

**VALOR DE CULTIVO E USO DE HÍBRIDOS
DE PIMENTAS ORNAMENTAIS**

JÉSSICA MORAIS CUNHA

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
DARCY RIBEIRO – UENF**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
FEVEREIRO – 2016**

**VALOR DE CULTIVO E USO DE HÍBRIDOS
DE PIMENTAS ORNAMENTAIS**

JÉSSICA MORAIS CUNHA

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas.”

Orientador: Prof^a Rosana Rodrigues

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
FEVEREIRO – 2016

VALOR DE CULTIVO E USO DE HÍBRIDOS
DE PIMENTAS ORNAMENTAIS

JÉSSICA MORAIS CUNHA

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas.”

Aprovada em 19 de fevereiro de 2016.

Comissão Examinadora:

Prof. Leandro Simões Azeredo Gonçalves (D. Sc., Genética e Melhoramento de Plantas) - UEL

Prof. Alexandre Pio Viana (D.Sc, Produção Vegetal) – UENF

Dra. Cíntia dos Santos Bento (D.Sc., Genética e Melhoramento de Plantas) - UENF

Prof^a Rosana Rodrigues (D.Sc., Produção Vegetal) – UENF
(Orientadora)

Aos meus pais Sebastião e Raquel.
Aos meus irmãos Juliana e Lucas.
Ao meu noivo Júlio.
A todos pelo amor e paciência concedidos.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus;

À Faperj, pela concessão da bolsa e pelo financiamento da pesquisa;

À Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, em especial, ao Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, pela oportunidade de realização do curso;

À minha orientadora, Professora Rosana Rodrigues, pela paciência, ensinamentos, apoio, incentivo, entusiasmo e dedicação demonstrados na execução desta dissertação;

Aos meus pais, Sebastião e Raquel por todo incentivo;

Ao meu noivo, Júlio por compreender a minha ausência em muitos momentos, por acreditar e torcer por mim, por todo carinho e compreensão e por toda ajuda nos dias que passamos na casa de vegetação, cuidando das pimentinhas;

À minha família campista, que me acolheu e me apoiou, meus sogros Júlio e Regina Célia e minha cunhada Raísa;

Ao Dr. Samy Pimenta, por todo auxílio para conclusão desse trabalho;

Aos amigos Julio, Renato Santa Catarina, Renato Vettorazzi e Ramon pelas horas de conversas, apoio, companhia, amizade e pelos momentos felizes que me proporcionaram;

Aos amigos Caio (patrão), João, Laíssa, Tataty, Nati, Rafa, Felipe, Tacísio, Nabila e Ana Késia;

Aos amigos da pimenta, Lígia, Artur, Ingrid, Grazielle, Samy, João Gabriel, Jardel, Paola, Lídia, Igor e Rodrigo, não esquecendo as feijoeiras Thâmara e Janaína;
As Dras. Claudia e Cintia, pela amizade, ensinamentos e descontrações mesmo no meio de grandes dificuldades, vocês juntas formam o sucesso e a união dessa equipe e tornam os dias no laboratório 110 mais leves e felizes;
Ao secretário Daniel, pela alegria, paciência e constantes ajudas fornecidas.
As amigas de república Lígia, Jovi e Vivian, pelas alegrias diárias;
Aos funcionários da UAP/UENF, pelas colaborações ao longo dos experimentos;
Enfim, a todos que contribuíram para a conclusão desta minha etapa profissional.

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Origem e dispersão geográfica do gênero <i>Capsicum</i>	3
2.2 Aspectos Botânicos e Reprodutivos.....	4
2.3 Importância cultural e econômica	5
2.4 Uso de <i>Capsicum</i> para fins ornamentais	7
2.5 Pesquisa no Brasil com <i>Capsicum</i> para finalidade ornamental	8
2.6 Propriedade intelectual na agricultura.....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 Local e época.....	15
3.2 Genótipos.....	15
3.3 Hibridação.....	19
3.4 Caracteres avaliados	21
3.5 Pesquisa de opinião.....	24
3.6 Análise estatística	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 Eficiência de hibridação	28
4.2 Caracteres Qualitativos.....	29
4.3 Caracteres Quantitativos.....	36

4.4	Teste de agrupamento de médias Scott-Knott.....	37
4.5	Avaliação dos questionários e preferência do público	45
5.	CONCLUSÕES	50
	REFERÊNCIAS.....	51

RESUMO

CUNHA, Jéssica Morais; M.Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; fevereiro de 2016; Valor de Cultivo e Uso de híbridos de pimentas ornamentais. Orientadora: Rosana Rodrigues; Conselheiros: Alexandre Pio Viana e Cíntia dos Santos Bento.

O mercado brasileiro de plantas ornamentais tem crescido nos últimos anos. Inicialmente, concentrado no estado de São Paulo, a produção de flores e plantas ornamentais tem se expandido por todo o País. No estado do Rio de Janeiro, esse setor é constituído por pequenos produtores rurais, ocupando a segunda posição no faturamento brasileiro do comércio de flores e plantas ornamentais no ano de 2014. Pimentas ornamentais têm se destacado pela sua crescente e contínua aceitação no mercado consumidor, apesar de seu grande potencial, esse segmento ainda vem sendo pouco explorado, existindo no mercado poucas cultivares disponíveis, e grande parte delas sendo oriundas de programas de melhoramento conduzidos no exterior. Para atender tal demanda, este trabalho teve por objetivo avaliar seis híbridos de pimentas ornamentais desenvolvidos na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro e considerados promissores para uso ornamental em vaso. Seis híbridos, seis genitores e duas testemunhas comerciais, ‘Pirâmide ornamental’ e ‘Espaguetinho ornamental’, foram avaliados em casa de vegetação no período de março a setembro de 2015. O experimento foi conduzido no delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições e seis plantas por parcela, totalizando 336 plantas avaliadas. Quarenta

e uma características morfoagronômicas foram avaliadas, as variáveis submetidas à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott (1974). Um questionário para se conhecer a preferência de potenciais consumidores em relação à aparência das plantas foi aplicado. O híbrido HPO03 foi o que obteve a maior preferência do público, pois apresentou estética mais harmoniosa, com seus frutos com intensidade de coloração escura, brilho forte e três estádios de maturação, com diferentes cores contrastando com a folhagem verde, o que contribuiu para a maior aceitabilidade do público. Para todas as características morfoagronômicas testadas, os seis híbridos avaliados foram semelhantes ou superiores quando comparados às testemunhas comerciais. Todos os híbridos foram precoces quanto ao número de dias para florescimento e frutificação, três híbridos apresentaram flores brancas com margens roxas e cinco estádios de maturação, que foram os híbridos HPO04, HPO07 e HPO12. Todos tiveram porte de planta baixo variando entre 19 a 33 cm de altura, flores e frutos eretos e vistosos, com boa persistência de frutos na planta, elevado número de estádios de maturação e número de frutos de 307 a 398 por planta, e folhas lanceoladas, as quais são de fácil percepção. Os híbridos HPO04 e HPO12 tiveram uma característica muito singular, que foi o menor número de hastes, com maiores comprimentos, que resultaram em maior diâmetro de copa, no entanto estas hastes ficaram pendentes, se adequando a locais que estas fiquem suspensas, devido a seus frutos estarem por toda a extensão da haste em diferentes estádios de maturação. Todos os seis híbridos avaliados, cada um com suas características de atratividade são promissores ao futuro registro e comercialização.

Palavras-chave: *Capsicum annuum*, hortaliças, melhoramento de plantas ornamentais

ABSTRACT

CUNHA, Jéssica Morais; M.Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; February 2016; Cultivation value and use of ornamental peppers hybrids. Advisor: Rosana Rodrigues; Co-advisers: Prof. Alexandre Pio Viana e D.Sc. Cíntia dos Santos Bento.

The Brazilian market for ornamental plants has grown in recent years. Initially concentrated in São Paulo, the production of flowers and ornamental plants has expanded throughout the country. In the state of Rio de Janeiro this sector consists of small farmers, occupying the second position in the Brazilian billing flower trade and ornamental plants in the year 2014. Ornamental peppers have been highlighted by its growing and continued acceptance in the consumer market, despite its great potential, this segment is still largely unexplored, existing on the market a few cultivars available, and much of it is coming from breeding programs conducted abroad. To meet such demand, this work was to evaluate six hybrids of ornamental peppers developed at the Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro and considered promising for ornamental use in pots. Six hybrids, six parents and two commercial checks, 'Pirâmide ornamental' and 'Espaguetinho ornamental' were evaluated in a greenhouse from March to September 2015. The experiment was conducted in the design of randomized blocks with four replications, and six plants per plot, totaling 336 plants evaluated. Forty-one agronomic characteristics were evaluated, the variables subjected to analysis of variance and averages grouped by the Scott-Knott test (1974). A

questionnaire to know the preference of potential consumers regarding the appearance of the plants was applied. The hybrid HPO 03 was the one that had the highest preference of the public, because it showed more harmonious aesthetic, with its fruits with dark staining intensity, strong brightness and three maturity stages, with different colors contrast with the green foliage, which contributed to the greater acceptability of the public. For all tested agronomic characteristics the six hybrids were similar or higher compared to commercial controls. All hybrids were early as the number of days to flowering and fruiting three hybrids showed white flowers with purple margins and five maturity stages, which were hybrids HPO 04, HPO HPO 07 and 12. All had low plant size ranging from 19 to 33 cm, flowers and straight and showy fruits with good persistence of fruit on the plant, the high number of stages of maturation and number of fruits 307-398 per plant and lanceolate leaves, which are easy to perceive. Hybrid HPO 04 and HPO 12 had a very unique feature, which was the number of stems, with longer lengths, resulting in greater crown diameter, however the stems were pending, fitting the local it becomes suspended due their fruits are the length of the stem at different stages of maturation. All six hybrids, each with its attractive features are promising for the future registration and marketing.

Keywords: *Capsicum annuum*, vegetables, breeding of ornamental plants

1. INTRODUÇÃO

No cenário mundial, o comércio de plantas ornamentais vem crescendo nos últimos anos, cerca de 10% ao ano desde a década de 1990, ocupando uma área estimada de 190.000 ha, e movimentando valores próximos a US\$ 60 bilhões/ano (Vieira, 2002; Binagri, 2007).

Considerando a realidade brasileira, do ponto de vista empresarial, a floricultura em função do seu rápido estágio de desenvolvimento caracteriza-se como um dos mais promissores segmentos da horticultura intensiva no campo do agronegócio nacional (Junqueira e Peetz, 2008). Esse setor possui ampla abrangência devido ao seu grande leque de cultivo, como flores de corte, plantas envasadas, floríferas ou não, produção de sementes, bulbos e mudas de árvores de grande porte. Além disso, devido à diversidade de climas encontrados no Brasil, podem-se cultivar flores de clima temperado, tropical e subtropical (França et al., 2009).

O setor produtivo de flores e plantas ornamentais no Brasil movimentou no ano de 2014 R\$ 5,4 bilhões, acumulando crescimento médio anual de 6,17%. Neste mesmo ano no estado do Rio de Janeiro, o setor movimentou R\$ 622 milhões, cerca de 11% do faturamento anual (Ibraflor, 2015). Esse crescimento vem acompanhado do aumento do número de produtores, expansão da área de cultivo, diversificação do número de espécies cultivadas e a profissionalização de mão de obra na agregação de valor e serviços (Ibraflor, 2015).

O comércio de ornamentais já se concentrou apenas em flores e folhagens de corte e em menor volume em plantas envasadas. Porém, a demanda por plantas em vasos vem aumentando devido à maior durabilidade, melhor relação custo/benefício e o fácil manejo (Junqueira e Peetz, 2014).

Pimentas do gênero *Capsicum*, com potencial ornamental, vêm ganhando mercado, principalmente devido à sua variabilidade genética representada por folhagem variegada, porte baixo, frutos de diferentes cores durante o processo de maturação e da excelente adaptabilidade a vasos de menores volumes (Melo et al., 2014).

Ocorrendo em quase todas as regiões brasileiras, o cultivo da pimenta é um dos melhores exemplos de agricultura familiar e da integração de pequenos agricultores com a indústria. Devido a essa importância social e a alta rentabilidade, o mercado tem demandado novas cultivares que aliem qualidade e adaptação às condições brasileiras, visto que, as cultivares disponíveis no mercado são oriundas de programas de melhoramento conduzidos fora do país (Rufino e Penteado, 2006; Embrapa, 2008).

No Brasil, para que uma nova cultivar possa ser recomendada e comercializada pelos agricultores, é necessário o registro no Registro Nacional de Cultivares (RNC) que tem por finalidade habilitar previamente as instituições para a produção e a comercialização de sementes e mudas de cultivares e espécies. Para inscrever uma nova cultivar no RNC é necessário que a cultivar seja testada em ensaios para determinação do Valor de Cultivo e Uso (VCU), que é o valor intrínseco de combinação das características agrônômicas da cultivar com as suas propriedades de uso em atividades agrícolas, industriais, comerciais e/ou de consumo *in natura*. Após o VCU, o registro é requerido junto ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Brasil, 2007).

O Programa de melhoramento de *Capsicum* da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) vem conduzindo trabalhos com objetivo de obter e selecionar híbridos e linhas puras capazes de suprir a demanda por novas cultivares de pimenta ornamental. Silva (2015) indicou seis híbridos com potencial de recomendação aos produtores para que atendesse ao mercado de plantas em vaso. O objetivo desse trabalho foi implantar e conduzir o primeiro ensaio de VCU, sob cultivo protegido, para estes seis híbridos de *Capsicum annuum* com fins ornamentais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Origem e dispersão geográfica do gênero *Capsicum*

As pimentas e pimentões pertencentes ao gênero *Capsicum* tiveram sua origem no continente americano. Porém, Moscone et al. (2007) sugerem que este gênero tem como centro de origem a Bolívia, possuindo como ancestral comum a espécie *Capsicum chacoense*, que ao passar dos anos sofreu especiação para outras regiões do continente americano, como as regiões Andinas e Amazônicas (Esbaugh et al., 1983).

O consumo, de acordo com registros mais antigos data de, aproximadamente, 9000 a.C. encontrados em explorações arqueológicas no México. Outros sítios arqueológicos, onde também foi registrada a presença de pimenta, são conhecidos no Peru, nas localidades de Ancon e Huaca Pietra. Relatos difusos do cultivo de pimentas pelos índios, entre 3400 e 5200 a.C., no Peru e na Bolívia, comprovam ser uma das plantas cultivadas mais antigas das Américas, indicando também ser nesta região o centro de origem e de dispersão desse gênero (Rufino e Penteado, 2006).

O Brasil teve grande importância histórica na dispersão do gênero *Capsicum*, devido às rotas de navegação de 1492 a 1600, quando os navegadores portugueses e os povos que eram transportados em suas embarcações levavam consigo espécies pungentes e doces de pimentas e pimentões. Com isso, as espécies do gênero *Capsicum* foram introduzidas na África, na Europa e, posteriormente, na Ásia (Reifschneider e Ribeiro, 2008).

Outra forma de dispersão, segundo Tewksbury e Nabhan (2001), foi por meio de pássaros que consumiam frutos de pimentas e pimentões, dispersando as sementes em novas áreas. Estas áreas foram denominadas de centros secundários. Os centros secundários de diversidade da espécie se encontram no sudeste e centro da Europa, na África, Ásia e em partes da América Latina. No Brasil, o principal centro de diversidade, para espécies domesticadas e semidomesticadas do gênero, encontra-se na região sudeste e a única espécie domesticada que não ocorre no Brasil é a *C. pubescens* (Carvalho e Bianchetti, 2008).

2.2. Aspectos Botânicos e Reprodutivos

As espécies do gênero *Capsicum* fazem parte do reino Plantae, divisão Magnoliophyta, classe Magnoliopsida, ordem Solanales, família Solanaceae, subfamília Solanoideae, tribo Solaneae e subtribo Capsicinae (Bosland e Votava, 2012). Esse gênero possui 35 espécies, e destas, apenas cinco são domesticadas, *C. annuum*, *C. baccatum* var. *pendulum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens* (Carrizo et al., 2013; Scaldaferrero, et al., 2013).

