



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA-UFPB  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**PRISCILA DUARTE SILVA**

**SELEÇÃO ENTRE POPULAÇÕES F<sub>6</sub> DE PIMENTEIRAS  
ORNAMENTAIS (*Capsicum annuum* L.)**

**AREIA  
2019**

**PRISCILA DUARTE SILVA**

**SELEÇÃO ENTRE POPULAÇÕES F<sub>6</sub> DE PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS**  
(*Capsicum annuum* L.)

Trabalho de graduação apresentado à Coordenação do Curso de Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

**Orientadora:** Profa. Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo

**AREIA**  
**2019**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S574s Silva, Priscila Duarte.

Seleção entre populações F6 de pimenteiras ornamentais  
(*Capsicum annuum* L.) / Priscila Duarte Silva. - Areia -  
PB, 2019.

56f. : il.

Orientação: Elizanilda Ramalho do Rêgo.  
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Capsicum. 2. Melhoramento. 3. Variabilidade. 4.  
Plantas Ornamentais. I. Rêgo, Elizanilda Ramalho do.  
II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

**PRISCILA DUARTE SILVA**

**SELEÇÃO ENTRE POPULAÇÕES F<sub>6</sub> DE PIMENTEIRAS  
ORNAMENTAIS (*Capsicum annuum* L.)**

Trabalho de graduação apresentado à  
Coordenação do Curso de Agronomia, do  
Centro de Ciências Agrárias, da Universidade  
Federal da Paraíba, em cumprimento às  
exigências para obtenção do título de  
Engenheira Agrônoma.

Aprovado em: 28 / 11 / 2019.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Profa. Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo  
DCFS/ CCA/ UFPB  
(Orientadora)



---

Prof. Dr. Mailson Monteiro do Rêgo  
(DCB/CCA/UFPB)



---

Dra. Angela Maria dos Santos Pessoa  
(CCA/UFPB)

*À minha mãe, Maria Duarte e meus pais de coração, Maria do Livramento e Pedro Ribeiro por sempre acreditarem no meu potencial.*

**DEDICO E OFEREÇO**

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me por me conceder o dom da vida, saúde e força para enfrentar os desafios.

À minha mãe, Maria Duarte, por todo amor, carinho e ensinamentos ao longo da minha vida. Obrigada por não medir esforços para conseguir me ajudar nos momentos mais difíceis. À senhora Mãe, minha eterna gratidão!

À Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias e aos professores do curso de Agronomia.

Ao MEC por ter concedido bolsas Probox, ao CNPq por ter concedido bolsa PIBIC.

Aos meus Pais do coração, Maria do Livramento e Pedro Ribeiro por todo amor oferecido, incentivos e conselhos para que pudesse atingir meu propósito na formação profissional e pessoal. Agradeço imensamente por tudo que fizeram por mim, pois muito do que me tornei devo a vocês.

Aos meus irmãos de coração, Júnior, Cícero Mariano, Patrícia por todo o apoio, conselhos e lições que serviram de inspiração para mim.

Ao meu namorado, Aleciano Ferreira Lobo Júnior, por toda sua dedicação, paciência e carinho, sempre fazendo o possível para estar ao meu lado, com os melhores conselhos que contribuíram significamente para minha vida.

À minha amiga que considero como uma irmã, Daniele Batista Araújo, pelos anos de convivência durante o curso, por toda cumplicidade, conversas, brincadeiras, pelo carinho. Agradeço de coração pela amizade verdadeira.

À minha orientadora, Elizanilda Ramalho do Rêgo, pela paciência, confiança e oportunidade de desenvolver trabalhos acadêmicos ao longo da minha graduação, que contribuíram para minha formação.

Ao professor Maílson Monteiro do Rêgo, pelos ensinamentos, oportunidades e paciência.

À Angela Maria dos Santos Pessoa, por todo apoio, paciência e ensinamentos, a quem sou eternamente grata.

Aos meus queridos amigos, Bruno Martins, João Victor, Daniele Batista e Júnior, pela força, carinho, conselhos e ajuda nos momentos que mais precisei. Agradeço por ter tido a

oportunidade de conhece-los e pela grande amizade que construímos ao longo dos últimos anos.

Ao professor Péricles de Farias Borges, pela confiança e oportunidade de desenvolver projetos no início do curso sob sua orientação que contribuíram para minha formação.

Aos colegas de turma 2015.1: Edileide, Izaías, André, João Vitor, Letícia, Mariana, Felipe, Verônica, Diego Melo, Paulo Cartaxo, Ayrton Ravelly e Matheus Mendes por termos compartilhado angustias e conquistas durante a graduação, que nos tornaram pessoas melhores, além da amizade que permanecerá nas nossas vidas.

Aos amigos que fiz no CCA, Sérgio, Larissa, Débora e Ronaldo, por termos compartilhado momentos de descontração, risadas e conversas maravilhosas.

Aos colegas de Laboratório de Biotecnologia Vegetal: Professores Elizanilda e Maílson. Júnior, Angela, Nardiele, Ayron, Bruna, Cristine, Geovana, Michelle, Elisandra, Vaneilson, Lindamara, Witalo, Joabe, Katyane, Kaline.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram de alguma forma para minha formação.

Muito obrigada!

## EPÍGRAFE

*“Aquilo que se faz com amor está sempre  
além do bem e do mal”*

Friedrich Nietzsche



SILVA, P. D. **SELEÇÃO ENTRE POPULAÇÕES F<sub>6</sub> DE PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS** (*Capsicum annuum* L.) Orientadora: Profa. Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo. Graduação em Agronomia (Monografia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019.

### RESUMO GERAL

As pimenteiras do gênero *Capsicum* possui ampla diversidade genética, a qual pode ser usada em programas de melhoramento, sendo a espécie *Capsicum annuum* a mais difundida pelas características de interesse apresentadas. O ideótipo de pimenteiras ornamentais está associado a planta de porte baixo, folhas e frutos com colorações diversas. Desse modo, é imprescindível que seja feita caracterização morfoagronômica para auxiliar na seleção de genótipos que atendam aos objetivos dos programas de melhoramento de pimenteiras ornamentais e as demandas do mercado. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar populações F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*C. annuum* L.), com base em descritores morfoagronômicos, visando seleção de genótipos para desenvolvimento de novas linhagens. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação no Laboratório de Biotecnologia e Melhoramento Vegetal do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba (CCA/ UFPB). Foram avaliadas quinze populações de pimenteiras pertencentes a geração F<sub>6</sub> incluindo as testemunhas adicionais UFPB77.3 e UFPB134. Para o primeiro capítulo foram utilizados 28 descritores morfoagronômicos de planta, flor e frutos, propostos pelo International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 15 tratamentos e dez repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias ranqueadas pelo teste de scott-Knott. A divergência genética foi analisada a partir do método de Tocher, com base na distância generalizada de Mahalanobis e análise de variáveis canônicas com dispersão gráfica dos acessos. A importância relativa das variáveis foi estimada pelo método descrito por Singh (1981) e por variáveis canônicas. A partir dos caracteres avaliados, as 15 populações foram alocadas em sete grupos distintos, usando o método otimização de Tocher. As características de frutos foram as que mais contribuíram para a divergência genética. Recomenda-se a seleção das populações UFPB56.8.24.1, UFPB56.26.33.1 e UFPB55.50.12.1 para seleção e avanço de geração F<sub>7</sub>, devido à presença de características desejáveis para pimenteiras ornamentais. A partir da caracterização fenotípica, realizada por meio de descritores qualitativos de plantas, flores e frutos, dos indivíduos das quinze populações, cujos dados foram submetidos a estatística descritiva, expressos em porcentagem, foi possível observar que a maior parte dos caracteres formaram duas classes, enquanto outras apresentaram monomorfismo. Ampla variabilidade foi registrada para cor dos frutos nesta geração (F<sub>6</sub>), quando comparado aos descritores de planta e flor, possivelmente pela geração já estar avançada. Nesta geração é possível praticar seleção para obtenção de linhagens entre as populações, com base nos caracteres avaliados.

