NOGUEIRA, 2010, 2014; SILVA, 2002; TAVARES, 1993).

Para desenvolver combinações híbridas satisfatórias, torna-se necessária a identificação de linhagens parentais com boa capacidade combinatória, baseando-se em estimativas da capacidade geral (CGC) e específica (CEC) de combinação. A CGC está relacionada aos efeitos gênicos aditivos e a CEC, aos efeitos de natureza não aditiva (HOLLAND, 2001).

No caso do pimentão, os trabalhos têm demonstrado que, além dos efeitos aditivos, há grande influência dos efeitos gênicos não aditivos no controle dos caracteres de interesse, principalmente naqueles relacionados à produção (GOMIDE; MALUF; GOMES, 2003; NASCIMENTO et al., 2004; SILVA, 2002). Diante disso, a previsão do comportamento de uma linhagem, quando em combinação híbrida, é uma incógnita, havendo necessidade de avaliações para a seleção das melhores combinações híbridas.

A partir da década de 1990, a produção e a comercialização de sementes híbridas de pimentão começaram a se difundir no Brasil. Atualmente, estes materiais dominam o mercado, devido às suas vantagens, as quais estão fundamentadas na combinação de diferentes caracteres quantitativos e qualitativos, como, por exemplo, a reunião de múltipla resistência às diferentes doenças (encontradas separadamente nos genitores envolvidos), o que proporciona maior homeostase e a possibilidade de exploração da heterose para características importantes, como produtividade e qualidade de fruto.

2.6 Interação genótipo x ambiente

O fenótipo de determinada espécie é resultado da ação conjunta do genótipo sob influência do meio, além de interação entre os fatores genéticos e os fatores ambientais, a qual faz com que, em muitos casos, o desempenho dos genótipos nos diversos ambientes não seja coincidente (RAMALHO et al., 2012).

Segundo Ramalho et al. (2012), a interação tem dois tipos básicos. Uma é de natureza simples, em que não há alteração da posição relativa do genótipo, dentro de um conjunto de ambientes. Já a de natureza complexa ocorre quando o desempenho dos genótipos é diferente em distintos ambientes, em resposta às variações ambientais, alterando a sua posição relativa.

A interação genótipo x ambiente é um fator limitante para a identificação de valores genéticos confiáveis e a consequente seleção de cultivares superiores (MOREIRA et al., 2009). Algumas características não apresentam diferenças na expressão fenotípica, quando submetidas a mudanças ambientais e à interação genótipo x ambiente. No entanto,

características de maior interesse são quantitativas e pequenas mudanças ambientais podem causar variação significativa (PIMENTA et al., 2016).

É frequente a ocorrência da interação genótipo x ambiente na cultura do pimentão, sobretudo para características quantitativas. Assim, tem-se lançado mão da identificação de cultivares com maior estabilidade fenotípica para a cultura do pimentão ou, até mesmo, a identificação de cultivares específicas para cada ambiente.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local dos experimentos

Os experimentos foram conduzidos na área experimental da empresa HortiAgro Sementes S.A., situada no município de Ijaci (21°09'50" de latitude Sul, 44°55'00" de longitude Oeste, à altitude de 842 metros), sul do estado de Minas Gerais.

3.2 Material genético

3.2.1 Primeiro experimento

O primeiro experimento foi montado em blocos aumentados de Federer e constituído por 92 genótipos de pimentão, sendo 17 tratamentos comuns (considerados como testemunhas, e repetidos nos diferentes blocos) e 75 tratamentos regulares distribuídos entre os blocos (sem repetição).

Entre os tratamentos comuns foram avaliadas dez testemunhas comerciais (Mallorca, Dahra R, Dahra RX, Maestro, Melina, Cida R, Beti R, Rubia R, Timor e Magali R) e sete híbridos experimentais: (F₁(PIM-023 x PIM-013), avaliado por Nascimento (2005) para as características produção total de frutos, massa média de fruto, produção precoce de frutos, massa média de fruto precoce, comprimento do fruto, largura do fruto, formato de fruto, presença de estrias, profundidade de inserção de pedúnculo e altura de plantas; F₁(PIX-044B-13-01 X Carolina Wonder), F₁(PIX-044B-01-01 X Charleston Belle), F₁(PIX-044B-13-01 X Charleston Belle), F₁(Carolina Wonder X MYR-29-09-05), F₁(PIM-013 X MYR-29-09-05) e F₁(PIX-052B-06-01 X MYR-29-09-05), anteriormente avaliados por Nogueira (2014) para produção total de frutos, massa média de frutos, produção precoce de frutos, espessura do pericarpo, profundidade de inserção de pedúnculo e relação comprimento/diâmetro do fruto.

Entre os tratamentos regulares (Tabela 1), 65 corresponderam aos híbridos experimentais obtidos entre o cruzamento de linhagens maternas com as linhagens paternas PIX-061A-44 e/ou PIX-062A-30. Estas linhagens paternas foram escolhidas para a obtenção dos híbridos experimentais por apresentarem frutos graúdos e de elevada massa média, qualidades que se esperava encontrar nos híbridos; já as linhagens maternas, foram escolhidas pelo fato de terem sido selecionadas pelas reações de resistência das gerações antecedentes aos patógenos *P. capsici*, *M. incognitae* PepYMV.

Além destes, foram avaliados dez híbridos experimentais, tidos como adicionais, obtidos entre o cruzamento das linhagens maternas PIX-045E-27-02-06-7-01, PIX-044E-01-

01-02-8-02, PIX-043D-01-01-01-02, PIX-053D-02-02-9-01, PIX-052E-06-01-10-1-07 e as linhagens fontes de pólen PIM-013 e PIM-025. Estes híbridos resultantes do cruzamento das linhagens citadas anteriormente foram avaliados pelo fato de suas linhagens terem sido selecionadas pelas reações de resistência das gerações precedentes aos patógenos *P. capsici* e *M. incognita*.

Tabela 1 - Relação de híbridos experimentais avaliados e seus respectivos genitores (Continua).

Híbrido ⁽¹⁾	F1(Linhagem materna)	X	Linhagem paterna)	Híbrido ⁽¹⁾	F1 (Linhagem materna)	X	Linhagem paterna)
PIM-HE-152	F1 (MYR-29-09-05-01	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-181	F1 (PIX-053D-05-02-1-03	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-153	F1 (MYR-29-09-05-05	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-182	F1 (PIX-053D-05-02-1-06	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-154	F1 (PIX-050C-15-10-02	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-183	F1 (PIX-053D-05-04-6-05	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-155	F1 (PIX-050C-15-10-03	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-184	F1 (PIX-053D-05-04-7-05	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-156	F1 (PIX-050C-15-9-03	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-185	F1 (PIX-052E-06-01-10-1-07	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-157	F1 (PIX-050C-15-9-04	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-186	F1 (PIX-052E-06-01-19-6-01	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-158	F1 (PIX-051C-01-14-04	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-187	F1 (PIX-052E-06-01-19-8-01	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-159	F1 (PIX-043D-01-01-11-08	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-188	F1 (PIX-052E-06-01-19-9-02	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-160	F1 (PIX-049D-01-01-16-03	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-189	F1 (PIX-052E-06-01-19-9-06	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-161	F1 (PIX-049D-01-01-8-03	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-190	F1 (PIX-052E-06-01-19-9-07	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-162	F1 (PIX-047D-15-04-2-11	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-191	F1 (PIX-052E-06-01-20-1-01	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-163	F1 (PIX-047D-15-04-6-03	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-192	F1 (PIX-051C-01-3-01	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-164	F1 (PIX-047D-15-04-3-06	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-193	F1 (PIX-051C-01-3-02	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-165	F1 (PIX-046D-26-01-3-02	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-194	F1 (PIX-051C-01-3-03	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-166	F1 (PIX-046D-28-02-2-01	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-195	F1 (PIX-051C-01-3-04	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-167	F1 (PIX-045E-27-02-06-7-01	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-196	F1 (PIX-051C-01-3-05	X	PIX-061A-44)
PIM-HE-168	F1 (PIX-045E-27-02-06-7-02	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-197	F1 (MYR-29-09-05-05	X	PIX-062A-30)
PIM-HE-169	F1 (PIX-045E-27-02-06-7-05	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-198	F1 (PIX-050C-15-10-02	X	PIX-062A-30)
PIM-HE-170	F1 (PIX-045E-27-02-06-7-06	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-199	F1 (PIX-050C-15-9-03	X	PIX-062A-30)
PIM-HE-171	F1 (PIX-044E-01-01-02-8-02	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-200	F1 (PIX-050C-15-9-04	X	PIX-062A-30)
PIM-HE-172	F1 (PIX-044E-13-01-13-3-01	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-201	F1 (PIX-051C-01-14-04	X	PIX-062A-30)
PIM-HE-173	F1 (PIX-044E-13-01-13-6-01	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-202	F1 (PIX-043D-01-01-11-08	X	PIX-062A-30)
PIM-HE-174	F1 (PIX-044E-13-01-13-9-01	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-203	F1 (PIX-049D-01-01-8-03	X	PIX-062A-30)
PIM-HE-175	F1 (PIX-043D-01-01-01-01	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-204	F1 (PIX-047D-15-04-3-06	X	PIX-062A-30)
PIM-HE-176	F1 (PIX-043D-01-01-01-02	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-205	F1 (PIX-046D-28-02-2-01	X	PIX-062A-30)
PIM-HE-177	F1 (PIX-043D-01-01-15-06	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-206	F1 (PIX-045E-27-02-06-7-01	X	PIX-062A-30)
PIM-HE-178	F1 (PIX-043D-01-01-16-08	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-207	F1 (PIX-044E-01-01-02-8-02	X	PIX-062A-30)
PIM-HE-179	F1 (PIX-053D-02-02-9-01	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-208	F1 (PIX-044E-13-01-13-9-01	X	PIX-062A-30)
PIM-HE-180	F1 (PIX-053D-02-02-9-02	X	PIX-061A-44)	PIM-HE-209	F1 (PIX-043D-01-01-01-01	X	PIX-062A-30)

Tabela 2 - Relação de híbridos experimentais avaliados e seus respectivos genitores (Conclusão).

Híbrido ⁽¹⁾	F1(Linhagem materna)	X	Linhagem paterna)	Híbrido ⁽¹⁾	F1 (Linhagem materna)	X	Linhagem paterna)
PIM-HE-210	F1 (PIX-053D-02-02-9-01)	X	PIX-062A-30)	PIM-HE-219	F1 (PIX-043D-01-01-01-02)	X	PIM-013)
PIM-HE-211	F1 (PIX-053D-05-02-1-03)	X	PIX-062A-30)	PIM-HE-220	F1 (PIX-053D-02-02-9-01)	X	PIM-013)
PIM-HE-212	F1 (PIX-053D-05-02-1-06)	X	PIX-062A-30)	PIM-HE-221	F1 (PIX-052E-06-01-10-1-07)	X	PIM-013)
PIM-HE-213	F1 (PIX-052E-06-01-10-1-07)	X	PIX-062A-30)	PIM-HE-222	F1 (PIX-045E-27-02-06-7-01)	X	PIM-025)
PIM-HE-214	F1 (PIX-051C-01-3-03)	X	PIX-062A-30)	PIM-HE-223	F1 (PIX-044E-01-01-02-8-02)	X	PIM-025)
PIM-HE-215	F1 (PIX-051C-01-3-04)	X	PIX-062A-30)	PIM-HE-224	F1 (PIX-043D-01-01-01-02)	X	PIM-025)
PIM-HE-216	F1 (PIX-051C-01-3-05)	X	PIX-062A-30)	PIM-HE-225	F1 (PIX-053D-02-02-9-01)	X	PIM-025)
PIM-HE-217	F1 (PIX-045E-27-02-06-7-01)	X	PIM-013)	PIM-HE-226	F1 (PIX-052E-06-01-10-1-07)	X	PIM-025)
PIM-HE-218	F1 (PIX-044E-01-01-02-8-02)	X	PIM-013)				

⁽¹⁾ Híbridos experimentais F₁ obtidos do programa de melhoramento da empresa HortiAgro Sementes S.A.

Fonte: Do autor (2017).

3.2.2 Segundo experimento

No segundo experimento, híbridos experimentais que se sobressaíram no primeiro ensaio, sobretudo em relação às características de produtividade e massa média de frutos, foram selecionados. Então, foram avaliados em um segundo ensaio, juntamente com as testemunhas comerciais Mallorca, Dahra R, Rubia R, Beti R e Dahra RX. Na tabela 2 estão relacionados os híbridos selecionados no primeiro ensaio e avaliados no segundo.

Tabela 3 - Genótipos e híbridos experimentais correspondentes.

Genótipos	Híbrido correspondente
PIM-HE-152	F ₁ (MYR-29-09-05-01 x PIX-061A-44)
PIM-HE-153	F ₁ (MYR-29-09-05-05 x PIX-061A-44)
PIM-HE-157	F ₁ (PIX-050C-15-9-04 x PIX-061A-44)
PIM-HE-181	F ₁ (PIX-053D-05-02-1-03 x PIX-061A-44)
PIM-HE-182	F ₁ (PIX-053D-05-02-1-06 x PIX-061A-44)
PIM-HE-184	F ₁ (PIX-053D-05-04-7-05 x PIX-061A-44)
PIM-HE-189	F ₁ (PIX-052E-06-01-19-9-06 x PIX-061A-44)
PIM-HE-194	F ₁ (PIX-051C-01-3-03 x PIX-061A-44)
PIM-HE-197	F ₁ (MYR-29-09-05-05 x PIX-062A-30)
PIM-HE-199	F ₁ (PIX-050C-15-9-03 x PIX-062A-30)
PIM-HE-200	F ₁ (PIX-050C-15-9-04 x PIX-062A-30)
PIM-HE-202	F ₁ (PIX-043D-01-01-11-08 x PIX-062A-30)
PIM-HE-211	F ₁ (PIX-053D-05-02-1-03 x PIX-062A-30)
PIM-HE-212	F ₁ (PIX-053D-05-02-1-06 x PIX-062A-30)
PIM-HE-213	F ₁ (PIX-052E-06-01-10-1-07 x PIX-062A-30)

Fonte: Do autor (2017).

3.3 Descrição das linhagens parentais dos híbridos experimentais quanto às reações de resistência a *P. capsici*, PepYMV e *M. incognita*

Na Tabela 3 estão descritas as reações de resistência aos patógenos *Phytophthora capsici*, *Pepper Yellow Mosaic Virus* e *Meloidogyne incognita*, presumidas com base na genealogia e/ou nas informações obtidas anteriormente por Carvalho et al. (2017) e Nogueira et al. (2012), para as linhagens genitoras dos híbridos experimentais avaliados. Os sinais de interrogação indicam a necessidade de confirmação da resistência ou suscetibilidade das linhagens aos patógenos em ensaios posteriores.