As espécies desse gênero possuem flores hermafroditas, caracterizando-se como plantas autógamas, entretanto, têm sido observadas taxas de polinização cruzada que variam de 2 a 90%, dependendo da cultivar, local, época de cultivo, condições climáticas e população de insetos. Neste caso, essas espécies podem ser classificadas como intermediárias ou alógamas facultativas (Freitas et al., 2008).

Em relação ao número de cromossomos, as espécies de *Capsicum* são diploides com variação no número de cromossomos, sendo as espécies domesticadas com $2n=24$ e silvestres com $2n=26$ cromossomos (Moscone et al., 2007).

O gênero *Capsicum* é constituído por três complexos gênicos, que facilitam o cruzamento entre os indivíduos de um mesmo complexo resultando na obtenção de híbridos férteis. O complexo *C. annuum* reúne as espécies *C. annuum*, *C. chinense*, *C. frutescens*, *C. chacoense*, *C. galapagoense*; o complexo *C. baccatum* reúne *C. baccatum* var. *baccatum* (forma silvestre), *C. baccatum* var. *pendulum* (forma cultivada) e *C. praetermissum*; e o complexo *C. pubescens*, que

reúne *C. pubescens*, *C. cardenasii*, *C. tovarii*, *C. eximium* e *C. eshbaughii* (Viñals et al., 1996; Carrizo et al. 2013).

A espécie *C. annuum* var. *annuum*, na qual estão presentes o pimentão, as pimentas doces e a maioria das pimentas ornamentais, é a espécie mais cultivada e mais estudada em várias partes do mundo. A principal característica dessa espécie é a presença de uma flor por nó, corola branca e sem manchas. Os frutos variam em cores tamanhos e formas (Viñals et al., 1996).

Capsicum annuum var. *glabriusculum*, apesar de ser uma espécie silvestre, possui características consideradas importantes e desejáveis para o mercado ornamental, tais como: uma flor por nó, corola roxa ou branca com manchas violeta difusas, anteras roxas, frutos tipo ovalados e eretos, de coloração violeta, quando imaturas e vermelha quando maduros (Viñals et al., 1996).

A espécie *C. chinense* apresenta duas ou mais flores por nó, a corola é branca esverdeada e sem manchas, as anteras podem ser azuis, roxas, violeta ou amarelas. Os frutos variam em forma e cor, além de possuírem presença de constrição anelar na junção com o pedicelo. *Capsicum frutescens* possui de duas a cinco flores por nó, corola paleácea ou branca esverdeada, anteras azuis para roxo, pedicelos longos e delgados (Viñals et al., 1996).

A espécie *C. baccatum* var. *pendulum* caracteriza-se por possuir corola branca com manchas amareladas e uma única flor por nó e anteras amarelas. Os frutos variam em forma e cor, geralmente pendentes, persistentes e de polpa firme. A espécie silvestre *C. baccatum* var. *pendulum*, possui corola branca com manchas esverdeadas e de duas a três flores por nó (Viñals et al., 1996).

Já a *C. pubescens* possui uma flor por nó, corola e anteras roxas com grandes nectários, folhas pubescentes, frutos de formato maçã ou pera e as sementes de cor negra (Govindarajan e Salzer, 1985; Bosland, 1996).

2.3. Importância cultural e econômica

A pimenta desde os primórdios da civilização tem sido utilizada para tempero, conservante de alimentos, planta ornamental e fins medicinais (Rufino e Penteado, 2006). Segundo Ishikawa et al. (1998), a presença de alcaloides denominados capsaicinoides, especialmente a capsaicina e a diidrocapsaicina, são exclusivos do gênero *Capsicum*. Tais alcaloides são produzidos na placenta

sendo responsáveis pela pungência do fruto (sabor ardido ou efeito picante). A maioria das variedades de pimenta produz frutos pungentes, enquanto que os sem pungência são classificadas como doces.

Cerca de um quarto da população mundial consome pimentas nas formas fresca ou processada (Carvalho et al., 2006). No ano de 2013, a maior concentração de área colhida de pimentas foi no Continente Asiático (64%), seguido do continente Africano 18%, Americano 11% e Europa e Oceania, juntos somando 7% (FAOSTAT, 2015). Já no Brasil, a produção de pimentas vem crescendo muito, com mercado estimado em mais de R\$100 milhões ao ano (Reifschneider e Ribeiro, 2008). O cultivo é realizado praticamente em todas as regiões e vem se destacando como um importante nicho de mercado no agronegócio brasileiro (Rufino e Penteado, 2006)

Devido à sua versatilidade e ocorrendo em quase todas as regiões brasileiras, o cultivo da pimenta é um dos melhores exemplos de agricultura familiar e da integração de pequenos produtores e da indústria (Leite et al., 2008).

As pimentas podem ser usadas como condimentos, na forma de conservas, extratos concentrados denominados óleo resina, em pó, corantes, como flavorizante, substâncias utilizadas em produtos alimentícios, dentre outros. Além da importância culinária, também são empregadas como produto da indústria bélica, na confecção de *spray* de pimenta fabricado a partir do óleo resina. São usadas, ainda, na forma de pó, adicionadas a sementes destinadas à alimentação de aves, para fins de prevenção do ataque de esquilos. Na forma de gel, em fios de sutura veterinária, para prevenir a remoção dos pontos cirúrgicos pelos animais e em fios de telefone, para prevenção do ataque de cães e gatos (Pinto et al., 2013).

As pimentas produzem frutos com altos valores vitamínicos, além de ser fonte de antioxidantes naturais como a vitamina C, cujos teores superam os dos cítricos. Os carotenoides por serem importantes fontes de provitaminas A vitamina E, e vitaminas do complexo B1 e B2 e de minerais como Ca, P e Fe, cujas concentrações podem variar com o genótipo e grau de maturação, além de compostos fenólicos, e os capsaicinoides que conferem a pungência ou ardume, o principal atributo das pimentas (Nuez et al., 1996; Pinto et al., 2013).

2.4. Uso de *Capsicum* para fins ornamentais

A floricultura e o cultivo de plantas ornamentais são considerados de alta rentabilidade para a agricultura sendo um dos setores que geram a maior renda por área cultivada, quando comparada com culturas tradicionais (Buainain e Batalha, 2007). Em todo mundo o consumo de flores e plantas ornamentais vem aumentando ao longo dos anos. Nos tradicionais países consumidores e nas novas economias de países em desenvolvimento, a demanda tem crescido significativamente (Junqueira e Peetz, 2002).

A produção e o consumo de flores e plantas ornamentais no Brasil vêm acompanhando essa tendência. O mercado de flores e plantas ornamentais faturou R\$5,4 bilhões no ano de 2014, gerando mais de 215 mil empregos diretos, com cerca de oito mil e duzentos produtores, numa área cultivada de 15 mil hectares com crescimento anual de 12,72% da área de cultivo. Mesmo o consumo *per capita* nacional sendo baixo quando comparado com diversos outros países, atingindo cerca de R\$ 26,00, quando analisado o consumo separado por estados, atinge valores próximos aos da Rússia que são R\$ 45,00 *per capita* (Ibraflor, 2015).

A função social da floricultura refere-se à utilização de pequenas propriedades rurais, que muitas vezes são consideradas impróprias para outras atividades agropecuárias, sendo uma alternativa para o pequeno produtor, oferecendo a possibilidade de fixar o homem do campo à zona rural, reduzindo o êxodo rural. Permite, ainda, que a atividade seja familiar, empregando pessoas de ambos os sexos e de todas as idades. Seus produtos possuem alto valor comercial e o ciclo da cultura é relativamente curto, possibilitando rápido retorno econômico. Devido ao valor comercial elevado, quando comparado com hortaliças e frutas, o cultivo das pimentas ornamentais é uma ótima opção de renda (Terra e Suge, 2013). Segundo dados do IBRAFLOR, (2015), no Brasil é realizado o cultivo de mais de 2000 espécies de flores e plantas ornamentais.

A utilização de pimentas para esse fim também vem crescendo a cada ano, em razão da sua folhagem variegada, do porte baixo e dos frutos com diferentes cores no processo de maturação (Vieira, 2002). Além desses fatores, a excelente adaptabilidade a vasos de menores volumes confere às pimenteiras ornamentais, alto valor estético. No Brasil, o cultivo de pimentas como plantas

envasadas tem crescido bastante devido à sua dupla finalidade (como decorativas e comestíveis) (Rêgo et al., 2009). A capacidade de crescer em vasos pequenos, a durabilidade e a fácil manutenção são aspectos importantes que contribuíram para a inserção das pimentas no mercado de ornamentais (Rêgo et al., 2012a).

Nas condições brasileiras ainda são poucos os estudos para fatores de produção e pós-produção de pimentas ornamentais em vaso (Rêgo et al., 2011a). O mercado brasileiro das pimentas para fins ornamentais possui poucas cultivares disponíveis para suprir a demanda, sendo necessário o desenvolvimento de novas cultivares para esse setor de mercado (Pinto et al., 2012). A produção comercial de flores e plantas ornamentais exerce importantes funções sociais, culturais e ecológicas, além da econômica. A floricultura é um ramo do agronegócio, sendo um dos melhores exemplos de agricultura familiar, contribuindo para uma melhor distribuição de renda de pequenos produtores rurais e integrando o pequeno agricultor com a agroindústria (Ribeiro, 2004; França e Maia, 2008; Botelho et al., 2015).

2.5. Pesquisa no Brasil com *Capsicum* para finalidade ornamental

No Brasil, pelo menos 17 universidades realizam pesquisas com *Capsicum spp.* (Silva, 2004). Dentre elas, algumas pesquisam espécies de *Capsicum* com finalidade ornamental, como a Universidade Federal de Pelotas - UFPel; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, Universidade Federal de Viçosa - UFV; Universidade Federal da Paraíba - UFPB; Universidade Federal de Lavras - UFLA e Universidade Federal do Piauí - UFPI. Na UFPel, Neitzke et al. (2016) avaliaram a aceitação e as preferências do consumidor em relação a pimentas ornamentais do Banco de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado, e os acessos preferidos foram os com coloração final vermelha. Na UENF, diversos trabalhos foram realizados com objetivo de identificar e disponibilizar ao mercado, novas cultivares de pimenta ornamental (Silva et al., 2015; Silva, 2015). Na UFV, Nascimento et al. (2015), avaliando a qualidade pós-produção das pimentas ornamentais, observaram que podem selecionar as plantas resistentes à abscisão de folhas induzida pelo etileno.

No mesmo sentido, na UFPB Rêgo et al. (2015), avaliando e

selecionando linhagens para promover a hibridação entre as linhas selecionadas, obtiveram plantas com flores maiores e linhas selecionadas com o aumento da vida de prateleira. Na UFLA, Coelho et al. (2014), trabalhando com crescimento e nutrição mineral de pimenta ornamental sob deficiências nutricionais, identificaram ordem decrescente de acúmulo de alguns macronutrientes na parte aérea da pimenta ornamental. Na UFPI, Melo et al. (2014), selecionando acessos com potencial ornamental, concluíram que plantas de pimenta que tiveram estética mais harmoniosa foram as que as flores foram eretas, as quais são de fácil percepção; frutos eretos e vistosos e folhas de formato lanceolado. Estes e outros trabalhos destas instituições confirmam a importância da cultura e do seu uso como ornamental.

No mercado brasileiro algumas das pimentas registradas para fins ornamentais são: ‘Pirâmide ornamental’; ‘Espaguetinho Ornamental’; ‘Calypso’; ‘Sangria’; ‘Purple flash’; ‘Gardatricolore’ (que foi considerada a primeira pimenta ornamental de jardim); ‘Numexcentennial’ (desenvolvida pela NMSU -New MexicoStateUniversity). Todas essas são da espécie *C. annuum*, e são resultadas de programas de melhoramento conduzidos fora do país. Segundo Neitzke et al. (2016), as novas cultivares de pimentas ornamentais só são justificadas se estas constituírem novidades para o mercado da floricultura, ou se tiverem alguma característica que diferencie das demais já disponíveis no mercado. Deve-se considerar para o desenvolvimento dessas novas cultivares os genótipos já disponíveis e as exigências e preferências do mercado consumidor (Ribeiro e Reifschneider, 2008).

O conhecimento das necessidades e preferências dos consumidores aumenta as chances de bons resultados no lançamento de uma cultivar. No Brasil, são poucos os relatos realizados a fim de caracterizar o ideótipo de plantas ornamentais desejadas pelo consumidor. Neitzke et al., (2016) avaliaram a aceitação e preferências do público consumidor de pimentas ornamentais, sendo necessárias outras avaliações para a correta caracterização do potencial lançamento de novas cultivares.

O gênero *Capsicum* tem sido foco de vários programas de melhoramento há várias décadas no Brasil (Ribeiro, 2004). Muitas das novas cultivares desenvolvidas visavam à resistência a doenças e o aumento da produtividade (Ribeiro e Cruz, 2002).

Entre os programas de melhoramento, objetivando o melhoramento de *Capsicum*, a UENF vem trabalhando para o desenvolvimento de cultivares de pimentas com características agrônômicas desejáveis, como resistência a determinadas doenças, produtividade, e recentemente, visando desenvolver cultivares adaptadas para atender ao mercado de pimentas ornamentais (Rodrigues et al., 2014). Como o mercado de pimentas ornamentais está em crescente expansão, há a necessidade de novas cultivares que atendam esse mercado tão exigente, pois o apelo ao consumidor é em função da beleza conferida pela qualidade, vigor, cor, forma e tamanho das folhas e dos frutos, e, sobretudo, pelo porte harmonioso da planta com o recipiente utilizado, sendo tudo conferido pela maior padronização da planta (Pinto et al., 2010).

Essa maior qualidade está associada à utilização de híbridos, e o sucesso do seu desempenho está na heterose, que é a manifestação do vigor para caracteres de interesse na geração F₁, em comparação com os genitores. Dentre as vantagens, os híbridos expressam maior uniformidade, precocidade, produtividade e resistência a doenças e pragas (Charlo et al., 2011).

2.6. Propriedade intelectual na agricultura

Segundo a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI/WIPO) (2015), propriedade intelectual compreende as seguintes áreas: trabalhos artísticos, científicos e literários; performance de artistas, fonogramas e transmissões; invenções em todas as áreas do conhecimento; descobertas científicas; desenhos industriais; marcas, serviços de marcas, nomes ou designações comerciais; proteção contra a concorrência desleal e todos os direitos concernentes à atividade intelectual nas áreas da indústria, ciência, artes e literatura.

A propriedade intelectual pode ser dividida em três categorias: um denominado de propriedade industrial (Lei nº 9279/96); outro de direito autoral, Lei nº 9610 e nº 9609/98 a lei de programas de computadores e o *sui generis* resguardado pela lei nº11484/97 para topografia e circuitos integrados, o conhecimento tradicional e a lei das cultivares nº 9456/97 (Ferreira e Oliveira, 2015). No Brasil, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) disponibiliza legislações específicas e formulários para todas as categorias de propriedade

intelectual e as fiscaliza (INPI, 2015), exceto a propriedade intelectual *sui generis* de cultivares que é regulamentada e fiscalizada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

Novas cultivares são regulamentadas e fiscalizadas pelo MAPA, que controla toda cadeia produtiva vegetal no Brasil. Tal órgão se responsabiliza por proteger e registrar cultivares para a produção e a comercialização de sementes e mudas no País, independente do grupo a que pertencem (Brasil, 1997; Brasil, 2015a).

Segundo Carvalho et al. (2009), são as instituições públicas que têm o importante papel de coleta, caracterização e conservação dos recursos genéticos vegetais, a base para os programas de melhoramento, visando ao lançamento de novas cultivares para o agronegócio brasileiro. Grande parte das empresas brasileiras que comercializam sementes de hortaliças não mantêm programas próprios de melhoramento e dependem da importação de cultivares ou de parceria com instituições públicas que desenvolvem esses novos genótipos.

O MAPA estabeleceu mecanismos para cadastrar e organizar informações detalhadas sobre as características das cultivares protegidas e registradas no País, por meio da lei de proteção de cultivares (LPC) nº9.456 de 25/04/1997, e de registro, que é fundamentada na lei de sementes nº10.711/03 e Decreto nº 5.153/2004. As repartições do MAPA responsáveis por essa fiscalização são o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) e Registro Nacional de Cultivares (RNC) (Brasil, 1997; Brasil, 2010; Brasil, 2015a).

O Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) tem competência para acatar os pedidos e assegurar o direito de propriedade intelectual dos obtentores de novas combinações filogenéticas na forma de cultivares distintas, homogêneas e estáveis. A proteção dos direitos intelectuais sobre a cultivar é efetuada mediante a concessão de um certificado de proteção de cultivares. Este certificado é considerado um bem móvel e representa a única forma de proteção das espécies superiores de plantas, assegurando o direito de exploração comercial de uso (*royalties*), por um determinado período de tempo. A proteção tem legislação própria, vinculada a ordenamentos internacionais de proteção intelectual (Brasil, 2010).

Os requisitos necessários para a proteção de cultivares são: ser produto de melhoramento genético; ser uma espécie passível de proteção; não ter sido

comercializada no exterior há mais de quatro anos ou há mais de seis anos, nos casos de videiras ou árvores; não ter sido comercializada no Brasil há mais de doze meses; ser distinta, homogênea e estável. Para a proteção, é necessária a comprovação das características da cultivar por meio de ensaios de Distinguilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE) (Brasil, 2010).

No caso de híbridos e linhagens, é realizado o registro para que, posteriormente, possa ser feita a comercialização de sementes, uma vez que os híbridos dispensam a proteção legal, devido às suas características de desenvolvimento, por meio do segredo (Castro et al., 2006).

O RNC é regido pela Lei de Sementes, que habilita as cultivares para a produção, beneficiamento e comercialização de sementes e mudas em todo o território nacional. Para a inscrição de uma determinada cultivar no RNC, deve-se previamente submetê-la a ensaios para determinação do VCU, ou seja, o valor intrínseco da combinação das características agronômicas da cultivar com as suas propriedades de uso em atividades agrícolas, industriais, comerciais e de consumo *in natura* (Brasil, 2015a).

Antes de se iniciar a realização desses ensaios de VCU, é necessário o aviso prévio de instalação dos ensaios ao RNC/MAPA, informando a data de início e o local de instalação dos mesmos, para fins de fiscalização e supervisão (Brasil, 2007).

O RNC orienta os interessados a instalarem os ensaios de VCU por meio de relatórios específicos de implantação e condução. Esses ensaios para registro de cultivares são exigidos para 29 espécies vegetais, culturas como algodão, arroz, feijão, milho, soja, entre outras. Tomando como exemplo as hortaliças, o formulário é disponível apenas para batata (*Solanum tuberosum*) e neste, são indicados 22 descritores, divididos em 12 qualitativos e 10 quantitativos (Brasil, 2007; Brasil, 2015a; Brasil, 2015b).

A ausência de formulários com os critérios mínimos para avaliação de VCU para determinadas espécies não impedem o registro de uma cultivar desta espécie. A inscrição de cultivares de espécies vegetais como as do gênero *Capsicum* L. pode ser requerida utilizando como base o formulário IX, disponível no sítio eletrônico do MAPA (Brasil, 2015b).

O preenchimento desse formulário é feito apresentando os seguintes dados: genealogia, principais características morfológicas, biológicas e/ ou

fisiológicas que identificam a cultivar, relatório técnico indicando a produtividade, resposta ou reação às principais pragas e doenças, região de adaptação e outros dados que justifiquem a sua importância para o mercado nacional e internacional (Brasil, 2010; 2015b).

O registro é comumente confundido com a proteção de cultivares. Todavia, esses processos possuem objetivos e procedimentos distintos, mesmo considerando que o processo de registro de cultivares pode usufruir e até mesmo ser abreviado pelo processo de proteção de cultivares (Brasil, 2015a; Brasil, 2010)

Para os programas de melhoramento genético vegetal, o RNC é de fundamental importância, pois além de assegurar a identidade genética e qualidade varietal das cultivares, resguarda as cultivares melhoradas contra a degradação decorrente de misturas mecânicas, cruzamentos, trocas de nomes ou denominações e outras ocorrências acidentais. E também para o mercado consumidor e para o agricultor, pois permite que não ocorra a venda indiscriminada de sementes e mudas de cultivares não testadas ou validadas. A finalidade e alcance do RNC é disciplinar a utilização de cultivares que tenham utilidade na agricultura nacional, identificada e comprovada (Brasil, 2007; Carvalho et al., 2009).

Alguns requisitos são necessários para a inscrição de cultivares, entre eles tem-se: que a cultivar seja distinta das que figuram na Listagem Nacional de Cultivares Registradas (LNCR); que seja estável; seja suficientemente homogênea e que tenha seu VCU comprovado (Brasil, 2007).

Após a realização dos ensaios de VCU, o requerimento de inscrição da nova cultivar no RNC deve ser apresentado em formulário próprio, específico da espécie com apresentação do relatório técnico com os resultados de ensaios de VCU, dos descritores mínimos da cultivar e da declaração da existência de estoque mínimo de material básico. A denominação da nova cultivar deve seguir alguns critérios, como: deve ser única, não podendo ser expressa apenas na forma numérica; ser diferente de denominação de cultivar pré-existente, observados os grupos de espécies a serem estabelecidos em normas complementares; não induzir a erro quanto às características intrínsecas ou quanto à procedência da cultivar, conforme, no que couber, o disposto em normas complementares; não utilizar expressões tais como: híbrido, F_1 , nomes comuns

(tomate, feijão, etc.), indicações de cores (claro, vermelha, etc.) e formas (redondo, larga, etc.); não utilizar sinais gráficos, tais como hifens, parênteses, asteriscos e outros – (), - , * – (Brasil, 2015a).

Após concluir todas as exigências e a cultivar estar liberada para registro, é realizado o pagamento de taxa para incluir a nova cultivar no RNC (BRASIL, 2015c).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local e época

O ensaio de VCU foi conduzido de Março à Setembro de 2015, em casa de vegetação do Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal (LMGV) da UENF, a 21° 45' de latitude sul, 41° 18' de longitude oeste e 11m de altitude, no município de Campos dos Goytacazes, norte do Estado do Rio de Janeiro. As condições de plantio e manejo adotados foram similares àquelas recomendadas para a produção de plantas ornamentais para comércio em vaso, padrão de qualidade e classificação conforme a Veiling Holambra, (2016).

O delineamento foi em blocos ao acaso com 14 genótipos (seis genitores, seis híbridos e duas testemunhas comerciais), quatro repetições, e seis plantas por parcela, totalizando 336 plantas avaliadas.

3.2. Genótipos

Foram avaliados seis híbridos experimentais da espécie *Capsicum annuum* identificados como HPO 02, HPO 03, HPO 04, HPO 07, HPO 08 E HPO 12 (Figura 1), desenvolvidos por Silva et al., (2015). Além dos híbridos foram avaliados seis genitores envolvidos nos cruzamentos que deram origem aos híbridos experimentais identificados como PIMOR 01, PIMOR 02, PIMOR 03, PIMOR 04, PIMOR 05 e PIMOR 06 e duas testemunhas comerciais ('Pirâmide

ornamental 'e 'Espaguetinho ornamental') ambos da empresa ISLA, totalizando 14 tratamentos (Tabela 1).

Para a semeadura utilizaram-se bandejas de poliestireno com 128 células contendo substrato comercial. O transplântio foi realizado quando as mudas obtiveram de quatro a seis folhas definitivas, transferindo-as para vasos plásticos com capacidade para dois litros, contendo uma mistura de solo, areia e esterco bovino na proporção de 1:1:1. A correção da fertilidade do solo foi efetuada de acordo com análise prévia por meio de análise de solo (Tabela 2) e recomendação da adubação química para a cultura, segundo Filgueira (2012). A irrigação foi realizada uma vez por dia, com reposição de água conforme a demanda hídrica.



Figura 1. Porte, forma e cor dos frutos e folhas dos seis Híbridos: HPO 02; HPO 03; HPO 04; HPO 07; HPO 08 e HPO 12, seis genitores: PIMOR 01; PIMOR 02; PIMOR 03; PIMOR 04; PIMOR 05; PIMOR 06 e duas testemunhas comerciais: Pirâmide ornamental e Espaguete ornamental. Campos dos Goytacazes, 2015.

Tabela 1. Genótipos avaliados e algumas características de pimenta ornamental (*C. annuum*), híbridos experimentais, genitores e cultivares, em ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) sob cultivo protegido.

Identificação	Altura média da planta (Cm)	Cor do fruto imaturo	Cor do fruto maduro	Dias para frutificação após transplântio
PIMOR 01	30,21	Verde	Vermelho	28
PIMOR 02	36,67	Verde amarelado	Vermelho	30
PIMOR 03	39,67	Verde amarelado	Vermelho	35
PIMOR 04	22,79	Verde	Vermelho	30
PIMOR 05	34,04	Verde	Vermelho	40
PIMOR 06	26,83	Verde amarelado	Vermelho	27
HPO 02	33,57	Verde amarelado	Vermelho	28
HPO 03	30,46	Verde amarelado	Vermelho	29
HPO 04	26,96	Verde	Vermelho	28
HPO 07	29,33	Verde	Vermelho	28
HPO 08	19,62	Verde amarelado	Vermelho	17
HPO 12	22,25	Verde	Vermelho	31
'Espaguetinho Ornamental'	24,33	Verde amarelado	Vermelho	42
'Pirâmide Ornamental'	21,79	Verde amarelado	Vermelho	33

Tabela 2. Análise de solo

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	Na	C	MO	S.B	T	T	M	V	Fe	Cu	Zn	Mn	S	B
	mg/dm ³			cmol _g /dm ³				%	g/dm ³	cmol _g /dm ³				%	mg/dm ³					
5,8	1224	1479	10,4	3,1	0,0	3,7	0,38	2,35	40,5	17,7	21,4	17,7	0	83	82,8	1,1	16,2	69,3	898,8	1,2

3.3. Hibridação

Para obtenção do número de sementes necessário para condução do ensaio, uma etapa de cruzamentos teve que ser estabelecida a fim de renovar o estoque de sementes híbridas, bem como etapa de autofecundação para multiplicação das sementes dos genitores. Para a obtenção das sementes híbridas e sementes autofecundadas dos parentais procedeu-se a semeadura dos genitores conforme descrito para os ensaios de VCU. O transplântio das mudas foi realizado para vasos de plástico, com capacidade de cinco litros, com as mesmas proporções de solo, areia e esterco bovino, correções e adubações citadas anteriormente.

As hibridações foram realizadas durante os períodos de temperatura mais amena, no início da manhã e/ou no final da tarde. Tal ação é recomendada uma vez que temperaturas altas prejudicam o pegamento dos cruzamentos, produção de sementes e frutos (Godoy et al., 2006).

Para a realização dos cruzamentos, os botões fechados e entumescidos de cada genitor foram coletados e levados para estufa a 28°C para retirada do pólen. O pólen obtido de cada genitor foi armazenado em geladeira dentro de vidros âmbar contendo sílica-gel, devidamente identificados (Figura 2).

Os botões florais das plantas dos genitores femininos foram emasculados antes da antese. No mesmo período, a polinização foi feita colocando-se os grãos de pólen de cada um dos genitores masculinos sobre o estigma de cada flor emasculada. Após polinização o botão floral era coberto com sacos de papel, presos com clips, com a correta identificação por meio de etiquetas, em que constavam os genitores envolvidos no cruzamento e a data da polinização. Cada cruzamento foi protegido por no mínimo 72 horas, para evitar contaminação (Figura 2).

Para a obtenção das sementes dos parentais via autofecundações, os botões florais foram protegidos nos mesmos períodos em que as hibridações, para evitar o abortamento devido às altas temperaturas. A proteção do botão floral de cada genitor era feita com saco de papel presos com clips, e identificados com a etiqueta, em que constava o símbolo de autofecundação e a data. Cada autofecundação era protegida por no mínimo 72 horas.

A eficiência de hibridação (EH), em porcentagem, foi calculada pela seguinte expressão: $EH = (n^\circ \text{ de cruzamentos efetivos} / n^\circ \text{ de cruzamentos efetuados}) \times 100$



Figura 2. Etapas dos cruzamentos, a) botões florais com pétalas; b) botões florais sem pétalas c) botões na estufa a 28°C d) retirada do pólen com pinça e) armazenamento do pólen em cápsula e posteriormente, f) colocadas em vidros âmbar, contendo sílica gel; g) botão na pré-antese; h) identificação com etiqueta contendo: genitores, data e nº do cruzamento; i) e j) emascação do botão na pré-antese; l) polinização colocando o grão de pólen do genitor masculino no estigma da flor emasculada; m) flor após realização do cruzamento; n) ensacamento do botão floral. Campos dos Goytacazes, 2015.

3.4. Caracteres avaliados

Como não existem formulários específicos para condução de ensaios de VCU definidos pelo MAPA para espécies do gênero *Capsicum*, a caracterização morfoagronômica dos genótipos foi realizada considerando-se diferentes descritores propostos pelo Serviço Nacional de Proteção de Cultivares, (SNPC) próprios para proteção de cultivares desta espécie. Alguns descritores quantitativos para o gênero *Capsicum* propostos pelo *International Plant Genetic Resources Institute*, atualmente *Bioversity International* (IPGRI, 1995), foram adicionados, totalizando 41 descritores (Tabela 3). Destes 26 foram descritores qualitativos e 15 quantitativos.

Tabela3. Discriminação das classes observadas e o período de avaliação dos 41 descritores de *Capsicum spp.* propostos pelo SNPC (2015), com adições de descritores propostos pelo IPGRI (1995) e modificações sugeridas por Silva et al. (2015). Campos dos Goytacazes-RJ, 2015.

Descritores	Classes de acordo com SNPC e IPGRI	Período de avaliação
Dias para florescimento.		Número de dias da sementeira até quando 50% das plantas apresentavam pelo menos uma flor aberta.
Dias para frutificação.		Número de dias da sementeira até quando 50% das plantas apresentavam pelo menos um fruto.
Planta: comprimento da haste.	3-curto; 5-médio; 7-longo	Quando 50% dos frutos estavam maduros
Planta: crescimento	3-prostrado; 5-intermediário; 7-ereto	
Planta: entrenós curtos (na parte mais alta). Apenas cultivares com entrenós curtos; Planta: número de entrenós entre a primeira flor e os entrenós curtos (teste a ser feito em plantas sem desbrota).	1-ausente; 2-presente	-
Apenas cultivares sem entrenó curto (em brotações laterais primárias). Planta: comprimento do entrenó.	1-nenhum; 2-um a três; 3-mais de três	-
Planta pigmentação antociânica na altura dos nós	3-curto; 5-médio; 7- longo.	-
Caule: Cor	1-ausente ou muito fraca; 3-fracas; 5-média; 9-muito forte. 1-verde; 2-verde com listras roxas; 3-roxo; 4-outros	-
Folha: comprimento da lâmina	3-curto; 5-médio; 7-longo.	-
Pedúnculo: comprimento	3-curto; 5-médio; 7-longo.	-
Folha: largura	3-estreita; 5-média; 7-larga	-
Folha: coloração verde	3-clara; 5-média; 7-escura.	-
Folha: forma	1-deltoide; 2-ovalada; 3-lanceolada.	-
Folha: variegação	1-ausente; 2-presente	-
Folha: pigmentação antociânica	1-ausente; 3-fracas; 5-média; 7-forte.	-
Folha: pilosidade	1-ausente; 3-esparsa; 5-média; 7-densa.	-
Folha: rugosidade	1-ausente; 3-fracas; 5-média; 7-forte.	-
Flor: número de flores por axila	1-uma; 2-duas; 3-três ou mais.	Flores totalmente abertas nas primeiras florações
Flor: posição do pedúnculo	1-ereta; 3-intermediária; 5-pendente.	-

Tabela3. Cont.