**Palavras-chave:** *Capsicum*, Melhoramento, Variabilidade, Plantas Ornamentais.

SILVA, P. D. **SELECTION BETWEEN F<sub>6</sub> POPULATIONS OF ORNAMENTAL PEPPERS** (*Capsicum annuum* L.). Advisor: Profa. Dr. Elizanilda Ramalho do Rêgo. Graduation in Agronomy (Monograph) - Center for Agricultural Sciences, Federal University of Paraíba, Areia, 2019.

## GENERAL ABSTRACT

*Capsicum* pepper plants have great genetic diversity, which can be used in breeding programs, being the *Capsicum annuum* species the most widespread by the characteristics of interest presented. The ornamental pepper ideotype is associated with a small plant, leaves and fruits with different colors. Thus, it is essential to perform morphometric characterization to assist in the selection of genotypes that meet the objectives of ornamental pepper breeding programs and market demands. Therefore, the present work aimed to characterize fifteen populations belonging to the F<sub>6</sub> generation of ornamental pepper (*C. annuum* L.), based on morphoagronomic descriptors, aiming at the selection of genotypes for the development of new strains. The experiment was carried out in a greenhouse in the Plant Biotechnology laboratory of the Center for Agricultural Sciences of the Federal University of Paraíba (CCA / UFPB). Fifteen F<sub>6</sub> generation pepper populations were evaluated including the additional controls UFPB77.3 and UFPB134. For the first chapter 28 morphoagronomic descriptors of plants, flowers and fruits proposed by the International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) were used. The completely randomized design was used, with 15 treatments and ten repetitions. Data were subjected to analysis of variance and means were ranked by the Scott- Knott test. Genetic divergence was analyzed using the Tocher method, based on the generalized Mahalanobis distance and canonical variables analysis with graphic accession dispersion. The relative importance of the variables was estimated by the method described by Singh (1981) and by canonical variables. From the evaluated characters, the 15 populations were allocated into seven distinct groups using the Tocher optimization method. Fruit characteristics were the ones that most contributed to genetic divergence. UFPB56.8.24.1, UFPB56.26.33.1 and UFPB55.50.12.1 populations are recommended for F<sub>7</sub> generation selection and advancement due to the presence of desirable characteristics for ornamental pepper plants. From the phenotypic characterization, performed through qualitative descriptors of plants, flowers and fruits, of the individuals of the fifteen populations, whose data were submitted to descriptive statistics, expressed in percentage, it was possible to observe that most of the characters formed two classes, while others presented monomorphism. Again, the highest variability was recorded for fruit color in this generation (F<sub>6</sub>) when compared to the descriptors of plant and flower, possibly because the generation is already advanced. In this generation it is possible to practice selection to obtain lineages between populations, based on the evaluated characters.

**Keywords:** *Capsicum*, Improvement, Variability, Ornamentals plants.

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

#### Seleção entre populações F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) com base em descritores morfoagronômicos

- Figura 1.** Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) no período de caracterização. A. UFPB 134; e B. UFPB 55.50.9.1. CCA-UFPB, Areia, 2019..... 17
- Figura 2.** Diversidade fenotípica das plantas, flores e frutos de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) na geração F<sub>6</sub>. A. UFPB56.8.24.1.2; B.UFPB56.26.39.1.2; C.UFPB 55.50.4.1.9; ,D. UFPB56.26.33.1.2..... 27
- Figura 3.** Diversidade fenotípica das plantas, flores e frutos de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) na geração F<sub>6</sub>. A. UFPB17.15.48.1.4; B.UFPB56.8.24.1.4; C.UFPB 56.26.15.1.7; ,D. UFPB56.26.34.1.2..... 28
- Figura 4.** Dispersão gráfica dos acessos com base nos escores em relação aos eixos representativos das variáveis canônicas para 24 variáveis quantitativas em população F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). População 1. UFPB134; 2. UFPB.77.3; 3. UFPB17.15.4.1; 4. UFPB17.15.48.1; 5. UFPB55.50.12.1;6.UFPB55.50.4.1; 7.UFPB55.50.44.1;8.UFPB56.26.115.1; 9. UFPB56.26.33.1; 10. UFPB56.26.34.1; 11. UFPB55.50.36.1; 12. UFPB55.50.9.1.; 13.UFPB56.26.39.1; 14. UFPB56.26.24.1; 15. UFPB56.8.24.1. ....35

### CAPÍTULO II

#### Seleção e variabilidade genética para caracteres qualitativos em populações F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

- Figura 1.** Cor do caule em população F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A- Roxo; B- Verde com listras púrpuras..... 44
- Figura 2.** Frequência da variável qualitativa cor do Caule em populações F<sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).56.26.24.1 (a); 56.26.15.1 (b); 56.26.39.1 (c); 55.50.9.1 (d); 56.26.33.1 (e); 17.15.48.1 (f)..... 45
- Figura 3.** Hábito de crescimento em população F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A- Ereto; B- Intermediário ..... 46
- Figura 4.** Frequência da variável qualitativa Hábito de crescimento em populações F<sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)55.50.4.1 (a); 17.15.48.1 9 (b) ;17.15.4.1 (c); 56.26.39.1 (d) ;55.50.12.1 (e); 55.50.44.1 (f) ;56.26.33.1 (g); 55.50.36.1(h) ..... 46
- Figura 5.** Densidade de Ramificação em população F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A- Escasso; B- Intermediário ..... 47

<b>Figura 6.</b> Frequência da variável qualitativa Densidade de ramificação em populações F <sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais ( <i>Capsicum annuum</i> L.) 55.50.4.1 (a); 55.50.12.1 (b); 17.15.48.1 (c);55.50.44.1 (d); 56.26.15.1 (e).....	48
<b>Figura 7.</b> Coloração das folhas em populações F <sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais ( <i>Capsicum annuum</i> L.). A- Verde escuro; B- Verde claro; C- Variegada; D- Roxo .....	49
<b>Figura 8.</b> Frequência da variável qualitativa Cor da folha em populações F <sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais( <i>Capsicum annuum</i> L.)17.15.48.1 (a); 56.26.15.1 (b); 56.8.24.1 (c); 17.15.4.1 (d); 55.50.12.1 (e); 55.50.9.1 (f) .....	49
<b>Figura 9.</b> Cor do fruto em estágio imaturo em populações F <sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais ( <i>Capsicumannuum</i> L.). A-Roxo escuro; B-Roxo claro.....	50
<b>Figura 10.</b> Frequência da variável qualitativa Cor da folha em populações F <sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais( <i>Capsicumannuum</i> L.) 56.8.24.1 (a); 55.50.12.1 (b).....	50
<b>Figura 11.</b> Cor do fruto em estágio intermediário em população F <sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais ( <i>Capsicum annuum</i> L.). A- Laranja; B- Laranja com marrom; C- Amarelo; D- Amarelo com marrom; E- Laranja com amarelo .....	51
<b>Figura 12.</b> Cor dos frutos em diferentes estágios de maturação em população F <sub>6</sub> pimenteiras ornamentais ( <i>Capsicum annuum</i> L.) A- Roxo claro; B Laranja com manchas de antocianina; C- Amarelo com marrom; D- Laranja; E- Roxo escuro- Amarelo com manchas de antocianina, G- Laranja com marrom; H- Vermelho; I- Laranja com marrom; J- Amarelo K - Vermelho; L- Amarelo .....	52
<b>Figura 13.</b> Frequência da variável qualitativa Cor do fruto no estágio intermediário em populações F <sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais ( <i>Capsicum annuum</i> L.) 56.8.24.1 (a);55.50.12.1 (b); 55.50.4.1 (c);17.15.4.1 (d); 17.15.48.1 (e); 55.50.9.1 (f).....	52
<b>Figura 14.</b> Frequência da variável qualitativa Forma do fruto em populações F <sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais( <i>Capsicum annuum</i> L.) 17.15.48.1 (a);17.15.4.1 (b) .....	53
<b>Figura 15.</b> Frequência da variável qualitativa Forma do Ápice do fruto em populações F <sub>6</sub> de Pimenteirasornamentais( <i>Capsicum annuum</i> L.) 17.15.48.1 (a); 17.15.4.1 (b) .....	53
<b>Figura 16.</b> Frequência da variável qualitativa Cor da antera em populações F <sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais( <i>Capsicumannuum</i> L.) 56.26.24.1 (a); 55.50.9.1 (b); 55.50.44.1 (c).....	54

