Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

POPULAÇÃO SEGREGANTE DE PIMENTA PARA OBTENÇÃO DE LINHAGENS COM POTENCIAL ORNAMENTAL

Segregating population of pepper for the obtaining of lines with ornamental potential

Gabriela Cristina Alves CUSTODIO
Universidade Estadual de Montes Claros
gabrielac.agro@gmail.com

Samy PIMENTA
Universidade Estadual de Montes Claros
samy.pimenta@unimontes.br

Fátima de Souza GOMES
Universidade Estadual de Montes Claros
fatimaagro27@gmail.com

Fabrícia Cardoso OLIVEIRA
Universidade Estadual de Montes Claros
faaholiveira@yahoo.com.br

Bruna Rafaella Alves da SILVA
Universidade Estadual de Montes Claros
brunarafaellaalvessilva01@gmail.com

Suzane Ariádina de SOUZA
Faculdade Vale do Gorutuba
suzaneariadina@hotmail.com

Wellington Silva GOMES
Universidade do Estado de Minas Gerais
wellington.gomes@uemg.br

Luiza Thaiany da SILVA
Universidade Estadual de Montes Claros
luizathaianydasilva1@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.46636/recital.v6i3.429

Resumo

O mercado de pimentas ornamentais está crescendo, com demanda por novos materiais. Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho, avaliar morfologicamente genótipos de uma população F_2 de pimenteiras com potencial ornamental, a fim de obter novas linhagens. Foram avaliados 197 genótipos F_2, três plantas de cada um dos genitores e da F_1. As plantas foram avaliadas morfologicamente por meio de 16 descritores para *Capsicum* spp. indicados pelo Serviço Nacional Proteção de Cultivares. Além desses descritores, foram avaliados quantitativamente o comprimento médio do fruto (CMF), o diâmetro médio do fruto (DMF) e a espessura média do pericarpo (EMP). Para esses critérioss, procedeu-se o agrupamento das médias pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Estimou-se parâmetros genéticos para os caracteres quantitativos. Como resultado das dezesseis variáveis qualitativas, não houve variabilidade para o número de flores por axila, posição do pedúnculo, posição do fruto, brilho do fruto e capsaicina na placenta. Para as variáveis CMF, DMF e EMP, detectou-se diferença altamente significativa entre as médias. Constatou-se que, para todas as características quantitativas analisadas, a variância genotípica foi superior à variância ambiental, resultando em valores consideráveis de herdabilidade em sentido amplo. Concluiu-se que há variabilidade passível de ser explorada dentro da população estudada, com parâmetros genéticos considerados apropriados para uma possível seleção.

Palavras-chave: *Capsicum* spp. Melhoramento genético vegetal. Parâmetros genéticos.

Abstract

He ornamental pepper market is growing, with demand for new materials. In this sense, the objective of this work was to morphologically evaluate genotypes of an F2 population of pepper trees with ornamental potential, in order to obtain new lines. 197 F2 genotypes were evaluated, three plants from each parent and F1. The plants were morphologically evaluated using 16 descriptors for Capsicum spp. indicated by the National Cultivar Protection Service. In addition to these, the average fruit length (CMF), average fruit diameter (DMF) and average pericarp thickness (EMP) were quantitatively evaluated. For these, the means were grouped using the Scott-Knott test ($p \leq 0.05$). Genetic parameters were estimated for quantitative traits. As a result, of the sixteen qualitative variables, there was no variability for the number of flowers per axil, peduncle position, fruit position, fruit brightness and capsaicin in the placenta. For the variables CMF, DMF and EMP, a highly significant difference was detected between the means. It was found that, for all quantitative characteristics analyzed, the genotypic variance was higher than the environmental variance, resulting in considerable heritability values in a broad sense. It was concluded that there is variability that can be explored within the studied population, with genetic parameters considered appropriate for possible selection.

Keywords: *Capsicum* spp. Plant breeding. Genetic parameters.

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Capsicum* apresenta grande variabilidade e versatilidade de uso. As espécies de pimenta desse gênero possuem diferentes características morfológicas e químicas que garantem sua aptidão para diversas áreas. Amplamente cultivadas em regiões tropicais e subtropicais, as pimentas são mundialmente consumidas. Seja na grande indústria ou no comércio local, as pimenteiras são utilizadas para diversos fins, como alimentício e farmacêutico, na produção de cosméticos, na confecção de armas de defesa pessoal e coletiva, e, ultimamente, para fins ornamentais (SUDRÉ *et al*., 2010; NEITZKE *et al*., 2016; CARDOSO *et al*., 2018; GOMES *et al*., 2019).

Algumas pimenteiras *Capsicum* possuem características fenotípicas que são de elevado valor estético, o que demonstra seu potencial de aceitação e comercialização no setor de ornamentação (SILVA *et al*., 2015a). Dentre as características, estão o porte e a arquitetura da planta, inflorescências com entrenós curtos que favorecem o fenótipo agrupado, a durabilidade, a quantidade, o formato e a posição dos frutos, além das variadas cores que os frutos apresentam nos diferentes estádios de maturação, o que cria um contraste com alto valor estético entre folhas e frutos (CARVALHO *et al*., 2006; NEITZKE *et al*., 2016).

O Brasil é um dos 15 principais produtores de flores e plantas ornamentais no mundo. O setor ornamental necessita de intensiva mão de obra, empregando em média 3,8 trabalhadores por hectare, (SCHOENMAKER, 2021). Segundo o mesmo autor, nas pequenas propriedades, apenas 20% da mão de obra é familiar e os outros 80% são contratados. Dados do CEPEA/ESALQ/USP divulgados pelo Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR, 2023) revelam o crescimento contínuo do setor ornamental nos últimos seis anos, gerando 272 mil empregos diretos e movimentou 19,9 bilhões de reais no ano de 2023.

A demanda por pimentas ornamentais cresceu, tanto nos mercados nacionais quanto nos internacionais (GUIMARÃES *et al*., 2020). No Brasil, há boas perspectivas para o crescimento do mercado de pimentas ornamentais como ornamentação de interiores, sendo que essas espécies já movimentam de maneira relevante o mercado interno (RÊGO *et al*., 2011a; SILVA *et al*., 2015a; CUNHA, 2016).

A diversidade e a versatilidade do *Capsicum* spp. associadas às poucas pimentas ornamentais disponíveis no mercado estimulou programas de melhoramento com objetivo de aumentar a disponibilidade de plantas com potencial para ornamentação (COSTA *et al*., 2019). Por outro lado, esses programas ainda são poucos, considerando o potencial de comercialização e a vasta variabilidade da espécie. Para Neitzke *et al*. (2016), esses programas devem levar em consideração os principais aspectos que destacam as pimenteiras como plantas ornamentais, e o lançamento de novas cultivares só se justifica quando apresentam novidades ao mercado, ou seja, características fisiológicas ou morfológicas que as diferenciem das demais disponíveis.

O grande desafio do melhorista está em desenvolver cultivares com os genótipos disponíveis e que supram as exigências do mercado consumidor, tendo em vista que esse mercado varia de local para local (RIBEIRO; REIFSCHNEIDER, 2008; NAEGELE *et al*., 2016). Dentre as exigências do mercado produtor, estão o aumento na produção e na qualidade dos frutos, a

resistência a doenças e pragas, e a precocidade das plantas. Para ornamentais, no mercado consumidor, o apelo é em função da beleza e do vigor das folhas e dos frutos, sobretudo, um porte harmonioso que confira padronização da planta (PINTO *et al*., 2013).