Tabela 3 - Descrição das linhagens parentais dos híbridos experimentais (Continua)

Parentais	Reação ¹		
	<i>Phytophthora capsici</i>	PepYMV	<i>Meloidogyne incognita</i>
MYR-29-09-05-01	S	R	R
MYR-29-09-05-05	S	R	R
PIX-050C-15-10-02	R(S)	R	S(?)
PIX-050C-15-10-03	R(?)	R	S(?)
PIX-050C-15-9-03	R(?)	R	S(?)
PIX-050C-15-9-04	R(?)	R	S(?)
PIX-051C-01-14-04	R(?)	R	S(?)
PIX-043D-01-01-11-08	R	R	S(?)
PIX-049D-01-01-16-03	R(?)	R	R(?)
PIX-049D-01-01-8-03	R(?)	R	R(?)
PIX-047D-15-04-2-11	S(?)	R	R(?)
PIX-047D-15-04-6-03	S(?)	R	R(?)
PIX-047D-15-04-3-06	S(?)	R	R(?)
PIX-046D-26-01-3-02	S(?)	R	S(?)
PIX-046D-28-02-2-01	S(?)	R	S(?)
PIX-045E-27-02-06-7-01	R	R	S
PIX-045E-27-02-06-7-02	R	R	S
PIX-045E-27-02-06-7-05	R	R	S
PIX-045E-27-02-06-7-06	R	R	S
PIX-044E-01-01-02-8-02	R	R(?)	S
PIX-044E-13-01-13-3-01	R	R	S
PIX-044E-13-01-13-6-01	R	R	S
PIX-044E-13-01-13-9-01	R	R	S
PIX-043D-01-01-01-01	R	R	S(?)
PIX-043D-01-01-01-02	R	R	S(?)
PIX-043D-01-01-15-06	R	R	S(?)
PIX-043D-01-01-16-08	R	R	S(?)
PIX-053D-02-02-9-01	R	R	S(?)
PIX-053D-02-02-9-02	R	R	S(?)
PIX-053D-05-02-1-03	R	R	S(?)
PIX-053D-05-02-1-06	R	R	S(?)
PIX-053D-05-04-6-05	R	R	S(?)
PIX-053D-05-04-7-05	R	R	S(?)
PIX-052E-06-01-10-1-07	R	R	S
PIX-052E-06-01-19-6-01	R	R	S
PIX-052E-06-01-19-8-01	R	R	S
PIX-052E-06-01-19-9-02	R	R	S
PIX-052E-06-01-19-9-06	R	R	S
PIX-052E-06-01-19-9-07	R	R	S
PIX-052E-06-01-20-1-01	R	R	S

Tabela 3 - Descrição das linhagens parentais dos híbridos experimentais (Conclusão)

Parentais	Reação ¹		
	<i>Phytophthora capsici</i>	PepYMV	<i>Meloidogyne incognita</i>
PIX-051C-01-3-01	R(?)	R(?)	S
PIX-051C-01-3-02	R(?)	R(?)	S
PIX-051C-01-3-03	R(?)	R(?)	S
PIX-051C-01-3-04	R(?)	R(?)	S
PIX-051C-01-3-05	R(?)	R(?)	S
PIX-061A-44	S(?)	S(?)	S(?)
PIX-062A-30	S(?)	S(?)	S(?)
PIM-013	R	S	S
PIM-025	S	R	S

¹ S = Suscetibilidade; R = Resistência; (?) = Indica resistência (R) ou suscetibilidade (S) presumidas com base na genealogia e/ou em informações obtidas anteriormente. Estão sujeitas à confirmação em ensaios posteriores.

Fonte: Do autor (2017).

As linhagens PIX-061A-44 e PIX-062A-30, utilizadas como parentais masculinos dos híbridos experimentais avaliados, se caracterizam por produzir frutos graúdos, de coloração amarela e vermelha, quando maduros, respectivamente. O formato dos frutos de ambas as linhagens é retangular (paralelepípedo) e suas reações de resistência aos principais patógenos da cultura ainda é desconhecida e necessita de avaliações posteriores.

PIM-013 é uma linhagem endogâmica proveniente de seleções feitas pela HortiAgro Sementes S.A., de frutos graúdos, formato variando de cônico alongado a quadrado. Trata-se de uma linhagem elite da HortiAgro Sementes que apresenta resistência a *P. capsici*. Quanto à linhagem PIM-025, também é endogâmica, proveniente de seleções feitas na mesma empresa e apresenta resistência ao *Pepper Yellow Mosaic Virus*. Ambas as linhagens foram utilizadas também como parentais masculinas de alguns dos híbridos avaliados.

Os híbridos experimentais referentes aos tratamentos comuns, F₁(PIX-044B-13-01 X Carolina Wonder)(1), F₁(PIX-044B-01-01 X Charleston Belle)(2), F₁(PIX-044B-13-01 X Charleston Belle)(3), F₁(Carolina Wonder X MYR-29-09-05)(4), F₁(PIM-013 X MYR-29-09-05)(5) e F₁(PIX-052B-06-01 X MYR-29-09-05)(6), foram avaliados por Carvalho et al. (2017). Os autores observaram resistência a *P. capsici*, para os híbridos 1, 2, 5 e 6. Quanto ao PepYMV, os híbridos resistentes foram 1, 3, 4, 5 e 6. Para o nematoide *M. incognita*, os híbridos resistentes foram 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

3.4 Delineamento experimental e condução dos experimentos

No primeiro experimento, os 92 tratamentos foram conduzidos em três estufas da Estação Experimental da empresa HortiAgro Sementes S.A., dispostos no delineamento em blocos aumentados, com três repetições apenas para 17 testemunhas. Cada bloco foi representado por uma estufa.

Os tratamentos foram semeados em bandejas de polietileno compostas de 128 células contendo substrato comercial Plantimax®. Em cada célula foram semeadas duas sementes e, após a germinação, procedeu-se ao desbaste, deixando apenas uma plântula por célula. As bandejas foram mantidas em casa de vegetação com cobertura plástica e telada nas laterais.

Posteriormente, as mudas foram transplantadas, para estufa tipo capela, no estádio de 4 a 6 folhas definitivas. As dimensões das estufas são de 6 m largura por 40 m de comprimento, contendo três canteiros de 1,0 m de largura e 0,2 m de altura. Cada canteiro continha duas fileiras de plantas espaçadas de 0,8 m entre fileiras e 0,45 m entre plantas na fileira. Entre os canteiros, havia o espaçamento de 0,5 m. Cada parcela experimental consistiu de 12 plantas, conforme espaçamento citado anteriormente, correspondendo a uma população equivalente a 29.630 plantas.ha⁻¹. No início e no final de cada fileira de plantio foram plantadas três mudas como bordadura.

A condução do experimento foi realizada de acordo com as recomendações de cultivo comercial do pimentão em estufa, fazendo-se irrigações (pelo sistema de gotejamento), adubações (adubação de plantio e complementar via fertirrigação), pulverizações de defensivos, capinas (nas covas de plantio e entre canteiros), desbrotas (até a altura da primeira bifurcação), tutoramento e amarrio. Os canteiros foram cobertos com filme plástico (“mulching”), no intuito de prevenir o crescimento de plantas daninhas e melhorar a eficiência no uso da água de irrigação.

Como prática comum entre os agricultores, foi realizada a eliminação da primeira flor localizada na primeira bifurcação das plantas, com a finalidade de auxiliar a relação fonte/dreno, estimulando o desenvolvimento das hastes em detrimento do fruto que poderia se desenvolver naquele local. As plantas foram tutoradas na vertical, utilizando-se fitilho plástico amarrado a mourões espaçados de 5 em 5 m (tipo espaldeira dupla).

No segundo experimento, os 20 tratamentos, incluindo cinco testemunhas comerciais e os 15 híbridos experimentais selecionados no primeiro experimento, foram avaliados em duas estufas na Estação Experimental da empresa HortiAgro Sementes S.A., dispostos no delineamento em blocos casualizados com 6 repetições (cada bloco foi representado por um

canteiro). As estufas tinham as mesmas características daquelas utilizadas no primeiro experimento. No entanto, as parcelas consistiram de sete plantas espaçadas também em 0,8 m entre fileiras e 0,45 m entre plantas na fileira. A condução do segundo experimento seguiu o mesmo manejo realizado no primeiro experimento.

3.5 Avaliações

As avaliações foram realizadas utilizando-se todas as plantas competitivas nas parcelas (máximo de 12 e de 7, para o primeiro e o segundo experimento, respectivamente). Utilizou-se o valor médio de cada parcela para a realização das análises para as características avaliadas.

3.5.1 Colheitas

No primeiro experimento foram realizadas, no total, oito colheitas escalonadas entre os dias 14/06, 16/06, 21/06, 28/06, 05/07, 18/07, 04/08 e 11/08/2016, compreendendo um período de 58 dias. No segundo experimento foram realizadas apenas quatro colheitas, nos dias 16/02, 02/03, 14/03 e a última em 29/03/2017, compreendendo um período de 41 dias. A razão pela qual apenas quatro colheitas foram feitas é que as plantas foram intensamente acometidas por oídio (*Oidiopsis taurica*), fungo que diminui drasticamente a capacidade produtiva das plantas e o tamanho dos frutos, tornando pouco informativas as colheitas que seriam feitas na sequência.

3.5.2 Características avaliadas

3.5.2.1 Caracteres da produção

Produção total de frutos (em t.ha⁻¹): foram somadas as produções do total de frutos colhidos em cada parcela durante todas as colheitas. Os dados foram expressos em t.ha⁻¹, segundo a fórmula

$$\text{PRODT (t.ha}^{-1}\text{)} = \text{Produção por planta}^{-1}\text{(g)} \times \text{Número de plantas.ha}^{-1} \times 10^{-6}$$






Massa média de fruto (em g.fruto⁻¹): obtida pela divisão da massa total (g) de frutos colhidos durante todas as colheitas em cada parcela pelo respectivo número total de frutos, expressa em g.fruto⁻¹.

Produção precoce de frutos (em t.ha⁻¹): obtida pela soma das produções de frutos por parcela, em gramas, nas três primeiras colheitas. Os dados foram expressos em t.ha⁻¹, pela mesma fórmula utilizada para cálculo da produção total. Essa característica não foi mensurada no segundo experimento.

3.5.2.2 Caracteres do fruto

Relação entre comprimento/diâmetro: obtida pela divisão do valor do comprimento pelo diâmetro de 20 frutos amostrados aleatoriamente por parcela, coletados ao longo das colheitas. As medições de comprimento e diâmetro foram feitas com o auxílio de uma régua graduada (fita métrica presa a um sarrafo de madeira).

Seção longitudinal dos frutos: foram atribuídas notas à seção longitudinal dos 20 frutos amostrados, de acordo com a ilustração a seguir.

SEÇÃO					
NOTAS	1	2	3	4	5

Em que: 1 - Cônica alongada; 2 - Cônica alargada; 3 - Cônica; 4 - Cônica truncada; 5 - Retangular.

Profundidade de inserção do pedúnculo do fruto (PIP): avaliada por uma escala de notas em 20 frutos amostrados, em que

Nota 1 - pedúnculo inserido ao nível da base do fruto;

Nota 2 - $0 < \text{PIP} \leq 0,5$ cm abaixo do nível da base do fruto;

Nota 3 - $0,5 < \text{PIP} \leq 1,0$ cm abaixo do nível da base do fruto;

Nota 4 - $1,0 < \text{PIP} \leq 1,5$ cm abaixo do nível da base do fruto;

Nota 5 - $\text{PIP} > 1,5$ cm abaixo do nível da base do fruto.

Ressalta-se que a inserção do pedúnculo é tanto mais desejável quanto mais próxima da nota 1, com a qual se evita o acúmulo de água na base do fruto, que pode comprometer sua qualidade.

Espessura do pericarpo (em mm): medida tomada em amostra aleatória de 20 frutos por parcela, distribuídos ao longo das colheitas. A espessura do pericarpo dos frutos, cortados na região de maior diâmetro, foi obtida com auxílio de um paquímetro digital.

Número de lóculos: medida tomada em amostra aleatória de 20 frutos por parcela, distribuídos ao longo das colheitas. Após o corte transversal dos frutos contou-se o número de lóculos por fruto.

3.6 Análise de variância

Os dados obtidos no primeiro experimento foram submetidos à análise de variância empregando-se o teste F e, quando este foi significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Dunnett, a 5% de significância, considerando as médias dos genótipos em relação às médias dos híbridos testemunhas Dahra R e Rubia R.

O programa Statistical Analysis System (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - SAS, 1996) foi utilizado para a análise, segundo o modelo estatístico de análise de blocos aumentados de Federer descrito a seguir.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + B_j + \varepsilon_{ij}, \text{ em que}$$

Y_{ij} é o valor do caráter para o i -ésimo tratamento no j -ésimo bloco;

μ é a média geral;

τ_i é o efeito do i -ésimo tratamento, que pode ser decomposto em: T_i : efeito da i -ésima testemunha, com $i = 1, 2, \dots, t$ e G_i^j : efeito do i -ésimo genótipo, com $i = 1, 2, \dots, g_j$;

B_j é o efeito do j -ésimo bloco, com $j = 1, 2, \dots, b$;

ε_{ij} é o erro aleatório.

No segundo experimento procedeu-se à análise de variância para cada uma das características avaliadas, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011). Foi utilizado o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + b_j + t_i + e_{ij}, \text{ em que}$$

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

μ : é o efeito fixo da média geral;

- b_j : é o efeito fixo do j-ésimo bloco;
 t_i : é o efeito fixo do i-ésimo genótipo (tratamentos);
 e_{ij} : é o erro experimental médio.

As diferenças entre tratamentos foram verificadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3.7 Desempenho relativo ao híbrido padrão Rubia R

No segundo experimento foi calculada a porcentagem de desempenho relativo à média do híbrido padrão Rubia R (DRHPR) (o híbrido Rubia R foi considerado, no experimento, como híbrido padrão de frutos graúdos), utilizando-se a seguinte fórmula

$DRHPR_{(\%)} = (F_1/M_{RR} \times 100) - 100$, em que

$DRHPR_{(\%)}$ = porcentagem de desempenho relativo ao híbrido padrão Rubia R;

F_1 = média do caráter para cada híbrido avaliado;

M_{RR} = média do caráter no híbrido padrão Rubia R.

3.8 Correlação de postos de Spearman

Calculou-se o coeficiente de correlação de postos de Spearman (r_s) para medir o grau de relacionamento entre as variáveis produtividade total, massa média de frutos e formato, considerando as avaliações do primeiro experimento comparadas às do segundo. Este coeficiente está associado à magnitude da interação genótipo x ambiente, já que as variáveis foram avaliadas nos mesmos genótipos em experimentos isolados no tempo e no espaço físico (ambiente).

O coeficiente de Spearman mede a intensidade de relação entre variáveis ordinais. Utiliza, em vez do valor observado, apenas a ordem das observações. A expressão utilizada para o cálculo do coeficiente foi dada por

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n^3 - n}, \text{ em que}$$

r_s = coeficiente de Spearman;

d_i =(postos de x_i dentre os valores de x) - (postos de y_i dentre os valores de y);

n = número dos pares dos valores;

x = valor observado para as variáveis no primeiro experimento;
 y = valor observado para as variáveis no segundo experimento;
 $i = 1, 2, 3 \dots n$.

Considerando que o valor de r_s tem distribuição t de Student, foi feito o teste de hipótese ($H_0: r_s = 0$; $H_a: r_s > 0$), a 5% de significância ($\alpha = 5\%$), com $gl = n-2$, por meio da expressão

$$t = r_s \frac{\sqrt{n-2}}{1-r_s^2}, \text{ em que}$$

t = estatística do teste;

r_s = coeficiente de Spearman;

n = tamanho amostral.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Primeiro experimento

As análises de variância mostraram diferenças significativas entre os genótipos testados, com exceção de produtividade precoce, para todas as características avaliadas, a 5% de probabilidade. Isto indica a variabilidade existente entre os materiais testados e a superioridade de alguns genótipos em detrimento de outros.