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

#### **Seleção entre populações F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) com base em descritores morfoagronômicos**

- Tabela 1.** Resumo da análise de variância: quadrados médios (QM), herdabilidade ( $h^2$ ), relação coeficiente de variação genética e ambiental (CVg/CVe) e coeficiente de variação (CV%) para 24 variáveis quantitativas de plantas, flores e frutos em geração F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2019 ..... 20
- Tabela 2.** Médias de 24 características quantitativas de planta, flor e fruto avaliados em 15 populações de uma geração F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2019..... 25
- Tabela 3.** Agrupamento de 15 populações, de acordo com 24 características quantitativas em geração F<sub>6</sub> de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) conforme o método de Tocher e respectivas médias. CCA-UFPB, Areia, 2019 ..... 31
- Tabela 4.** Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S.j) para a divergência genética entre acessos de *Capsicum annuum* L., com base na partição do total da D<sup>2</sup>, para 24 variáveis quantitativas de planta, flor e frutos de pimenteira ornamental. CCA-UFPB, Areia, 2019 33
- Tabela 5.** Estimativas das variâncias (autovalores) associadas às variáveis canônicas, relativas a 14 características morfoagronômicas de planta, flor e frutos em geração F<sub>6</sub> de Pimenteira Ornamental(*Capsicumannuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2019 ..... 34

### CAPÍTULO II

#### **Seleção e variabilidade genética para caracteres qualitativos em populações F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)**

- Tabela 1.** Caracteres qualitativos de plantas, flores e frutos em genitores de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.), CCA UFPB, Areia, 2019 ..... 42

## SUMÁRIO

RESUMO GERAL.....	viii
GENERAL ABSTRACT.....	ix
LISTA DE FIGURAS .....	x
LISTA DE TABELAS .....	xii

### CAPÍTULO I

#### **Seleção entre populações F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.), com base em descritores morfoagronômicos**

RESUMO.....	14
ABSTRACT.....	15
INTRODUÇÃO .....	16
MATERIAL E MÉTODOS.....	17
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	19
CONCLUSÕES .....	35
REFERÊNCIAS.....	36

### CAPÍTULO II

#### **Seleção e variabilidade genética para caracteres qualitativos em populações F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)**

RESUMO.....	39
ABSTRACT.....	40
INTRODUÇÃO .....	41
MATERIAL E MÉTODOS.....	42
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	43
CONCLUSÕES .....	54
REFERÊNCIAS.....	55

## CAPÍTULO I

### Seleção entre populações F6 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.), com base em descritores morfoagronômicos

#### RESUMO

As pimenteiras do gênero *Capsicum*, são amplamente cultivadas em escala mundial, e com expressiva participação no mercado de plantas ornamentais, sendo estas detentoras de ampla variabilidade genética, permitindo seu uso em programas de melhoramento para obtenção de novas variedades. Assim, a caracterização morfoagronômica torna-se uma importante ferramenta, capaz de fornecer uma série de informações sobre a variabilidade genética e o potencial dos genótipos dentro do programa de melhoramento. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo selecionar populações de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.), visando o desenvolvimento de novas cultivares. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação pertencente ao Laboratório de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, município de Areia-PB. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo quinze tratamentos e dez repetições. Foram avaliadas quinze populações de pimenteiras ornamentais em geração F<sub>6</sub> (UFPB17.15.4.1, UFPB17.15.48.1, UFPB56.26.15.1, UFPB56.26.33.1, UFPB 56.26.34.1, UFPB56.8.24.1, UFPB55.50.12.1, UFPB55.50.4.1, UFPB55.50.44.1, UFPB55.50.36.1, UFPB55.50. 9.1, UFPB56.26.39.1 e UFPB56.26.24.1), e respectivas testemunhas adicionais, os genótipos UFPB 134 e UFPB 77.3, pertencentes ao Banco de Germoplasma de *Capsicum* spp. do CCA/UFPB. As plantas foram avaliadas com base em 24 características quantitativas de plantas, flores e frutos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias, foram ranqueadas de acordo com teste de Scott-Knott ao nível de 1% de probabilidade. O agrupamento de Tocher foi feito com base na distância generalizada de Mahalanobis (D<sup>2</sup>) e análises das variáveis canônicas executadas como dispersão gráfica das populações. Observou-se diferenças significativas pelo teste F ( $p = 0,01$ ) para maior parte das variáveis, exceto, para massa seca do fruto e número de pétalas. Verificou-se valores elevados de herdabilidade para a maioria das características avaliadas. Com base no método de otimização de Tocher, as populações foram separadas em sete grupos distintos. As características relacionadas ao fruto foram as que mais contribuíram para a divergência genética. As populações UFPB 56.8.24.1, UFPB 56.26.33.1 e UFPB 55.50.12.1, são recomendadas para seleção e avanço de geração F<sub>7</sub>, devido à presença de características desejáveis para pimenteiras ornamentais.

**Palavras-chave:** Caracterização, Pimenteiras, Variabilidade genética, Plantas Ornamentais.

## CHAPTER I

### **Selection among F<sub>6</sub> populations of ornamental pepper plants (*Capsicum annuum* L.), based on morphoagronomic descriptors**

#### ABSTRACT

*Capsicum* pepper plants are widely cultivated worldwide and have a significant participation in the ornamental plants market. These plants have wide genetic variability, allowing their use in breeding programs to obtain new varieties. Thus, the morphoagronomic characterization of *Capsicum* pepper plants becomes an important tool, capable of providing a series of information about the genetic variability and genotype potential within the breeding program. Therefore, the present work aimed to select populations of ornamental pepper (*Capsicum annuum* L.), aiming at the development of new cultivars. The experiment was carried out in a greenhouse belonging to the Plant Biotechnology Laboratory of the Center for Agricultural Sciences of the Federal University of Paraíba, Areia-PB. The experiment was conducted in a completely randomized design (DIC), with fifteen treatments and ten replications. Fifteen F<sub>6</sub> generation ornamental pepper populations were evaluated (UFPB17.15.4.1, UFPB17.15.48.1, UFPB56.26.15.1, UFPB56.26.33.1, UFPB 56.26.34.1, UFPB56.8.24.1, UFPB55.50.12. 1, UFPB55.50.4.1, UFPB55.50.44.1, UFPB55.50.36.1, UFPB55.50. 9.1, UFPB56.26.39.1 and UFPB56.26.24.1), and their respective additional witnesses, the UFPB 134 and UFPB genotypes 77.3, belonging to the Germplasm Bank of *Capsicum* spp. CCA / UFPB. Plants were evaluated based on 24 quantitative characteristics of plants, flowers and fruits. The obtained data were submitted to the analysis of variance and the means were ranked according to the Scott-Knott test at the 1% probability level. Tocher grouping was based on the generalized Mahalanobis distance ( $D^2$ ) and analysis of the canonical variables performed as graphic dispersion of the populations. Significant differences were observed by the F test ( $p = 0.01$ ) for most of the variables, except for fruit dry mass and number of petals. High heritability values were found for most of the evaluated characteristics. Based on Tocher's optimization method, populations were separated into seven distinct groups. The characteristics related to the fruit contributed the most to the genetic divergence. Populations UFPB 56.8.24.1, UFPB 56.26.33.1 and UFPB 55.50.12.1, are recommended for F<sub>7</sub> generation selection and advancement due to the presence of desirable characteristics for ornamental pepper plants.

**Keywords:** Characterization. Pepper. Genetic variability. Ornamental plants.



## 1. INTRODUÇÃO

O gênero *Capsicum* pertence à família Solanaceae e compreende as pimenteiras e os pimentões, ambos cultivados em diversos países do mundo (HILL et al., 2013). Aproximadamente 33 espécies têm sido identificadas, porém, dentre essas, apenas cinco são cultivadas: *C. annuum* L., *C. baccatum* L., *C. chinense* Jacq., *C. frutescense* L. e *C. pubescens* Ruiz & Pav. (PICKERSGILL, 1997; REIFSCHNEIDER, 2000).