Em programas de melhoramento, o estudo da diversidade genética faz-se importante para uma seleção eficaz na seleção dentro de populações existentes (VIJAYA *et al*., 2014). O emprego de características quantitativas e qualitativas em procedimentos de caracterização e avaliação possibilita a distinção entre genótipos (QUINTAL *et al*., 2012). A caracterização morfológica dos genótipos permite avaliar a existência de variabilidade dentro da população, que é premissa básica para obtenção de ganhos com seleção (GUIMARÃES *et al*., 2020).

As estimativas de parâmetros genéticos são um importante instrumento para os melhoristas vegetais, pois permitem a obtenção de informações importantes sobre a variabilidade dentro da população e da natureza da ação dos genes envolvidos na herança, além de estabelecer a base para seleção de métodos de melhoramento mais convenientes (JUHÁSZ *et al*., 2010; DI PRADO, 2013; CARDOSO *et al*., 2018).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivos caracterizar morfologicamente e estimar os parâmetros genéticos das principais variáveis de importância ornamental em uma população F_2 de pimenta.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação telada com sombrite 50%, em área experimental da Universidade Estadual de Montes Claros – *Campus* Janaúba, na cidade de Janaúba-MG, cuja altitude local é de 533 m, com latitude de 15º48’09” S e longitude de 43º18’32’’. O ensaio foi realizado durante os meses de julho de 2020 a janeiro de 2021, totalizando um período de seis meses. Para obtenção das sementes da população segregante, foi realizado o cruzamento entre os acessos Uni05 e Uni01 para obtenção da geração F_1. Através da autofecundação de plantas da geração F_1, foram obtidas sementes da população F_2, utilizadas na condução do experimento. Os acessos utilizados pertencem à espécie *Capsicum annuum*.

A semeadura foi realizada em bandejas de plástico de 128 células preenchidas com substrato comercial Bioplant®, com uma semente por célula. Foram semeadas 350 sementes da população F_2, 10 sementes do acesso Uni05, 10 sementes do acesso Uni01 e 10 sementes da F_1. Após emergência, verificou-se o número total de indivíduos: 197 plantas da população F_2, três do genitor Uni05, três do genitor Uni01 e três F_1. As bandejas permaneceram em casa de vegetação recebendo irrigação diária. Ao atingirem de quatro a seis folhas definitivas, as mudas foram transplantadas para vasos de 5 litros preenchidos com uma mistura de solo argiloso, areia grossa e esterco bovino na proporção 1:1:1, respectivamente. Foram conduzidas duas plantas por vaso.

Os vasos foram enfileirados e identificados para realização das avaliações. Ao longo do experimento, as plantas receberam tratos culturais conforme recomendado para a cultura em cultivo convencional (FILGUEIRA, 2008), realizando as adaptações para cultivo protegido e em vasos.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

2.1 CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS

As plantas foram avaliadas morfologicamente considerando 16 descritores (Tabela 1) recomendados para proteção de cultivares do gênero *Capsicum* spp. pelo Serviço Nacional Proteção de Cultivares (SNPC), órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2015).

Tabela 1 - Descritores morfológicos de *Capsicum* spp. avaliados em ensaios de DHE (Distinguibilidade, Homogeneidade e Estabilidade), adaptado das instruções do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares para a proteção de cultivares de *C. annuum*. Janaúba-MG, Unimontes, 2023.

15. Flor: número de flores por axila	**28.** Fruto: forma predominante da seção longitudinal
16. Flor: posição do pedúnculo	**29.** Fruto: forma predominante da seção transversal
17. Flor: coloração da corola	**32**. Fruto: coloração na maturidade
20. Flor: coloração da antera	**34**. Fruto: brilho
23. Fruto: coloração antes da maturação	**40**. Fruto: espessura do pericarpo
25. Fruto: posição	**47.** Fruto: capsaicina na placenta
26. Fruto: comprimento	**48**. Ciclo até o florescimento
27. Fruto: diâmetro	**49**. Ciclo até a maturação

Fonte: Adaptação de Brasil (2015).

As avaliações relativas ao comprimento médio do fruto (CMF), diâmetro médio do fruto (DMF) e à espessura média do pericarpo (EMP) foram realizadas em laboratório, utilizando paquímetro digital, com valores dados em milímetros (mm). O CMF foi obtido medindo-se o fruto do ápice à base e o DMF medindo na região central de cada fruto. Para determinar EMP, os frutos foram partidos ao meio, com auxílio de um estilete, e a medição foi realizada na região central de uma das partes do fruto.

Avaliou-se a pungência dos frutos pela detecção de capsaicina na placenta. Essa avaliação foi realizada através do método de Derera (2000) com modificações feitas por Riva (2006), que consiste em imergir uma porção da placenta (aproximadamente 1 cm) retirada dos frutos verdes em uma solução de 3 mL de vanadato de amônio. Após alguns minutos, pontos de coloração marrom/preto da placenta indicam a presença de capsaicina. Já a ausência desses pigmentos indica frutos não pungentes. Para o preparo da solução de vanadato de amônio, 1,0 g de vanadato de amônio foi dissolvido em 100 mL de água destilada com mais 15 mL de ácido clorídrico.

Os descritores ciclo até o florescimento (CF) e ciclo até a maturação (CM), avaliados quantitativamente, juntamente com a variável altura da planta (AP), foram analisados utilizando a distribuição de frequência de variáveis contínuas em intervalos de classes. O número de classes considerado foi o proposto no formulário para proteção de cultivares do SNPC para cada variável. Após a classificação das variáveis em classes, processaram-se os dados de todas

as variáveis consideradas nesse ensaio com o uso da estatística descritiva com base na moda, que se constitui no valor mais frequente em um conjunto de variáveis, das notas atribuídas a cada genótipo.

O ciclo até o florescimento foi determinado contabilizando o número de dias desde a semeadura até a primeira flor completamente aberta. Para avaliar o ciclo até a maturação, contabilizou-se o número de dias necessários para que o primeiro fruto de cada planta atingisse a completa maturação, contando os dias após a semeadura.

2.2 CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS

Para as variáveis quantitativas relativas aos frutos, foi realizado um ensaio a parte no laboratório de fruticultura da Unimontes. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso (DIC), com os tratamentos: Uni05 (três repetições), Uni01 (três repetições), F_1 (três repetições) e 197 indivíduos da população F_2.

As variáveis comprimento médio do fruto (CMF), diâmetro médio do fruto (DMF) e espessura média do pericarpo (EMP) foram submetidas aos testes de homogeneidade das variâncias e normalidades dos dados, Teste de Hartley e Shapiro-Wilk, respectivamente. Ambos a 5% de probabilidade de erro. Após confirmada a normalidade e homogeneidade dos dados, realizou-se a análise de variância ($p \leq 0,05$) com posterior agrupamento de dados pelo teste de Scott-Knott. A partir da análise de variância, também foram obtidas as estimativas dos componentes de variância e parâmetros genéticos e fenotípicos via esperança dos Quadrados Médios. Os parâmetros genéticos estimados foram variância fenotípica (σ_P^2), variância genotípica (σ_G^2), variância ambiental (σ_E^2) e herdabilidade no sentido amplo (H^2). Para essa análise, foram observados cinco frutos por planta. Todas as análises foram feitas utilizando o programa computacional GENES (CRUZ, 2016).

3 RESULTADOS

3.1 ANÁLISES QUALITATIVAS

Das dezesseis variáveis qualitativas observadas, não houve variação para: número de flores por axila, posição do pedúnculo, posição do fruto, brilho do fruto e capsaicina na placenta, nos genitores, na F_1 e nos genótipos da geração F_2 avaliados. Para a variável número de flores por axila, todos os genótipos avaliados apresentaram uma flor por nó.