Os coeficientes de variação variaram de 4,05% (em relação à espessura do pericarpo) a 30,78% (para produção precoce) (Tabela 8A, Apêndice; Tabela 3A, Apêndice), evidenciando que houve precisão experimental no trabalho desenvolvido. Tais valores de coeficientes de variação para as características avaliadas estiveram próximos de valores obtidos por outros pesquisadores (NASCIMENTO et al., 2004; SANTOS et al., 2017b), indicando que a variação observada está dentro do padrão básico para a cultura do pimentão.

Os híbridos experimentais PIM-HE-153 e PIM-HE-184, com médias de produtividade total de 74,27 t.ha⁻¹ e 71,76 t.ha⁻¹, respectivamente, apresentaram os maiores valores para o caráter (TABELA 1A, APÊNDICE). A superioridade destes híbridos pode ser explicada pelo fenômeno da heterose manifestada para a característica em questão, sendo esta quantitativa e muito influenciada pelo meio ambiente (MOREIRA et al., 2009). Nascimento et al. (2004) observaram valores de 68,01 t.ha⁻¹ e 65,58 t.ha⁻¹ para as melhores combinações híbridas avaliadas, médias próximas às observadas no presente experimento.

Em comparação com o híbrido considerado padrão de mercado para o formato cônico, Dahra R, apenas o híbrido experimental PIM-HE-153 apresentou média de produtividade total estatisticamente superior. Em relação ao híbrido considerado padrão de mercado para o formato retangular, Rubia R, os híbridos PIM-HE-153 e PIM-HE-184 apresentaram médias estatisticamente superiores (TABELA 4).

No entanto, apesar da não significância, muitos híbridos experimentais apresentaram médias numericamente superiores às dos híbridos testemunhas para esta característica. Considerando a média obtida pela testemunha Dahra R, de 47,20 t.ha⁻¹, que foi superior à obtida pela testemunha Rubia R (45,15 t.ha⁻¹), foram observadas médias numericamente superiores de 27 híbridos experimentais, indicando que foram semelhantes à testemunha e que apresentam potencial produtivo (TABELA 1A, APÊNDICE).

Vale ressaltar que a produtividade é também influenciada pela duração do ciclo da cultura, por meio da quantidade de colheitas realizadas. Logo, para comparar a produtividade,

deve-se considerar o período de colheita. Assim, para um genótipo tido como produtivo, é necessário especificar um número mínimo de colheitas para que atinja dada produtividade (SANTOS et al., 2017b). Durante o primeiro experimento foram realizadas oito colheitas, sendo este número suficiente para estabelecer diferenças entre os híbridos experimentais.

A amplitude dos valores de produtividade total foi de 58,1 t.ha⁻¹ (com produtividade máxima de 74,27 t.ha⁻¹ para PIM-HE-153 e mínima de 16,17 t.ha⁻¹ para PIM-HE-167) (TABELA 1A, APÊNDICE). Uma vez que a magnitude de heterose produzida em um cruzamento é dependente da diferença entre a frequência gênica dos dois genitores envolvidos, para os locos responsáveis pela manifestação de determinada característica, infere-se que as linhagens parentais dos híbridos experimentais avaliados apresentaram diferenças nas frequências gênicas que culminaram na grande variação de média de produtividade total observada entre os mesmos.

A produtividade precoce é um caráter importante, pois pode permitir o rápido retorno financeiro para o produtor (SANTOS et al., 2017a, 2017b). Apesar da amplitude da produtividade precoce de 18,69 t.ha⁻¹ (sendo a máxima observada para PIM-HE-183 de 24,38 t.ha⁻¹ e mínima de 5,69 t.ha⁻¹ para PIM-HE-186), não foram observadas diferenças significativas entre os híbridos experimentais e as testemunhas comerciais Dahra R e Rubia R (TABELA 4).

Considerando a média de produtividade precoce obtida entre todos os genótipos avaliados verifica-se que ela representou, aproximadamente, 33% da média de produtividade total (TABELA 1A, APÊNDICE; TABELA 3A, APÊNDICE). Este resultado foi semelhante ao observado por Santos et al. (2017b), que relataram que a média de produtividade precoce representou 30% da produtividade total, independente dos dois sistemas de poda avaliados.

A porcentagem de produtividade precoce em relação à produtividade total observada para a testemunha Dahra R foi de 46,17% e, para a testemunha Rubia R, 32,95%. Os híbridos experimentais PIM-HE-158, PIM-HE-183, PIM-HE-155, PIM-HE-209, PIM-HE-210 e PIM-HE-169 apresentaram porcentagens superiores à observada para a testemunha Dahra R. Em relação à testemunha Rubia R, 42 híbridos experimentais apresentaram porcentagens superiores, inferindo que os híbridos também têm grande potencial de produção precoce (TABELA 3A, APÊNDICE; TABELA 1A, APÊNDICE).

A massa média de frutos é uma característica importante, pois determina a produção. Foi observada amplitude de 79,65 g.fruto⁻¹ entre os valores das massas médias de frutos (sendo a máxima de 206, 24 g.fruto⁻¹ para PIM-HE-198 e mínima de 126,59 g.fruto⁻¹ para PIM-HE-222) (TABELA 4). A massa média de frutos para os híbridos experimentais

avaliados foi de 164,83 g.fruto⁻¹, valor próximo da média para todos os híbridos comerciais avaliados como testemunhas, 168,43 g.fruto⁻¹ (TABELA 2A, APÊNDICE).

Não foram observadas massas médias de frutos estatisticamente superiores às médias obtidas pelas testemunhas Dahra R e Rubia R (TABELA 4). Constituindo-se um dos objetivos a identificação de híbridos com produção de frutos graúdos e de maior massa média de frutos, percebe-se que alguns híbridos experimentais exibiram potencial para competir com os atuais materiais disponíveis no mercado, pois apresentaram médias estatisticamente iguais às das testemunhas, destacando-se os genótipos PIM-HE-198, PIM-HE-214, PIM-HE-152, PIM-HE-189 e PIM-HE-181. Considerando as notas médias de seção longitudinal de frutos, a média dos híbridos experimentais (3,25) foi mais próxima da testemunha Dahra R, que apresentou média de 2,94, do que da testemunha Rubia R (de média 4,05) (Tabela 4), indicando que estes tenderam a produzir frutos mais cônicos do que de seção retangular. A maior nota média de seção longitudinal foi de 4,33 (obtida para o genótipo PIM-HE-176) e a menor, de 1,83 (para o genótipo PIM-HE-217) (TABELA 6, APÊNDICE A). Portanto, houve variação desde a seção com tendência cônica alargada até a tendência à seção retangular.

Os genótipos que apresentaram as maiores notas médias para a seção longitudinal estão listados na Tabela 4. Verifica-se que PIM-HE-175, PIM-HE-176 e PIM-HE-177 foram os híbridos que apresentaram médias estatisticamente superiores à da testemunha Dahra R, indicando que produziram frutos de formato tendendo à seção retangular.

Para os materiais PIM-HE-073, PIM-HE-098, PIM-HE-103, PIM-HE-123, PIM-HE-125, PIM-HE-130, PIM-HE-162, PIM-HE-167, PIM-HE-172, PIM-HE-173, PIM-HE-174, PIM-HE-180, PIM-HE-183, PIM-HE-184, PIM-HE-190, PIM-HE-208, PIM-HE-217, PIM-HE-218, PIM-HE-220 e PIM-HE-221 foram observadas notas médias, para a seção longitudinal, estatisticamente inferiores à média da testemunha Rubia R, indicando que produziram frutos de seção cônica a cônica alargada (TABELA 5A, APÊNDICE).

Estabelecendo o critério de que notas médias para a seção longitudinal abaixo de 3,5 referem-se a frutos mais cônicos e, acima deste valor, a frutos de formato retangular a quadrado, podem-se categorizar os híbridos experimentais. Na Tabela 5A, Apêndice, pode ser observado que aproximadamente 70% dos híbridos experimentais produziram frutos com notas médias de seção longitudinal abaixo de 3,5, sendo, então, classificados como materiais de frutos cônicos. Já os outros 30% produziram frutos com médias acima de 3,5, indicando que podem ser classificados como materiais de formato retangular (paralelepípedo) ou a ele tendendo. Entre as testemunhas comerciais, Maestro, Timor, Mallorca, Dahra R, Dahra RX e Magali R apresentaram médias abaixo de 3,5, confirmando seus padrões cônicos. Já Cida R,

Beti R, Melina e Rubia R apresentaram médias acima de 3,5, o que os ratifica como de padrões retangulares.

Tanto para o segmento de frutos cônicos quanto para os de seção retangular foram identificados híbridos experimentais com elevada massa média de frutos, comparável à do híbrido padrão Rubia R, tomado como padrão (TABELA 2A, APÊNDICE; TABELA 5A, APÊNDICE).

Tabela 4 - Média dos híbridos experimentais e testemunhas, Dahra-R e Rubia-R, para produtividade total, massa média de frutos, produtividade precoce, relação comprimento/diâmetro, seção longitudinal dos frutos, profundidade de inserção do pedúnculo, número de lóculos por fruto e espessura do pericarpo. Relação da maior e da menor média de avaliação para estas características e dos 20 híbridos experimentais que apresentaram as maiores médias de avaliação (Continua).

Características	Média dos híbridos	Amplitude		20 híbridos experimentais de maiores médias	
		Menor	Maior		
Produtividade total (t.ha ⁻¹)	Híbridos experimentais	41,26	16,17	74,27	PIM-HE-098; PIM-HE-123; PIM-HE-125; PIM-HE-130; PIM-HE-152; PIM-HE-153 ^{ab} ; PIM-HE-181; PIM-HE-182; PIM-HE-184 ^b ; PIM-HE-185; PIM-HE-187; PIM-HE-188; PIM-HE-194; PIM-HE-197; PIM-HE-199; PIM-HE-200; PIM-HE-202; PIM-HE-211; PIM-HE-213; PIM-HE-226
	Testemunha Dahra R	47,20	-	-	
	Testemunha Rubia R	45,15	-	-	
Massa média de frutos (g.fruto ⁻¹)	Híbridos experimentais	164,83	126,59	206,24	PIM-HE-152; PIM-HE-153; PIM-HE-154; PIM-HE-155; PIM-HE-156; PIM-HE-157; PIM-HE-158; PIM-HE-175; PIM-HE-178; PIM-HE-181; PIM-HE-184; PIM-HE-189; PIM-HE-194; PIM-HE-198; PIM-HE-204; PIM-HE-205; PIM-HE-209; PIM-HE-213; PIM-HE-214; PIM-HE-216
	Testemunha Dahra R	166,83	-	-	
	Testemunha Rubia R	189,41	-	-	
Produtividade precoce (t.ha ⁻¹)	Híbridos experimentais	13,64	5,69	24,38	PIM-HE-123; PIM-HE-125; PIM-HE-157; PIM-HE-158; PIM-HE-181; PIM-HE-182; PIM-HE-183; PIM-HE-184; PIM-HE-185; PIM-HE-187; PIM-HE-188; PIM-HE-190; PIM-HE-194; PIM-HE-197; PIM-HE-199; PIM-HE-200; PIM-HE-202; PIM-HE-211; PIM-HE-212; PIM-HE-213
	Testemunha Dahra R	21,79	-	-	
	Testemunha Rubia R	14,88	-	-	
Relação comprimento/diâmetro	Híbridos experimentais	1,79	1,40	2,37	PIM-HE-073 ^b ; PIM-HE-098 ^b ; PIM-HE-103 ^b ; PIM-HE-130 ^b ; PIM-HE-162 ^b ; PIM-HE-167 ^b ; PIM-HE-172 ^b ; PIM-HE-179 ^b ; PIM-HE-180 ^b ; PIM-HE-186 ^b ; PIM-HE-208 ^b ; PIM-HE-217 ^{ab} ; PIM-HE-218 ^{ab} ; PIM-HE-219 ^{ab} ; PIM-HE-220 ^{ab} ; PIM-HE-221 ^{ab} ; PIM-HE-222 ^b ; PIM-HE-223 ^b ; PIM-HE-225 ^b ; PIM-HE-226 ^b
	Testemunha Dahra R	1,90	-	-	
	Testemunha Rubia R	1,55	-	-	
Seção longitudinal (Notas 1-5) ⁽¹⁾	Híbridos experimentais	3,25	1,83	4,33	PIM-HE-156; PIM-HE-159; PIM-HE-175 ^a ; PIM-HE-176 ^a ; PIM-HE-177 ^a ; PIM-HE-178; PIM-HE-192; PIM-HE-193; PIM-HE-195; PIM-HE-198; PIM-HE-199; PIM-HE-201; PIM-HE-207; PIM-HE-209; PIM-HE-211; PIM-HE-212; PIM-HE-213; PIM-HE-214; PIM-HE-216; PIM-HE-224
	Testemunha Dahra R	2,94	-	-	
	Testemunha Rubia R	4,05	-	-	

Tabela 4 - Média dos híbridos experimentais e testemunhas, Dahra-R e Rubia-R, para produtividade total, massa média de frutos, produtividade precoce, relação comprimento/diâmetro, altura de inserção do primeiro fruto, seção longitudinal dos frutos, profundidade de inserção do pedúnculo, número de lóculos por fruto e espessura do pericarpo. Relação da maior e da menor média de avaliação para estas características e dos 20 híbridos experimentais que apresentaram as maiores médias de avaliação (Conclusão).

Profundidade de inserção do pedúnculo (Notas 1-5)⁽²⁾	Híbridos experimentais	2,36	1,73	3,80	PIM-HE-102; PIM-HE-152 ^a ; PIM-HE-161; PIM-HE-163; PIM-HE-169; PIM-HE-171; PIM-HE-175; PIM-HE-177; PIM-HE-178; PIM-HE-182; PIM-HE-186; PIM-HE-191; PIM-HE-203; PIM-HE-204; PIM-HE-205; PIM-HE-206; PIM-HE-207 ^a ; PIM-HE-212; PIM-HE-213 ^a ; PIM-HE-214
	Testemunha Dahra R	2,29	-	-	
	Testemunha Rubia R	2,74	-	-	
Número de lóculos	Híbridos experimentais	3,49	3,09	4,09	PIM-HE-152; PIM-HE-169; PIM-HE-170; PIM-HE-174; PIM-HE-175; PIM-HE-177; PIM-HE-178; PIM-HE-182; PIM-HE-185; PIM-HE-187; PIM-HE-188; PIM-HE-189; PIM-HE-193; PIM-HE-202; PIM-HE-207; PIM-HE-209; PIM-HE-211; PIM-HE-212; PIM-HE-213; PIM-HE-214
	Testemunha Dahra R	3,65	-	-	
	Testemunha Rubia R	3,70	-	-	
Espessura do pericarpo (mm)	Híbridos experimentais	5,06	4,08	5,84	PIM-HE-152; PIM-HE-155; PIM-HE-156; PIM-HE-157; PIM-HE-164; PIM-HE-165; PIM-HE-168; PIM-HE-171; PIM-HE-177; PIM-HE-181; PIM-HE-182; PIM-HE-184; PIM-HE-191; PIM-HE-192; PIM-HE-193; PIM-HE-195; PIM-HE-205; PIM-HE-207; PIM-HE-212; PIM-HE-214
	Testemunha Dahra R	5,16	-	-	
	Testemunha Rubia R	5,37	-	-	

^(a) Híbridos superiores à testemunha Dahra-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância;

^(b) Híbridos superiores à testemunha Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância;

¹ Nota 1 = Seção cônica alongada. Nota 5 = Seção retangular. Notas médias acima de 3,5 são consideradas de frutos retangulares a quadrados e abaixo de 3,5, de frutos cônicos.