O aumento significativo da demanda do mercado para o segmento de pimenteiras tem despertado o interesse de melhoristas e produtores para o desenvolvimento e uso de novo tipos de pimenteiras e produtos com valor agregado, como pimentas em conserva, compotas exóticas, chocolate com pimenta, licores e outras formas de processamento, (RÊGO et al., 2012a), além de oferecer oportunidades únicas para desenvolvimento de novas cultivares, que possam ser comercializadas em vaso, como plantas de jardim ou buquês (STOMMEL e BOSLAND, 2006; RÊGO et al., 2016a).

As pimenteiras (*Capsicum annuum* L.) tem sido bastante utilizadas para fins ornamentais, especificamente no cultivo em vaso, atributo associado a diversidade de características de porte, folhagem e coloração dos frutos (RÊGO et al., 2011a; FINGER et al., 2012; NASCIMENTO et al., 2015). Nesse âmbito, ainda existe poucas cultivares comerciais de pimenteiras ornamentais disponíveis no mercado (PINTO et al., 2011; RÊGO e RÊGO, 2016b), sendo primordial o lançamento de novas cultivares capazes de suprir as demandas do consumidor.

Nesta perspectiva, a diversidade presente no gênero *Capsicum* tem incentivado programas de melhoramento genético (RÊGO et al., 2012b), com propósito de melhorar a produção, resistência a doenças e pragas, qualidade dos frutos e obtenção de novas variedades com potencial ornamental (NASCIMENTO, 2014), devido a variabilidade presente, seja para características de plantas, flores e frutos, condicionando o sucesso na obtenção de novas cultivares (RÊGO et al., 2009, MEDEIROS et al., 2015).

Uma das formas de selecionar plantas é através do emprego de modelos biométricos geralmente é utilizado para determinar a distância genética entre indivíduos, grupo de indivíduos, como também em populações. (CRUZ e CARNEIRO, 2006; MESQUITA, 2015). Esses modelos baseados em técnicas multivariadas que permitem combinar múltiplas informações de um conjunto de características, sendo ferramentas utilizadas para estudo da diversidade genética, com maior destaque a análise por componentes principais, variáveis

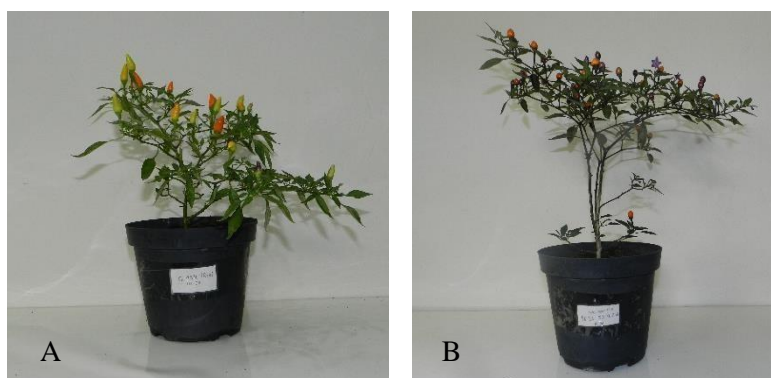
canônicas e os métodos de agrupamentos hierárquicos e de otimização (RÊGO et al., 2013; RÊGO et al., 2015; PESSOA et al., 2015; PESSOA et al., 2017; COSTA, 2018).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo selecionar populações de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.), visando o desenvolvimento de novas cultivares.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação do Laboratório de Biotecnologia e Melhoramento Vegetal do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), localizado no município de Areia-PB, brejo paraibano com latitude 6° 57' 48" S e longitude 35° 41' 30" W (ANTONINO et al., 2004).

Foram utilizadas 15 populações de pimenteiras (*C. annuum* L.), provenientes de uma geração F<sub>6</sub>: UFPB17.15.4.1, UFPB17.15.48.1, UFPB56.26.15.1, UFPB56.26.33.1, UFPB56.26.34.1, UFPB56.8.24.1, UFPB55.50.12.1, UFPB55.50.4.1, UFPB55.50.44.1, UFPB 55.50.36.1, UFPB55.50.9.1, UFPB56.26.39.1 e UFPB56.26.24.1, oriundos do Banco de Germoplasma do CCA/UFPB e obtidas através do cruzamento entre os acessos UFPB 134 x UFPB 77.3 (Figura 1).



**Figura 1.** Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) no período de caracterização. A. UFPB 134; e B. (A) UFPB 55.50.9.1. CCA-UFPB, Areia, 2019.

As sementes das populações foram semeadas em bandejas de polietileno, contendo 200 células preenchidas com substrato comercial (Plantmax<sup>®</sup>) e, a partir do desenvolvimento das plântulas, quando estas apresentaram seis folhas definitivas foi realizado o transplântio para vasos de plástico com capacidade volumétrica de 900 mL, contendo o mesmo substrato. Após o transplântio os vasos foram mantidos em local com sombra para aclimatização nos primeiros dias, e em seguida, transferidos para estufa, procedendo os tratamentos culturais específicos da cultura.

A caracterização morfoagronômica foi realizada quando as plantas atingiram fase adulta com base na lista de descritores para *Capsicum* spp. sugeridos pelo *International Plant Genetic Resources Institute* IPGRI (1995), sendo avaliados 24 caracteres quantitativos de plantas, flores e frutos. Na obtenção dos dados referentes às dimensões, utilizou-se paquímetro digital (Paquímetro digital Leetools®), e quanto as medidas relacionadas a peso, feitas com auxílio de balança digital (Bel engineering®).

Na caracterização referente a porte, considerou-se seis descritores: altura da planta (APL), Altura da Primeira Bifurcação (APB), Diâmetro do Caule (DC), Diâmetro da Copa (DDC), Comprimento da Folha (CF) e Largura da Folha (LF). Os dados das flores foram coletados na ocasião em que as mesmas estavam totalmente abertas, sendo os caracteres avaliados: Comprimento da Flor (CF), Comprimento da Pétala (CDP), Comprimento da Antera (CA), Comprimento do Filete (CFL) e Número de Pétalas (NP).

Na avaliação referente aos descritores quantitativos de fruto, foi feita a coleta dos frutos na planta, quando atingiram estágio de maturidade fisiológica, compreendido na primeira colheita (Figura 1). Foram considerados os caracteres: Número de Frutos por planta (NFP), Comprimento do Fruto (CFR), Maior Diâmetro do Fruto (MADF), Menor diâmetro do fruto (MEDF), Comprimento do Pedicelo (CP), Comprimento da Placenta (CPL), Espessura do Pericarpo (EP), Comprimento da placenta (CPL), Número de sementes por fruto (NSF), Massa Fresca dos Frutos (MFF), Massa Seca do Fruto (MSF) e Teor de Massa Seca (TMS).

O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com 15 tratamentos e dez repetições. Os dados foram submetidos a Análise de Variância pelo teste F, com posterior agrupamento de médias pelo teste de Scott-Knott ao nível de 1% de probabilidade. As estimativas de herdabilidade e a relação entre os coeficientes de variação genética e ambiental também foram calculados.

Na análise da divergência genética adotou-se o método de Otimização de Tocher (RAO, 1952), baseado na distância generalizada de Mahalanobis (D) e análise de variáveis canônicas. A importância relativa das variáveis foi determinada pelos métodos de Singh (1981) e por variáveis canônicas. Todas as análises foram feitas com auxílio do software GENES (CRUZ, 2016).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância verificou-se a ocorrência de diferenças significativas ( $p \leq 0,01$ ) pelo teste F para maior parte das características de plantas, flores e frutos avaliadas, exceto para diâmetro da copa, comprimento da folha, largura da folha, número de pétalas e massa seca do fruto (Tabela 1).

Os valores de herdabilidade foram altos ( $> 70\%$ ) para a maioria dos caracteres avaliados, altura da planta (89,98%), altura da primeira bifurcação (75,14%), diâmetro da flor (86,06%), comprimento da pétala (84,79%), comprimento do estilete (74,42%), número de frutos por planta (91,06%), comprimento do fruto (98,66%), peso do fruto (94,37%), comprimento da placenta (98,03%), massa fresca do fruto (93,61%) comprimento do pedicelo (98,59%) e teor de matéria seca (89,24%) (Tabela 1). Os altos valores de herdabilidade para características quantitativas também foram registrados por RÊGO et al., (2011a) e PESSOA et al. (2018), indicando que as variações encontradas são devidas mais à variação genética do que a variação ambiental, tornando possível ganho genético quando praticado seleção para esses caracteres (NETO et al, 2014).