O genitor Uni05 possui corola violeta, enquanto o Uni01, corola branca (Tabela 2 e Figura 1b). Dos 197 genótipos da população F_2 avaliados, 31% apresentaram corola totalmente branca, 44% violeta e 25% apresentaram a coloração branca com margem violeta, sendo a última coloração uma mistura das duas anteriores.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 2 - Resumo das características qualitativas dos genitores e F_1 de *Capsicum annuum* L. com potencial ornamental. Janaúba-MG, Unimontes, 2023.

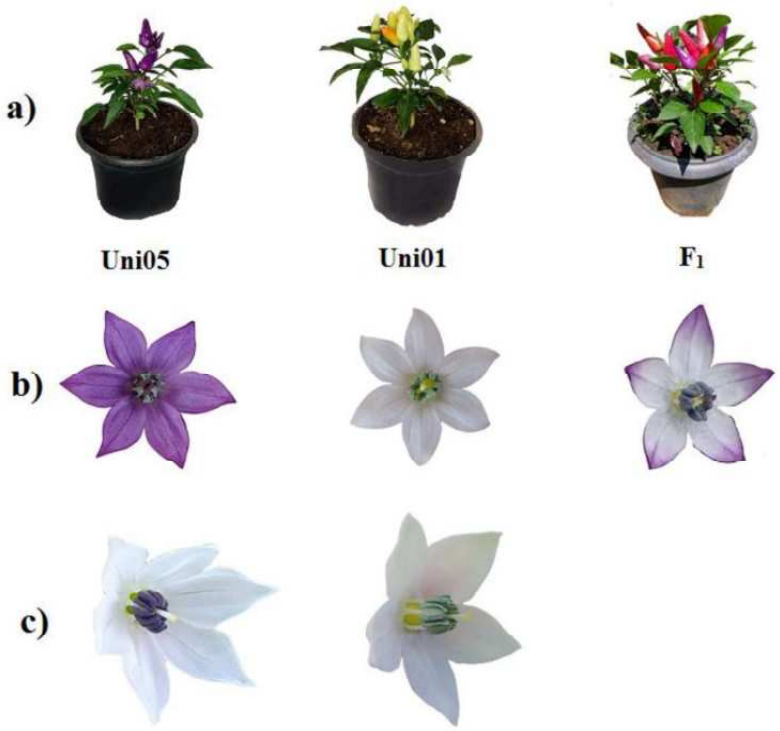
Característica	**Uni05**	**Uni01**	**F_1**
Coloração da corola	Violeta	Branca	BMV
Coloração da antera	Azul	Azul	Azul
Cor do fruto antes da maturidade	Roxa	Branco-esv.	Roxa
Coloração fruto na maturidade	Vermelha	Vermelha	Vermelha
Forma longitudinal do fruto	Oval	Elíptica	Oval
Forma transversal do fruto	Redonda	Elíptica	Redonda
Ciclo até o florescimento	Precoce	Médio	Precoce
Ciclo até a maturação	Precoce	Precoce	Precoce
Altura	Alto	Baixo	Médio

Fonte: Autoria própria. **BMV**: branca com margem violeta; **Branco-esv**.: branco-esverdeado.

Com relação ao descritor coloração da antera, cinco genótipos (2,5%) apresentaram coloração violeta. Todos os outros (97,5%), incluindo os genitores e F_1, apresentaram coloração azul (Figura 1c).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 1 - Caracteres qualitativos relacionados aos genitores, F_1 e F_2. a) Genitores e F_1. b) Corola branca, violeta e branca com margem violeta, respectivamente. c) Coloração da antera, violeta e azul, respectivamente. Janaúba-MG, Unimontes, 2023.

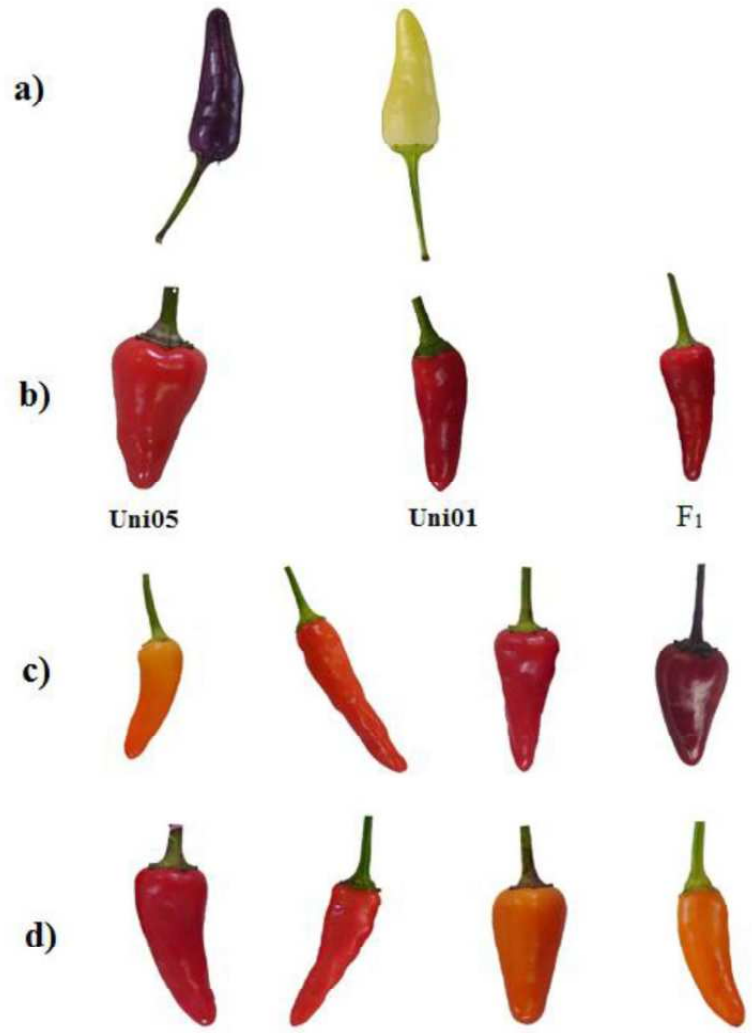


Fonte: Autoria própria

Sobre a cor do fruto antes da maturidade, o genitor Uni05 e o F_1 possuem frutos com coloração roxa quando imaturos, enquanto o Uni01 coloração branco-esverdeada (Tabela 2 e Figura 2a). Dentro da F_2, predominaram genótipos com a coloração roxa do Uni05 (72%), seguido pelos que apresentaram a mesma coloração da Uni01 (28%). Observou-se que, dentre os 55 genótipos da população segregante que apresentaram fruto branco-esverdeado antes da maturidade, 98,2% apresentaram coloração branca na corola, sendo a exceção o $F_{2:1}$, que apresentou coloração da corola branca com margem violeta e fruto branco-esverdeado.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 2 - Caracteres qualitativos relacionados aos frutos. a) Colorações de fruto antes da maturidade observadas na população F_2. b) Coloração na maturidade e formatos dos frutos dos genitores e F_1. c) Colorações dos frutos na maturidade na população F_2. d) Formas transversais e longitudinais dos frutos. Janaúba-MG, Unimontes, 2023.



Fonte: Autoria própria

Para a variável coloração do fruto na maturidade, em que ambos os genitores e F_1 possuem coloração vermelha, observou-se coloração diferente em parte dos genótipos da população segregante (Figura 2b e 2c). Nessa população, a coloração vermelha foi dominante (77,7%), porém quarenta e quatro genótipos (22,3%) apresentaram cor alaranjada. Todos os genótipos da população segregante apresentaram frutos com cores contrastantes com as folhas, tanto na fase da maturidade quanto no estádio anterior a essa etapa, por colorações: roxa, branco-esverdeado, alaranjada e vermelha.