Descritores	Classes de acordo com SNPC e IPGRI	Período de avaliação
Flor: coloração da corola	1-branca; 2-branca c/ base violeta; 3- branca c/ margem violeta; 4-branca esverdeada; 5-branca esverdeada c/ margem violeta; 6-amarela clara; 7- amarela; 8-amarela esverdeada; 9-violeta c/ base branca; 10-violeta	-
Flor: mancha da corola	1-ausente; 2-presente	-
Flor: coloração da mancha da corola	1-branca; 2-amarela; 3-verde amarelada; 4-verde; 5-violeta	-
Flor: coloração da antera	1-branca; 2-amarela; 3-amarela com mancha azul; 4-azul pálido; 5-azul; 6-violeta.	-
Fruto: posição	3-ereta; 5-intermediária; 7-pendente.	Quando 50% dos frutos estavam formados
Fruto: comprimento	1-muito curto; 3-curto; 5-médio; 7-longo; 9-muito longo.	Quando os frutos estavam maduros
Fruto: diâmetro	1-muitopequeno; 3-pequeno; 5-médio; 7-grande; 9-muito grande.	-
Fruto: textura superfície	1-lisa; 2-levemente enrugada; 3 fortemente enrugada.	-
Caule: diâmetro	-	Observação diária a partir da coloração inicial do fruto formado até a última coloração na sua maturação completa.
Número de estádios de maturação	2,3,4,5	Quando os frutos estavam maduros.
Fruto: intensidade da coloração na maturidade	3-clara; 5-média; 7-escura	-
Fruto: brilho	3-fraco; 5- médio; 7-forte	-
Fruto: número predominante de lóculos	1-dois; 2-dois a três; 3-três a quatro; 4-quatro ou mais.	-
Persistência do fruto maduro: planta- pedúnculo	3-leve; 5-intermediário; 7-persistente	-
Persistência do fruto maduro: pedúnculo-fruto	3-leve; 5-intermediário; 7-persistente	-
Fruto: espessura do pericarpo	3-fina; 5-média; 7-grossa	-
Fruto: formato	1-alongado; 2- arredondada; 3-triangular; 4-campanulada; 5-quadrado	-
Fruto: número de sementes	1-<20; 2- 20-50; 3- >50	Média de cinco frutos.
Fruto: massa de 1000 sementes		Massa média de cinco frutos.
Número total de frutos		Somatório do número de frutos colhidos em duas colheitas.
Fruto: massa média de frutos		Massa média dos frutos bons obtidos de cada colheita.

As características quantitativas avaliadas foram: **altura de planta – ALT (cm)**, mensurada da base da planta ao ponto mais alto da copa, utilizando-se trena, anterior e posterior a frutificação; **diâmetro da copa - DIC (cm)**; **diâmetro do caule - DCA (mm)**; **comprimento da haste - CHA (cm)**; **comprimento da folha - CFO (mm)**; **largura da folha - LAF (mm)**; mensurados concomitantemente à altura de planta, sendo as mensurações em centímetros, realizadas com trena e em milímetros com paquímetro; **número de dias para o florescimento–DPF** computado, contando-se da semeadura até o momento em que pelo menos 50% das plantas estavam, no mínimo, com uma flor aberta.

Para as características relativas aos frutos foram avaliados: **número total de frutos - (NTF)**; **o comprimento médio do fruto - (CPF)** em cm; **o diâmetro do fruto (DIF)** em cm; **dias para frutificação (DFF)**; **massa média de 1000 sementes - (MMS)** em gramas; **massa média do fruto – (MMF)** em gramas, **espessura do pericarpo (EPI)** em mm, e **comprimento do pedúnculo (CPP)** em cm.

O NTF foi obtido pelo somatório do número de frutos maduros colhidos em duas colheitas. Para as análises de CPF, DIF e CPP, foram utilizadas as médias de cinco frutos maduros selecionados ao acaso em cada planta, utilizando um paquímetro digital. Para o MMS foram quantificadas e pesadas as sementes de cinco frutos para obtenção da massa média de 1000 sementes e para MMF foram pesados todos os frutos e divididos pelo número total de frutos. Para DFF, foi obtido a partir da semeadura até o momento em que 50% das plantas estavam com frutos maduros, na primeira e segunda bifurcações.

3.5. Pesquisa de opinião

Os atributos de qualidade (variáveis) questionados e avaliados foram relacionados com a aparência (cor e forma de frutos, altura da planta e diâmetro da copa). Além das preferências dentro dos atributos de consumo ou não, e de aquisição ou não de plantas ornamentais, perguntou-se sobre o atributo mais importante: “qual o genótipo preferido, dentre os 14 amostrados”. O método utilizado foi a pesquisa descritiva, neste caso também denominada de pesquisa ou levantamento de opinião, por método estatístico (Matsuura et al., 2004; Mattar et al., 2014).

A coleta de dados foi realizada por meio de questionário, do tipo

estruturado não-disfarçado, com perguntas fechadas feitas na forma de entrevista pessoal, no restaurante universitário da UENF, no período do almoço, no dia seis de agosto de 2015. O público-alvo consistiu de potenciais consumidores, de diversas idades, áreas e ambos os sexos. Foram aplicados 100 questionários, dos quais apenas 89 pessoas aceitaram responder as perguntas. No questionário havia sete perguntas (Figura 3). Esse questionário foi de modelo próprio, baseado em um questionário anterior aplicado por Silva (2015) e aprimorado, buscando descrever melhor a preferência do público. Para não gerar dúvidas, os 14 genótipos não foram apresentados com a própria identificação de híbridos, genitores e cultivares comerciais e sim identificados com as letras A até O. (Figura 4).

Questionário Pimentas Ornamentais

Sexo
 Masculino ()
 Feminino ()

- 1) Você consome Pimenta? Sim Não
- 2) Você Tem/Teria pimentas para ornamentação de sua casa/jardim? Sim Não
- 3) Qual a sua área de atuação? Exatas Humanas Agrárias Outras _____
- 4) Enumere em ordem de preferência três (3) plantas que mais lhe agradou.
 ()A ()B ()C ()D ()E ()F ()G ()H ()I ()J ()L ()M ()N ()O
- 5) Qual formato de fruto que mais lhe agradou?
 ()A ()B ()C ()D ()E ()F ()G ()H ()I ()J ()L ()M ()N ()O
- 6) Qual cor de fruto mais lhe agradou?
 () Verde () Amarelo () Roxo () Laranja () Vermelho
- 7) Enumere duas (2) plantas que você considera menos atrativas
 ()A ()B ()C ()D ()E ()F ()G ()H ()I ()J ()L ()M ()N ()O

Sugestões _____

Figura 3. Modelo do questionário de avaliação aplicado a 89 pessoas, no restaurante universitário da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, averiguando a preferência do público por pimentas ornamentais. Campos dos Goytacazes-RJ, 2015.



Figura 4. Aplicação do questionário de avaliação aplicado a 89 pessoas, no Restaurante Universitário da UENF averiguando a preferência do público por pimentas ornamentais. Campos dos Goytacazes - RJ, 2015.

3.6 Análise estatística

As variáveis qualitativas utilizadas na caracterização foram avaliadas por meio de estatística descritiva, pela moda, que se constitui no valor mais frequente em um conjunto de variáveis, das notas atribuídas a cada genótipo. As variáveis quantitativas foram submetidas ao teste de Lilliefors para verificar a normalidade dos dados.

A partir dos valores médios de parcelas para cada genótipo, foi feita a análise de variância para as características agrônômicas quantitativas. O modelo matemático considera como fixos apenas os efeitos dos tratamentos, exceto o erro experimental (Tabela 4). As médias foram agrupadas pelo algoritmo proposto por Scott-Knott (1974). Para estas análises foi utilizado o programa Genes (Cruz, 2013).

$$Y_{ij} = \mu + B_j + G_i + \varepsilon_{ij},$$

Sendo:

Y_{ij} = valor observado no genótipo i dentro da repetição j ;

μ = constante geral;

B_j = efeito do bloco j , com $j = 1, 2$ e 3 para as características.

G_i = efeito do genótipo i , com $i = 1, 2, \dots, 14$;

ε_{ij} = Erro experimental associado à observação Y_{ij} .

Tabela 4 – Esquema da análise de variância para as características avaliadas em cada ambiente (época) de avaliação.

FV	GL	QM	F	E (QM)
Blocos	r-1	QMB	-	-
Tratamentos	G-1	QMT	QMT/QMR	$\sigma^2 + r\theta_T$
Genitores	g-1	QMG	QMG/QMR	$\sigma^2 + r\theta_g$
Híbridos	h-1	QMH	QMH/QMR	$\sigma^2 + r\theta_h$
Testemunhas	t-1	QMTe	QMGr/QMR	$\sigma^2 + r\theta_{te}$
Gen. vs. Hibr.	1	QMGr	-	-
Hibr. vs. Test	1	QMGr	-	-
Resíduo	(b-1) (G-1)	QMR	-	σ^2
Total	rG-1	-	-	-

r= número de blocos (repetições); G = número de genótipos (tratamentos); g= número genitores; h= número de híbridos; t= número de testemunhas; σ^2 = componente de variância do erro experimental; $\theta_g = \sum_{G_i}^2 / (G-1)$ = medida de variação genética dos genótipos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Eficiência de hibridação

Cento e noventa e cinco polinizações foram efetuadas, sendo que a taxa de pegamento dos cruzamentos variou de 37 a 85 %, obtendo-se de 11 a 36 frutos, conforme o número de polinizações realizadas para as combinações híbridas. O número de sementes produzidas, para alguns cruzamentos, foi acima de 600 sementes (Tabela 5). Marcelis e Hofman-Eijer (1997), em estudos de polinização em pimentão, sugeriram que existe relação linear entre o número de sementes por fruto e o aumento da carga de pólen no momento da polinização.

Foi verificado nas hibridações que o aumento na quantidade de pólen utilizada em cada cruzamento proporcionou maior número de sementes, e o aumento do número de cruzamentos para cada combinação híbrida proporcionou maior número de frutos colhidos, exceto para os híbridos HPO 02 e HPO 08. As demais combinações tiveram a taxa de pegamento acima de 70%.

Tabela 5. Combinações híbridas, número de cruzamentos realizados, número de frutos colhidos, taxa de pegamento dos frutos e número de sementes produzidas para cruzamentos entre seis genitores de *Capsicum annuum* L., Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, 2015.

Identificação dos cruzamentos	Nº de cruzamentos	Nº de frutos colhidos	Taxa de Pegamento (%)	Nº de sementes
HPO 02	54	20	37%	675
HPO 03	24	17	70,8%	644
HPO 04	41	31	75,6%	724
HPO 07	13	11	84%	297
HPO 08	21	12	57%	348
HPO 12	42	36	85%	825

4.2 Caracteres Qualitativos

Dos 26 descritores qualitativos avaliados, nove foram monomórficos: pigmentação antociânica, pilosidade, rugosidade e variegação da folha, sendo ausentes em todas as plantas. Em todas as plantas, a posição da flor e do fruto foi ereta, com uma flor por axila, corola no formato circular e frutos com dois lóculos.

Os genótipos avaliados apresentaram hábito de crescimento intermediário ou ereto. Em quatro genótipos parental PIMOR 06, no híbrido HPO 08 e nas duas testemunhas comerciais, o crescimento foi intermediário. Nos demais genótipos, o crescimento foi ereto: PIMOR 01, PIMOR 02, PIMOR 03, PIMOR 4, PIMOR 5, HPO 02, HPO 03, HPO 04, HPO 07 e HPO 12. Plantas com hábito de crescimento intermediário e ereto são mais visíveis e vistosas (Silva, 2015), além de formarem uma relação harmoniosa quando associadas com altura e diâmetro da copa e do vaso, o que confere maior qualidade estética às plantas (Segatto et al., 2006).

Quanto à coloração das folhas (Figura 5), as plantas exibiram variações entre verde, verde claro e verde escuro. Segundo Neitzke et al. (2010), genótipos que associam folhagens contrastantes com a variação de cor de fruto são interessantes para cultivo com finalidade ornamental, por serem altamente

atrativos.

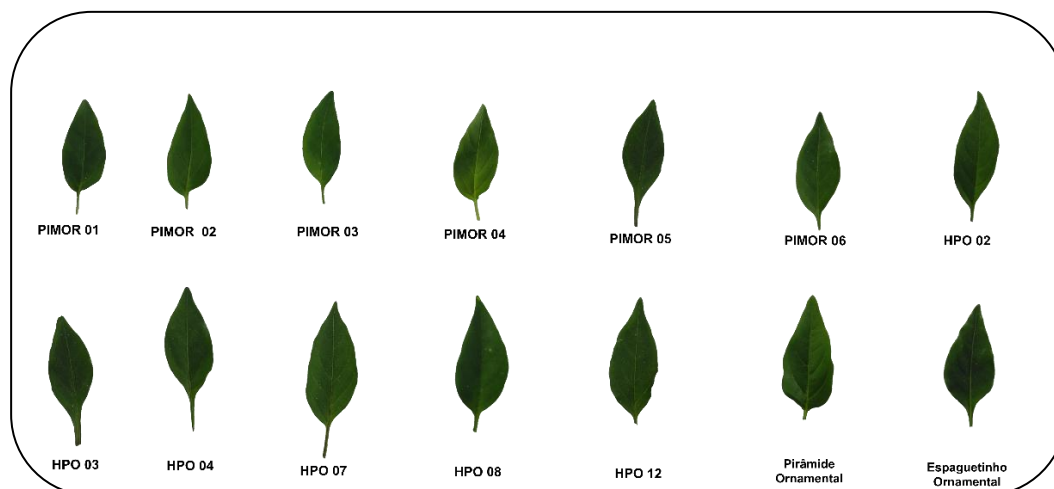


Figura 5. Variações de cor e formas de folha dos 14 genótipos estudados. Campos dos Goytacazes, 2015.

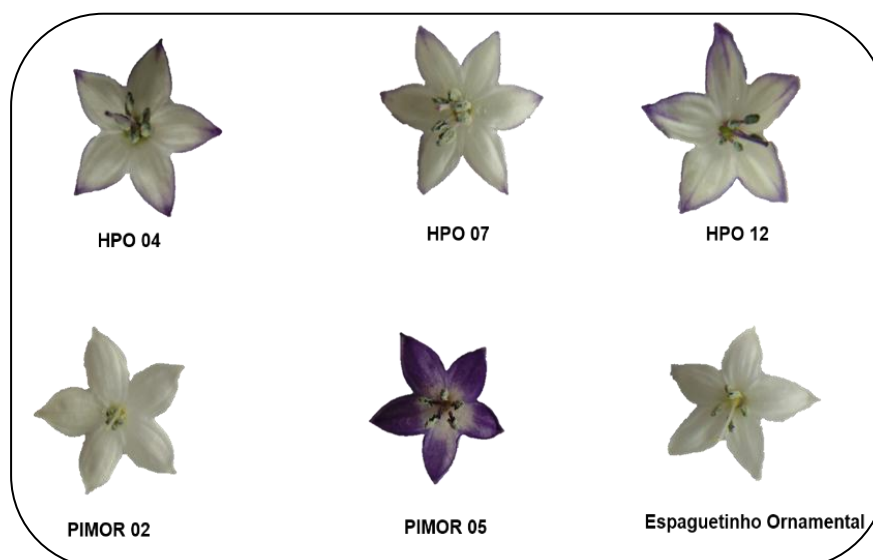


Figura 6. Exemplo das cores das flores nos diferentes genótipos. Híbridos HPO 04, HPO 07 e HPO 12, com flores brancas com margens roxas, PIMOR 02 e 'Espagueteinho ornamental', representando todos os genótipos com flores brancas, e parental PIMOR 05, com flores roxas com base branca.

Para características relacionadas à flor, todas as combinações híbridas que tiveram como genitor o parental PIMOR 05, que possui corola e antera roxas, tiveram a corola branca com margens roxas e anteras roxas, HPO 04, HPO 07 e HPO 12 (Figura 6). Nos demais genótipos e testemunhas comerciais, as corolas foram brancas e anteras azuis pálidas, com exceção do genótipo PIMOR 6, que a antera foi verde. Híbridos com essas variações de flores brancas com roxo tornam

as plantas mais atraentes para os consumidores, pois são híbridos de pimentas ornamentais únicos (Nascimento et al., 2013). Tais combinações que possuem flores brancas com margens roxas podem ser disponibilizadas para comercialização, antes mesmo, dos frutos estarem em diferentes estádios de maturação, por já serem atrativas.