Cunha (2011) afirma que o valor genético do indivíduo e, por conseguinte da população, é determinante na próxima geração, por isso, a herdabilidade mede a proporção da variação fenotípica na população atribuída à causa genética (CUNHA et al., 2011). Desse modo, a herdabilidade pode variar entre 0 a 100%, indicando maior similaridade da variação genética em relação a fenotípica quando este valor se aproxima de 100 (CRUZ, 2005).

As estimativas da relação entre o coeficiente de variação genético/coeficiente de variação ambiental ( $CV_g/CV_e$ ) foram inferiores a 1 para as características altura da planta, diâmetro do caule, altura da primeira bifurcação, comprimento da folha, largura da folha, comprimento da pétala, comprimento da antera, comprimento do filete, comprimento do estilete, número de pétalas, maior diâmetro do fruto, menor diâmetro do fruto, espessura do pericarpo, massa seca do fruto, número de sementes por fruto e teor de massa seca, indicando que a variação observada é devido aos efeitos do ambiente, não sendo transmitido para os descendentes. Em contrapartida, as variáveis número de frutos por planta, comprimento do fruto, peso do fruto, comprimento da placenta, massa fresca do fruto e comprimento de pedicelo apresentaram valores superiores a 1 (Tabela 1), confirmando os valores altos da herdabilidade.

Os coeficientes de variação (CV) oscilaram entre 2,81% a 29,50% para as características número de pétalas e largura da folha, respectivamente (Tabela 1). Estes valores

encontrados para os caracteres avaliados são considerados baixos e, conseqüentemente, satisfatórios. De acordo com Gomes e Garcia. (2002), CV com valores inferiores a 30% são considerados baixos, devido ao parâmetro está associado a precisão experimental. Porém, em pesquisas recentes constatou-se que é necessário considerar a espécie, características, genótipos, número de repetições e outros aspectos inerentes ao experimento (SILVA et al., 2011). Pessoa et al. (2018), em estudo com caracteres de planta, flor e fruto em *C. annum*, também obteve resultados semelhantes com variação correspondente a 7,50 a 30,04%, constatando a precisão experimental, corroborando com os resultados obtidos neste trabalho.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância: quadrados médios (QM), herdabilidade ( $h^2$ ), relação coeficiente de variação genética e ambiental (CVg/CVe), e coeficiente de variação (CV%), para 24 variáveis quantitativas de plantas, flores e frutos em geração F6 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2019.

F.V.	Características / Quadrados médios							
	APL	DC	DDC	APB	CF	LF	DF	CDP
Tratamentos	148,11**	0,01 <sup>ns</sup>	62,40**	36,26**	0,98 <sup>ns</sup>	0,45 <sup>ns</sup>	0,13**	0,61**
$h^2$ (%)	89,98	42,99	60,24	75,14	34,02	41,28	86,06	84,79
CVg/Cve	0,94	0,27	0,38	0,54	0,22	0,26	0,78	0,74
C.V. (%)	14,00	13,62	16,08	25,22	24,75	29,50	11,19	18,51

F.V.	Características / Quadrados médios							
	CAN	CFL	CE	NP	NFP	CFR	PFR	MADF
Tratamentos	0,01**	0,01**	0,01**	0,01 <sup>ns</sup>	191,62**	1,40**	0,35**	0,21**
$h^2$ (%)	50,28	63,83	74,42	41,10	91,06	98,66	94,37	89,24
CVg/Cve	0,31	0,42	0,21	0,21	1,00	2,72	1,29	0,91
C.V. (%)	21,87	18,58	2,81	2,81	18,84	8,79	21,48	17,79

F.V.	Características / Quadrados médios							
	MEDF	EP	CPL	MFF	MSF	CPE	NSF	TMS
Tratamentos	0,07**	0,03**	1,23**	0,16**	0,00 <sup>ns</sup>	1,09**	254,19**	0,21**
$h^2$ (%)	79,45	88,90	98,03	93,61	41,58	98,59	89,72	89,24
CVg/Cve	0,62	0,89	2,23	1,21	0,26	2,64	0,93	0,91
C.V. (%)	23,94	22,26	11,47	19,59	14,73	7,34	18,21	17,79

\*\*Significativo a 1% de probabilidade de erro pelo teste F. <sup>ns</sup> não-significativo pelo teste F. APL-Altura da Planta; DC-Diâmetro do Caule; DDC-Diâmetro da Copa; APB-Altura da Primeira Bifurcação; CF- Comprimento da Folha; LF-Largura da Folha; DF-Diâmetro da Flor; CDP-Comprimento da Pétala; CAN- Comprimento da Antera; CFL- Comprimento do Filete; CE-Comprimento do Estilete; NP-Número de Pétalas; NF-Número de Frutos por Planta; CFR - Comprimento do Fruto; PFR - Peso do Fruto; MADF- Maior diâmetro do fruto; MEDF-Menor Diâmetro do Fruto; EP-Espessura do Pericarpo; CPL-Comprimento da Placenta; MFF-Massa Fresca dos Frutos; MSS-Massa Seca dos Frutos; CPE- Comprimento Pedicelo; MSF-Massa Seca dos Frutos; NSF-Número Sementes por Fruto; e TMS-Teor de Matéria Seca.

O teste de Scott-knott a 1% de probabilidade (Tabela 2), permitiu agrupar as 15 populações em sete classes, em função das características avaliadas.

As variáveis que apresentaram o maior número de classes foram comprimento do fruto (CFR) e comprimento do pedicelo (CPE), formando sete classes, com valores médios variando de 0,88 cm na população UFPB 77.3 a 2,19 cm na UFPB 134, em relação a primeira variável citada, quanto ao comprimento do pedicelo, os valores médios variaram de 1,03 a 2,06 cm, respectivamente, nos genitores UFPB 134 e UFPB56:26:39.1 (Tabela 2).

As características altura da planta (APL), peso do fruto (PFR), massa fresca do fruto (MFF) e número de semente por fruto (NSF), tiveram o mesmo comportamento, formando quatro classes distintas (Tabela 2). A população UFPB 134 (18,49) e UFPB56.8.24.1 (21,36), obtiveram menores valores médios para altura da planta, assim podendo ser recomendadas para seleção de linhagens de porte baixo.

Quanto aos caracteres referentes a planta, as variáveis diâmetro da copa (DDC) e altura da primeira bifurcação (APB) formaram dois grupos. As plantas com menor altura da primeira bifurcação obtiveram média 8,26 a 14,45 cm (Tabela 2). UFPB17.15.4.1, UFPB 134, UFPB56.8.24.1 e UFPB55.50.12.1 apresentaram menores valores de altura da planta, diâmetro da copa e altura da primeira bifurcação (Tabela 2). O diâmetro do caule (DC), comprimento da folha (CF) e diâmetro da folha (DF) formaram apenas um grupo (Tabela 2), não demonstrando variabilidade nas variáveis citadas, e conseqüentemente, a uniformidade para estas características entre as populações avaliadas, possivelmente por os genes já encontrarem-se fixados nas populações em geração F6.

As populações UFPB 134 e UFPB56.8.24.1 apresentaram os menores valores para altura da planta e altura da primeira bifurcação (Tabela 2). Essa relação entre as características, é de suma importância para o cultivo de plantas ornamentais em vaso, uma vez que tem-se interesse em plantas de porte baixo e com menor altura da primeira bifurcação, pois plantas com a primeira bifurcação mais alta, formam plantas de maior porte, não interessantes para o mercado de plantas cultivadas em vaso (RÊGO et al., 2011b; BARROSO et al., 2012).

O caráter diâmetro da copa é uma característica muito importante para a estética de pimenteiras ornamentais (NASCIMENTO, 2014), e quando em conjunto com outras características como altura da planta e diâmetro do caule, devem formar conjunto harmônico, sendo recomendado que o diâmetro da copa e tamanho da planta sejam de uma e meia a duas vezes o tamanho do vaso (BARROSO et al., 2012).