Para as variáveis relativas às formas predominantes das seções dos frutos, observou-se na população segregante as formas longitudinalmente elípticas (53,3%), ovalada (46,2%) e estreito

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

triangular (0,5%). Já na seção transversal, a variabilidade foi entre as formas elípticas (46,7%) e arredondadas (53,3%) (Figura 2d). O genitor Uni05 possui formato oval e redondo predominantemente na seção longitudinal e transversal, respectivamente. Já o Uni01 possui forma elíptica nas duas seções (Tabela 2 e Figura 2b).

No ciclo até o florescimento (CF), considerou-se três classes distintas: precoce (47 a 69 dias), média (70 a 92 dias) e tardia (93 a 115 dias). O genitor Uni05 e a F_1 apresentaram precocidade, enquanto o genitor Uni01 foi classificado como de ciclo médio (Tabela 2). Contudo, a precocidade não foi observada na geração F_2. Dentre os genótipos da F_2, cinco (2,5%) apresentaram CF considerado médio, sendo eles: $F_{2:17}$, $F_{2:101}$, $F_{2:131}$, $F_{2:136}$ e $F_{2:137}$. Os demais genótipos, apresentaram ciclo tardio. Já para a variável ciclo, até a maturação (CM), as classes obtidas foram: precoce (92 a 119 dias), média (120 a 147 dias) e tardia (148 a 175 dias). Na população segregante os genótipos $F_{2:26}$, $F_{2:67}$, $F_{2:79}$, $F_{2:100}$, $F_{2:132}$, $F_{2:137}$ e $F_{2:174}$ (3,6%) apresentaram precocidade, e o mesmo comportamento foi observado na geração F_1 e ambos os genitores (Tabela 2). Nos demais genótipos da população segregante, observou-se ciclo médio para 89,3% e tardio para 7,1%.

Para a variável altura da planta (AP), obteve-se a seguinte classificação: baixa (9,5 a 16,3 cm), média (16,33 a 23,17 cm) e alta (23,18 a 30 cm). A F_1 foi classificada como porte médio, enquanto os genitores, Uni05 e Uni01, foram classificados como alto e baixo, respectivamente (Tabela 2). Já na geração F_2, 12,7% dos materiais foram classificados como altos, 50,8% como médios e 36,5% baixos.

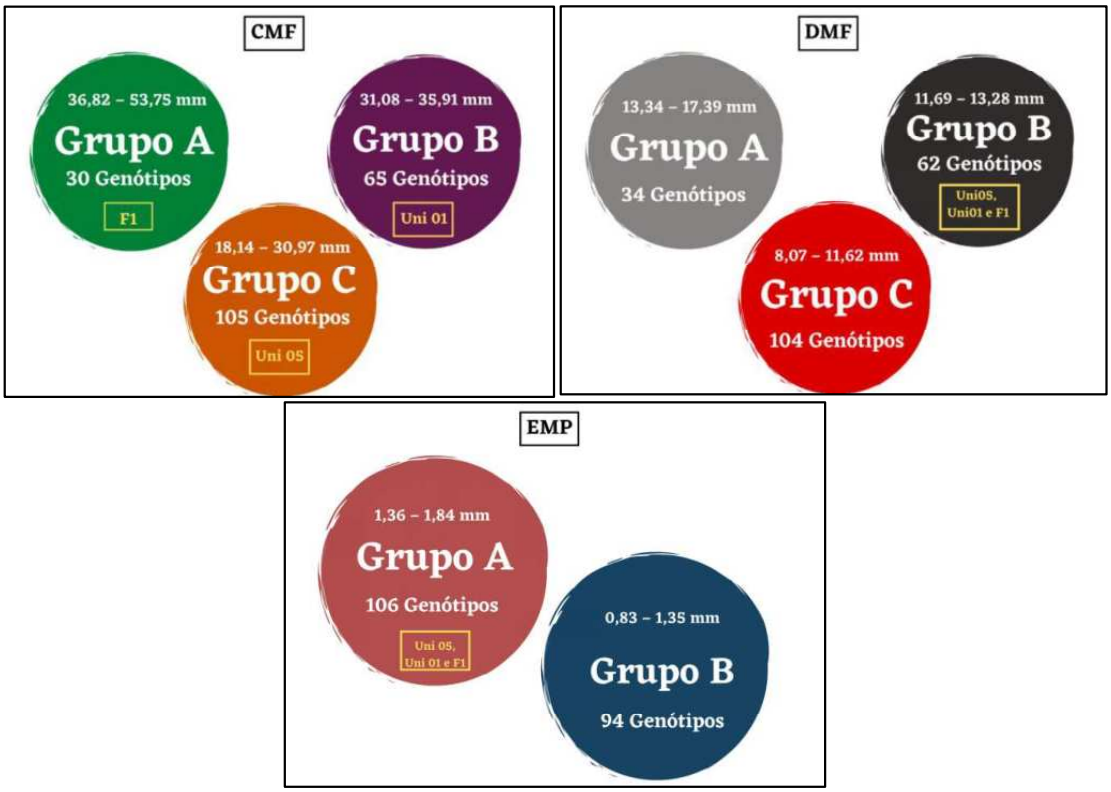
3.2 ANÁLISES PÓS-COLHEITA

Para as variáveis comprimento médio do fruto (CMF), diâmetro médio do fruto (DMF) e espessura média do pericarpo (EMP), detectou-se diferença altamente significativa entre as médias. Foram observados os valores de 18,16%, 15,46% e 14,26% no coeficiente de variação experimental das variáveis CMF, DMF e EMP, respectivamente. Ressalta-se que em ensaios como este estudo, os genótipos com homogeneidade genética dentro dos tratamentos (P1, P2 e F_1) são utilizados como base para estimativa da variância ambiental (σ_E^2), refletida no valor da variância fenotípica (σ_P^2), uma vez que a variância genotípica (σ_G^2) é nula. Dessa forma, o número de repetições dentro de cada tratamento pode ser baixo.

O agrupamento dessas variáveis permitiu a formação de três grupos distintos para CMF e DMF e dois grupos para EMP (Figura 3). Para a variável CMF, no grupo A, as médias variaram de 36,82 a 53,75 mm e é composto por 30 genótipos (15%), dentre eles a F_1. O Grupo B é composto por 65 genótipos (32,5%), dentre eles o genitor Uni01, com médias que variaram entre 31,08 e 35,91 mm. Já no Grupo C, ficou a maior parte dos genótipos da geração F_2 (52,5%), incluindo o genitor Uni05, com valores médios para comprimento de 30,97 a 18,14 mm.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Figura 3 - Agrupamentos realizados em população F_2 de pimenta (*Capsicum* spp.) pelo teste Scott-Knott para as características comprimento médio do fruto (CMF), diâmetro médio do fruto (DMF) e espessura média do pericarpo (EMP), respectivamente. Janaúba-MG, Unimontes, 2023.



Fonte: Autoria própria

Na variável DMF, foram formados três grupos. No Grupo A, estão os genótipos com maiores médias que variam de 13,34 a 17,39 mm e, no Grupo B, as médias variam de 11,69 a 13,28 mm e no grupo C de 8,07 a 11,62 mm (Figura 3).

Diferente das anteriores, na variável EMP, o teste formou dois grupos (Figura 3). No grupo A, está a maior parte dos genótipos (53%), incluindo os genitores e a F_1. Nesse grupo, os valores variam entre 1,36 a 1,84 mm. Já o Grupo B é composto por 62 genótipos (47%), com as médias mais baixas, variando entre 0,83 a 1,35 mm. Os resultados desse teste confirmam a existência de variabilidade dentro da população segregante.

Por meio das estimativas de parâmetros genéticos, constatou-se que há variabilidade genética passível de ser explorada em todas as variáveis avaliadas (Tabela 3). A variável CMF apresentou o maior valor de variância genotípica (21,8) em relação à variância ambiental (6,63).