Sudré et al. (2005), avaliando a divergência genética entre 56 acessos da coleção de germoplasma de *Capsicum* spp. da UENF, sugeriram que cruzamentos em que um dos parentais possuem flores roxas são indicados para fins ornamentais.

Em relação à posição da flor, todos os genótipos tiveram flor ereta, implicando em frutos eretos, ideais para o mercado ornamental, por permitirem a visualização dos frutos em meio a folhagem. Porém, em alguns casos, mesmo todas as flores e frutos sendo eretos, são observadas variações devido ao peso do fruto. Segundo Carvalho e Bianchetti (2008), características morfológicas relativas às flores são também importantes para a correta identificação botânica das espécies.

Nas características relacionadas à cor do caule, com exceção de cinco genótipos, a maioria teve cor do caule verde. Nos cinco genótipos diferentes, que compreendeu todas as combinações híbridas nas quais o parental foi PIMOR 05, ou seja, HPO 04, HPO 07 E HPO12, e a testemunha 'Pirâmide ornamental', o caule foi verde com estrias roxas, e resultados similares foram obtidos por Silva et al. (2015), avaliando cor de caule.

Quanto à pigmentação dos nós, os genótipos PIMOR 04 e PIMOR 05 tiveram pigmentação ausente e muito forte, respectivamente, enquanto os demais tiveram pigmentação média (PIMOR 02, PIMOR 03, PIMOR 06, HPO 02, HPO 03, HPO 04, HPO 07, HPO 12) e apenas PIMOR 01 e HPO 08 tiveram pigmentação fraca. Plantas que possuem alta concentração de antocianina nos nós são mais atrativas e contrastam com a folhagem e frutos (Segatto et al., 2006).

Dos quatorze genótipos avaliados, dois tiveram formato de folha oval (PIMOR 05 e HPO 07) e os demais tiveram formato lanceolado (PIMOR 01, PIMOR 02, PIMOR 03, PIMOR 04, PIMOR 06, HPO 02, HPO 03, HPO 04, HPO 07, HPO 08, HPO 12, e testemunhas 'Pirâmide' e 'Espaguetinho ornamental'). Resultados similares foram obtidos por Silva (2015). Melo et al. (2014) afirmam que folhas com formato lanceolado possuem estética mais harmoniosa, as quais

são de fácil percepção (Figura 5).

Foi observado que em todos os genótipos, os frutos foram eretos e persistentes. Frutos eretos são mais vistosos e quando associados às variações de coloração ao longo da maturação tornam as plantas mais atrativas. Já a persistência é uma característica importante para ornamentação, visto que o fruto é um dos grandes atrativos ao consumidor, sendo muito importante e interessante sua maior permanência na planta (Melo et al., 2014).

As formas dos frutos predominantes foram triangulares e alongadas. Sete genótipos tiveram forma triangular PIMOR 01, PIMOR 02, PIMOR 04, HPO 04, HPO 07, HPO 12 e 'Pirâmide ornamental' e seis genótipos tiveram forma alongada PIMOR 3, PIMOR 6, HPO 02, HPO 03, HPO 08 e 'Espaguetinho ornamental' e apenas o parental PIMOR 05, forma oval. De acordo com Carvalho et al. (2006), no mercado de plantas ornamentais, os formatos dos frutos são de grande importância, por promoverem contrastes com as folhas das plantas, expressando suavidade ou agressividade ao arranjo ornamental.

No que se refere ao número de estádios de maturação (Figura 7), todos os genótipos estudados tiveram no mínimo três estádios de maturação, ou seja, mudaram pelo menos três vezes a cor dos frutos. As combinações híbridas HPO 04, HPO 07 e HPO 12, assim como o respectivo parental PIMOR 05, tiveram cinco estádios de maturação. Já o PIMOR 04 e a testemunha 'Pirâmide ornamental' tiveram quatro estádios de maturação e os demais genótipos, três estádios de maturação (Tabela 6).

De acordo com Neitzke et al. (2010) e Silva et al. (2015), a presença de um maior número de cores, durante o processo de maturação do fruto, aumenta seu valor estético, e essa variação de cores simultaneamente na mesma planta desperta o interesse para fins decorativos. Cada fase, ou seja, cada cor do fruto pode combinar com determinados artigos de decoração e o conjunto de cores pode funcionar como objeto decorativo principal (Segatto et al., 2006).

Todos os genótipos tiveram a cor final vermelha. Segundo Neitzke et al. (2010), frutos que atingem a coloração vermelha intensa no estágio final de maturação e contrastam com a folhagem são os mais desejáveis para fins ornamentais.

Quanto ao aspecto do fruto em relação à textura da superfície, brilho e intensidade de coloração, as combinações híbridas HPO 04, HPO 07 e HPO 12

do parental PIMOR 05 e a testemunha 'Pirâmide ornamental' tiveram textura lisa enquanto nos demais a textura foi levemente enrugada.

O brilho do fruto foi forte para os genótipos, HPO 03, HPO 04, HPO 07, HPO 12, PIMOR 03, PIMOR 04 e PIMOR 05, e nos demais o brilho foi médio. Já para intensidade de coloração, os genótipos que mais se destacaram com a intensidade escura foram PIMOR 03, PIMOR 04, PIMOR 05, HPO 03, HPO 04, HPO 07 e HPO 12. Nos demais, a intensidade foi média. Assim, a maioria dos híbridos teve frutos lisos, brilhantes e com coloração escura, ou seja, mais interessante para o mercado ornamental.



Figura 7. Número de estádios de maturação dos frutos, observados a partir da coloração inicial do fruto formado, até a última coloração na sua maturação completa: Parentais: PIMOR 01; PIMOR 02; PIMOR 03; PIMOR 04; PIMOR 05 e PIMOR 06; híbridos: HPO 02; HPO 03; HPO 04; HPO 07; HPO 08 e HPO 12 e testemunhas comerciais: ‘Pirâmide Ornamental’ e ‘Espagueteinho Ornamental’.

Tabela 6. Mudança de coloração de estádios de maturação da fase imatura a fase de maturação dos seis parentais, seis híbridos e duas testemunhas comerciais de *Capsicum annuum*. Campos dos Goytacazes-RJ, 2015.

Genótipos	Fase imatura	Fases de transição de cor			Fase de maturação
PIMOR 01	Verde	Laranja	-	-	Vermelho
PIMOR 02	Verde amarelado	Laranja	-	-	Vermelho
PIMOR 03	Verde amarelado	Laranja	-	-	Vermelho
PIMOR 04	Verde	Verde escuro	Laranja	-	Vermelho
PIMOR 05	Verde	Roxo	Verde	Laranja	Vermelho
PIMOR 06	Verde amarelado	Laranja	-	-	Vermelho
HPO 02	Verde amarelado	Laranja	-	-	Vermelho
HPO 03	Verde amarelado	Laranja	-	-	Vermelho
HPO 04	Verde	Roxo	Verde	Laranja	Vermelho
HPO 07	Verde	Roxo	Verde	Laranja	Vermelho
HPO 08	Verde amarelado	Laranja	-	-	Vermelho
HPO 12	Verde	Roxo	Verde	Laranja	Vermelho
‘Pirâmide’	Verde amarelado	Verde amarelado com roxo	Laranja	-	Vermelho
‘Espaguetinho’	Verde amarelado	Laranja	-	-	Vermelho

Os genótipos que possuem entrenós curtos são PIMOR 02, PIMOR 03, PIMOR 05, PIMOR 06, HPO 02, HPO 03, HPO 07 e ‘Espaguetinho ornamental’. Plantas com entrenós curtos dão o aspecto de terem mais de um fruto por nó, simulando um buquê, aumentando assim o valor estético e harmônico da planta com o vaso e gerando maior atratividade, visto que os frutos ficam muito próximos uns dos outros, e ainda com diferentes estádios de maturação (Figura 8), característica esta, observada na cultivar Espaguetinho ornamental.

As características número de flor por nó e formato da corola são utilizadas na chave de identificação de espécies de *Capsicum*. Segundo Blat et al. (2007), o número de lóculos depende do número de carpelos e está diretamente relacionado com o formato do fruto, que nesses genótipos variaram de triangular a alongado.



Figura 8. Híbridos HPO 02, HPO 03 e HPO 07, de *C. annuum* para fins ornamentais com entrenós curtos.

A grande variação nos caracteres qualitativos auxilia na seleção dos genótipos que o consumidor de plantas ornamentais deseja. No caso das pimentas ornamentais, as características que mais conferem alto valor estético, são o colorido dos seus frutos nos diferentes estádios de maturação, destacando-se em meio a folhagem, a forma dos frutos, o porte das plantas, o hábito de crescimento, a cor das folhas, entre outras características (Backes et al., 2007; Rêgo et al., 2009; Pinto et al., 2010; Neitzke et al., 2010; Monteiro et al., 2010; Rêgo et al., 2011c; Silva et al., 2015).

4.3 Caracteres Quantitativos

A análise de variância evidenciou diferença altamente significativa ($P < 0,001$) entre os tratamentos: genitores, híbridos e testemunhas, para a maioria dos caracteres (ALT, DIC, DCA, LAF, CHA, CPF, DIF, CPE, NTF, MMF, MMS e EPI), exceto para CFO em que a diferença foi significativa ($P \leq 0,05$). Os valores de coeficiente de variação (CV) foram de 4,41 a 18,51 (Tabela 7), que ficaram dentro dos limites propostos para o gênero *Capsicum*, segundo Silva et al., (2011).

4.4 Teste de agrupamento de médias Scott-Knott

O teste de agrupamento de médias permitiu a identificação de sete grupos para CPF, DIF e CPE, cinco grupos para ALT e MMS, três grupos para DCA e EPI, dois grupos para DIC, CFO e CHA e um grupo para LAF (Tabela 8). Resultados semelhantes foram obtidos por Melo et al. (2014), em estudos com *Capsicum* para fins ornamentais e Neto et al. (2014) e Neitzke et al. (2010), que também observaram ampla variabilidade para a maioria das características estudadas para fins ornamentais, e o maior número de classes para as características relacionadas ao fruto.

Tabela 7. Resumo da análise de variância de 13 características quantitativas^{1/} avaliadas em pimenteiras ornamentais na Unidade de Apoio à Pesquisa da UENF. Campos dos Goytacazes, 2015.

FV	Quadrados Médios													
	GL	ALT	DIC	DCA	CFO	LFO	CHA	CFR	DFR	CPE	NTF	MMF	MMS	EPI
Blocos	03													
Tratamentos	13	145,96**	81,84**	0,64**	45,36*	8,66**	37,90**	447,51**	36,59**	19,63**	50675**	2,40**	4,95**	0,45**
Genitores	5	160,56**	54,27*	0,68**	56,16*	8,81*	22,80 ^{ns}	434,92**	36,22**	11,63*	116443,64**	4,28**	6,55**	0,39**
Híbridos	5	110,23**	150,75**	0,87**	44,25 ^{ns}	44,25 ^{ns}	53,86**	551,85**	10,07**	21,60**	6296,87 ^{ns}	0,93**	3,19**	0,41**
Testemunhas	1	12,82 ^{ns}	25,70 ^{ns}	0,03 ^{ns}	3,97 ^{ns}	0,38 ^{ns}	22,74 ^{ns}	855,53**	193,25**	62,60**	31000,5**	2,10**	12,02**	2,10 ^{ns}
G x H	1	258,63**	258,63**	0,59 ^{ns}	16,32 ^{ns}	16,32 ^{ns}	4,11 ^{ns}	3,16 ^{ns}	40,18**	3,40 ^{ns}	13736,33*	2,90**	3,56**	24,51**
G x T	1	445,91**	445,91**	0,03 ^{ns}	82,88*	11,87 ^{ns}	84,93**	12,54*	0,67 ^{ns}	27,69**	3444,01 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,71*	8,46**
Resíduo	39	7,06	17,36	0,15	19,24	3,25	7,6	3,52	0,20	5,60	2456,04	0,10	0,08	0,01
Média		28,45	34,20	6,79	55,28	23,44	20,62	29,94	10,31	23,11	328,96	1,73	4,25	1,262
CV (%)		9,34	12,21	5,71	7,93	7,93	13,37	6,27	4,37	10,24	15,06	18,51	6,89	9,86

^{1/}ALT altura (cm); DIC diâmetro da copa (cm); DCA diâmetro do caule (mm); CFO comprimento da folha (mm); LFO largura da folha (mm); CHA comprimento da haste (cm); CFR comprimento do fruto (mm); DFR diâmetro do fruto (mm); CPE comprimento do pedúnculo (mm); NTF número total de frutos; MMF massa média do fruto, MMS massa média de mil sementes e EPI espessura do pericarpo (mm).

**Significativo a 1% de probabilidade e *significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 8. Médias^{1/} para 13 características avaliadas em ensaio de valor de cultivo e uso (VCU) de pimenteiras ornamentais *Capsicum annum* L. Campos dos Goytacazes, 2015.

GENÓTIPOS	ALT	DIC	DCA	CFO	LFO	CHA	CFR	DFR	CPE	NFT	MMF	MMS	EPI
	Médias												
PIMOR 01	30,21c	34,33b	6,26c	61,14a	26,31a	23,45a	32,75c	13,06b	23,07b	169d	2,85b	4,79c	1,80a
PIMOR 02	36,66a	35,83 ^a	7,15a	51,77b	22,54a	22,83a	23,53e	9,64d	22,85b	328c	1,25e	4,49c	1,25b
PIMOR 03	39,66a	29,21b	7,3a	60,26a	25,21a	23,29a	41,56b	9,27d	25,74a	295c	2,07c	5,03b	1,28b
PIMOR 04	22,79e	39,00a	6,52b	56,54a	23,45a	20,20a	33,94c	16,23a	21,63b	150d	3,42a	6,53a	1,82a
PIMOR 05	34,04b	33,62b	7,05a	53,51b	23,04a	21,41a	12,29g	8,81e	22,83b	625a	0,65f	2,90e	1,02c
PIMOR 06	26,33d	29,87b	7,11a	54,65b	23,05a	17,25b	35,60c	9,18d	25,75 a	297c	1,52d	3,43d	1,26b
HPO 02	33,57b	33,33b	6,60b	57,99a	23,94a	21,53a	32,85c	8,69e	23,31b	333c	1,3e	3,85d	0,99c
HPO 03	30,46c	31,58b	6,98a	60,44a	24,49a	21,91a	50,80a	8,38e	26,4a	312c	1,72d	4,22c	1,05c
HPO 04	26,96d	44,08 ^a	6,70b	53,62b	23,17a	25,07a	25,58d	11,14c	20,72b	327c	1,8d	4,57c	1,26b
HPO 07	29,33c	33,01b	7,31a	53,53b	23,50a	19,75a	16,48f	8,41e	20,88b	398b	0,75f	2,86e	0,89c
HPO 08	19,62e	26,49b	5,92c	51,71b	20,05a	14,21b	23,58e	7,42a	25,24a	390b	1,17e	3,15e	0,86c
HPO 12	22,25e	39,25 ^a	6,52b	53,57b	24,45a	22,45a	27,32cd	11,23c	22,12b	307c	2,07c	5,26b	1,33b
Pirâmide	24,33d	36,33 ^a	6,89a	53,30b	22,31a	19,33a	21,05e	16,29a	18,73b	272c	2,37c	5,41b	1,83a
Espaguetinho	21,79e	32,75b	6,76b	51,89b	21,99a	15,96b	41,80b	6,46g	24,29a	397b	1,32e	2,96e	0,97c

¹ALT altura (cm); DIC diâmetro da copa (cm); DCA diâmetro do caule (mm); CFO comprimento da folha (mm); LFO largura da folha (mm); CHA comprimento da haste (cm); CFR comprimento do fruto (mm); DFR diâmetro do fruto (mm); CPE comprimento do pedúnculo (mm); NFT número total de frutos; MMF massa média do fruto, MMS massa média de mil sementes e EPI espessura do pericarpo (mm).

As médias para ALT variaram entre 19,62 a 39,66 cm. Os híbridos alcançaram médias menores que os parentais, sendo a menor média obtida pelo híbrido HPO 08 com 19,62 cm e a maior média pelo HPO 02 com 33,57 cm.