O diâmetro do caule das plantas das 15 populações avaliadas apresentam valores variando de 0,47 (UFPB 134) a 0,59 cm (UFPB 56.26.39), considerados altos e não diferindo

estatisticamente entre as famílias (Tabela 2). Este caráter é importante na seleção de genótipos, pois caules de maior diâmetro conferem maior resistência ao tombamento da planta no vaso e suporte ao peso dos frutos (NASCIMENTO, 2013; FERREIRA et al., 2015).

Comprimento da folha e diâmetro da folha também formaram um único grupo, demonstrando a uniformidade para estas características, estes resultados possivelmente estão relacionados a maior estabilidade dessas características quantitativas ligadas a planta.

As características de flores, diâmetro da flor (DF), comprimento da pétala (CP), comprimento da antera (CAN), formaram três grupos, enquanto comprimento do filete (CFL) e comprimento do estilete (CE), apenas dois grupos. O número de pétalas (NP) formou apenas um grupo, demonstrando uniformidade. Sendo as populações UFPB55.50.36.1 (1,32), UFPB56.26.34.1 (1,35), UFPB56.26.15.1 (1,38) e UFPB55.50.44.1 (1,33), as que obtiveram os maiores valores para diâmetro da flor (Tabela 2). Está característica é importante atributo ornamental, permitindo selecionar de genótipos com flores maiores, conferindo beleza à planta, tornando-as mais chamativas e agradáveis aos olhos do consumidor, aumentando as probabilidades de venda destas plantas (NASCIMENTO et al., 2013; SANTOS et al., 2013).

Os resultados deste estudo são similares aos encontrados por Vasconcelos et al. (2012), que observaram valores homogêneos entre as populações de pimenteiras para o número de pétalas, com cinco para todos os genótipos avaliados, como no presente trabalho, evidenciando que não existem diferenças para essa característica entre os mesmos.

Na tabela 2, é possível observar que o comprimento da antera teve as maiores médias alcançadas pelas populações UFPB55.50.36.1, UFPB55.50.9.1 UFPB56.26.39.1, com variação entre 0,29 a 32 mm, considerada característica de interesse, pois anteras maiores facilitam as atividades de fitomelhoristas, durante a emasculação das flores e os cruzamentos (PESSOA, 2016).

Neto et al. (2014) e Pessoa et al. (2018) trabalhando com pimenteiras do gênero *Capsicum* também encontraram menor variabilidade para as características de flor, indicando para seleção, as populações que apresentam uniformidade para estes parâmetros avaliados.

Os valores médios para característica número de frutos por planta variou de 14,0 a 27,30, formando três classes (Tabela 2). A UFPB17.15.4.1 (24,90), UFPB55.50.4.1(25,10), UFPB55.50.36.1(25,40), UFPB56.26.15.1(25,60), UFPB55.50.9.1 (26,00) e UFPB55.50.44.1(27,30) foram as populações que obtiveram maior número de frutos por plantas (Figura 2 e 3). Em plantas ornamentais é importante considerar aquelas que tenham a capacidade de produzir mais frutos, porém com menores dimensões, para que possa manter

uma boa relação com a arquitetura da planta. Conforme explanado por Rêgo et al. (2011b), a maior produção de frutos, propicia a formação de frutos menores, havendo uma correlação negativa com medidas de peso e comprimento do fruto.

O comprimento do fruto e comprimento do pedicelo apresentaram maior número de classes, cerca de sete grupos, constituindo maior variabilidade que os demais caracteres avaliados, seguido por peso do fruto e menor diâmetro do fruto com 3 classes (Tabela 2). As populações UFPB 134, UFPB 55.50.12.1, UFPB 17.15.48.1 e UFPB 17.15.4.1, demonstraram valores médios menores para estas características, sendo assim, os mais indicados para seleção, por possuírem frutos menores. Os valores médios para peso do fruto apresentados na Tabela 3, são semelhantes aos encontrados por Guedes (2018), em geração F<sub>5</sub> de pimenteira ornamental.

As populações UFPB 56.26.39.1, UFPB 56.26.15.1 apresentaram melhor relação entre comprimento do fruto com e maior tamanho do pedicelo (Tabela 2). Em plantas ornamentais é preferível a produção de frutos menores para manter o equilíbrio da arquitetura da planta e o tamanho dos frutos no vaso (NEITZKE et al., 2010; RÊGO et al., 2011a), sendo recomendado para melhoramento de pimenteiras ornamentais, principalmente pelo destaque dos frutos diante as folhagens (BOSLAND, 1993; BUTTOW et al., 2010; RÊGO et al., 2016b).

Além de frutos menores, outra característica de interesse é o comprimento do pedicelo para plantas cultivadas em vaso, pois frutos de pimenta que detenham de pedicelo maior, expõem o fruto em relação as folhas e facilitam a colheita dos frutos (MELO et al., 2014; CARVALHO, 2018).

Em relação a caracteres peso do fruto, maior diâmetro do fruto, massa fresca do fruto, número de sementes por fruto e teor de matéria seca, houve a formação de quatro grupos. As populações que apresentaram maiores valores médios para número de sementes por fruto foram UFPB 134(34,20), UFPB 55.50.36.1(33,70) e UFPB56.26.15.1 (32,40) (Tabela 2).

O número de sementes por fruto é um componente de suma importância, principalmente na estimativa da divergência genética entre acessos, sendo necessário ser avaliada em trabalhos de caracterização (BENTO et al., 2007). Quanto ao teor de matéria seca os valores médios variaram 12,10% a 31,03% para UFPB17.15.48.1 e UFPB55.50.36.1, respectivamente, de modo que acessos com valores maiores para esta característica são os mais indicados (Tabela 2).

A espessura do pericarpo formou três grupos, cujos maiores valores obtidos foram



para UFPB56.26.34.1 com 0,11 cm, seguido de UFPB 134 apresentando 0,10 cm (Tabela 2). Rego et al. (2011b), relacionam a espessura do pericarpo com a firmeza do fruto. Esta condição é de suma importância na produção, uma vez que firmeza do fruto influencia na vida de prateleira, haja visto que estes podem ser facilmente danificados no manuseio e comprometer a qualidade do mesmo (FERRÃO et al., 2011; SOUZA, 2013).

**Tabela 2.** Médias de 24 características quantitativas de planta, flor e fruto avaliados em 15 populações de uma geração F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2019.