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Tabela 3 - Estimativas de parâmetros genéticos para as características avaliadas em população F_2 de pimenta (*Capsicum* spp.). Janaúba-MG, Unimontes, 2023.

Parâmetro	Característica		
	CMF	**DMF**	**EMP**
σ_P^2	28,516	2,748	0,021
σ_G^2	21,880	2,062	0,008
σ_E^2	6,635	0,686	0,013
$h^2(\%)$	76,73	75,03	63,15

σ_P^2=Variância fenotípica; σ_G^2 = Variância genotípica; σ_E^2 = Variância ambiental; h^2 = Herdabilidade no sentido amplo. Fonte: Autoria própria.

Em todas as características analisadas, a variância genotípica foi superior à variância ambiental, resultando em valores de h² consideráveis. Com relação à h², observou-se os valores 76,75 e 63% para as variáveis CMF, DMF e EMP, respectivamente. Os valores de h² observados são considerados de nível médio.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISES QUALITATIVAS

A variável número de flores por axila é uma das características chave utilizadas para identificação de espécies e variedades dentro do gênero *Capsicum*, sendo que *C. annuum* var. *glabriusculum* geralmente apresenta uma flor por nó reprodutivo (VIÑALS *et al*., 1996; CARVALHO *et al*., 2006). A coloração da corola também é uma das variáveis utilizadas para identificar espécie do gênero *Capsicum*.

Para identificação das espécies domesticadas no gênero, os taxonomistas examinam principalmente as flores. Isso porque caracteres florais podem ser utilizados como marcadores morfológicos, com a vantagem de poderem ser avaliados no início do ciclo reprodutivo (VASCONCELOS *et al*., 2012). Nesses casos, considera-se as características morfológicas como número de flores por nó, posição da flor, coloração da corola e da antera, entre outras (CARVALHO *et al*., 2003; LONGATTI, 2019). Sendo que, a *C. annuum* apresenta corola total ou parcialmente branca ou violeta (CARVALHO *et al*., 2006).

No melhoramento genético de pimenteiras ornamentais, o conhecimento dos caracteres florais pode ser uma grande vantagem por poupar tempo dos melhoristas na identificação e seleção de genótipos dentro do método escolhido, especialmente se for conhecido o grau de interação entre características morfológicas para uma seleção precoce.

No gênero *Capsicum*, as espécies possuem anteras com coloração que varia de verdes, azuladas a violetas (CASALI; COUTO, 1984). A espécie *C. annuum* possui anteras que variam em diferentes tons de azul até o roxo intenso, esverdeadas e amarelas (CARVALHO *et al*., 2006).

Sudré (2003), em estudo de *Capsicum* spp., ao avaliar cor da antera, observou predominância da cor azul (36%), seguida de anteras roxas e amarelas (25% cada) e, por fim, a coloração azul clara (14%). Pontes (2016), em estudo de caracterização morfológica em pimenta ornamental, observou 89% de anteras com coloração violeta em cruzamento entre parentais de *C. annuum*. Esses resultados atestam a influência dessa característica para identificação da espécie dentro do gênero, além da existência de variabilidade dentro da população segregante, mesmo os genitores apresentando mesma coloração, distinta de alguns genótipos.

A coloração roxa nas flores e nos frutos de pimenteiras está ligada à concentração de antocianinas. No reino vegetal, as antocianinas são substâncias pertencentes ao grupo dos flavonoides e pigmentos responsáveis por uma variedade de cores que variam do vermelho vivo ao violeta e azul (BOBBIO; BOBBIO, 1995). Os carboidratos não utilizados no metabolismo do nitrogênio podem também ser empregados na síntese de antocianina, levando à acumulação desse pigmento (TAIZ; ZEIGER, 2004). Em outras espécies como a aceroleira, *Malpighia punicifolia* L., a coloração vermelha intensa observada em frutos maduros é decorrente da degradação da clorofila e concentração de antocianinas (LIMA *et al*., 2003). Dessa forma, os resultados observados nesse experimento podem ser devido à menor concentração de antocianina nos genótipos com frutos branco-esverdeados.

Nesse sentido, a antocianina confere aos genótipos característica potencial para planta ornamental, pois as cores promovidas pela substância são atrativas aos olhos do consumidor, aumentando a probabilidade de comercialização (RÊGO *et al*., 2011b; CARVALHO *et al*., 2015). No entanto, uma das vantagens de plantas ornamentais é o de explorar ao máximo as diferenças entre fenótipos de interesse, como a coloração do fruto. O desenvolvimento de novas cultivares, com frutos de cores distintas e com maior número de estádios com colorações distintas, é uma alternativa atraente no mercado de pimentas ornamentais.

Neitzke *et al*. (2016) afirmam que a cor dos frutos é o fator de maior relevância no momento da compra de pimentas ornamentais, estejam os frutos maduros ou imaturos. Os mesmos autores, em pesquisa sobre aceitação e preferência do público consumidor, observaram a preferência das pessoas por pimenteiras ornamentais que apresentam frutos com cores que contrastam com a folhagem. Cunha *et al*. (2020), ao aplicarem questionário sobre preferência entre pimentas ornamentais, relataram que a cor dos frutos de maior preferência foi vermelha (68,6%), seguida das cores laranja (21,35%), roxo (9%) e amarelo (1,12%). Os mesmos autores relatam que os materiais de maior preferência foram os que apresentaram o realce dos frutos imaturos roxos e maduros com coloração vermelha, contrastando em meio à folhagem verde.

Dentro do gênero *Capsicum*, a *C. annuum* é a espécie que apresenta maior diversidade com relação ao tamanho e formato dos frutos (HERNÁNDEZ-VERDUGO *et al*., 2001). Naegele *et al*. (2016), avaliando frutos de *Capsicum*, observaram alta herdabilidade (96%) para essa característica, corroborando alta influência genética e quase nenhuma ambiental na expressão. Neitzke *et al*. (2016) não constataram papel decisivo do público consumidor com relação ao formato do fruto, avaliando frutos de formato triangular, arredondado e alongado, mas, por outro lado, os acessos que receberam menos votos como preferidos apresentavam poucos frutos, sendo que esses pequenos frutos, não contrasvam com a folhagem. Cunha *et al*. (2020) observaram preferência do público por frutos mais alongados (53% dos votos). Os dados corroboram a afirmativa que há público para diferentes materiais de pimenta, demonstrando a importância da variabilidade de cultivares no mercado nacional, visto que, segundo Naegele *et al*. (2016), para a maioria dos países e mercados, existem preferências regionais distintas para

o tipo de pimenta preferida do consumidor. Os mesmos autores ressaltam que, apesar da importância e do número de estudos que avaliaram formatos dos frutos de pimenteiras, há uma limitação no método de uso de medidas subjetivas visuais (alongado, triangular, quadrado, entre outros).

As classificações observadas, para ciclo até o florescimento e ciclo até a maturação, são discutíveis e tendem a ser complexas, por se tratar de variáveis altamente influenciadas pelas condições ambientais. A duração do ciclo até o florescimento da pimenteira está diretamente ligada à precocidade na frutificação. O estádio considerado comercial para pimenteiras ornamentais é quando as plantas possuem frutos maduros, pois são eles que despertam a atenção dos consumidores. Nesse sentido, é importante que os ciclos apresentem valores baixos.