² Nota 1 = Pedúnculo inserido na base do fruto. Nota 5 = Pedúnculo inserido a mais de 1,5 cm abaixo do nível da base do fruto. Notas menores são desejáveis.

Fonte: Do autor (2017).

Considerando a relação comprimento/diâmetro (C/D), a amplitude das relações máxima e mínima para a característica foi de 0,97 (2,37 para PIM-HE-217 e 1,40 para PIM-HE-159) (TABELA 4), indicando a existência de híbridos cujo formato de fruto ia dos mais curtos aos mais compridos.

A comparação das médias dos genótipos para a relação C/D com a média da testemunha Dahra R (1,90) mostrou que os híbridos experimentais PIM-HE-217, PIM-HE-218, PIM-HE-219, PIM-HE-220 e PIM-HE-221 apresentaram médias estatisticamente superiores (TABELA 4), indicando que produzem frutos alongados. Já em relação à testemunha Rubia R, 30 dos genótipos avaliados, incluindo os que mostraram superioridade ao Dahra R e as testemunhas comerciais Mallorca, Dahra R, Dahra RX, Maestro e Magali R, apresentaram superioridade das médias pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade (TABELA 4A, APÊNDICE). Cardoso (2007), trabalhando com as cultivares comerciais Elisa, Margarita, Magali R e Rubia R, verificou que a relação C/D do híbrido Magali R foi estatisticamente superior à média do híbrido Rubia R, corroborando os resultados aqui encontrados.

A média para a relação C/D dos híbridos experimentais de 1,79 situou-se entre as médias das testemunhas de frutos cônicos, Dahra R (1,9), e de frutos retangulares, Rubia R (1,55), estando mais próxima da testemunha Dahra R (TABELA 4), indicando que os híbridos experimentais tenderam a produzir frutos mais compridos (seção longitudinal maior que a seção transversal).

Para a profundidade de inserção do pedúnculo houve diferenças significativas entre os genótipos avaliados. Na escala de notas em que foram avaliadas, as médias do caráter variaram de 1,73 (PIM-HE-172) a 3,80 (Beti R) (TABELA 4). Para esta característica são desejáveis notas próximas de 1, indicando que o pedúnculo está inserido próximo do nível da base dos frutos. Assim, frutos de plantas cultivadas a campo ficam menos propensas ao acúmulo de água e à incidência de doenças.

Nenhum dos genótipos apresentou notas médias de inserção de pedúnculo estatisticamente inferiores à média da testemunha Dahra R (2,29) (TABELA 6A, APÊNDICE). Em relação à média da testemunha Rubia R, os genótipos PIM-HE-098, PIM-HE-157, PIM-HE-172, PIM-HE-218 e PIM-HE-226 apresentaram médias estatisticamente inferiores, sendo possível inferir que a profundidade de inserção destes materiais é mais próxima da base do fruto, característica esta muito desejável.

Os híbridos experimentais PIM-HE-152, PIM-HE-207 e PIM-HE-213 apresentaram médias superiores à média da testemunha comercial Dahra R, para a característica

profundidade de inserção de pedúnculo (TABELA 4). Entre estes genótipos, PIM-HE-152 foi o único que apresentou nota média para seção longitudinal abaixo de 3,5, sendo considerado de seção cônica. No entanto, pela profundidade de inserção de pedúnculo, é aconselhável a recomendação para seu cultivo em estufas, diferentemente do que, em geral, se observa no mercado, em que frutos de seção cônica são recomendados para cultivo a campo.

Para o número de lóculos por fruto não foram observadas diferenças significativas entre as médias dos materiais testados e as médias das testemunhas comerciais Dahra R e Rubia R. A média máxima do número de lóculos por fruto foi obtida pelo genótipo PIM-HE-178 (4,09) e a mínima, pelo genótipo PIM-HE-218 (3,09). Destacaram-se os híbridos comerciais Timor e Melina e os híbridos experimentais PIM-HE-213, PIM-HE-212, PIM-HE-152 e PIM-HE-178, que apresentaram médias próximas ou acima de 4 para o número de lóculos por fruto (TABELA 7A, APÊNDICE). Pode-se inferir que, como esta característica está associada ao formato (seção longitudinal) e os híbridos PIM-HE-213, PIM-HE-212 e PIM-HE-178 também apresentaram notas médias para a seção longitudinal acima de 3,5, estes produzem frutos de formato tendendo a retangular.

Considerando as médias de espessura do pericarpo verifica-se que a amplitude das médias máxima e mínima para a característica foi de 1,76 mm (5,84 mm para PIM-HE-152 e 4,08 mm para PIM-HE-220) (TABELA 4). Este resultado indica a grande variabilidade entre os genótipos para a espessura do pericarpo.

Apesar da não significância, os híbridos experimentais PIM-HE-152, PIM-HE-155, PIM-HE-177, PIM-HE-207, PIM-HE-181, PIM-HE-157 e PIM-HE-191 apresentaram médias de espessura de pericarpo numericamente superiores e estatisticamente iguais à média da testemunha Rubia R que, entre as testemunhas comerciais, obteve maior média para o caráter, 5,37 mm. Infere-se, portanto, que os híbridos experimentais têm aptidão para competir com materiais disponíveis no mercado, considerando a espessura do pericarpo.

Foram observadas médias estatisticamente inferiores à média da testemunha Rubia R para os genótipos PIM-HE-167, PIM-HE-217 e PIM-HE-220, em relação à espessura do pericarpo. Considerando a testemunha Dahra R, o híbrido PIM-HE-220 também obteve média inferior. Assim, para esta característica estes materiais são indesejáveis.

4.2 Híbridos experimentais selecionados para segundo experimento

A seleção dos híbridos experimentais para avaliação no segundo ensaio levou em consideração todas as características discutidas anteriormente, mas priorizou níveis elevados

de produtividade e massa média de frutos (característica de frutos graúdos). Na Tabela 5 estão relacionados os híbridos experimentais selecionados e as testemunhas comerciais com suas respectivas médias obtidas para as características avaliadas.

Todos os híbridos experimentais selecionados apresentaram, no primeiro experimento, médias de produtividade total superiores numericamente às médias observadas para todas as testemunhas comerciais (Tabela 5), fato que auxiliou o processo de seleção. Destacou-se o híbrido PIM-HE-153, por apresentar média estatisticamente superior às médias de produtividade das testemunhas comerciais Dahra R e Rubia R, e o híbrido PIM-HE-184, por superar significativamente a média da testemunha Rubia R.

As massas médias de frutos não foram significativamente superiores nem inferiores às das testemunhas Dahra R e Rubia R para nenhum dos híbridos, o que indica situarem-se dentro da amplitude destas testemunhas comerciais. Este fato também foi observado para as médias de produtividade precoce, o número de lóculos por fruto e a espessura do pericarpo (TABELA 5).

Para a seção longitudinal dos frutos foram observadas médias de notas significativamente inferiores à obtida pela testemunha Rubia R, indicando a tendência à seção cônica para as testemunhas comerciais Mallorca, Dahra R, Dahra RX, Timor e Magali R e apenas o híbrido experimental PIM-HE-184 (TABELA 5). Os híbridos experimentais PIM-HE-199, PIM-HE-211, PIM-HE-212 e PIM-HE-213, com notas médias, respectivamente, de 4,00; 3,84; 3,88 e 3,76, não diferiram significativamente da testemunha comercial de seção cônica (Tabela 5), mas tenderam a produzir frutos de seção cônica truncada.

Os híbridos experimentais PIM-HE-184 e PIM-HE-197 apresentaram médias de relação C/D estatisticamente superiores à obtida pela testemunha Rubia R, indicando que produzem frutos compridos. Para os híbridos PIM-HE-194 e PIM-HE-202 foram observadas relações C/D estatisticamente inferiores à obtida pela testemunha Dahra R, indicando que seus frutos são mais curtos ou que apresentam a seção longitudinal pouco maior que a seção transversal, o que é característico da testemunha Rubia R de seção retangular.

Para a profundidade de inserção do pedúnculo, os híbridos PIM-HE-152 e PIM-HE-213 apresentaram notas médias estatisticamente superiores à observada para a testemunha Dahra R. Dessa maneira, são recomendados para cultivo em estufas, pois seus frutos tenderiam a acumular água das chuvas na base dos frutos, caso sejam cultivados a campo. Já o híbrido PIM-HE-157, cuja inserção do pedúnculo foi estatisticamente inferior à obtida pela testemunha Rubia R, tende a não acumular água na base dos frutos e pode ser considerado um

material mais versátil, podendo ser recomendado tanto para cultivo a campo quanto para estufas.

Quanto à espessura do pericarpo, apesar de não terem sido observadas diferenças significativas em relação aos híbridos Dahra R e Rubia R, os híbridos experimentais selecionados exibiram valores considerados altos para o caráter, o que é desejável para o mercado. Destacou-se o híbrido PIM-HE-152, com espessura média de 5,84 mm, a maior observada entre os híbridos.

Tabela 5 - Médias de híbridos experimentais selecionados e testemunhas comerciais (1º experimento) para produtividade total, massa média de frutos, produtividade precoce, seção longitudinal, relação comprimento/diâmetro, profundidade de inserção do pedúnculo, número de lóculos por fruto e espessura do pericarpo.

Genótipos	Produtividade total (t.ha ⁻¹)	Massa média (g.fruto ⁻¹)	Produtividade precoce (t.ha ⁻¹)	Seção longitudinal (notas 1-5) ⁽¹⁾	Relação C/D ⁽²⁾	Inserção do pedúnculo (notas 1-5) ⁽³⁾	Número de lóculos	Espessura do pericarpo (mm)
Mallorca	45,11	165,29	14,29	2,98 ^{b1}	1,97 ^b	2,01	3,47	5,07
Dahra-R	47,20	166,83	21,79	2,94 ^{b1}	1,90 ^b	2,29	3,65	5,16
Dahra-RX	40,10	150,79 ^{b1}	10,49	2,85 ^{b1}	2,09 ^b	2,27	3,35	5,12
Maestro	53,33	142,47 ^{b1}	9,51	3,24	2,26 ^{ab}	2,22	3,35	4,49 ^{b1}
Melina	36,71	192,99	14,76	3,72	1,58 ^{a1}	2,59	3,77	5,20
Cida R	35,38	185,57	13,70	3,52	1,59 ^{a1}	3,32 ^a	3,58	4,96
Beti R	45,76	193,46	16,39	3,53	1,70	3,80 ^{ab}	3,67	5,07
Rubia R	45,15	189,41	14,88	4,05	1,55 ^{a1}	2,74	3,70	5,37
Timor	43,63	144,90 ^{b1}	8,04	3,13 ^{b1}	1,71	2,26	3,94	4,90
Magali-R	48,71	152,64 ^{b1}	15,77	2,33 ^{b1}	2,18 ^{ab}	2,19	3,60	4,73
PIM-HE-152	56,15	191,43	15,48	3,25	1,86	3,28 ^a	3,78	5,84
PIM-HE-153	74,27 ^{ab}	188,93	16,29	3,32	1,83	2,52	3,51	5,24
PIM-HE-157	50,29	183,96	18,87	2,87	1,81	1,76 ^{b1}	3,48	5,41
PIM-HE-181	55,85	189,51	21,94	3,16	1,66	1,98	3,42	5,43
PIM-HE-182	57,48	167,08	17,33	3,46	1,83	2,59	3,67	5,30
PIM-HE-184	71,76 ^b	184,27	23,47	2,74 ^{b1}	1,91 ^b	2,28	3,50	5,35
PIM-HE-189	50,42	189,54	9,44	3,54	1,81	2,27	3,72	5,19
PIM-HE-194	56,60	179,72	19,71	3,42	1,57 ^{a1}	2,46	3,50	5,10
PIM-HE-197	58,89	167,77	19,36	3,12	1,88 ^b	2,52	3,32	5,13
PIM-HE-199	63,60	168,17	19,32	4,00	1,77	2,20	3,55	5,00
PIM-HE-200	55,97	175,30	21,71	2,94	1,84	2,24	3,49	4,95
PIM-HE-202	51,23	169,93	19,01	3,57	1,50 ^{a1}	2,38	3,67	4,87
PIM-HE-211	57,98	173,50	22,86	3,84	1,63	2,14	3,69	5,22
PIM-HE-212	50,47	176,38	19,52	3,88	1,62	3,14	3,84	5,32
PIM-HE-213	58,96	181,78	19,36	3,76	1,67	3,37 ^a	3,84	5,22

¹ Nota 1 = Seção côica alongada. Nota 5 = Seção retangular. Notas médias acima de 3,5 são consideradas de frutos retangulares a quadrados e abaixo de 3,5, de frutos cônicos; ² Relação comprimento/diâmetro dos frutos; ³ Nota 1 = Pedúnculo inserido no nível da base do fruto. Nota 5 = Pedúnculo inserido a mais de 1,5 cm abaixo do nível da base do fruto. Notas menores são desejáveis; ^{a, b} Médias superiores às de Dahra R e Rubia R, respectivamente, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade; ^{a1, b1} Médias inferiores às de Dahra R e Rubia R, respectivamente, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

Fonte: Do autor (2017).

4.3 Segundo experimento

Diferenças significativas entre os genótipos foram observadas para todas as características avaliadas, indicando variabilidade entre os materiais testados.

A maior média de produtividade total foi obtida pelo híbrido experimental PIM-HE-197 (sendo 55,50 t.ha⁻¹), superando estatisticamente a média dos híbridos comerciais testemunhas Rubia R e Mallorca, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (TABELA 6). Destaca-se sua elevada porcentagem de desempenho relativo ao híbrido padrão Rubia R (DRHPR), de +84,72% (TABELA 6). Salienta-se que o híbrido Rubia R foi considerado, no experimento, como testemunha padrão, por ter apresentado, no 1º experimento, elevado potencial produtivo associado a frutos graúdos, principais atributos utilizados para a identificação de híbridos experimentais competitivos.

Com exceção do híbrido PIM-HE-197, todos os híbridos experimentais avaliados apresentaram médias de produtividade estatisticamente iguais às médias das testemunhas comerciais, inferindo-se que os híbridos experimentais mostraram-se aptos para competir com os híbridos comerciais atualmente disponíveis no mercado. Entre os híbridos experimentais destacaram-se PIM-HE-197, obviamente; PIM-HE-181, com média de 48,59 t.ha⁻¹ (DRHPR = +61,72%); PIM-HE-152, com média de 47,63 t.ha⁻¹ (DRHPR = +58,52%) e PIM-HE-184, com média de 42,98 t.ha⁻¹ (DRHPR = +43,04%) (TABELA 6).

Para massa média de frutos, os híbridos experimentais PIM-HE-152 (169,07 g.fruto⁻¹), PIM-HE 181 (168,02 g.fruto⁻¹), PIM-HE-157 (167,82 g.fruto⁻¹) e PIM-HE-197 (164,89 g.fruto⁻¹) se destacaram por apresentar médias estatisticamente superiores às médias dos híbridos comerciais Mallorca (132,73 g.fruto⁻¹) e Dahra RX (129,27 g.fruto⁻¹) (TABELA 6), embora não tenham diferido da média do híbrido Rubia R, que é um padrão para frutos graúdos. O DRHPR dos referidos híbridos foi de +12,51%, +11,82%, +11,68% e +9,73%, respectivamente (TABELA 6).