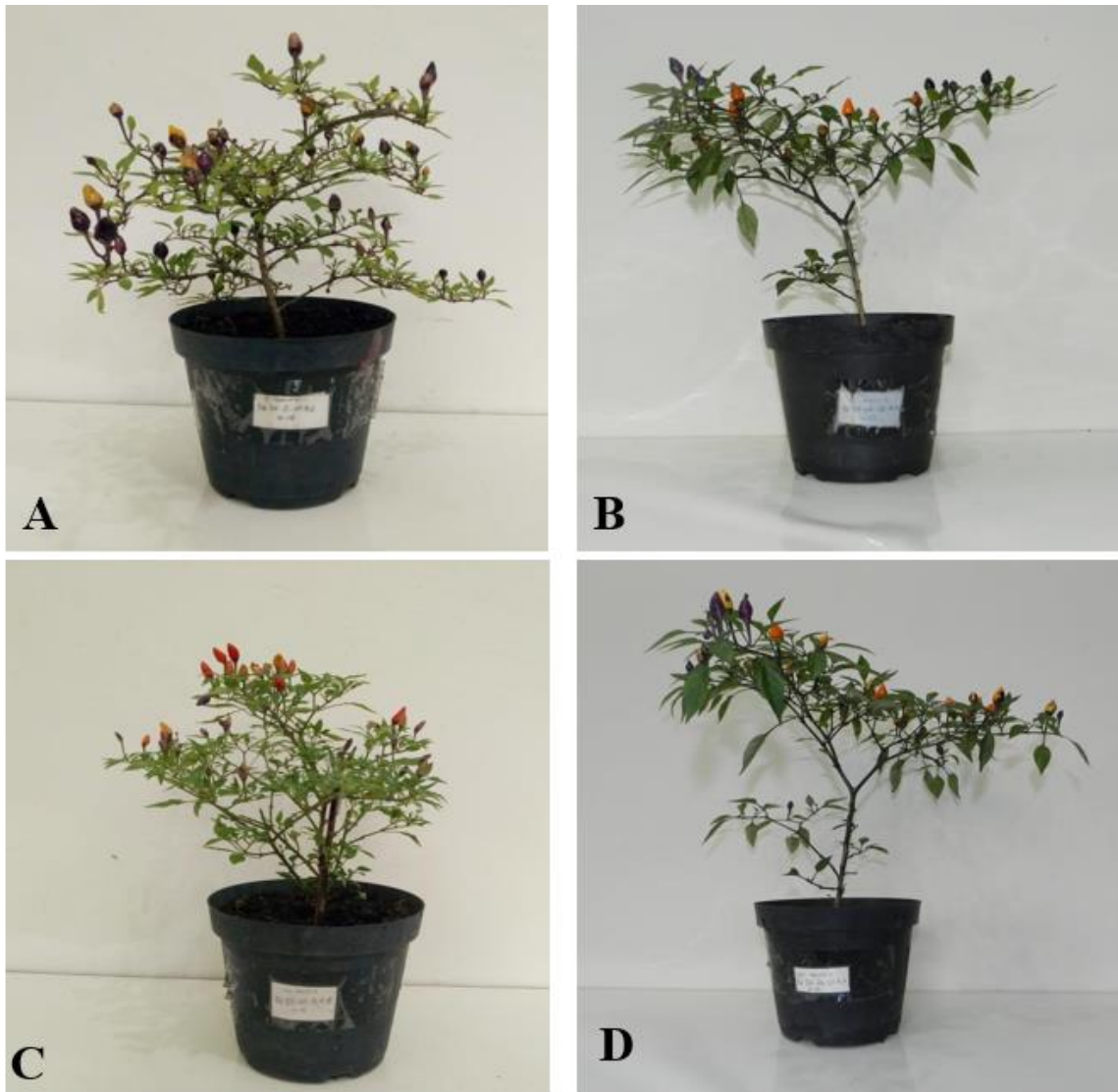
Populações	Características									
	APL	DDC	APB	DF	CP	CAN	CFL	CE	CFL	CFL
<b>UFPB134</b>	18,49d	24,83b	8,26b	1,15b	0,58b	0,10b	0,32b	0,34 <sup>a</sup>	0,32b	1,15b
<b>UFPB 77.3</b>	32,12a	29,06b	14,07a	1,06c	0,48c	0,13 <sup>a</sup>	0,31b	0,23c	0,31b	1,06c
<b>UFPB 17:15:4.1</b>	24,91c	27,96b	10,73b	1,04c	0,47c	0,13 <sup>a</sup>	0,28b	0,20c	0,28b	1,04c
<b>UFPB 17:15:48.1</b>	30,66a	30,80 <sup>a</sup>	13,47a	1,02a	0,39c	0,14 <sup>a</sup>	0,31b	0,23c	0,31b	1,02a
<b>UFPB 55:50:12.1</b>	25,17c	31,92 <sup>a</sup>	10,65b	1,26a	0,51c	0,12 <sup>a</sup>	0,35b	0,28b	0,35b	1,26a
<b>UFPB 55:50:4.1</b>	30,9a	32,67 <sup>a</sup>	14,45a	1,26a	0,50c	0,13b	0,32b	0,24c	0,32b	1,26a
<b>UFPB 55:50:44.1</b>	31,0a	32,95 <sup>a</sup>	14,02a	1,33a	0,48c	0,14 <sup>a</sup>	0,34b	0,27b	0,34b	1,33a
<b>UFPB 56:26:15.1</b>	28,3b	31,32 <sup>a</sup>	10,65b	1,38a	0,67a	0,14 <sup>a</sup>	0,31b	0,25c	0,31b	1,38a
<b>UFPB 56:26:33.1</b>	26,10c	33,17 <sup>a</sup>	11,80b	1,30a	0,52c	0,15 <sup>a</sup>	0,33b	0,27b	0,33b	1,30a
<b>UFPB 56:26:34.1</b>	28,04b	30,95 <sup>a</sup>	12,25a	1,35a	0,69a	0,15 <sup>a</sup>	0,34b	0,26b	0,34b	1,35a
<b>UFPB 55:50:36.1</b>	31,47a	31,68 <sup>a</sup>	14,40a	1,32a	0,57c	0,15 <sup>a</sup>	0,32b	0,32 <sup>a</sup>	0,32b	1,32a
<b>UFPB 55:50:9.1</b>	27,9b	34,85 <sup>a</sup>	11,60b	1,17b	0,48c	0,14 <sup>a</sup>	0,37 <sup>a</sup>	0,30b	0,37a	1,17b
<b>UFPB 56:26:39.1</b>	29,0b	30,6 <sup>a</sup>	12,35a	1,30a	0,49c	0,15 <sup>a</sup>	0,41 <sup>a</sup>	0,29b	0,41a	1,30a
<b>UFPB 56:26:24.1</b>	27,12b	32,9 <sup>a</sup>	10,27b	1,30a	0,52c	0,14 <sup>a</sup>	0,38 <sup>a</sup>	0,26 <sup>a</sup>	0,38a	1,30a
<b>UFPB 56:8:24.1</b>	21,36d	28,77b	9,55b	1,20b	0,45c	0,15c	0,34b	0,27b	0,34b	1,20b

APL- Altura da planta;; DDC- Diâmetro da Copa; APB- Altura da Primeira Bifurcação; CP- Comprimento da Pétala; CA; Comprimento da Antera; CE- Comprimento do Estilete; CFL- Comprimento do Filete;; Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, na coluna, pelo critério de Scott-Knott (p = 0,01).

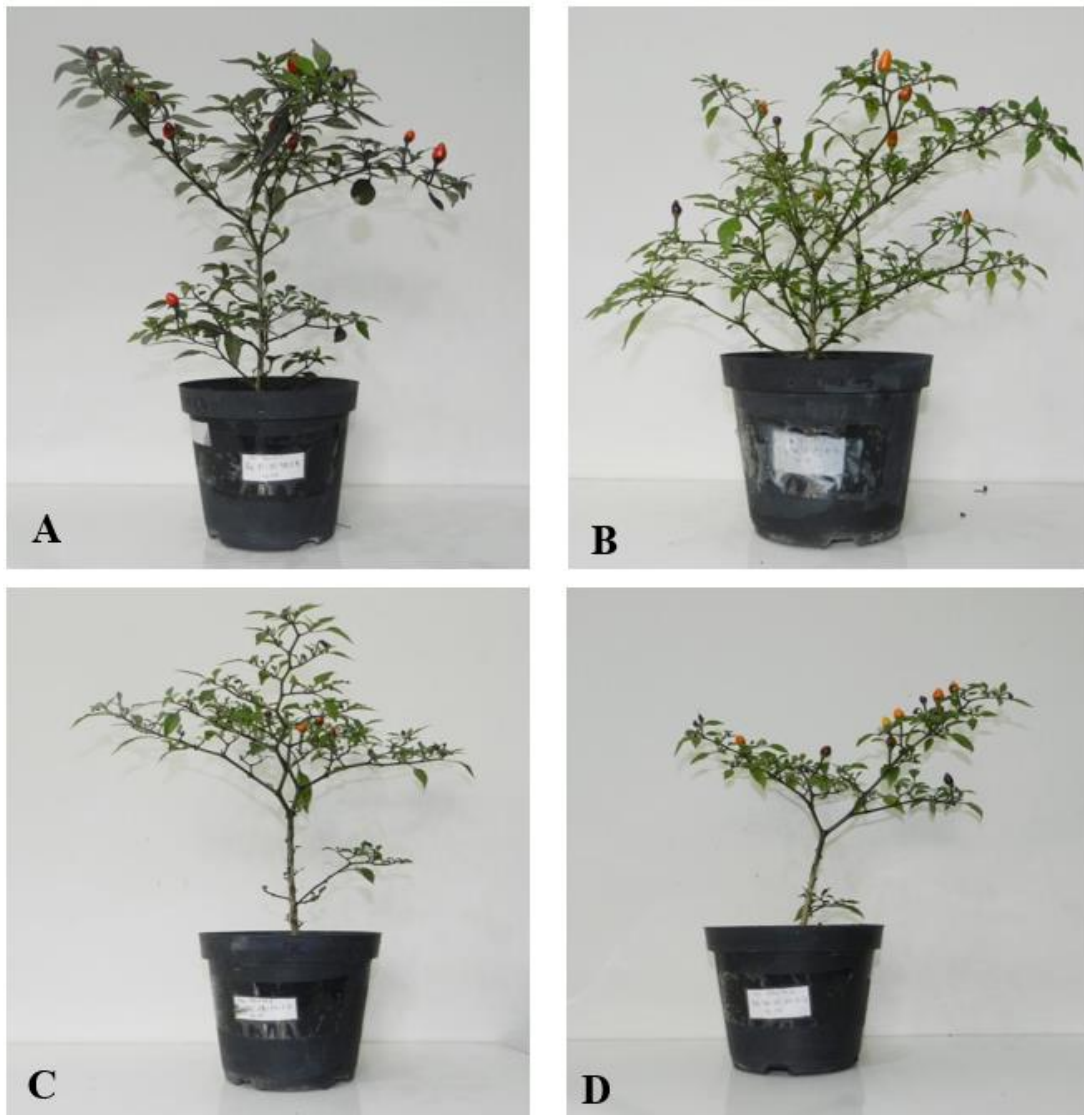
Continuação da Tabela 2.