Cultivares com maior precocidade garantem ao produtor menor tempo para comercialização e consequentemente menos gastos com produção (SILVA *et al*., 2015b), isto é, o produtor terá menos gastos com irrigação, mão de obra para manejos e insumos, além de diminuir o tempo de exposição da cultura a pragas e doenças (CARNEIRO, 2017). Com redução do ciclo, o produtor consegue saída mais rápida dos vasos e garante espaço para cultivo de novas plantas. Rêgo *et al*. (2012), avaliando pimenteiras com aptidão como ornamentais, observaram média de 50 dias até o florescimento e 91 dias até a frutificação. Silva (2020), avaliando materiais promissores para uso ornamental, verificou valores de 85 dias para florescimento e 103 para frutificação, no genótipo com maior precocidade. Carneiro (2017), avaliando precocidade na frutificação em *C. chinense* Jacq., observou valores de 112 e 142 dias para a planta mais precoce e mais tardia, respectivamente. Os dados corroboram a precocidade em potencial que os genótipos da população avaliada apresentam, uma vez que os produtores se interessam por plantas que apresentam floração e frutificação precoces, pois isso garante uma rápida comercialização das mesmas (SILVA *et al*., 2017).

Os resultados para AP demonstram a considerável variabilidade existente na população segregante, com genótipos que possuem o mesmo porte de ambos os genitores e também distintos deles. A altura da planta é uma das características mais importantes para indicar pimenteiras com potencial ornamental. Por outro lado, a altura ideal é de difícil determinação, pois varia de acordo com a preferência do mercado consumidor (LIMA *et al*., 2013). Pimenteiras da espécie *C. annuum* podem atingir até 1,5 m, sendo que a forma de crescimento e a altura da planta variam de acordo com o material e as condições de cultivo (LONGATTI, 2019). Segundo Cunha *et al*. (2020), considerando o ideótipo de pimenteiras ornamentais e o padrão de qualidade exigido pelo mercado, as plantas de baixa altura (até 35 cm) são as mais visadas pelos consumidores. Para comercialização em vasos, as pimentas ornamentais devem apresentar altura entre 12 e 33 cm, havendo uma maior predisposição por parte do mercado por pimenteiras que apresentam porte anão (VEILING HOLAMBRA, 2019; MORAIS *et al*., 2020). Diante do exposto, todos os genótipos da população F_2 apresentam porte adequado e desejado para pimentas ornamentais cultivadas em vaso.

4.2 ANÁLISES PÓS-COLHEITA

De acordo com Da Luz *et al*. (2019), o comprimento, o diâmetro e a massa dos frutos são influenciados pela área e largura do dossel, sendo que, quanto mais elevados os valores do dossel, menores serão os valores dos frutos. Büttow *et al*. (2010) afirmam que, quanto menores as dimensões dos frutos, maior será a quantidade de frutos produzidos por uma pimenteira.

RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 6, n. 3, set/dez 2024.
ISSN: 2674-9270. Disponível em: http://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital

Em tese, para fins ornamentais, considera-se que frutos menores são mais desejáveis por criarem uma arquitetura mais harmônica na planta. Silva *et al*. (2015a) afirmam que frutos pequenos são essencialmente mais eretos, o que os tornam mais proeminentes com relação à folhagem e mais visíveis no momento da comercialização. Por outro lado, frutos muito pequenos não são interessantes por não se destacarem visualmente, visto que, conforme já discutido, o fruto é o principal atrativo para o consumidor de pimenta ornamental. O público consumidor demonstra preferências por pimentas ornamentais que possuam tanto frutos pequenos quanto frutos maiores e bastante longos (NEITZKE *et al*., 2016).

Cunha *et al*. (2020) observaram valores de diâmetro entre 12,29 a 50,28 mm em híbridos ornamentais de *C. annuum*. Silva (2015) verificou valores similares em estudo com os mesmos híbridos. Silva *et al*. (2016), realizando seleção entre populações F_6 de pimenteiras ornamentais, relataram comprimentos variando entre 1,59 e 2,19 cm. Esses resultados corroboram a hipótese de que a população avaliada está dentro dos padrões de comprimento considerados interessantes para pimentas ornamentais. Fortunato (2018) observou que, para essas variáveis, os efeitos gênicos aditivos foram mais importantes que os efeitos de dominância. Além do mais, Rêgo *et al*. (2009) afirmam que essas características são facilmente fixadas em gerações iniciais em um esquema de seleção simples.

Observando a variável EMP, Guedes (2018), realizando seleção entre e dentro de geração F_5 de pimenta ornamental, obteve o mesmo número de classes, com valores variando entre 0,06 a 0,11 cm. Silva *et al*. (2016) observaram valores variando de 0,9 a 0,11 cm, em populações F_6 de pimentas ornamentais. Em estudo com pimenta ornamental, Cunha (2016) obteve valores entre 0,86 a 1,83 mm para essa variável.

Em pimenteiras ornamentais, a espessura do pericarpo não é de grande importância, quando comparada à importância para pimentas para consumo. Isso porque essa característica está relacionada à maior massa e produtividade, aspectos importantes quando se trata do mercado alimentício (BLAT; BRAZ; ARRUDA, 2007). Em contrapartida, essa característica está ligada à firmeza dos frutos, o que ressalta sua importância para maior qualidade dos frutos, maior tempo de permanência deles na planta e maior período para comercialização dessas pimenteiras, tendo em vista que, quanto mais frágeis os frutos, maior a probabilidade de serem danificados durante o transporte e comercialização (RÊGO *et. al*, 2011b; FERRÃO *et. al*., 2011). A variabilidade, aqui observada nas variáveis CMF, DMF e EMP, é essencial para os programas de melhoramento, pois permitem a identificação e seleção das plantas que apresentam as características mais desejáveis.

A variância ambiental retrata todas as fontes de variação que são consideradas de causas não genéticas (BESPALHOK *et al*., 2007). Assim, fatores não-genéticos também podem contribuir para que indivíduos apresentem resultados semelhantes (THOMSON *et al*., 2018). Em programas de melhoramento genético, a variância utilizada para selecionar genótipos é a genotípica, a qual constata a porção da variabilidade fenotípica que é devido à genética, ou seja, parte que será transmitida de uma geração para outra. A obtenção das variâncias é de grande interesse no melhoramento genético, pois possibilita constatar a parte herdável dos dados fenotípicos observados (CRUZ, 2005).

Com relação à h^2, Pires *et al*. (2011) descrevem que o coeficiente de herdabilidade varia de 0 a 1, sendo os valores mais próximos de 1 indicativos para uma boa herdabilidade. As características com alto valor de herdabilidade têm alto controle genético, enquanto

características de baixa herdabilidade são ditas altamente influenciadas pelo meio ambiente. Falconer (1996) afirma ser necessário no mínimo 80% de herdabilidade para obtenção de ganhos genéticos satisfatórios com a seleção.

Rosmaina *et al*. (2016), ao avaliar 16 genótipos de pimenta, obtiveram estimativas de herdabilidade acima de 80% para comprimento e diâmetro de frutos. Guimarães *et al*. (2020) observaram resultados semelhantes ao analisar 29 genótipos de *Capsicum*, com valores (h^2) de 87% para comprimento e 90% para diâmetro dos frutos. Naegele *et al*. (2016), analisando frutos de população de *C. annuum*, observaram a maior herdabilidade na espessura do pericarpo (98%). Os mesmos autores afirmam que compreender a herdabilidade e a diversidade dos caracteres dos frutos é essencial para utilização eficiente do germoplasma de pimenta.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que há variabilidade genética passível de ser explorada dentro da população F_2 de pimenteira ornamental estudada, evidenciada pela variabilidade das variáveis coloração da corola, cor do fruto antes da maturidade, coloração do fruto na maturidade, formato longitudinal e transversal dos frutos, que são altamente herdáveis, e nos resultados dos parâmetros genéticos quando estimados. Os valores de herdabilidade obtidos são satisfatórios e possibilitam uma possível seleção dos melhores genótipos dessa população, a critério do melhorista. A variabilidade detectada possibilita a indicação de prosseguimento do programa de melhoramento genético com a população avaliada, para obtenção de cultivar do tipo linha pura.