De acordo com os padrões de qualidade exigidos pela Cooperativa Veiling de Holambra (2016), o tamanho mínimo e máximo, de acordo com o tamanho de vaso utilizado, são 12 e 38,5 cm, respectivamente, estando os híbridos aqui estudados dentro dos padrões de qualidade exigidos. Essa medição é determinada pelo tamanho da planta, desde a borda do vaso até a média final dos botões, medido pelo centro do vaso. Resultado semelhante de altura máxima foi observado por Coelho et al. (2014), avaliando o crescimento e nutrição mineral de pimenta ornamental sob deficiências.

Melo et al. (2014), avaliando o potencial ornamental de acessos de pimenta, selecionaram sete acessos nos quais as alturas variaram de 19,75 a 61,28 cm, considerando as plantas de porte baixo apenas aquelas que atingiram altura até 31,5 cm, estando muito próximos dos valores encontrados nos híbridos testados no presente trabalho.

Já Neitzke et al. (2010), trabalhando *C. annuum* para fins ornamentais, afirmaram que os acessos com caracteres mais adequados ao uso ornamental e mais recomendados para o melhoramento genético são aqueles com alturas variando de 15,03 a 52,2 cm.

Em plantas ornamentais, como nas pimenteiras, a definição de altura de plantas torna-se uma variável difícil de definir, podendo este variar de acordo com o gosto do consumidor. Mesmo já existindo padrões de qualidade para sua comercialização determinados genótipos de pequeno porte são mais desejáveis para uso ornamental, pois possibilitam o cultivo, crescimento e desenvolvimento da planta, em recipientes pequenos sem comprometer a planta. Genótipos de porte médio a alto podem ser destinados ao paisagismo, para cultivo em jardins funcionais, como temperos, plantas medicinais e os jardins aromáticos (Neitzke et al., 2010; Lima et al., 2013).

Para diâmetro de copa, as médias variaram entre 26,49 a 44,08 cm, e foram divididas em dois grupos, sendo um com maiores valores, de 35,83 a 44,08 cm, em que dois híbridos HPO 04 e HPO 12 e o parental PIMOR 04 se assemelharam à 'Pirâmide ornamental' e outro com menores valores 26,49 a 34,33 cm, e todos os demais híbridos e parentais se assemelharam à testemunha

comercial 'Espaguetinho'. Os cinco híbridos foram semelhantes às testemunhas e o híbrido HPO 08 teve diâmetro menor que ambas as testemunhas.

Valores entre 24,33 e 51,53 cm de diâmetro de copa foram observados por Nascimento et al. (2011) em seu trabalho no desenvolvimento de cinco híbridos de pimenta para fins ornamentais. Similarmente Segatto et al. (2006); Rêgo et al. (2011b); Neto et al. (2014) e Neitzke et al. (2016), em estudos com pimenteiras ornamentais observaram plantas com potencial ornamental com diâmetros entre 17,5 a 32 cm.

Apenas dois híbridos que foram semelhantes à 'Pirâmide' tiveram diâmetros acima de 33 cm. Os híbridos HPO 04 e HPO 12 tiveram uma característica muito singular, que são hastes pendentes, se assemelhando a uma planta ornamental do tipo samambaia com folhas pinadas, e com essa peculiaridade se tornam híbridos únicos no mercado, se adequando a locais em que suas hastes fiquem suspensas, visto que seus frutos estão em toda extensão das hastes, além de serem altamente atrativos pelo seus frutos possuírem cinco estádios de maturação (Figura 9).



Figura 9. Híbridos HPO 04 e HPO12 com características de maiores diâmetros de copa e hastes completas por frutos, em diferentes estádios de maturação

O diâmetro do caule variou entre 5,9 a 7,3 mm, estando dentro de valores ideais encontrados por Rêgo et al. (2011c) que trabalharam com

caracterização fenotípica de pimenteiras ornamentais, com valores entre 2,9 e 8,1 mm, e também semelhantes aos valores encontrados por Neto et al. (2014), de 4,2 a 8,9 mm. Já Nascimento et al. (2011) encontraram valores superiores entre 4,4 a 58 mm de diâmetro do caule, trabalhando com pimenteiras ornamentais desenvolvidas por meio de hibridação. Barroso et al., (2011), analisando componentes de porte de planta em pimenteiras ornamentais observaram valores menores ainda, entre 1,8 a 6,3 mm.

O comprimento e diâmetro das folhas foram entre 51,71 e 61,14 mm e 20,05 e 26,31 mm, respectivamente. A relação de comprimento/diâmetro foi cerca de 2,3 a 2,5 vezes o diâmetro, estando de acordo com a forma lanceolada das folhas, que conferem mais harmonia às pimentas ornamentais e facilitam a percepção das flores e frutos (Melo et al., 2014). Apenas o híbrido HPO 03 teve comprimento de folha maior que as duas testemunhas comerciais, no entanto foi o híbrido de maior preferência do público. Valores superiores de comprimento e diâmetro foram observados por Rêgo et al. (2011c) e Nascimento et al. (2011).

Para comprimento de haste as médias foram agrupadas em dois grupos, o primeiro agrupando médias menores de 14,2 a 17,25 cm que o híbrido HPO 08 teve o menor valor, seguido pela testemunha 'Espagueteinho' e o parental PIMOR 06, no segundo grupo com médias maiores variando de 19,33 a 25,07 cm os híbridos HPO 02, HPO 03, HPO 04, HPO 07 e HPO 12, e demais parentais se assemelharam a testemunha 'Pirâmide'. Comprimento de haste próximo às alturas das plantas proporciona boa cobertura de vaso e formação de uma copa circular, tornando mais harmonioso a relação planta x vaso.

O comprimento do pedúnculo variou entre 18,73 a 26,3 mm, maiores valores de comprimento são interessantes por proporcionar melhor visibilidade aos frutos que são eretos, tornando ainda mais atrativas às plantas, pelos frutos contrastarem em meio à folhagem em diferentes estádios de maturação. Nascimento et al. (2011) e Neitzke et al. (2010) encontraram valores semelhantes.

O número de frutos totais e massa média de fruto foram os caracteres que tiveram maior amplitude de médias, e os CVs foram 15,06 e 18,72, respectivamente. Isso ocorre devido às variáveis serem controladas por maior número de genes. O NFT variou de 150 a 625 frutos. Dois híbridos, HPO 07 e HPO 08, se assemelharam à testemunha 'Espagueteinho', com médias de 390 a 398 e os demais híbridos HPO 02, HPO 03, HPO 04 e HPO 12 à testemunha

Pirâmide, com 272 a 333 frutos. O genótipo que teve maior número de frutos totais foi o parental PIMOR 05 com 625 frutos, confirmando que quanto menor o tamanho do fruto, maior a quantidade de frutos produzidos por uma pimenteira, resultados similares foram observados por Silva Filho et al., (2004) em pimentas da espécie *C. frutescens* cultivadas na Amazônia.

De acordo com Cooperativa Veiling de Holambra (2016), o número de frutos mínimo ideal para comercialização de pimentas ornamentais é igual ou maior que 10 frutos por vaso e para cultivares com frutos maiores, o número mínimo é de seis frutos. Dessa forma, todos os genótipos estudados ultrapassaram a quantidade mínima de frutos, estando todos os híbridos nos padrões de qualidade exigidos pelo mercado ornamental. O número de frutos é uma característica de extrema importância para o mercado ornamental, já que quanto maior a quantidade de frutos mais atrativa são as pimenteiras ornamentais.

A massa média dos frutos foi alocada em seis grupos diferentes, indicando a grande variabilidade dessa característica nos genótipos. Os valores de massa média variaram entre 0,65 a 3,42 g, confirmando o citado acima que quanto menores os frutos, maiores são as quantidades de frutos por planta. Os genótipos que tiveram maior e menor massa e número de frutos foram PIMOR 05 e PIMOR04, respectivamente.

A espessura do pericarpo variou entre 0,86 a 1,83 mm. Nascimento et al., (2011), em estudos de caracterização de pimentas com fins ornamentais, observaram valores próximos entre 0,96 a 2,33 mm. Em plantas com finalidade ornamental a espessura de pericarpo não é uma característica de grande importância como para pimentas e pimentões para consumo, pelo fato da maior espessura estar relacionada à maior massa e produtividade no momento da comercialização, mas por estar relacionada à comercialização das plantas (Blat et al., 2007). Nascimento et al. (2015), avaliando a relação entre características morfológicas em pimenta ornamental, constataram que a EPI está diretamente correlacionada com a maior qualidade pós-produção das plantas, sendo o menor EPI relacionado com plantas mais resistentes a senescência foliar.

Para massa média de 1000 sementes foram encontrados cinco grupos, variando entre 2,86 a 6,53 g. Essa característica é de grande importância por estar vinculada à comercialização das sementes. De acordo com as informações

contidas no envelope de comercialização da empresa Isla, para as duas testemunhas comerciais 'Pirâmide' e 'Espagueteinho ornamental', cerca de 1000 sementes corresponderiam a uma massa de 5 gramas. No presente trabalho foi observado valor próximo para 'Pirâmide' e valor abaixo para 'Espagueteinho'. O híbrido que se assemelhou a 'Pirâmide' foi o HPO 12, com 5,2g e os híbridos HPO 07 e HPO 08 com a testemunha 'Espagueteinho', com 2,86 e 3,15g, respectivamente. Os demais híbridos tiveram massas entre 3,8 e 4,57g. Valores de massas de sementes menores caracterizam sementes pequenas, conseqüentemente, maiores quantidades de semente em menor peso.

As duas variáveis que tiveram maior número de grupos foram comprimento e diâmetro do fruto, com sete grupos distintos. Esse grande número de grupos é um indicativo da variabilidade existente nos genótipos de pimenta ornamental estudados. O comprimento variou entre 12,29 e 50,8 mm, e o híbrido que teve o menor comprimento foi o HPO 07 com 16,48 mm e o de maior comprimento foi o HPO 03 com 50,8 mm. Resultados similares foram observados por Silva (2015), trabalhando com os mesmos híbridos de pimenta para o mercado ornamental. Neitzke et al. (2010) verificaram variações de grupos para características relacionadas ao fruto, com valor mínimo de 14 mm e máximo de 84 mm para comprimento e 9 e 56 mm para diâmetro.

Comprimento de frutos maiores é interessante por ser uma característica importante para a ornamentação, pois o fruto é um dos grandes atrativos ao consumidor, desde que estejam em harmonia com a planta. O híbrido HPO 03, que teve maior comprimento foi eleito o de maior preferência do público.

O menor diâmetro encontrado foi para 'Espagueteinho' com 6,46 mm e o maior diâmetro foi o da testemunha 'Pirâmide' com 16,29 mm. Os híbridos tiveram valores entre 7,42 e 11,23 mm. Valores próximos foram verificados por Nascimento et al. (2011), que afirmaram ainda que com a redução do porte da planta são desejados menores diâmetros de frutos, para que estejam em harmonia com a planta.

O número de dias para o florescimento variou entre 59 e 77 dias após o transplante, sendo o híbrido HPO 08 o mais precoce com 59 dias e a testemunha 'Pirâmide' a mais tardia com 77 dias. Nos seis híbridos avaliados, o número de dias variou de 59 a 69 dias. O número de dias para frutificação foi de 65 a 90 dias, (de 6 a 13 dias após o florescimento). Rêgo et al. (2012b) observaram em média

50 dias para florescimento e 91 para frutificação. Todos os híbridos foram precoces em relação à testemunha 'Pirâmide' que teve florescimento e frutificação tardios. Genótipos mais precoces são interessantes para os produtores que podem comercializar seu produto mais rapidamente, reduzindo seu custo de produção (Silva et al., 2015).

4.5 Avaliação dos questionários e preferência do público

Segundo a avaliação do questionário, aplicado a 89 pessoas no restaurante universitário da UENF, no dia 06 de agosto de 2015, no período do almoço, os genótipos que tiveram maior aceitação e preferência foram os híbridos HPO 03 e HPO 12 e o parental PIMOR 05. A fim de facilitar a interpretação dos resultados, as variáveis foram expressas em porcentagem (Figura 11 e Figura 12).

Houve predominância de pessoas do sexo masculino (50,5%), e 72% das pessoas entrevistadas afirmaram que consumiam pimentas. Durante a entrevista, as pessoas demonstraram grande interesse pelas pimentas, ao ponto de algumas insistirem em adquirir as plantas expostas.

A área de atuação dos entrevistados variou em exatas, humanas, agrárias e outras. Como esperado, 100% dos entrevistados tinham idade igual ou superior a 17 anos e já possuíam 2º grau completo e 3º grau em andamento ou já concluído. Com relação à compra de plantas ornamentais, 70% afirmaram que tinham ou teriam pimentas para ornamentação de sua casa ou jardim.

Com relação ao formato de fruto, os genótipos com frutos alongados foram os mais preferidos com mais de 53% dos votos. A cor que mais agradou aos entrevistados foi a vermelha com 68,6%, seguida das cores laranja com 21,35%, roxa 9% e amarela com 1,12%.

Os três genótipos preferidos foram HPO 03, PIMOR 5 e HPO 12, com 60,6%, 47,19% e 20,2%, respectivamente. E os dois genótipos menos preferidos foram o parental PIMOR 04, e a testemunha comercial 'Pirâmide ornamental', com 32,5% e 29,2%, respectivamente (Figura 10). Dentre os genótipos que receberam maior número de votos e, conseqüentemente, maior valor ornamental, pode-se perceber ampla diversidade para coloração de frutos imaturos e

maduros, formato dos frutos, tamanho e contraste dos frutos e flores com a folhagem.

Os genótipos que receberam segundo e terceiro lugares na preferência do público possuíam, em comum, o realce dos frutos imaturos devido à sua coloração roxa e maduros com coloração vermelha contrastando em meio à folhagem verde, resultados similares foram observados por Neitzke et al. (2016). Esses autores afirmaram que a cor dos frutos é o fator de maior relevância no momento da compra de pimenteiros ornamentais. Esse contraste da cor dos frutos com a folhagem é um atributo importante para a estética e aspecto ornamental, estejam os frutos maduros ou imaturos.

Foi observado durante a aplicação dos questionários que o híbrido HPO 03 foi o que chamou mais atenção pelo comprimento e brilho dos frutos e pelo contraste dos frutos em diferentes cores e estádios de maturação e pelos frutos estarem muito próximos uns dos outros e contrastando com a folhagem verde. Essa característica dos frutos estarem muito próximos, foi devido aos entrenós serem muito curtos, dando o aspecto de buquê, que torna o híbrido muito atrativo (Figura 10).

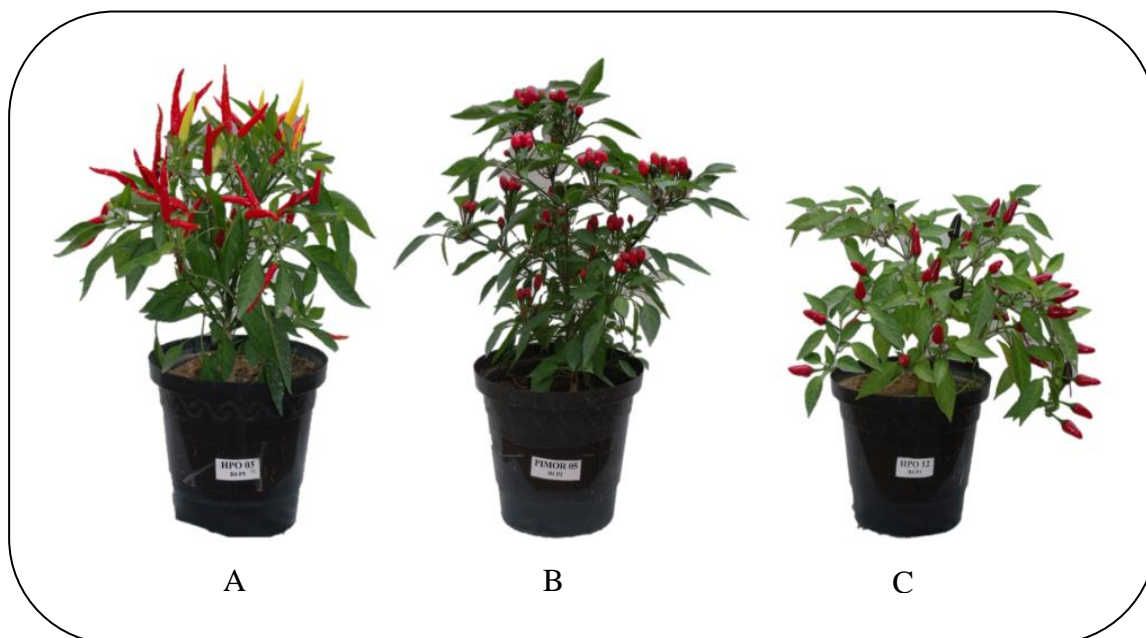


Figura 10. Genótipos de *C. annuum* que tiveram maior preferência do público no questionário aplicado. (A) Em primeiro lugar foi escolhido o híbrido HPO 03; (B) em segundo lugar, PIMOR 05, e (C) em terceiro lugar HPO 12.