Ainda que não tenham apresentado médias significativamente inferiores em relação à média do híbrido Rubia R (sendo 150,27 g.fruto⁻¹), os híbridos experimentais PIM-HE-199, PIM-HE-200, PIM-HE-212 e PIM-HE-213 exibiram porcentagens negativas de DRHPR, que é uma desvantagem para o mercado (TABELA 6). Contudo, não diferiram das médias das testemunhas Mallorca e Dahra R, indicando potencial nesta outra faixa de mercado.

De maneira geral, todos os híbridos avaliados apresentaram altos valores para a relação comprimento/diâmetro (C/D), tendo a relação mínima observada sido para o híbrido experimental PIM-HE-202 de 1,69 (TABELA 6). Frutos alongados, sejam eles de seção

cônica ou retangular, apresentam relação C/D mais distante da unidade, enquanto frutos ditos de seção quadrada apresentam relação C/D próxima da unidade (CHARLO et al., 2009; GOMIDE; MALUF; GOMES, 2008). Verificou-se que os híbridos de frutos de seção retangular, apesar da relação C/D bem maior que 1,0, tendem a ter uma relação menor, quando comparados aos híbridos de frutos de seção cônica. Os híbridos comerciais de frutos cônicos Dahra RX e Mallorca, por exemplo, apresentaram médias estatisticamente superiores às médias dos híbridos retangulares Beti R e Rubia R, para o caráter (TABELA 6).

O único genótipo que apresentou DRHPR negativa para a relação C/D foi o híbrido experimental PIM-HE-202, embora não tenha diferido estatisticamente de Rubia R (TABELA 6).

A avaliação das notas médias de seção longitudinal mostrou que os híbridos comerciais testemunhas Beti R e Rubia R, que produzem frutos descritos como de seção retangular, obtiveram a segunda e a quarta maior nota média para seção longitudinal, 4,08 e 4,03, respectivamente, confirmando seus padrões tendendo a seções retangulares. Já os híbridos testemunhas comerciais de frutos cônicos Dahra RX, Dahra R e Mallorca apresentaram a primeira, a segunda e a terceira menor nota para a seção longitudinal, 2,7; 3,04 e 3,14, respectivamente, evidenciando seus padrões cônicos (TABELA 6).

Entre os híbridos experimentais, PIM-HE-197, PIM-HE-189 e PIM-HE-153, com notas médias para a seção longitudinal de 3,32; 3,45 e 3,47, respectivamente, inferiores estatisticamente às médias apresentadas pelas testemunhas comerciais de frutos de seção retangular Beti R e Rubia R, indicaram que produzem frutos de seção cônica. PIM-HE-202 e PIM-HE-181, com notas médias para a seção longitudinal de 4,17 e 4,05, respectivamente, foram os únicos híbridos experimentais que apresentaram notas estatisticamente superiores às obtidas pelas testemunhas comerciais de seção cônica Mallorca, Dahra R e Dahra RX, e pelos híbridos PIM-HE-197, PIM-HE-189 e PIM-HE-153, portanto, produzem frutos de seção tendendo a retangular (TABELA 6).

Os híbridos PIM-HE-211, PIM-HE-194, PIM-HE-212, PIM-HE-184, PIM-HE-182 e PIM-HE-199, com notas médias para a seção longitudinal, respectivamente, de 3,99; 3,99; 3,93; 3,78; 3,77 e 3,76, não apresentaram diferença significativa em relação a Rubia R e foram estatisticamente superiores às testemunhas de seção cônica Mallorca, Dahra R e Dahra RX (TABELA 6). Dessa maneira, foram categorizados como materiais de seção tendendo a retangular. Já os híbridos PIM-HE-200, PIM-HE-213, PIM-HE-152 e PIM-HE-157, com notas de seção longitudinal, respectivamente, de 3,67; 3,60; 3,59 e 3,59, não apresentaram diferenças significativas em relação à testemunha comercial de frutos de seção retangular Rubia R e nem em relação à testemunha de seção cônica Mallorca (TABELA 6), indicando

que eles produzem frutos cônicos ou cônico-alargados (= Lamuyo), mas ainda não podem ser considerados de seção retangular.

Para a profundidade de inserção do pedúnculo, foram constatadas as maiores notas para os frutos dos híbridos comerciais de seção retangular e as menores médias para os frutos de híbridos comerciais de seção cônica. Atualmente, no mercado, frutos comerciais de seção retangular apresentam a inserção de pedúnculo mais profunda e, por isso, são mais recomendados para cultivo em estufas. Já frutos de seção cônica apresentam profundidade de inserção do pedúnculo mais rasa, evitando o acúmulo de água das chuvas, por isso são, em geral, recomendados para cultivo a campo, não obstante possam ser também posicionados para cultivo em estufas.

Todos os híbridos experimentais apresentaram porcentagens negativas DRHPR para a profundidade de inserção de pedúnculo, o que indica a redução da profundidade de inserção em relação à observada para o híbrido Rubia R, e é vantajoso para o mercado.

Tabela 6 - Médias de produtividade total, massa média de frutos, relação comprimento/diâmetro, seção longitudinal de frutos, profundidade de inserção do pedúnculo, número de lóculos por fruto e espessura do pericarpo. Porcentagem de superioridade relativa ao padrão Rubia R (Continua).

Tratamentos	Produtividade total (t.ha ⁻¹)		Desempenho relativo ao padrão (%) ⁽³⁾	Massa média de frutos (g.fruto ⁻¹)		Desempenho relativo ao padrão (%) ⁽³⁾	Relação comprimento/diâmetro			Desempenho relativo ao padrão (%) ⁽³⁾
Mallorca	31,95	a	+6,34	132,73	a b	-11,67	2,10		d e	+23,77
Dahra-R	43,32	a b	+44,18	155,86	a b c d	+3,72	1,94	b c	d e	+13,99
Dahra-RX	38,58	a b	+28,42	129,27	a	-13,97	2,14		e	+26,25
Beti R	40,07	a b	+33,35	176,78		+17,65	1,83	a b c		+7,56
Rubia R	30,05	a	-	150,27	a b c d	-	1,70	a b		-
PIM-HE-152	47,63	a b	+58,52	169,07		+12,51	1,74	a b c		+2,47
PIM-HE-153	37,40	a b	+24,48	159,34	b c d	+6,04	1,89	a b c	d	+11,15
PIM-HE-157	36,05	a b	+19,99	167,82		+11,68	1,90	a b c	d	+11,61
PIM-HE-181	48,59	a b	+61,72	168,02		+11,82	1,76	a b c		+3,54
PIM-HE-182	39,30	a b	+30,79	157,20	a b c d	+4,61	1,90	a b c	d e	+12,04
PIM-HE-184	42,98	a b	+43,04	153,45	a b c d	+2,12	1,87	a b c	d	+10,19
PIM-HE-189	42,14	a b	+40,27	156,67	a b c d	+4,26	1,94	b c	d e	+13,96
PIM-HE-194	35,86	a b	+19,36	154,10	a b c d	+2,55	1,71	a b		+0,46
PIM-HE-197	55,50	b	+84,72	164,89		+9,73	1,87	a b c	d	+10,27
PIM-HE-199	38,25	a b	+27,31	142,88	a b c	-4,92	1,95		c d e	+14,76
PIM-HE-200	36,21	a b	+20,52	147,93	a b c	-1,55	1,89	a b c	d	+11,51
PIM-HE-202	36,38	a b	+21,08	156,73	a b c d	+4,30	1,69	a		-0,70
PIM-HE-211	41,60	a b	+38,46	150,65	a b c d	+0,25	1,75	a b c		+2,78
PIM-HE-212	40,01	a b	+33,15	146,53	a b c	-2,49	1,83	a b c		+7,58
PIM-HE-213	35,75	a b	+18,99	136,03	a b	-9,48	1,94	b c	d e	+14,06
CV(%)	26,91			8,73			6,15			

Tabela 6 - Médias de produtividade total, massa média de frutos, relação comprimento/diâmetro, seção longitudinal de frutos, profundidade de inserção do pedúnculo, número de lóculos por fruto e espessura do pericarpo. Porcentagem de superioridade relativa ao padrão Rubia R (Conclusão).

Tratamentos	Seção longitudinal (notas 1-5) ⁽¹⁾	Desempenho relativo ao padrão (%) ⁽³⁾	Profundidade de pedúnculo (notas 1-5) ⁽²⁾	Desempenho relativo ao padrão (%) ⁽³⁾	Número de lóculos	Desempenho relativo ao padrão (%) ⁽³⁾	Espessura do pericarpo (mm)	Desempenho relativo ao padrão (%) ⁽³⁾
Mallorca	3,14 a b C	-22,04	1,91 a	-38,10	3,13 a	-9,57	4,47 a b	+0,58
Dahra-R	3,04 a b	-24,52	2,16 a b c	-30,07	3,52 d e f	+1,69	4,88 a b	+9,67
Dahra-RX	2,70 a	-32,81	2,30 a b c	-25,34	3,14 a b	-9,52	4,74 a b	+6,65
Beti R	4,08 f g	+1,45	3,84 h	24,50	3,47 c d e f	+0,24	4,62 a b	+3,81
Rubia R	4,03 f g	-	3,09 g	-	3,47 b c d e f	-	4,45 a b	-
PIM-HE-152	3,59 c d e f	-10,76	3,04 e f g	-1,45	3,19 a b c	-7,85	4,94 b	+11,07
PIM-HE-153	3,47 b c d e	-13,87	3,05 f g	-1,14	3,22 a b c d	-7,19	4,74 a b	+6,59
PIM-HE-157	3,59 c d e f	-10,79	2,68 c d e f g	-13,15	3,25 a b c d	-6,20	4,65 a b	+4,56
PIM-HE-181	4,05 f g	+0,49	2,48 b c d	-19,74	3,41 a b c d e f	-1,50	4,76 a b	+6,97
PIM-HE-182	3,77 d e f g	-6,47	3,01 d e f g	-2,51	3,52 c d e f	+1,50	4,69 a b	+5,38
PIM-HE-184	3,78 d e f g	-6,19	3,01 d e f g	-2,59	3,50 c d e f	+1,02	4,57 a b	+2,79
PIM-HE-189	3,45 b c d e	-14,18	2,69 c d e f g	-12,76	3,61 e f	+4,26	4,78 a b	+7,42
PIM-HE-194	3,99 e f g	-0,89	2,44 a b c	-20,87	3,32 a b c d e	-4,21	4,55 a b	+2,37
PIM-HE-197	3,32 b c d	-17,45	2,43 a b c	-21,33	3,27 a b c d	-5,56	4,93 a b	+10,70
PIM-HE-199	3,76 d e f g	-6,68	2,40 a b c	-22,10	3,47 c d e f	+0,06	4,52 a b	+1,57
PIM-HE-200	3,67 c d e f g	-8,81	2,11 a b	-31,79	3,43 a b c d e f	-1,08	4,49 a b	+0,83
PIM-HE-202	4,17 g	+3,55	2,62 b c d e f g	-15,10	3,62 e f	+4,54	4,43 a	-0,52
PIM-HE-211	3,99 e f g	-0,86	2,50 b c d e	-18,96	3,50 c d e f	+0,93	4,93 a b	+10,77
PIM-HE-212	3,93 e f g	-2,40	2,51 b c d e f	-18,70	3,61 e f	+4,24	4,70 a b	+5,72
PIM-HE-213	3,60 c d e f	-10,55	2,56 b c d e f g	-17,06	3,67 f	+5,99	4,59 a b	+3,11
CV(%)	7,07		9,84		4,59		5,11	

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.¹ Nota 1 = Seção cônica alongada. Nota 5 = Seção retangular. Notas médias acima de 3,7 são consideradas de frutos retangulares a quadrados e abaixo de 3,7, de frutos cônicos.² Nota 1 = Pedúnculo inserido na base do fruto. Nota 5 = Pedúnculo inserido a mais de 1,5 cm abaixo do nível da base do fruto. Notas menores são desejáveis.³ Porcentagem de desempenho relativo à média do híbrido padrão Rubia R (frutos graúdos).

Fonte: Do autor (2017).

Os híbridos experimentais PIM-HE-184, PIM-HE-182, PIM-HE-152 e PIM-HE-153 apresentaram notas médias de profundidade de inserção do pedúnculo estatisticamente maiores que as das testemunhas comerciais de seção cônica (TABELA 6). Assim, apesar de os híbridos PIM-HE-152 e PIM-HE-153 terem sido categorizados como frutos de seção cônica ou do tipo Lamuyo, sugere-se a recomendação destes genótipos para o cultivo em estufas.

Para o número de lóculos por fruto não houve muita variação entre os híbridos. Foi observado o valor mínimo de 3,13, para o híbrido comercial Mallorca e máximo de 3,67, para o híbrido experimental PIM-HE-213. O DRHPR variou de -9,57% a +5,99%, para os mesmos genótipos (TABELA 6), uma baixa amplitude de variação.

O híbrido experimental PIM-HE-152 foi o que apresentou maior média de espessura do pericarpo (4,94 mm), embora tenha diferido significativamente apenas do híbrido experimental PIM-HE-202. Este híbrido apresentou DRPR de +11,07%. Não foi observada grande variação entre os genótipos. O valor mínimo observado do híbrido PIM-HE-202 foi de 4,43 mm, apenas 0,51 mm a menos que a média do híbrido PIM-HE-152. Somente PIM-HE-202 apresentou DRHPR negativa, de apenas -0,52% (TABELA 6).

A média observada para todos os genótipos avaliados, incluindo testemunhas comerciais e híbridos experimentais, foi de 4,67 mm, para a espessura do pericarpo. Este valor é inferior ao encontrado por Charlo et al. (2009), que observaram média de 6,01 mm para o caráter entre seus genótipos avaliados.

4.4 Coeficiente de correlação de postos de Spearman

Na Tabela 7 observa-se que o coeficiente de correlação de Spearman para a característica produtividade total, de baixa magnitude, não foi significativo, pelo teste t de Student, a 5% de probabilidade. Isto sugere que houve variação no comportamento dos genótipos nos diferentes ensaios, ou seja, houve interação dos genótipos com os ambientes testados (local e período do primeiro e segundo ensaio). Rahadi et al. (2013) também observaram que ambientes distintos proporcionaram diferentes respostas para genótipos testados, em trabalho com a cultura da pimenta. Como a produtividade é uma característica quantitativa, tende a ser muito influenciada pelo ambiente (MOREIRA et al., 2009).

Tabela 7 - Estimativas dos coeficientes de correlação de postos de Spearman para as características produtividade total, massa média de frutos e seção longitudinal.

		1° Ensaio		
Características		Produtividade total	Massa média de frutos	Seção longitudinal
2° Ensaio	Produtividade total	0,19248 ^{ns}		
	Massa média de frutos		0,54887 ^{**}	
	Seção longitudinal			0,53233 ^{**}

^{ns}; ^{**}: não significativo e significativo, respectivamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de t de Student.

Fonte: Do autor (2017).

No primeiro experimento, o crescimento vegetativo ocorreu no período de pleno outono e as colheitas se estenderam na estação de inverno. Já no segundo experimento, o desenvolvimento das plantas ocorreu em pleno verão. Neste último, as plantas foram mais acometidas por pragas e doenças.