REFERÊNCIAS

BESPALHOK, J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. Noções de Genética Quantitativa. In: BESPALHOK, J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. **Melhoramento de Plantas**. 2007. Disponível em: http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%205.pdf. Acesso em 3 de mai. 2021.

BLAT, S. F.; BRAZ, L. T.; ARRUDA, A. da S. Avaliação de híbridos duplos de pimentão. **Horticultura brasileira**, v. 25, p. 350-354, 2007.

BOBBIO, P. A; BOBBIO, F. O. **Pigmentos naturais**: Introdução à Química de Alimentos. 2ª ed. São Paulo: Varela, cap.6, p.191-223, 1995.

BRASIL. Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC). **Formulários para Proteção de Cultivares**. 2015. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registrosautorizacoes/protecaocultivares/formularios-protecao-cultivares. Acesso em 01 de abr. 2021.

BÜTTOW, M. V; BARBIERI, R. L; NEITZKE, R. S; HEIDEN, G; CARVALHO, F. I. F. D. Diversidade genética entre acessos de pimentas e pimentões da Embrapa Clima Temperado. **Ciência Rural**, v. 40, p. 1264-1269, 2010.

CARDOSO, P. M. R.; DIAS, L. A. S.; RESENDE, M. D. V. de; FREITAS, R. G. de; CORRÊA, T. R.; MUNIZ, D. R.; ZAIDAN, I. R. Avaliação genética e seleção em *Jatropha curcas* L. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 18, p. 192-199, 2018.

CARNEIRO, S. C. **Melhoramento de pimenta tipo habanero (*Capsicum chinense* Jacq.)**: avanço de geração, avaliação e seleção de genótipos promissores. 2017. 34 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2017. 34 p.

CARVALHO, M. G. de; RÊGO, E. R. do; SANTOS, A. P. dos; PESSOA, A. M. S.; FERREIRA, K. T. C.; RÊGO, M. M. do. Descritores qualitativos na estimativa da variabilidade fenotípica em geração segregante de pimenteiras ornamentais. In: II Simpósio da Rede de Recursos Genéticos Vegetais do Nordeste, 2015, Fortaleza. **Anais do II Simpósio da RGV Nordeste**. Fortaleza, Embrapa Agroindústria Tropical, 2015.

CARVALHO, S. I. C. de; BIANCHETTI, L. de B.; RIBEIRO, C. S. da C.; LOPES, C. A. **Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. 27p. (Documentos, 94).

CARVALHO, S. I. C. de; BIANCHETTI, L. de B.; BUSTAMANTE, P. G.; SILVA, D. B. da. **Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum* spp.) da Embrapa Hortaliça***s*. Brasília: *Embrapa Hortaliças*. 2003. 49p.

CASALI, V. W. D; COUTO, F. A. A. Origem e botânica de *Capsicum.* **Informe Agropecuário**, v. 10, n. 113, p. 8-10, 1984.

COSTA, G. do; SILVA, B. M. P.; LOPES, A. C. A.; CARVALHO, L. C. B. C.; GOMES, R. L. F. Seleção de acessos de pimenta com potencial ornamental. **Revista Caatinga**, v. 32, p. 566-574, 2019.

CUNHA, J. M.; CAVALCANTI, T. F. M.; SUDRÉ, C. P.; PIMENTA, S.; BENTO, C. S.; SILVA, L. R. A. da; RODRIGUES, R. Testing ornamental chili pepper pre-cultivars. **Scientific Journal**, v. 2, n. 2, p. 65-77, 2020.

CUNHA, J. M. 2016. **Valor de cultivo e uso de híbridos de pimentas ornamentais**. 2016. 73 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campo dos Goytacazes, 2016.

CRUZ, C. D. Genes Software-extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum. Agronomy**, vol. 38, p. 547-552, 2016.

CRUZ, C. D. **Princípios de genética quantitativa**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2005.

DA LUZ, P. B.; SANTOS, A. A. B. dos; AMBROZIO, V. C. 2019. Variabilidade genética utilizando descritores morfológicos para acessos de *Capsicum* spp. para fins ornamentais. **Nativa: Pesquisas Agrárias e Ambientais**, vol. 7, n. 6, p. 675-680, 2019.

DERERA, N. F. **Condiment Paprika**: breeding, harvesting & commercialisation. Camberra, 2000. 33p.

DI PRADO, P. R. C. **Parâmetros genéticos e ganhos de seleção em pimenta de bode (*Capsicum chinense* Jacq.)**. 2013. 77 f. Dissertação (Mestrado em) - Universidade Federal do Goiás, Jataí, 2013. 77 p.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4. ed. Edinburgh: Longman Group Limited, 1996.

FERRÃO, L. F. V.; CECON, P. R.; FINGER, F. L.; SILVA, F. F. e; PUIATTI, M. Divergência genética entre genótipos de pimenta com base em caracteres morfo-agrônomicos. **Horticultura Brasileira**, vol. 29, p. 354-358, 2011.

FILGUEIRA F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008.

FORTUNATO, F. L. G. **Análise de geração para caracteres de porte e qualidade de fruto em pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)**. 2018. 70 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018. 70 p.

GOMES, G. P.; BABA, V. Y.; SANTOS, O. P. dos; SUDRÉ, C. P.; BENTO, C. dos S.; RODRIGUES, R.; GONÇALVES, L. S. A. Combinations of distance measures and clustering algorithms in pepper germplasm characterization. **Horticultura Brasileira**, v. 37, n. 2, p. 172-179, 2019.

GUEDES, J. F. S. 2018. **Seleção entre e dentro em geração segregante F_5 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)**. 2018. 98 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018. 98 p.

GUIMARÃES, M. E. da S.; OLIVEIRA, A. C. R. de; FREIRE, A. I.; PEREIRA, A. M.; GONÇALVES, D. N.; DARIVA, F. D.; LIMA, P. C. C.; MENDONÇA NETO, A. B. de; CRUZ, R. R. P.; GOMES, M. de P.; SOARES, L. G.; FINGER, F. L. Parâmetros genéticos de caracteres morfológicos em genótipos de *Capsicum annuum* L. In: RIBEIRO, J. C. **Desenvolvimento social e sustentável das ciências agrárias**. Ponta Grossa: Atena, p. 61-68, 2020.

HERNÁNDEZ-VERDUGO, S.; LUNA-REYES, R.; OYAMA, K. Genetic structure and differentiation of wild and domesticated populations of *Capsicum annuum* (Solanaceae) from Mexico. **Plant Systematics and Evolution**, v. 226, p. 129-142, 2001.

IBRAFLOR - Instituto Brasileiro de Floricultura. **Evolução do PIB da cadeia**. 2023. Disponível em: https://www.ibraflor.com.br/n%C3%BAmeros-do-setor-c%C3%B3pia. Acesso em 26 de mai. de 2024.

JUHÁSZ, A. C. P.; MORAIS, D. L. B.; SOARES, B. O.; PIMENTA, S.; RABELLO, H. O.; RESENDE, M. D. V. de. Parâmetros genéticos e ganho com seleção para populações de pinhão manso (*Jatropha curcas*). **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 61, p. 25-35, 2010.

LIMA, I. B. de; SANTOS, A. B. dos; FONSECA, J. J. da; TAKANE, R. J.; LACERDA, C. F. de. Pimenteira ornamental submetida a tratamentos com daminozide em vasos com fibra de côco ou areia. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 1, n. 34, p. 3597-3610, 2013.

LIMA, V. L. A. G. de; MÉLO, E. de A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, D. E. da S. Avaliação do teor de antocioninas em polpa dos frutos de aceroleira congelada proveniente de frutos de 12 diferentes aceroleiras (*Malpighia emarginata* D.C.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 1, p.101-103, 2003.