Não houve diferença na percepção em relação aos tipos de pimentas

ornamentais quando se considerava a área de atuação e sexo dos entrevistados. Considerando os resultados obtidos e o interesse do público pelas pimentas ornamentais em exposição no momento da entrevista, os genótipos de pimentas ornamentais tiveram excelente aceitação por parte dos futuros consumidores. Considerando-se a preferência do consumidor, os dois híbridos com maior aceitação tiveram taxa de pagamento acima de 70%. Portanto, a produção de sementes híbridas não seria um empecilho, no caso de comercialização de sementes.

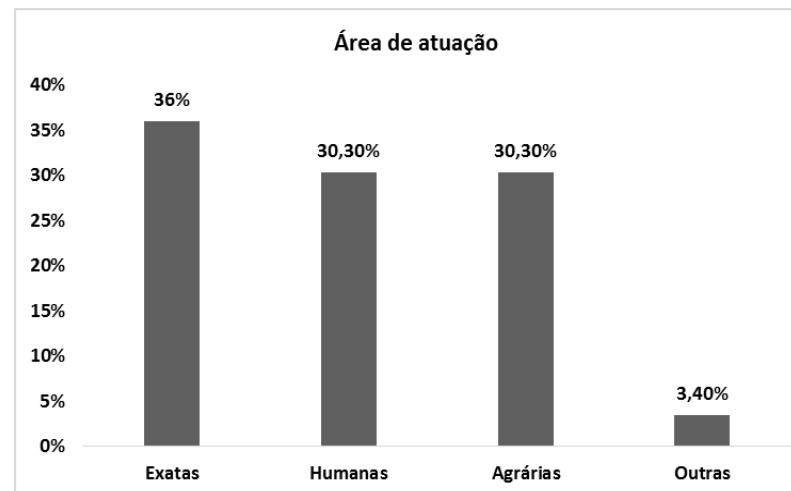
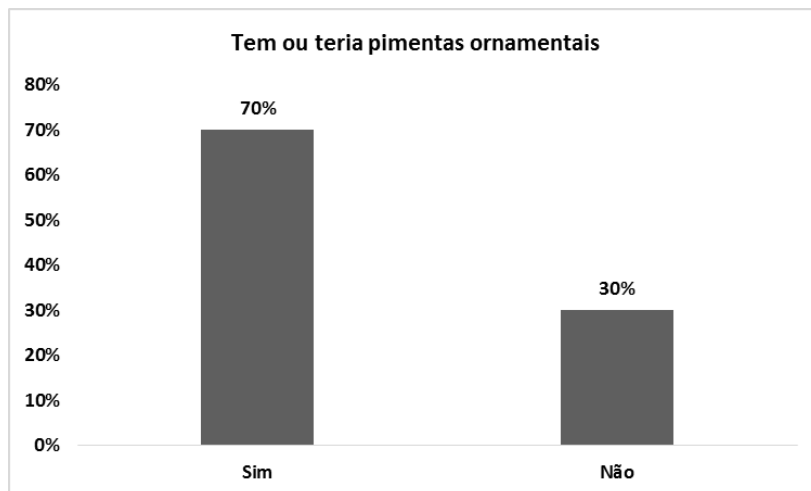
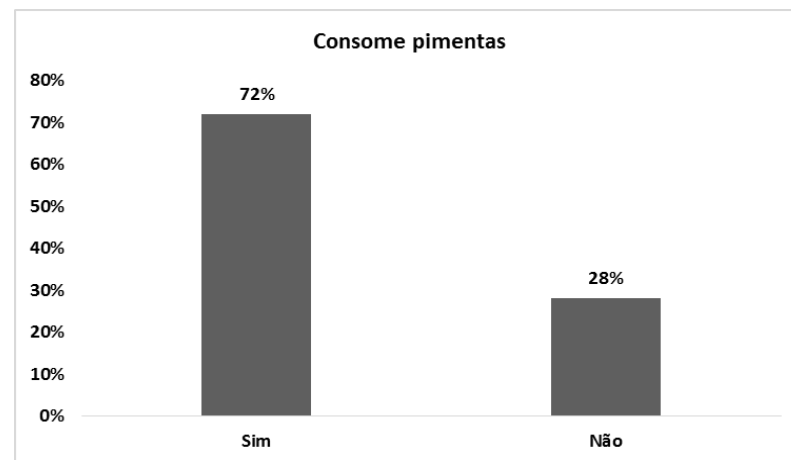
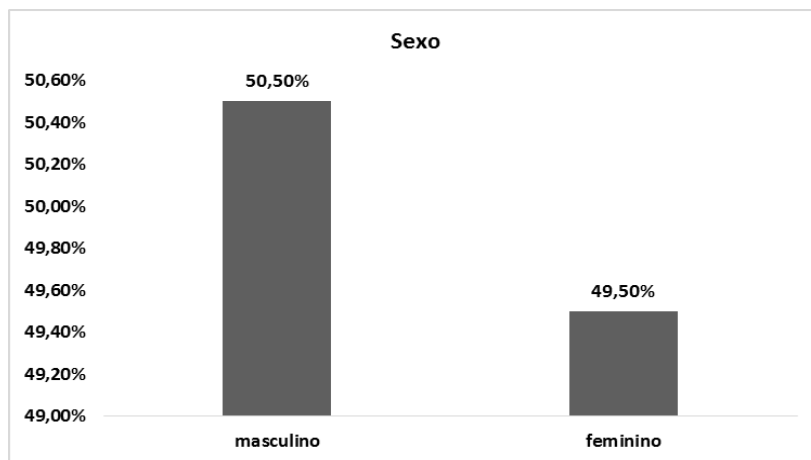


Figura 11. Perfil dos entrevistados no estudo da percepção do consumidor a respeito de pimentas ornamentais. Campos dos Goytacazes, 2015.

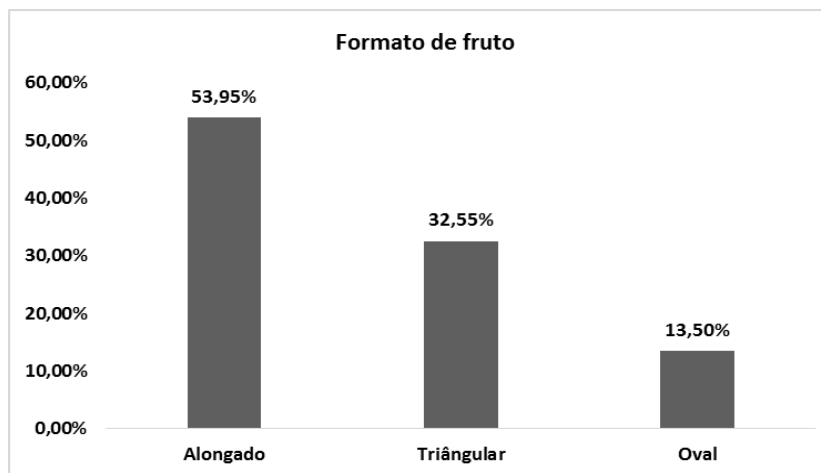
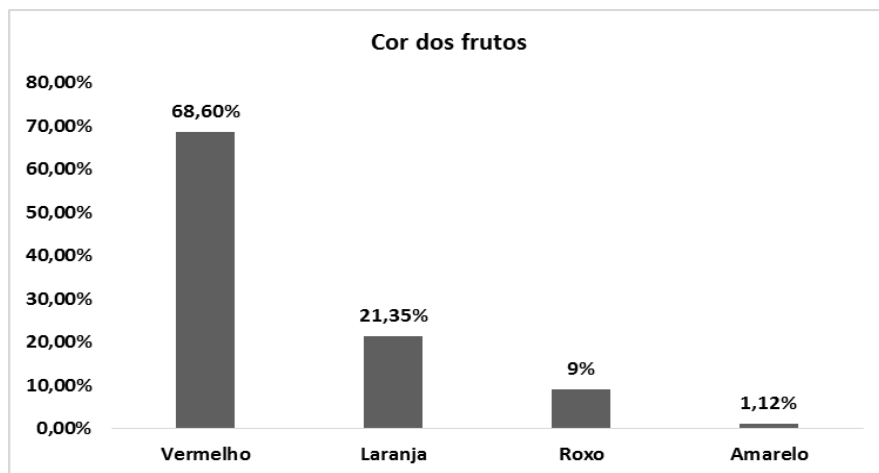
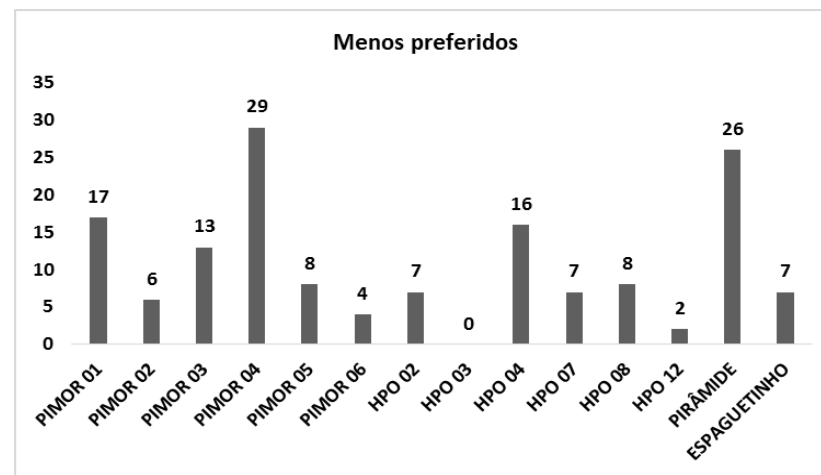
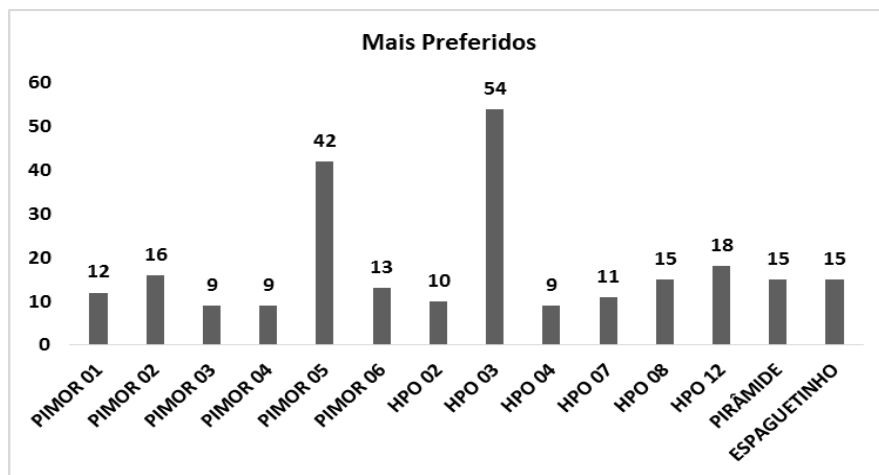


Figura 12. Perfil dos entrevistados no estudo da percepção do consumidor a respeito de pimentas ornamentais. Campos dos Goytacazes, 2015.

5. CONCLUSÕES

Quanto ao potencial ornamental dos híbridos, com base nas qualidades estéticas, verificou-se que nenhum deles teve, ao mesmo tempo, todas as características qualitativas e quantitativas desejáveis para a ornamentação. Entretanto, objetivando o registro de híbridos desenvolvidos e adaptados às condições locais de cultivo, todos os seis híbridos têm potencial para suprir o mercado de plantas ornamentais.

Considerando o ideótipo de pimenteiras ornamentais e o padrão de qualidade exigido pelo mercado, como plantas de baixa altura (até 35 cm); precocidade para florescimento e frutificação; grande número de frutos por planta; hábito de crescimento de intermediário a ereto; número de estádios de maturação igual ou maior que três; frutos eretos; folhas com formato lanceolado; frutos com coloração final vermelha, e plantas harmoniosas com o vaso, todos os seis híbridos avaliados apresentaram boa conformação estética e são promissores para futuro registro.

Além das características avaliadas, os híbridos que se apresentaram mais promissores pela preferência do público foram os híbridos HPO 03, e HPO 12 que tiveram comprimentos de fruto acima de 27mm, com três e cinco estádios de maturação, respectivamente, e o parental PIMOR 5, com comprimentos acima de 12 mm e cinco estádios de maturação. Todos os genótipos tiveram coloração final de fruto vermelha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Backes, C., Fernandes, F. M., Krohn, N. G., Lima, C. P., & Kiihl, T. A. M. (2007). Produção de pimenta ornamental em função de substratos e doses de adubação com fertilizantes de liberação lenta e tradicional. *Scientia Agraria Paranaensis*, 6(1-2), 67-76.
- Barroso PA; Rêgo ER; Rêgo MM; Nascimento NFF; Leite OS; Ferreira KTC. 2011. Análise de geração segregante para componentes de porte de planta em pimenteiras ornamentais. *Horticultura Brasileira* 29: S2975-S2980.
- Binagri. Biblioteca Nacional de Agricultura. Cadeias produtivas de Mel e Flores. V. 9, Brasil, 2007.
- Blat, S. F., Braz, L. T., & Arruda, A. D. S. (2007). Avaliação de híbridos duplos de pimentão. *Hort. Brasileira*, 25(3), 350-354.
- Bosland, P. W. (1996). *Capsicums: Innovative uses of an ancient crop*. Progress in new crops. ASHS Press, Arlington, VA, 479-487.
- Bosland, P. W., Votava, E. J., & Votava, E. M. (2012). *Peppers: vegetable and spice capsicums* (Vol. 22). Cabi.

Botelho, F. B. S., Rodrigues, C. S., Bruzi, A. T., (2015) Ornamental Plant Breeding. *Horticultura Brasileira*, 21(1), 2015, 9-16.

Brasil. Lei no 9.456, de 25 de abril de 1997. Lei de Proteção de Cultivares. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1997.

Brasil, (2007). Registro Nacional de Cultivares RNC, Orientações e Informações Técnicas. Disponível em:

<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/registro/registro-nacional-cultivares>. Acesso: 3 de abril de 2015.

Brasil, (2010). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Informações aos usuários de proteção de cultivares*. Disponível em:

http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/INFORMACOES_AOS_USUARIOS_S_NPC_nov2010.pdf. Acesso em 07 de dezembro de 2015.

Brasil, (2015a). *Informações aos Usuários*. Disponível em:

<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/registro/registro-nacional-cultivares>, acesso em 01 de dezembro de 2015. Página mantida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Brasil, (2015b). *Formulários para Registro de Cultivares e Requisitos para VCU*. Disponível em:

<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/registro/registro-nacional-cultivares/formularios-registro-cultivares-requisitos>:, acesso em 01 de dezembro de 2015. Página mantida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Brasil, (2015c). *Taxas e Instruções para o preenchimento da GRU*. Disponível em:

<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/registro/registro-nacional-cultivares/taxas-instrucoes-rnc>. Acesso em dezembro de 2015. Página mantida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Buainain, A. M. (Ed.). (2007). *Cadeias Produtivas de Flores E Mel Volume 9*. Bib.

Orton IICA/CATIE.