No verão, as temperaturas são mais elevadas, a ocorrência de chuvas é mais frequente e a umidade relativa do ar é mais alta, induzindo a uma maior incidência de doenças, já que, dada a epidemiologia das mesmas, há um favorecimento do desenvolvimento dos principais patógenos da cultura do pimentão (PEREIRA; PINHEIRO; GUIMARÃES, 2016). Também, nestas condições, a população de insetos pragas, tanto diretos quanto indiretos (vetores de doenças), é aumentada e dificulta o controle, aumentando os prejuízos do cultivo. Segundo Laumann et al. (2003), fatores físicos do ambiente, como temperatura e umidade, controlam o comportamento de insetos, independente da ocorrência de fatores bióticos, como presença de predadores ou outras espécies herbívoras. Trabalhando com a espécie *Diabrotica speciosa* estes autores observaram correlação entre as atividades de alimentação, movimentação e voo com a temperatura.

Para as características massa média de frutos e seção longitudinal, os coeficientes de correlação de Spearman foram positivos e significativos (+0,55 para massa média de frutos e +0,53 para seção longitudinal) (TABELA 7). Infere-se que, para estas características, houve uma associação entre os valores obtidos no primeiro e no segundo ensaio, ou seja, os genótipos que apresentaram os maiores valores no primeiro ensaio apresentaram os maiores valores no segundo, indicando menor influência do ambiente na expressão da massa média e da seção longitudinal dos frutos.

4.5 Híbridos experimentais de destaque

Considerando os híbridos experimentais categorizados como de seção tendendo a retangular, destacaram-se os genótipos PIM-HE-181 e PIM-HE-211. PIM-HE-181 apresentou média de produtividade total de 48,59 t.ha⁻¹ que, embora não tenha superado estatisticamente as testemunhas comerciais, foi a segunda maior média entre todas observadas. Também apresentou a terceira maior média de massa média de frutos (168,02 g.fruto⁻¹) e, com exceção do híbrido Beti R, superou estatisticamente todos os híbridos comerciais testemunhas. Já PIM-HE-211 apresentou média de produtividade total de 41,60 t.ha⁻¹ que, embora não tenha superado estatisticamente as testemunhas comerciais, só não foi numericamente maior que a média da testemunha Dahra R. Seu valor de massa média de frutos de 150,65 g.fruto⁻¹ não diferiu estatisticamente de nenhum genótipo comercial e foi muito próximo da média do híbrido comercial Rubia R (150,27 g.fruto⁻¹).

Os híbridos PIM-HE-181 e PIM-HE-211 têm como linhagem materna PIX-053D-05-02-1-03. Esta linhagem é originada de programa de melhoramento conduzido na empresa HortiAgro Sementes S.A. e, dada sua genealogia (NOGUEIRA et al., 2012) e processos seletivos empregados, é tida como resistente a PepYMV e *P. capsici*. Devido ao controle genético da resistência aos referidos patógenos revelar que é devido à presença de um ou poucos alelos dominantes com herança monogênica, presume-se que os híbridos tenham resistência a ambos os patógenos.

A combinação das resistências ao PepYMV e *P. capsici* é pouco frequente nos atuais híbridos comerciais. Na Tabela 9A, Apêndice, há informações das empresas detentoras de vários híbridos comerciais, inclusive das testemunhas comerciais avaliadas nos experimentos. Percebe-se que a combinação de resistência está presente apenas nos materiais Mallorca, Maestro, Mayara, Impacto, Nathalie, Isabela e Priscila, dos 22 híbridos descritos. Portanto, os híbridos que se destacaram, presumivelmente, possuem grande vantagem competitiva em relação a híbridos disponíveis no mercado.

Nota-se também a boa capacidade de combinação da linhagem PIX-053D-05-02-1-03, pois os genótipos de seção tendente a retangular que se destacaram para as características produtividade e massa média de frutos a têm como genitora.

Considerando os híbridos que foram categorizados como de seção cônica ou do tipo Lamuyo, no segundo experimento, destacaram-se os genótipos PIM-HE-197 e PIM-HE-152. PIM-HE-197 apresentou a maior média de produtividade total (55,50 t.ha⁻¹), diferindo estatisticamente dos híbridos Mallorca e Rubia R, além da quinta maior massa média de frutos

(164,89 g.fruto⁻¹), superando estatisticamente as testemunhas Mallorca e Dahra RX. Já PIM-HE-152, apesar da diferença não significativa em relação às testemunhas comerciais, apresentou média de 47,63 t.ha⁻¹, sendo a terceira maior entre todos os genótipos avaliados, superando numericamente as médias de todas as testemunhas comerciais. Além disso, entre todos os híbridos experimentais, apresentou a maior média para a característica massa média de frutos (169,07 g.fruto⁻¹), superando estatisticamente as médias das testemunhas Mallorca e Dahra RX.

O híbrido PIM-HE-197 tem como linhagem materna MYR-29-09-05-05 e o híbrido PIM-HE-152, MYR-29-09-05-01. Estas linhagens apresentam resistência a *M. incognita* e ao PepYMV, já que derivam da linhagem MYR-29-09-05, avaliada por Carvalho et al. (2017), considerada homozigota para estes caracteres. Uma vez que tanto a resistência a *M. incognita* como ao PepYMV é controlada por alelos dominantes, os híbridos, presumivelmente, são resistentes a *M. incognita* e PepYMV, dois dos principais patógenos que acometem a cultura do pimentão. Esta possibilidade é muito importante, pois no mercado ainda não existem materiais disponíveis com esta resistência múltipla, e nem mesmo com resistência a *M. incognita* apenas (TABELA 9A, APÊNDICE).

5 CONCLUSÕES

Foram identificados híbridos experimentais competitivos em relação aos atuais híbridos disponíveis no mercado.

Para o segmento de híbridos para cultivo em estufas destacaram-se os híbridos PIM-HE-181 e PIM-HE-211, pois apresentaram seção retangular e altas médias de produtividade e massa média de frutos.

Para o segmento de híbridos cônicos ou do tipo Lamuyo também foram identificados os híbridos PIM-HE-197 e PIM-HE-152 como altamente competitivos, com altas médias de produtividade e massa média de frutos (demonstrando produzir frutos graúdos). O híbrido PIM-HE-197 pode ser cultivado tanto em estufas quanto a céu aberto e o híbrido PIM-HE-152, por ter apresentado inserção de pedúnculo mais profunda, deve ser cultivado, preferencialmente, em estufas.

Além destas características produtivas, com base na genealogia de suas linhagens, presume-se que os híbridos apresentem resistência a alguns dos principais patógenos da cultura. Desta forma PIM-HE-197 e PIM-HE-152 possuem resistência ao PepYMV e *M. incognita* e PIM-HE-181 e PIM-HE-211 à *P. capsici* e PepYMV.

Assim, estes híbridos experimentais têm grande potencial para serem lançados no mercado, podendo substituir os híbridos já comercializados para cada segmento ou tipo varietal de pimentão. No entanto, são necessários ensaios posteriores, para a confirmação das características atribuídas aos híbridos, além de teste em outros locais, já que é inerente a interação genótipo *versus* ambiente.

REFERÊNCIAS

- BLAT, S. F.; BRAZ, L. T.; ARRUDA, A. S. Avaliação de híbridos duplos de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 3, p. 350-354, 2007.
- BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento de plantas**. 4. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2009. 547 p.
- BRACHT, F. A dispersão dos pimentos americanos e a disseminação de seu uso a partir da expansão marítima europeia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA, 5., 2011, Maringá. **Anais...** Maringá: Ed. UEM, 2011. p. 1774-1781.
- CANDOLE, B. L.; CONNER, P. J. Screening *Capsicum annuum* accessions for resistance to six isolates of *Phytophthora capsici*. **Hortscience**, Alexandria, v. 45, n. 2, p. 254-259, 2010.
- CARDOSO, A. I. I. Produção de pimentão com vibração das plantas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1061-1066, jul./ago. 2007.
- CARVALHO, R. C. et al. Assessment of resistances to multiple pathogens in experimental sweet pepper hybrids. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 1, p. 48-56, 2017.
- CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS. **Oferta e preço médio de produtos**: produtos. Disponível em: <<http://www.ceasminas.com.br/>>. Acesso em: 10 jun. 2017.
- CHARLO, H. C. O. et al. Cultivo de híbridos de pimentão amarelo em fibra da casca de coco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. 155-159, 2009.
- DOÑAS-UCLÉS, F. et al. Influence of three rootstocks on yield and commercial quality of “italian sweet” pepper. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 6, p. 538-545, nov./dez. 2014.
- ECHER, M. M.; COSTA, C. P. da. Reaction of sweet pepper to the *Potato Virus Y* (PVY^m). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 309-314, 2002.
- EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO DISTRITO FEDERAL. **Custos de produção**. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.emater.df.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=87>. Acesso em: 27 jul. 2017.
- FAZARI, A. et al. The root-knot nematode resistance *N*-gene co-localizes in the *Me*-genes cluster on the pepper (*Capsicum annuum* L.) P9 chromosome. **Plant Breeding**, Medford, v. 131, n. 5, p. 665-673, 2012.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2008. 242 p.

GILARDI, G. et al. Integrated management of *Phytophthora capsici* on bell pepper by combining grafting and compost treatment. **Crop Protection**, Oxford, v. 53, p. 13-19, 2013.

GOMIDE, M. L.; MALUF, W. R.; GOMES, L. A. A. Capacidade de combinação de linhagens elite de pimentão (*Capsicum annuum* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 740-748, maio/jun. 2008.

GOMIDE, M. L.; MALUF, W. R.; GOMES, L. A. A. Heterose e capacidade combinatória de linhagens de pimentão (*Capsicum annuum* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 5, p. 1007-1015, set./out. 2003.

HOLLAND, J. B. Epistasis and plant breeding. In: JAHICK, J. (Ed.). **Plant breeding reviews**. New York: J. Wiley, 2001. p. 27-92.

INNECO, R. **Avaliação do potencial agrônômico de híbridos e capacidade combinatória de linhagens de pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. 1995. 113 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.

INOUE-NAGATA, A. K. et al. *Pepper yellow mosaic virus*, a new potyvirus in sweet pepper, *Capsicum annuum*. **Archives of Virology**, Vienna, v. 147, p. 849-855, 2002.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Estatísticas da produção paulista**. Disponível em: <http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1>. Acesso em: 6 jul. 2017.

LAUMANN, R. A. et al. **Ritmos diários de atividades comportamentais de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) relacionados à temperatura**. Brasília, DF: EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. 6 p. (Comunicado Técnico, 90).

LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. **Doenças do pimentão: diagnose e controle**. Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliças, 2003. 96 p.

LUCINDA, N. et al. Complete genome sequence of pepper yellow mosaic virus, a potyvirus, occurring in Brazil. **Archives of Virology**, New York, v. 157, n. 7, p. 1397-401, July 2012.

MADEIRA, N. R. et al. Compatibilidade de porta-enxertos para pimentão em cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 4, p. 486-490, 2016.

MALUF, W. R. Heterose e emprego de híbridos F1 em hortaliças. In: NASS, L. L. et al. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 327-355.

MARÍN, A. et al. Characterization and quantitation of antioxidant constituents of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 52, n. 12, p. 3861-3869, 2004.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. **Irrigação na cultura do pimentão**. Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliças, 2012. 20 p. (Circular Técnica, 101).

MCGREGOR, C. et al. Genotypic and phenotypic variation among pepper accessions resistant to *Phytophthora capsici*. **Hortscience**, Alexandria, v. 46, n. 9, p. 1235-1240, 2011.

MCLEOD, M. J. et al. An electrophoretic study of evolution in *Capsicum* (Solanaceae). **Evolution**, Saint Louis, v. 37, n. 3, p. 562-574, 1983.

MELO, A. M. T. de. **Análise genética de caracteres de fruto em híbridos de pimentão**. 1997. 112 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1997.

MIRANDA, J. E. C. de. **Análise genética de um cruzamento dialélico em pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. 1987. 159 p. Tese (Doutorado em Agronomia)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1987.

MIRANDA, J. E. C. de; COSTA, C. P. da. Heterose em híbridos de pimentão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 11, p. 1269-1277, nov. 1988.

MOREIRA, S. O. et al. Desempenho agrônomico de linhas endogâmicas recombinadas de pimenta em dois sistemas de cultivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 5, p. 1378-1393, 2009.

NAGAI, H. Melhoramento de pimentão (*Capsicum annuum* L.) visando resistência ao vírus Y. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 1, p. 3-9, 1983.

NASCIMENTO, I. R. do. **Heterose e capacidade combinatória de linhagens de pimentão resistentes ao mosaico amarelo causado por PepYMV (*Pepper Yellow Mosaic Virus*)**. 2005. 101 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

NASCIMENTO, I. R. do et al. Capacidade combinatória e ação gênica na expressão de caracteres de importância econômica em pimentão. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 251-269, mar./abr. 2004.

NOGUEIRA, D. G. **Capacidade combinatória e heterose em híbridos de pimentão com resistência múltipla a doenças**. 2014. 81 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

NOGUEIRA, D. W. **Seleção assistida por marcadores moleculares e capacidade combinatória de linhagens de pimentão com resistência múltipla a doenças**. 2010. 83 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

NOGUEIRA, D. W. et al. Seleção assistida com uso de marcador molecular para resistência a potyvírus em pimentão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 47, n. 7, p. 955-963, jul. 2012.

PATERNIANI, M. E. A. G. Z. et al. Variabilidade genética de híbridos triplos de milho para resistência à ferrugem tropical. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 1, n. 1, p. 63-69, 2002.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; GUIMARÃES, J. A. **Manejo de doenças fúngicas no sistema de produção integrada do pimentão (PIP)**. Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliças, 2016. 12 p. (Circular Técnica, 147).

PICKERSGILL, B. The archaeological record of chili peppers (*Capsicum* spp.) and the sequence of plant domestication in Peru. **American Antiquity**, Washington, v. 34, n. 1, p. 54-61, 1969.

PICKERSGILL, B. Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. **Euphytica**, Wageningen, v. 96, p. 129-133, 1997.

PIMENTA, S. et al. Adaptability and stability of pepper hybrids under conventional and organic production systems. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 2, p. 168-174, 2016.

RAHADI, V. P. et al. Nonparametric stability analysis of yield for nine chili pepper (*Capsicum annuum* L.) genotypes in eight environments. **Agrivita**, Malang, v. 35, n. 2, p. 193-200, 2013.

RAMALHO, M. A. P. et al. **Aplicações da genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas**. Lavras: Ed. UFLA, 2012. 522 p.

RISTAINO, J. B.; JOHNSTON, S. A. Ecologically based approaches to management of Phytophthora blight on bell pepper. **Plant Disease**, New York, v. 83, n. 12, p. 1080-1089, 1999.

SANTOS, C. F. M. dos; BRACHT, F.; CONCEIÇÃO, G. C. da. Das virtudes da ardência: uso e disseminação dos frutos de *Capsicum* nos séculos XVI e XVII. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: Ciências Humanas**, Belém, v. 8, n. 1, p. 59-75, 2013.

SANTOS, P. R. et al. Combining ability and agronomic performance of sweet pepper in greenhouse. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 1, p. 26-32, 2017a.

SANTOS, P. R. et al. Desempenho de linhagens e híbridos de pimentão em dois sistemas de poda no cultivo hidropônico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 1, p. 129-134, 2017b.

SEDIYAMA, M. A. N. et al. Nutrição e produtividade de plantas de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 6, p. 588-594, 2014.

SILVA, L. L. **Heterose e capacidade de combinação em cruzamentos dialélicosparciais em pimentão**. 2002. 82 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2002.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. **Institute user's guide**. 5th ed. Cary, 1996. 956 p.

TAVARES, M. **Heterose e estimativa de parâmetros genéticos em um cruzamento dialélico de pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. 1993. 89 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1993.