LONGATTI, B. F. **Melhoramento genético de pimenta do tipo Jalapeño (*Capsicum annuum* L.)**. 2019. 131 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Piracicaba, 2019. 131 p.

MORAIS, C. M.; SILVA, L. S. N.; MAGALHÃES, L. O.; LIMA, L. O.; SILVA, M. R. e; SILVA, R. N. O. Identificação do potencial ornamental e avaliação de desempenho de genótipos de pimenteiras. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 16, p. 1041-1055, 2020.

NAEGELE, R. P.; MITCHEL, J.; HAUSBECK, M. K. Genetic diversity, population structure, and heritability of fruit traits in *Capsicum annuum*. **PLoS ONE**, v. 11, 2016.

NEITZKE, R. S.; BARBIERI, R. L.; RODRIGUES, W. F.; CORRÊA, I. V.; CARVALHO, F. I. F. de. Dissimilaridade genética entre acessos de pimenta com potencial ornamental. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 47-53, 2010.

NEITZKE, R. S.; FISCHER, S. Z.; VASCONCELOS, C. S.; BARBIERI, R. L.; TREPTOW, R. O. Pimentas ornamentais: aceitação e preferências do público consumidor. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 102-109, 2016.

PIRES, I. E.; RESENDE, M. D. V. de; SILVA, R. L. da; RESENDE JUNIOR, M. F. R. de. **Genética florestal**. 1. ed. Viçosa-MG: Arka, 2011. 318 p.

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O.; DONZELES, S. M. L. Pimenta *Capsicum*: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 108-120, 2013.

PONTES, F. C. F. de. **Caracterização morfológica e análise de geração para caracteres florais em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.)**. 2016. 47 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016. 47 p.

QUINTAL, S. S. R.; VIANA, A. P.; GONÇALVES, L. S. A.; PEREIRA, M. G.; AMARAL JÚNIOR, A. T. do. Divergência genética entre acessos de mamoeiro por meio de variáveis morfoagronômicas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 131-142, 2012.

RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; NASCIMENTO, M. F.; BARBOSA, L. A. B.; SANTOS, R. M. C. Pimenteiras ornamentais. In: RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; RÊGO, M. M. (eds). **Produção, genética e melhoramento de pimentas (*Capsicum* spp.)**. Areia: UFPB. p. 205-223, 2011a.

RÊGO, E. R. do; RÊGO, M. M. do; MATOS, I. W. de; BARBOSA, L. A. Morphological and chemical characterization of fruits of Capsicum spp. accessions. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 364-371, 2011b.

RÊGO, E. R. do; FORTUNATO, F. L. G.; NASCIMENTO, M. F.; NASCIMENTO, N. F. F.; RÊGO, M. M. do; FINGER, F. L. Inheritance for Earliness in Ornamental Peppers (*Capsicum annuum*). **Acta Horticulturae**, v. 961, n. 1, p. 405-410, 2012.

RÊGO, E. R. do; RÊGO, M. M. do; FINGER, F. L.; CRUZ, C. D.; CASALI, V. W. D. A diallel study of yield components and fruit quality in chilli pepper (*Capsicum baccatum*). **Euphytica**, v. 168, p. 275-287, 2009.

RIBEIRO, C. S. C.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. Genética e melhoramento. In: RIBEIRO, C. S. C. et al. **Pimentas Capsicum**. Brasília: Embrapa Hortaliças. p. 55-69, 2008.

RIVA, E. M. **Uso dos métodos genealógico e "*single seed descent*" (*SSD*) para obtenção de linha de pimentão resistentes à mancha-bacteriana**. 2006. 106 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2006. 106p.

ROSMAINA, R.; SYAFRUDIN, S.; HASROL, H.; YANTI, F.; JULIYANTI, J.; ZULFAHMI, Z. Estimation of variability, heritability and genetic advance among local chili pepper genotypes cultivated in peat lands. **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, v. 22, n. 3, p. 431-436, 2016.

SCHOENMAKER, K. **O mercado de flores no Brasil (01/2024)**. São Paulo: Ibraflor, 2024. Disponível em: <https://www.ibraflor.com.br/_files/ugd/5bcab9_1de516ce08144d058bd8167c5db12ca8.pdf>. Acesso em 26 de mai. 2024.

SILVA, A. R. da; RÊGO, E. R. do; PESSOA, A. M. dos S.; RÊGO, M. M. do. Correlation network analysis between phenotypic and genoty pictraits of chili pepper. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 4, p. 372-377, 2016.

SILVA, C. Q. **Heterose e capacidade combinatória de híbridos de *Capsicum annuum* para o mercado ornamental**. 2015. 68 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2015. 68 p.

SILVA, C. Q.; JASMIM, J. M.; SANTOS, J. O.; BENTO, C. S.; SUDRÉ, C. P.; RODRIGUES, R. Phenotyping and selecting parents for ornamental purposes in pepper accessions. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 66-73, 2015a.

SILVA, F. C.; RIBEIRO, W.; COSTA, L. C.; PINTO, C. M. F.; DEDO, F. L. Evaluation of substrates on the production of ornamental *Capsicum*. **Acta Horticulturae**, v. 1060, p. 115-120, 2015b.

SILVA, C. Q.; RODRIGUES, R.; BENTO, C. S.; PIMENTA, S. Heterosis and combining ability for ornamental chili pepper. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 349-357, 2017.

SILVA, L. S. N. da; MORAIS, G. C.; COSTA, L. da S.; SANTOS, J. F. F. dos; SILVA FILHA, C. M. R. da; SILVA, R. N. O. Diversidade genética em genótipos de *Capsicum annuum* L. (Solanaceae) promissores para uso ornamental. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, p. 1165-1174, 2020.

SUDRÉ, C. P. **Divergência genética e avaliação da resistência à mancha bacteriana em *Capsicum* spp**. 2003. 126f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2003. 126 p.

SUDRÉ, C. P.; GONÇALVES, L. S. A.; RODRIGUES, R.; AMARAL JÚNIOR, A. T. do; RIVA-SOUZA, E. M.; BENTO, C. dos S. Genetic variability in domesticated *Capsicum* spp. as assessed by morphological and agronomic data in mixed statistical analysis. **Genetics and Molecular Research**, v. 9, n. 1, p. 283-294, 2010.

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

THOMSON, C. E.; WINNEY, I. S.; SALLES, O. C.; PUJOL, B. A guide to using a multiple-matrix animal model to disentangle genetic and nongenetic causes of phenotypic variance. **PLoS ONE**, v. 13, n. 10, e0197720, 2018.

VASCONCELOS, C. S.; BARBIERI, R. L.; NEITZKE, R. S.; PRIORI, D.; FISCHER, S. Z.; MISTURA, C. C. Determinação da dissimilaridade genética entre acessos de *Capsicum chinense* com base em característica de flores. **Revista Ceres**, v. 59, n. 4, p. 493-498, 2012.

VEILING HOLAMBRA. **Pimenta ornamental de vaso**. 2019. Disponível em <http://veiling.com.br/uploads/padrao/pimenta-ornamental-po.pdf>. Acesso em 12 abr. 2021.

VIJAYA, H. M.; MALLIKARJUNA GOWDA, A. P.; NEHRU, D. S.; LINGAIAH, H. B.; UMESHA, K. Genetic diversity studies in chilli (*Capsicum annuum*) genotypes. **Environment & Ecology**, v. 32, n. 4, p. 1559-1562, 2014.

VIÑALS, F. N.; GARCÍA, J. C. C.; ORTEGA, R. G. **El cultivo de pimientos, chiles y ajies**. Madrid: Mundi-Prensa, 1996.

Recebido em: *13 de julho 2023*

Aceito em: *15 de fevereiro 2025*