Castro AMG; Lima SMV; Lopes MA; Machado MS; Martins Mag. 2006. O futuro do melhoramento genético vegetal no Brasil: impactos da biotecnologia e das leis de proteção de conhecimento. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 506p.

Carrizo, G. S., Sterpetti, M., Volpi, P., Ummarino, M., Saccardo. F. (2013). Wild *Capsicums*: Identification and in situ analysis of Brazilian species. XVth EUCARPIA Meeting on genetics and breeding of *Capsicum* and Eggplant. Torino, Italy. 205-213p.

Carvalho SIC; Bianchetti LB; Reifschneider FJB. Registro e proteção de cultivares pelo setor público: a experiência do programa de melhoramento de *Capsicum* da Embrapa Hortaliças. Horticultura Brasileira (2009). 27: 135-138.

Carvalho, S. I. C., and L. B. Bianchetti. "Botânica e recursos genéticos." *Pimentas Capsicum*". Brasília: Embrapa Hortaliças (2008): 39-54.

Carvalho, S. D., Bianchetti, L. D. B., Ribeiro, C. D. C., & Lopes, C. A. (2006). Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil. Brasília: Embrapa Hortaliças. 15p.

Charlo, H. C. D. O., Galatti, F. D. S., Braz, L. T., & Barbosa, J. C. (2011). Híbridos experimentais de melão rendilhado cultivados em solo e substrato. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33, 144-156.

Coelho, V. A. T., Figueiredo, M. A., Rodas, C. L., Bastos, A. R. R., Coelho, L. C., & de Carvalho, J. G. (2014). Nutrição mineral de pimenta ornamental sob deficiências nutricionais. *Nucleus*, 11(1).

Cruz, CD. 2013. Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum Agronomy* 35: 271-276.

- Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema de produção. Pimenta (*Capsicum* spp.). Incarte Técnico, 2008.
- Eshbaugh, W. H., Guttman, S. I., & McLeod, M. J. (1983). The origin and evolution of domesticated *Capsicum* species. *J. Ethnobiol*, 3, 49-54.
- FAOSTAT. (2015). Food and agriculture organization of the United nations. Statistic division. Disponível em: http://faostat3.fao.org/faosta_tgateway/go/to/browse/Q/QC/E. Acessado em dezembro de 2015.
- Ferreira, N. B. V; Oliveira, P. S. Fundamentos da propriedade intelectual. 2015. Disponível em http://www.ambitouridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=12359. Acessado em 6 de dezembro de 2015.
- Filgueira, F. A. R. Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa-MG: UFV. 402.
- França, C. A. M., & Maia, M. B. R. (2008). Panorama do agronegócio de flores e plantas ornamentais no Brasil.
- França, C.A.M.; Neto, J.M.S.; Camelo, A.M.; Rodrigues, M.H.S.; Moreira, R.C.S. Agronegócio de flores e folhagens tropicais: alternativas para expansão do consumo. Porto Alegre, 47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009.
- Freitas, R. A.; Nascimento, W.M.; Carvalho, S. I. C. Produção de sementes. In: Ribeiro, C. S. C.; Lopes, C. A.; Carvalho, S.I.C.; Henz, G. P.; Reifschneider, F. J. B. Pimentas *Capsicum*. Brasília, Embrapa Hortaliças: Athalaia Gráfica e Editora Ltda. 2008. p.173-176.
- Godoy, M. C., Godoy, A. R., & Cardoso, A. I. I. (2006). Influência do estágio de maturação da flor na produção de sementes de pimentão com polinização manual. *Bragantia*, 65(1), 83-87.

IBRAFLOR. Instituto Brasileiro de Floricultura. Mapeamento e quantificação do setor de flores e plantas ornamentais 2015. Disponível em: <http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=248>. Acesso em 7 de dezembro de 2015.

INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/links-destaques/sobre/legislacao-1>. Acesso em 6 de dezembro de 2015.

IPGRI. Descritores para *Capsicum* (*Capsicum* spp). Roma, 1995. 51p.

Ishikawa, K.; Janos, T.; Sakamoto, S.; Nunomura, O. The contents of capsaicinoids and their phenolic intermediates in the various tissues of the plants of *Capsicum annum* L. *Capsicum and Eggplant Newsletter*, v.17, p.22-25, 1998.

Junqueira, A. H.; Peets, M. S. Os pólos de produção de flores e plantas ornamentais do Brasil: uma análise do potencial exportador. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 18, n. 1/2, p. 25-47, 2002.

Junqueira, H. A.; Peetz, M. S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância sócio-econômica recente. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 14, n. 1, p. 37-52, 2008.

Junqueira AH; Peetz MS. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas, 2014.

Leite, D. L., Anthonisen, D., & Barbieri, R. L. (2008). Caracterização da variabilidade genética de populações locais de pimenta dedo-de-moça, utilizando marcadores RAPD. Embrapa Clima Temperado.

- de Lima, I. B., dos Santos, A. B., da Fonseca, J. J. S., Takane, R. J., & de Lacerda, C. F. (2013). Pimenteira ornamental submetida a tratamentos com daminozide em vasos com fibra de coco ou areia. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(6Supl1), 3597-3610.
- Marcelis, L. F. M., & Hofman-Eijer, L. B. (1997). Effects of seed number on competition and dominance among fruits in *Capsicum annum* L. *Annals of Botany*, 79(6), 687-693.
- Mattar, F. N.; Oliveira, B.; Mota, S.L.S. Pesquisa de marketing: metodologia e planejamento. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2014 - 504 pag.
- Matsuura, F. C. A. U., Costa, J. D., & Folegatti, M. D. S. (2004). Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 26(1).
- Melo, L.F.; Gomes, R.L.F.; Silva, V.B.; Monteiro, E.R.; Lopes, A.C.A.; Peron, A.P.; Potencial ornamental de acessos de pimenta. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.44, n.11, p.2010-2015, 2014.
- Moscone EA; Scaldaferrero MA; Grabiele M; Cecchini NM; Sánchez Garcia Y; Jarret R; Da Vinã JR; Ducasse DA; Barboza GE; Ehrendorfer F. 2007. The evolution of Chili Peppers (*Capsicum* - Solanaceae): a cytogenetic perspective. VI International Solanaceae Conference: Genomics Meets Biodiversity. *Acta Horticulturae* 745: 137-170.
- Monteiro, E. R; Bastos. E. M; Lopes, A. C. A; Gomes, R. L. F; Nunes, J. A.R: IV (2010). Diversidade genética entre acessos de espécies cultivadas de pimentas. *Ciência Rural*, 40(2), 288-293.
- Nascimento, NFF; Nascimento, MF; Rêgo, ER; Rêgo, MM; Silva Neto, JJ. 2011. Caracterização morfoagronômica em híbridos interespecíficos de pimenteiras ornamentais. *Horticultura Brasileira* 29:S2932-S2939.

- Nascimento, N. F. F., Nascimento, M. F., Santos, R. M. C., Bruckner, C. H., Finger, F. L., Rêgo, E. R., & Rêgo, M. M. (2013). Flower color variability in double and three-way hybrids of ornamental peppers. *Acta horticulturae*.
- Nascimento, M. F., Rêgo, E. R., Nascimento, N. F., Santos, R., Bruckner, C. H., Finger, F. L., & Rêgo, M. M. (2015). Correlation between morphoagronomic traits and resistance to ethylene action in ornamental peppers. *Horticultura Brasileira*, 33(2), 151-154.
- Neitzke, R. S., Barbieri, R. L., Rodrigues, W. F., Corrêa, I. V., & Carvalho, F. I. F. (2010). Dissimilaridade genética entre acessos de pimenta com potencial ornamental. *Horticultura Brasileira*, 28, 47-53.
- Neitzke, R. S., Fischer, S. Z., Vasconcelos, C. S., Barbieri, R. L., & de Oliveira Treptow, R. (2016). Pimentas ornamentais: aceitação e preferências do público consumidor. *Horticultura Brasileira*, 34(1).
- Nuez, F.; Gil Ortega, R.; Costa, J. El Cultivo de Pimientos, chiles y ajies. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1996. 607p.
- OMPI. Organização Mundial da Propriedade Intelectual (2015). Disponível em <http://www.wipo.int/portal/es/>. Acessado em 06 de dezembro de 2015.
- Pinto, C. M. F., Barbosa, J. M., Mesquita, D. Z., Oliveira, F. D., Mapeli, A. M., Segatto, F. B., & Barbosa, J. G. (2010). Produção e qualidade de pimentas ornamentais comestíveis cultivadas em recipientes de diferentes volumes. *Revista brasileira de horticultura ornamental*, 16(1), 113-122.
- Pinto, C.M.F.; PintoFinger, F.L.; Ribeiro, W.S. Pimentas Ornamentais Comestíveis: uma oportunidade para o agronegócio familiar.In: simpósio brasileiro de agropecuária sustentável,4., 2012. Anais...Viçosa: UFV, 2012, p. 138-157.
- Pinto, C. M. F., de Oliveira Pinto, C. L., e Donzeles, S. M. L. (2013). Pimenta

Capsicum: Propriedades Químicas, Nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 3(2).

Reifschneider, F.J.B.; Ribeiro, C.S.C. Cultivo de Pimentas *Capsicum*. Brasília: Athalaya, 2008, p. 11-14.

Rêgo ER, Rêgo MM, Silva DF, Cortez RM, Sapucay MJLC, Silva DR & Silva Junior SJ (2009) Selection for leaf and plant size and longe vity of ornamental peppers (*Capsicum* spp.) grown in green house condition. *Acta Horticulturae*, 829:371-375.

Rêgo, E.R do.;Finger, F.L.; Nascimento, N.F. do.; Araújo, E.R.; Sapucay, M.J.L. da C. (2011a). Genética e melhoramento de pimenteiras *Capsicum* spp. In: Rêgo, E. R do.;Finger, F.L.; Rêgo, M.M. do. (Org.). Produção, Genética e Melhoramento de Pimentas (*Capsicum* spp.). Recife: Imprima, 223p.

Rêgo, E. R do.; Rêgo, M.M. do.; Cruz, C.D.; Finger, F.L.; Casali, V.W.D. (2011b). Phenotypic diversity, correlation and importance of variables for fruit quality and yield traits in Brazilian peppers (*Capsicum baccatum*). *Genetic Resources and Crop Evolution*. 58: 909-918.

Rêgo, ER; Nascimento, NFF; Nascimento, MF; Santos, RM; Leite, PSS; Finger, FL. (2011c). Caracterização fenotípica para caracteres de porte em família F₂ de pimenteiras ornamentais. *Horticultura Brasileira* 29: S2909-S2916.

Rêgo, E. R., Nascimento, M. F., do Nascimento, N. F. F., dos Santos, R. M. C., Fortunato, F. L. G., & do Rêgo, M. M. (2012a). Testing methods for producing self-pollinated fruits in ornamental peppers. *Horticultura Brasileira*,30(4), 669-672.

Rego, E. R., Fortunato, F. L. G., Nascimento, M. F., do Nascimento, N. F. F., do Rego, M. M., &Finger, F. L. (2012b). Inheritance for earliness in ornamental peppers (*Capsicum annuum*). *Acta horticulturae*..961: 405-410.

- Rêgo, E. R., Rêgo, M. M., & Finger, F. L. (2015, June). Methodological Basis and Advances for Ornamental Pepper Breeding Program in Brazil. In *XXV International EUCARPIA Symposium Section Ornamentals: Crossing Borders 1087* (pp. 309-314).
- Ribeiro, C.S. da; Cruz, D.M.R. (2002). Tendências de mercado. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=406>. Acesso: dezembro de 2015.
- Ribeiro, CS da C. "Pesquisa em *Capsicum* spp. na Embrapa." Encontro Nacional do Agronegócio Pimenta (*Capsicum* (2004): 10.
- Rodrigues, R., Sudré, C.P., Cento, C.S, Pimenta, S., Medeiros, A. M., Moulin, M.M., Gonçalves, L.S.A., Cunha, M., Neves, L.G., Gomes, V.M..2014. *Capsicum* Working Group: a Collaborative Multidisciplinary Effort to improve Sweet and Chili Pepper- 10. The 22nd International Pepper Conference 2014. Vinã Del Mar, Chile. 137p.
- Rufino, J.L.S.; Penteado, D.C.S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 2, n. 235, p.7-15, 2006.
- Segatto, Fernanda. B.; Menolli, Luciana N.; Mapeli, Ana Maria; Yukimaru, Eduardo I; FINGER, F. L. Potencial ornamental de plantas de pimenta cultivadas em vaso. In: 46 Congresso Brasileiro de Olericultura, 2006, Goiânia. Horticultura Brasileira. Brasília, 2006. v. 24. n°1, suplemento CD Rom.
- Serviço Nacional de Proteção de cultivares (SNPC) (2015). Formulários para Proteção de Cultivares. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/protecaocultivares/formularios-protecao-cultivares>. Acessado em dezembro de 2015.
- Silva, D. J. H (2004). Pesquisa com *capsicum*sp nas universidades brasileiras. I

- Encontro Nacional do Agronegócio Pimenta (*Capsicum spp.*) da Silva, A. R., Cecon, P. R., do Rêgo, E. R., & Nascimento, M. (2011). Avaliação do coeficiente de variação experimental para caracteres de frutos de pimenteiras. *Ceres*, 58(2).
- Silva, C. Q., Jasmim, J. M., Santos, J. O., Bento, C. S., Sudré, C. P., & Rodrigues, R. (2015). Phenotyping and selecting parents for ornamental purposes in chili pepper accessions. *Horticultura Brasileira*, 33(1), 66-73.
- Silva, C. Q. (2015) Heterose e capacidade combinatória de híbridos de *Capsicum annum* para o mercado ornamental. Dissertação (mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas). Campos dos Goytacazes, RJ. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF. P. 68.
- Silva Neto, J. J., do Rêgo, E. R., Nascimento, M. F., Filho, V. A. L. S., de Almeida Neto, J. X., & do Rêgo, M. M. (2014). Variabilidade em população base de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annum* L.). *Revista Ceres*, 61(1), 84-89.
- Silva Filho, D. F.; Oliveira, Maslova Carmo; Martins, Lúcia Helena Pineiro ; Noda, H. ; MACHADO, F. M. . Diversidade Fenotípica em pimenteiras cultivadas da Amazônia. In: 44º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2004, Campo Grande. As hortaliças Brasileiras. Brasília: Horticultura Brasileira, 2004. v. 22.
- Scaldeferro, M. A., Grabiele, M., & Moscone, E. A. (2013). Heter chromatintype, amount and distribution in wildspecies of chili peppers (*Capsicum*, Solanaceae). *Genetic resources and cropevolution*, 60(2), 693-709.
- Scott, A. J., & Knott, M. (1974). A cluster analysis method for groupingmeans in the analysis of variance. *Biometrics*, 507-512.
- Sudré, C.P.; Rodrigues, R.; Riva, E.M.; Karasawa, M.; Amaral Júnior, A.T. Divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão utilizando técnicas multivariadas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.1, p.22-27, jan.-mar. 2005.

- Veling Holambra. (2016). Disponível em: <http://veiling.com.br/uploads/padrooqualidade/criterios/pimenta-ornamental-po.pdf>. Acesso em 8 de janeiro de 2016.
- Terra, S. B., & Züge, D. P. P. D. O. (2013). Floricultura: a produção de flores como uma nova alternativa de emprego e renda para a comunidade de bagérs. *Revista Conexão UEPG*, 9(2), 342-353.
- Tewksbury, J. J., & Nabhan, G. P. (2001). Seed dispersal: directed deterrence by capsaicin in chillies. *Nature*, 412(6845), 403-404.
- Vieira, M.A. Uso de polímero hidro absorvente efeitos sobre a qualidade de substratos hortícolas e crescimento de mudas de pimentão ornamental. Pelotas: UFPel - FAEM, 2002. 113p. Mestrado em Produção Vegetal, UFPel, 2002.
- Viñals. F. N., Ortega, R.G., Garcia, J.C (1996) El cultivo de pimientos, chiles y ajies. Madri: Mundi Prensa, p. 607.
- V. S. Govindarajan & Uwe J. Salzer (1985): Capsicum-production, technology, chemistry, and quality part 1: History, botany, cultivation, and primary processing, *C R C Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 22:2, 109-176.