TEODORO, R. E. F.; OLIVEIRA, A. S.; MINAMI, K. Efeitos da irrigação por gotejamento na produção de pimentão (*Capsicum annuum* L.) em casa-de-vegetação. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 50, n. 2, p. 237-243, 1993.

TREICHEL, M.; CARVALHO, C.; BELING, R. R. **Anuário brasileiro de sementes 2016**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2016. 72 p.

APÊNDICES

Tabela 1A - Médias de produtividade total para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Continua).

Tratamentos	Produtividade total (t.ha ⁻¹)	Dunnett				Tratamentos	Produtividade total (t.ha ⁻¹)	Dunnett			
		Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾				Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾	
		Pr>	Pr<	Pr>	Pr<			Pr>	Pr<	Pr>	Pr<
Mallorca	45,11	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-181	55,85	ns	ns	ns	ns
Dahra-R	47,20	-	-	ns	ns	PIM-HE-182	57,48	ns	ns	ns	ns
Dahra-RX	40,10	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-183	48,27	ns	ns	ns	ns
Maestro	53,33	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-184	71,76	ns	ns	**	ns
Melina	36,71	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-185	67,50	ns	ns	ns	ns
Cida R	35,38	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-186	26,16	ns	ns	ns	ns
Beti R	45,76	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-187	53,92	ns	ns	ns	ns
Rubia R	45,15	ns	ns	-	-	PIM-HE-188	56,71	ns	ns	ns	ns
Timor	43,63	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-189	50,42	ns	ns	ns	ns
Magali-R	48,71	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-190	47,73	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-073	44,11	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-191	39,05	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-098	51,52	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-192	43,11	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-102	40,31	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-193	26,03	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-103	48,76	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-194	56,60	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-123	53,41	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-195	28,99	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-125	54,84	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-196	33,62	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-130	50,90	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-197	58,89	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-152	56,15	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-198	37,46	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-153	74,27	**	ns	**	ns	PIM-HE-199	63,60	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-154	26,15	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-200	55,97	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-155	32,11	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-201	47,32	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-156	39,23	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-202	51,23	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-157	50,29	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-203	41,17	ns	ns	ns	ns

Tabela 1A - Médias de produtividade total para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Conclusão).

PIM-HE-158	38,92	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-204	41,91	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-159	31,02	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-205	39,92	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-160	43,37	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-206	37,18	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-161	23,95	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-207	27,89	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-162	35,96	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-208	34,17	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-163	31,30	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-209	35,12	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-164	36,43	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-210	29,55	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-165	29,06	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-211	57,98	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-166	32,49	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-212	50,47	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-167	16,17	ns	**	ns	**	PIM-HE-213	58,96	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-168	33,05	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-214	37,18	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-169	32,44	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-215	35,87	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-170	40,56	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-216	36,67	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-171	30,58	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-217	33,31	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-172	46,19	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-218	29,02	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-173	18,27	ns	**	ns	**	PIM-HE-219	36,35	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-174	27,14	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-220	39,06	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-175	40,33	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-221	46,42	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-176	18,82	ns	**	ns	**	PIM-HE-222	28,07	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-177	40,54	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-223	26,02	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-178	38,20	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-224	36,75	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-179	27,29	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-225	35,18	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-180	44,88	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-226	52,42	ns	ns	ns	ns
CV(%)	14,66										

⁽¹⁾ Testemunha comercial de frutos cônicos.

⁽²⁾ Testemunha comercial de frutos retangulares.

ns, **: não significativo e significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett, respectivamente.

Fonte: Do autor (2017).

Tabela 2A - Massa média de frutos para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Continua).

Tratamentos	Massa média de frutos total (g.fruto ⁻¹)	Dunnett				Tratamentos	Massa média de frutos total (g.fruto ⁻¹)	Dunnett			
		Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾				Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾	
		Pr>	Pr<	Pr>	Pr<			Pr>	Pr<	Pr>	Pr<
Mallorca	165,29	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-181	189,51	ns	ns	ns	ns
Dahra-R	166,83	-	-	ns	ns	PIM-HE-182	167,08	ns	ns	ns	ns
Dahra-RX	150,79	ns	ns	ns	**	PIM-HE-183	173,95	ns	ns	ns	ns
Maestro	142,47	ns	ns	ns	**	PIM-HE-184	184,27	ns	ns	ns	ns
Melina	192,99	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-185	146,23	ns	ns	ns	**
Cida R	185,57	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-186	162,24	ns	ns	ns	ns
Beti R	193,46	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-187	157,15	ns	ns	ns	ns
Rubia R	189,41	ns	ns	-	-	PIM-HE-188	155,89	ns	ns	ns	ns
Timor	144,90	ns	ns	ns	**	PIM-HE-189	189,54	ns	ns	ns	ns
Magali-R	152,64	ns	ns	ns	**	PIM-HE-190	152,64	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-073	149,91	ns	ns	ns	**	PIM-HE-191	165,92	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-098	139,29	ns	ns	ns	**	PIM-HE-192	172,68	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-102	149,96	ns	ns	ns	**	PIM-HE-193	159,30	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-103	139,80	ns	ns	ns	**	PIM-HE-194	179,72	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-123	136,93	ns	ns	ns	**	PIM-HE-195	161,37	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-125	142,47	ns	ns	ns	**	PIM-HE-196	169,33	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-130	138,73	ns	ns	ns	**	PIM-HE-197	167,77	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-152	191,43	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-198	206,24	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-153	188,93	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-199	168,17	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-154	188,59	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-200	175,30	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-155	185,05	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-201	156,88	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-156	178,15	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-202	169,93	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-157	183,96	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-203	165,75	ns	ns	ns	ns

Tabela 2A - Massa média de frutos para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Conclusão).

PIM-HE-158	182,34	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-204	182,03	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-159	171,61	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-205	180,68	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-160	145,10	ns	ns	ns	**	PIM-HE-206	175,52	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-161	143,00	ns	ns	ns	**	PIM-HE-207	159,78	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-162	141,86	ns	ns	ns	**	PIM-HE-208	164,37	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-163	164,18	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-209	184,71	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-164	157,86	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-210	175,67	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-165	170,24	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-211	173,50	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-166	177,19	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-212	176,38	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-167	154,58	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-213	181,78	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-168	158,78	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-214	200,96	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-169	163,70	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-215	156,19	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-170	173,77	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-216	187,35	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-171	171,54	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-217	139,92	ns	ns	ns	**
PIM-HE-172	164,37	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-218	139,75	ns	ns	ns	**
PIM-HE-173	136,08	ns	ns	ns	**	PIM-HE-219	150,29	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-174	146,49	ns	ns	ns	**	PIM-HE-220	136,32	ns	ns	ns	**
PIM-HE-175	180,50	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-221	131,30	ns	ns	ns	**
PIM-HE-176	173,97	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-222	126,59	ns	ns	ns	**
PIM-HE-177	176,98	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-223	151,86	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-178	187,17	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-224	152,06	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-179	176,14	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-225	145,18	ns	ns	ns	**
PIM-HE-180	169,49	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-226	146,84	ns	ns	ns	**
CV(%)	6,31										

⁽¹⁾ Testemunha comercial de frutos cônicos.

⁽²⁾ Testemunha comercial de frutos retangulares.

ns, **: não significativo e significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett, respectivamente.

Fonte: Do autor (2017).

Tabela 3A - Médias de produtividade precoce para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Continua).

Tratamentos	Produtividade precoce (t.ha ⁻¹)	Dunnett				Tratamentos	Produtividade precoce (t.ha ⁻¹)	Dunnett			
		Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾				Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾	
		Pr>	Pr<	Pr>	Pr<			Pr>	Pr<	Pr>	Pr<
Mallorca	14,3	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-181	21,94	ns	ns	ns	ns
Dahra-R	21,8	-	-	ns	ns	PIM-HE-182	17,33	ns	ns	ns	ns
Dahra-RX	10,5	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-183	24,38	ns	ns	ns	ns
Maestro	9,5	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-184	23,47	ns	ns	ns	ns
Melina	14,8	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-185	21,10	ns	ns	ns	ns
Cida R	13,7	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-186	5,69	ns	ns	ns	ns
Beti R	16,4	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-187	20,59	ns	ns	ns	ns
Rubia R	14,9	ns	ns	-	-	PIM-HE-188	23,05	ns	ns	ns	ns
Timor	8,0	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-189	9,44	ns	ns	ns	ns
Magali-R	15,8	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-190	21,71	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-073	16,8	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-191	14,15	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-098	17,1	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-192	10,24	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-102	11,5	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-193	7,36	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-103	15,1	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-194	19,71	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-123	18,8	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-195	7,07	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-125	17,6	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-196	7,76	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-130	13,3	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-197	19,36	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-152	15,5	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-198	8,67	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-153	16,3	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-199	19,32	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-154	8,8	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-200	21,71	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-155	15,9	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-201	15,50	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-156	10,4	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-202	19,01	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-157	18,9	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-203	13,28	ns	ns	ns	ns

Tabela 3A - Médias de produtividade precoce para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Conclusão).

PIM-HE-158	20,7	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-204	12,62	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-159	9,8	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-205	16,73	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-160	11,9	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-206	12,39	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-161	7,9	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-207	9,46	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-162	12,7	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-208	15,45	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-163	9,0	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-209	17,05	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-164	7,9	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-210	14,29	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-165	9,6	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-211	22,86	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-166	12,7	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-212	19,52	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-167	6,4	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-213	19,36	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-168	14,3	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-214	10,14	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-169	15,2	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-215	13,78	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-170	14,2	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-216	7,15	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-171	9,8	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-217	12,60	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-172	15,3	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-218	7,33	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-173	6,4	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-219	9,24	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-174	9,6	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-220	8,85	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-175	11,0	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-221	11,88	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-176	7,2	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-222	10,78	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-177	7,2	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-223	8,84	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-178	7,9	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-224	16,90	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-179	10,1	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-225	11,07	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-180	11,1	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-226	14,18	ns	ns	ns	ns
CV(%)	30,78										

⁽¹⁾ Testemunha comercial de frutos cônicos.

⁽²⁾ Testemunha comercial de frutos retangulares.

ns, **: não-significativo e significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett, respectivamente.

Fonte: Do autor (2017).

Tabela 4A - Relação comprimento/diâmetro para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Continua).

Tratamentos	Relação comprimento/diâmetro	Dunnett				Tratamentos	Relação comprimento/diâmetro	Dunnett			
		Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾				Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾	
		Pr>	Pr<	Pr>	Pr<			Pr>	Pr<	Pr>	Pr<
Mallorca	1,97	ns	ns	**	ns	PIM-HE-181	1,66	ns	ns	ns	ns
Dahra-R	1,90	-	-	**	ns	PIM-HE-182	1,83	ns	ns	ns	ns
Dahra-RX	2,09	ns	ns	**	ns	PIM-HE-183	1,91	ns	ns	**	ns
Maestro	2,26	**	ns	**	ns	PIM-HE-184	1,91	ns	ns	**	ns
Melina	1,58	ns	**	ns	ns	PIM-HE-185	1,78	ns	ns	ns	ns
Cida R	1,59	ns	**	ns	ns	PIM-HE-186	1,95	ns	ns	**	ns
Beti R	1,70	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-187	1,81	ns	ns	ns	ns
Rubia R	1,55	ns	**	-	-	PIM-HE-188	1,77	ns	ns	ns	ns
Timor	1,71	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-189	1,81	ns	ns	ns	ns
Magali-R	2,18	**	ns	**	ns	PIM-HE-190	1,74	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-073	2,01	ns	ns	**	ns	PIM-HE-191	1,73	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-098	2,07	ns	ns	**	ns	PIM-HE-192	1,67	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-102	1,64	ns	**	ns	ns	PIM-HE-193	1,59	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-103	1,93	ns	ns	**	ns	PIM-HE-194	1,57	ns	**	ns	ns
PIM-HE-123	1,73	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-195	1,63	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-125	1,92	ns	ns	**	ns	PIM-HE-196	1,76	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-130	2,03	ns	ns	**	ns	PIM-HE-197	1,88	ns	ns	**	ns
PIM-HE-152	1,86	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-198	1,75	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-153	1,83	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-199	1,77	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-154	1,68	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-200	1,84	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-155	1,73	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-201	1,72	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-156	1,81	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-202	1,50	ns	**	ns	ns
PIM-HE-157	1,81	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-203	1,64	ns	ns	ns	ns

Tabela 4A - Relação comprimento/diâmetro para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Conclusão).

PIM-HE-158	1,47	ns	**	ns	ns	PIM-HE-204	1,52	ns	**	ns	ns
PIM-HE-159	1,40	ns	**	ns	ns	PIM-HE-205	1,79	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-160	1,51	ns	**	ns	ns	PIM-HE-206	1,83	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-161	1,60	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-207	1,71	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-162	1,99	ns	ns	**	ns	PIM-HE-208	1,95	ns	ns	**	ns
PIM-HE-163	1,68	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-209	1,56	ns	**	ns	ns
PIM-HE-164	1,60	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-210	1,64	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-165	1,60	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-211	1,63	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-166	1,83	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-212	1,62	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-167	2,06	ns	ns	**	ns	PIM-HE-213	1,67	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-168	1,71	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-214	1,65	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-169	1,62	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-215	1,69	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-170	1,79	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-216	1,59	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-171	1,62	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-217	2,37	**	ns	**	ns
PIM-HE-172	1,93	ns	ns	**	ns	PIM-HE-218	2,26	**	ns	**	ns
PIM-HE-173	1,88	ns	ns	**	ns	PIM-HE-219	2,26	**	ns	**	ns
PIM-HE-174	1,80	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-220	2,32	**	ns	**	ns
PIM-HE-175	1,46	ns	**	ns	ns	PIM-HE-221	2,37	**	ns	**	ns
PIM-HE-176	1,66	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-222	2,15	ns	ns	**	ns
PIM-HE-177	1,40	ns	**	ns	ns	PIM-HE-223	2,02	ns	ns	**	ns
PIM-HE-178	1,47	ns	**	ns	ns	PIM-HE-224	1,71	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-179	1,99	ns	ns	**	ns	PIM-HE-225	2,09	ns	ns	**	ns
PIM-HE-180	1,99	ns	ns	**	ns	PIM-HE-226	1,98	ns	ns	**	ns
CV(%)	4,37										

⁽¹⁾ Testemunha comercial de frutos cônicos.

⁽²⁾ Testemunha comercial de frutos retangulares.

ns, **: não significativo e significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett, respectivamente.

Fonte: Do autor (2017).

Tabela 5A - Notas médias de seção longitudinal dos frutos para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Continua).

Tratamentos	Seção longitudinal (Notas 1-5) ⁽³⁾	Dunnett				Tratamentos	Seção longitudinal (Notas 1-5) ⁽³⁾	Dunnett			
		Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾				Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾	
		Pr>	Pr<	Pr>	Pr<			Pr>	Pr<	Pr>	Pr<
Mallorca	2,98	ns	ns	ns	**	PIM-HE-181	3,16	ns	ns	ns	ns
Dahra-R	2,94	-	-	ns	**	PIM-HE-182	3,46	ns	ns	ns	ns
Dahra-RX	2,85	ns	ns	ns	**	PIM-HE-183	2,51	ns	ns	ns	**
Maestro	3,24	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-184	2,74	ns	ns	ns	**
Melina	3,72	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-185	3,50	ns	ns	ns	ns
Cida R	3,52	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-186	2,98	ns	ns	ns	ns
Beti R	3,53	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-187	3,31	ns	ns	ns	ns
Rubia R	4,05	ns	ns	-	-	PIM-HE-188	3,11	ns	ns	ns	ns
Timor	3,13	ns	ns	ns	**	PIM-HE-189	3,54	ns	ns	ns	ns
Magali-R	2,33	ns	ns	ns	**	PIM-HE-190	2,68	ns	ns	ns	**
PIM-HE-073	2,56	ns	ns	ns	**	PIM-HE-191	3,45	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-098	2,34	ns	ns	ns	**	PIM-HE-192	3,70	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-102	3,42	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-193	3,91	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-103	2,73	ns	ns	ns	**	PIM-HE-194	3,42	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-123	2,87	ns	ns	ns	**	PIM-HE-195	3,70	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-125	2,69	ns	ns	ns	**	PIM-HE-196	3,42	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-130	2,45	ns	ns	ns	**	PIM-HE-197	3,12	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-152	3,25	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-198	3,75	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-153	3,32	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-199	4,00	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-154	3,18	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-200	2,94	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-155	3,33	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-201	3,95	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-156	3,98	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-202	3,57	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-157	2,87	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-203	3,29	ns	ns	ns	ns

Tabela 5A - Notas médias de seção longitudinal dos frutos para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Conclusão).

PIM-HE-158	3,14	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-204	3,43	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-159	4,09	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-205	2,91	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-160	2,91	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-206	3,00	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-161	3,39	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-207	3,75	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-162	2,53	ns	ns	ns	**	PIM-HE-208	2,65	ns	ns	ns	**
PIM-HE-163	3,59	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-209	4,12	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-164	3,41	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-210	3,48	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-165	3,03	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-211	3,84	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-166	3,22	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-212	3,88	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-167	2,63	ns	ns	ns	**	PIM-HE-213	3,76	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-168	3,13	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-214	4,19	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-169	3,33	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-215	3,23	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-170	3,37	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-216	4,18	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-171	3,35	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-217	1,83	ns	ns	ns	**
PIM-HE-172	2,13	ns	ns	ns	**	PIM-HE-218	2,27	ns	ns	ns	**
PIM-HE-173	2,36	ns	ns	ns	**	PIM-HE-219	2,94	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-174	2,51	ns	ns	ns	**	PIM-HE-220	2,64	ns	ns	ns	**
PIM-HE-175	4,21	**	ns	ns	ns	PIM-HE-221	2,27	ns	ns	ns	**
PIM-HE-176	4,33	**	ns	ns	ns	PIM-HE-222	3,68	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-177	4,23	**	ns	ns	ns	PIM-HE-223	3,41	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-178	4,09	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-224	4,05	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-179	2,95	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-225	3,11	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-180	2,77	ns	ns	ns	**	PIM-HE-226	2,90	ns	ns	ns	ns
CV(%)	9,97										

⁽¹⁾ Testemunha comercial de frutos cônicos.

⁽²⁾ Testemunha comercial de frutos retangulares.

⁽³⁾ Nota 1 = Seção cônica alongada. Nota 5 = Seção retangular. Notas médias acima de 3,5 são consideradas de frutos retangulares a quadrados e abaixo de 3,5, de frutos cônicos.

ns, **: não significativo e significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett, respectivamente.

Fonte: Do autor (2017).

Tabela 6A - Notas médias de profundidade de inserção do pedúnculo para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Continua).

Tratamentos	Profundidade de inserção do pedúnculo (Notas 1-5) ⁽³⁾	Dunnett				Tratamentos	Profundidade de inserção do pedúnculo (Notas 1-5) ⁽³⁾	Dunnett			
		Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾				Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾	
		Pr>	Pr<	Pr>	Pr<			Pr>	Pr<	Pr>	Pr<
Mallorca	2,01	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-181	1,98	ns	ns	ns	ns
Dahra-R	2,29	-	-	ns	ns	PIM-HE-182	2,59	ns	ns	ns	ns
Dahra-RX	2,27	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-183	2,03	ns	ns	ns	ns
Maestro	2,22	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-184	2,28	ns	ns	ns	ns
Melina	2,59	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-185	2,54	ns	ns	ns	ns
Cida R	3,32	**	ns	ns	ns	PIM-HE-186	2,98	ns	ns	ns	ns
Beti R	3,80	**	ns	**	ns	PIM-HE-187	2,57	ns	ns	ns	ns
Rubia R	2,74	ns	ns	-	-	PIM-HE-188	2,02	ns	ns	ns	ns
Timor	2,26	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-189	2,27	ns	ns	ns	ns
Magali-R	2,19	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-190	2,10	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-073	1,96	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-191	2,89	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-098	1,83	ns	ns	ns	**	PIM-HE-192	1,94	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-102	2,73	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-193	2,56	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-103	2,18	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-194	2,46	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-123	2,16	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-195	2,55	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-125	2,44	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-196	1,89	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-130	2,21	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-197	2,52	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-152	3,28	**	ns	ns	ns	PIM-HE-198	2,17	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-153	2,52	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-199	2,20	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-154	2,21	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-200	2,24	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-155	1,87	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-201	2,04	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-156	2,48	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-202	2,38	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-157	1,76	ns	ns	ns	**	PIM-HE-203	2,91	ns	ns	ns	ns

Tabela 6A - Notas médias de profundidade de inserção do pedúnculo para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Conclusão).

PIM-HE-158	2,10	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-204	2,60	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-159	2,52	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-205	2,87	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-160	2,14	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-206	2,67	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-161	2,82	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-207	3,19	**	ns	ns	ns
PIM-HE-162	2,11	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-208	2,34	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-163	2,75	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-209	2,50	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-164	2,34	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-210	2,43	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-165	2,17	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-211	2,14	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-166	2,41	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-212	3,14	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-167	2,23	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-213	3,37	**	ns	ns	ns
PIM-HE-168	2,52	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-214	2,64	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-169	2,82	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-215	2,48	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-170	2,46	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-216	2,41	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-171	2,79	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-217	1,87	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-172	1,73	ns	ns	ns	**	PIM-HE-218	1,81	ns	ns	ns	**
PIM-HE-173	1,93	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-219	2,20	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-174	2,27	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-220	1,97	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-175	2,81	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-221	1,89	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-176	2,04	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-222	2,14	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-177	2,63	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-223	2,46	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-178	2,98	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-224	1,86	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-179	2,23	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-225	2,17	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-180	1,98	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-226	1,80	ns	ns	ns	**
CV(%)	9,32										

⁽¹⁾ Testemunha comercial de frutos cônicos.

⁽²⁾ Testemunha comercial de frutos retangulares.

⁽³⁾ Nota 1 = Pedúnculo inserido na base do fruto. Nota 5 = Pedúnculo inserido a mais de 1,5 cm abaixo do nível da base do fruto. Notas menores são desejáveis. ns, **: não significativo e significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett, respectivamente.

Fonte: Do autor (2017).

Tabela 7A - Médias de número de lóculos por fruto para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Continua).

Tratamentos	Número de lóculos por fruto	Dunnett				Tratamentos	Número de lóculos por fruto	Dunnett			
		Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾				Dahra-R ⁽¹⁾		Rubia-R ⁽²⁾	
		Pr>	Pr<	Pr>	Pr<			Pr>	Pr<	Pr>	Pr<
Mallorca	3,47	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-181	3,42	ns	ns	ns	ns
Dahra-R	3,65	-	-	ns	ns	PIM-HE-182	3,67	ns	ns	ns	ns
Dahra-RX	3,35	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-183	3,32	ns	ns	ns	ns
Maestro	3,35	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-184	3,50	ns	ns	ns	ns
Melina	3,77	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-185	3,67	ns	ns	ns	ns
Cida R	3,58	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-186	3,47	ns	ns	ns	ns
Beti R	3,67	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-187	3,69	ns	ns	ns	ns
Rubia R	3,70	ns	ns	-	-	PIM-HE-188	3,73	ns	ns	ns	ns
Timor	3,94	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-189	3,72	ns	ns	ns	ns
Magali-R	3,60	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-190	3,59	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-073	3,48	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-191	3,34	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-098	3,61	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-192	3,63	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-102	3,44	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-193	3,68	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-103	3,43	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-194	3,50	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-123	3,36	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-195	3,47	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-125	3,31	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-196	3,17	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-130	3,28	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-197	3,32	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-152	3,78	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-198	3,35	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-153	3,51	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-199	3,55	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-154	3,59	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-200	3,49	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-155	3,37	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-201	3,40	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-156	3,41	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-202	3,67	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-157	3,48	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-203	3,60	ns	ns	ns	ns

Tabela 7A - Médias de número de lóculos por fruto para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Conclusão).

PIM-HE-158	3,26	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-204	3,61	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-159	3,64	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-205	3,55	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-160	3,23	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-206	3,61	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-161	3,21	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-207	3,71	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-162	3,63	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-208	3,33	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-163	3,54	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-209	3,73	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-164	3,57	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-210	3,48	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-165	3,56	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-211	3,69	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-166	3,40	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-212	3,84	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-167	3,41	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-213	3,84	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-168	3,22	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-214	3,71	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-169	3,72	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-215	3,52	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-170	3,64	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-216	3,46	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-171	3,28	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-217	3,09	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-172	3,29	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-218	3,09	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-173	3,32	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-219	3,32	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-174	3,66	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-220	3,26	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-175	3,74	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-221	3,39	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-176	3,31	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-222	3,36	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-177	3,67	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-223	3,52	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-178	4,09	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-224	3,27	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-179	3,47	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-225	3,34	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-180	3,18	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-226	3,49	ns	ns	ns	ns
CV(%)	4,64										

⁽¹⁾ Testemunha comercial de frutos cônicos.

⁽²⁾ Testemunha comercial de frutos retangulares.

ns, **: não significativo e significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett, respectivamente.

Fonte: Do autor (2017).

Tabela 8A - Espessuras médias do pericarpo para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Continua).

Tratamentos	Espessura do pericarpo (mm)	Dunnett				Tratamentos	Espessura do pericarpo (mm)	Dunnett			
		Dahra-R(1)		Rubia-R(2)				Dahra-R(1)		Rubia-R(2)	
		Pr>	Pr<	Pr>	Pr<			Pr>	Pr<	Pr>	Pr<
Mallorca	5,07	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-181	5,43	ns	ns	ns	ns
Dahra-R	5,16	-	-	ns	ns	PIM-HE-182	5,30	ns	ns	ns	ns
Dahra-RX	5,12	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-183	5,12	ns	ns	ns	ns
Maestro	4,49	ns	ns	ns	**	PIM-HE-184	5,35	ns	ns	ns	ns
Melina	5,20	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-185	5,16	ns	ns	ns	ns
Cida R	4,96	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-186	4,92	ns	ns	ns	ns
Beti R	5,07	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-187	5,23	ns	ns	ns	ns
Rubia R	5,37	ns	ns	-	-	PIM-HE-188	4,97	ns	ns	ns	ns
Timor	4,90	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-189	5,19	ns	ns	ns	ns
Magali-R	4,73	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-190	4,94	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-073	5,02	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-191	5,38	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-098	5,00	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-192	5,33	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-102	5,10	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-193	5,28	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-103	4,82	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-194	5,10	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-123	5,23	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-195	5,31	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-125	4,82	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-196	5,08	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-130	4,90	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-197	5,13	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-152	5,84	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-198	5,21	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-153	5,24	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-199	5,00	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-154	5,00	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-200	4,95	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-155	5,65	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-201	5,21	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-156	5,30	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-202	4,87	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-157	5,41	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-203	4,88	ns	ns	ns	ns

Tabela 8A - Espessuras médias do pericarpo para os respectivos tratamentos e superioridade ou inferioridade (Pr>; Pr<) destas médias em relação às médias das testemunhas Dahra-R e Rubia-R, pelo teste de Dunnett, a 5% de significância (Conclusão).

PIM-HE-158	4,99	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-204	5,03	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-159	4,80	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-205	5,33	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-160	4,83	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-206	4,97	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-161	4,80	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-207	5,49	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-162	4,77	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-208	5,18	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-163	5,05	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-209	5,19	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-164	5,36	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-210	4,91	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-165	5,35	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-211	5,22	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-166	5,16	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-212	5,32	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-167	4,55	ns	ns	ns	**	PIM-HE-213	5,22	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-168	5,32	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-214	5,28	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-169	4,99	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-215	5,09	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-170	5,11	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-216	5,06	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-171	5,33	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-217	4,38	ns	ns	ns	**
PIM-HE-172	4,91	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-218	4,61	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-173	4,65	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-219	4,70	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-174	4,56	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-220	4,08	ns	**	ns	**
PIM-HE-175	5,05	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-221	4,90	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-176	4,68	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-222	4,66	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-177	5,55	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-223	4,93	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-178	4,95	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-224	5,10	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-179	4,96	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-225	4,83	ns	ns	ns	ns
PIM-HE-180	5,04	ns	ns	ns	ns	PIM-HE-226	5,21	ns	ns	ns	ns
CV(%)	4,05										

(1) Testemunha comercial de frutos cônicos.

(2) Testemunha comercial de frutos retangulares.

ns, **: não significativo e significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett, respectivamente.

Fonte: Do autor (2017).

Tabela 9A - Resistências a patógenos existentes em híbridos comerciais, segundo seus respectivos detentores.

Híbrido	Empresa	Resistência				Outros patógenos
		<i>Potyvirus</i> (PepYMV e/ou outros)	<i>Phytophthora capsici</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>		
Beti R	Sakata	Sim	Não	Não	ToMV(1)	
Cida R	Sakata	Sim	Não	Não	ToMV(1); PMMoV(4)	
Dahra-R	Sakata	Sim	Não	Não	ToMV(1)	
Dahra-RX	Sakata	Sim	Não	Não	ToMV(1); Xcv(2)	
Heloísa	Horticeres	Sim	Não	Não	ToMV(1)	
Heppo	Syngenta	Não	Não	Não	TSWV(3); CMV(7)	
Impacto	Seminis	Sim	Sim	Não	Xcv(2); TSWV(3)	
Isabela	Horticeres	Sim	Sim	Não	ToMV(1)	
Maestro	HortiAgro Sementes S.A.	Sim	Sim	Não		
Magali-R	Sakata	Sim	Não	Não	ToMV(1)	
Magistral	Seminis	Não	Não	Não	Tm(5)	
Mallorca	HortiAgro Sementes S.A.	Sim	Sim	Não		
Margarita	Syngenta	Não	Não	Não	TMV(6); PMMoV(4)	
Mayara	HortiAgro Sementes S.A.	Sim	Sim	Não		
Melina	Sakata	Não	Não	Não	ToMV(1); TSWV(3); PMMoV(4)	
Nathalie	Syngenta	Sim	Sim	Não		
Paloma	Horticeres	Sim	Não	Não	Xcv(2); TSWV(3)	
Priscila	Horticeres	Sim	Sim	Não		
Rubia R	Sakata	Sim	Não	Não	ToMV(1)	
Supremo	Seminis	Sim	Não	Não	Tm(5)	
Timor	HortiAgro Sementes S.A.	Não	Não	Não		
Zarco	Syngenta	Sim	Não	Não	TMV(6)	

⁽¹⁾Tomato Mosaic Virus; ⁽²⁾Xanthomonas campestris pv. vesicatoria; ⁽³⁾Tomato Spotted Wilt Virus; ⁽⁴⁾Pepper Mild Mottle Virus; ⁽⁵⁾Tobamovirus (Tobacco Mosaic Virus e Tomato Mosaic Virus (patotipo 0)); ⁽⁶⁾Tobacco Mosaic Virus.

Fonte: Do autor (2017).