Populações	Características										
	NFP	CFR	PFR	MADF	MEDF	EP	CPL	MFF	CPE	NSF	TMS
<b>UFPB134</b>	19,70b	2,19a	0,88a	0,88b	0,44b	0,10a	1,65b	0,61b	2,02a	34,20a	18,54c
<b>UFPB 77.3</b>	14,40c	0,88g	0,36d	0,68d	0,46b	0,07b	1,06a	0,34d	1,03g	18,90d	27,38a
<b>UFPB 17:15:4.1</b>	24,90a	1,28e	0,64c	0,87b	0,51b	0,07b	1,04a	0,40d	1,66d	28,80b	24,93b
<b>UFPB 17:15:48.1</b>	22,20a	1,11f	0,44d	0,78c	0,51b	0,05c	1,02a	0,30d	1,28f	25,50b	31,03a
<b>UFPB 55:50:12.1</b>	22,80a	1,09f	0,55c	0,91b	0,52b	0,05c	1,01e	0,61b	1,22g	27,50b	17,06c
<b>UFPB 55:50:4.1</b>	25,10a	1,35e	0,43d	1,04a	0,64a	0,06c	0,89f	0,44c	1,51e	30,30b	22,28b
<b>UFPB 55:50:44.1</b>	27,30a	1,29e	0,43d	0,82c	0,45b	0,07b	1,11d	0,39d	1,55e	30,30b	23,50b
<b>UFPB 56:26:15.1</b>	25,60a	1,97b	0,81a	0,96b	0,47b	0,07b	1,58b	0,67a	2,03a	32,40a	13,80d
<b>UFPB 56:26:33.1</b>	14,00c	1,79c	0,88a	1,09a	0,60a	0,08a	1,72a	0,54b	1,88b	28,60b	17,80c
<b>UFPB 56:26:34.1</b>	15,20c	1,58d	0,58c	0,60d	0,44b	0,11a	1,65b	0,49c	1,76c	29,20b	19,59c
<b>UFPB 55:50:36.1</b>	25,40a	1,90b	0,91a	0,97b	0,65a	0,09a	1,62b	0,73a	1,97b	33,70a	12,10c
<b>UFPB 55:50:9.1</b>	26,00a	1,72c	0,60c	0,60d	0,32c	0,08a	1,59b	0,47c	1,84c	17,50d	20,17c
<b>UFPB 56:26:39.1</b>	23,20a	1,94b	0,88a	0,92b	0,57a	0,09a	1,80a	0,64b	2,06a	33,10a	15,69d
<b>UFPB 56:26:24.1</b>	20,00b	1,60d	0,67b	0,77c	0,54a	0,09a	1,30a	0,48c	1,73d	28,00b	17,86c
<b>UFPB 56:8:24.1</b>	23,50a	1,59d	0,70b	0,97b	0,52b	0,09a	1,23c	0,57b	1,91b	28,80b	16,06d

NFP-Número de Frutos por Planta; CFR - Comprimento do Fruto. PFR - Peso do Fruto; MADF- Maior Diâmetro do Fruto; MEDF – Menor Diâmetro do Fruto; EP - Espessura do Pericarpo; CPL – Comprimento da Placenta; MFF- Massa Fresca do Fruto; CPE- Comprimento do Pedicelo; NSF- Número de Sementes por Fruto; TMS – Teor de Massa Seca. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, na coluna, pelo critério de Scott-Knott (p = 0,01).



**Figura 2.** Diversidade fenotípica de plantas, flores e frutos de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) em geração F<sub>6</sub>. A. UFPB56.8.24.1; B. UFPB56.26.39.1.2.; C. UFPB55.50.4.1.9; D. UFPB56.26.33.1.2.



**Figura 3.** Diversidade fenotípica de plantas, flores e frutos de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) em geração F<sub>6</sub>. A. UFPB17.15.48.1.4; B. UFPB56.8.24.1.4.; C. UFPB56.26.15.1.7; D. UFPB56.26.34.1.2.

Com base na análise da divergência genética através do método de otimização de Tocher, é possível observar a formação de sete grupos de acessos (Tabela 3), apresentando variabilidade pelo número de grupos formados. Neste método de agrupamento de Tocher, os indivíduos pertencentes a um mesmo grupo são mais homogêneos do que indivíduos de grupos distintos (CRUZ et al., 2012; VASCONCELOS et al., 2012).

O grupo I foi composto por seis populações, 10,14,9,13, 11, 8, correspondendo ao grupo com maior similaridade. Este grupo possui dos genótipos que apresentam similaridades para treze das vinte e quatro características analisadas (Tabela 3). Destacando-se,

comprimento do fruto, espessura do pericarpo, diâmetro da flor, comprimento da pétala e comprimento do pedicelo cujos valores foram maiores, e altura da bifurcação menor valor. Neste grupo estão presentes populações constituídas por plantas com flores grandes, pedicelo grande, frutos pequenos e altura da bifurcação menor, sendo indicadas para seleção, uma vez que em pimenteiros ornamentais as seleções de plantas com estas características são recomendadas (FINGER et al, 2012).

As populações 4, 6, 7 constituíram o grupo II (Tabela 3). Este grupo apresentou dados médios semelhantes para quatorze variáveis quantitativas, sendo estas: número de frutos por planta, peso do fruto, massa seca do fruto, número de sementes por fruto, altura da planta, diâmetro do caule, diâmetro da copa, altura da primeira bifurcação, comprimento e largura da folha, diâmetro da flor, comprimento da pétala, comprimento do estilete e número de pétalas. Os genótipos que compõem este grupo possuem frutos grandes e com maior produção de frutos por planta, elevado número de sementes por fruto, folhas grandes, não sendo interessante para cultivo de pimenteiros em vaso, devido aos frutos grandes e pesados, não sendo interessante para ornamentação (NASCIMENTO et al., 2014).

No grupo III houve o agrupamento de duas populações, sendo a 3 e 15. Os componentes deste grupo apresentaram semelhanças em doze características avaliadas: diâmetro do caule, diâmetro da copa, altura da primeira bifurcação, comprimento da flor, largura da flor, comprimento da pétala e número de pétalas (Tabela 3). A presença de flores pequenas, folhas e frutos grandes não confere aos genótipos deste grupo aptidão quanto ao uso de pimenteiros ornamentais cultivadas em vaso (SILVA et al., 2015).

O grupo IV foi formado apenas pela população 12, apresentando folhas menores, pedicelo grande, maior produção de frutos e teor de matéria seca elevado (Tabela 3), esses caracteres são imprescindíveis para pimenteiros ornamentais, possibilitando maior destaque dos frutos na planta quando o pedicelo é comprido (MELO et al., 2014), como também folhas com menor comprimento e largura que devem manter a harmonia com a planta de porte baixo (BARROSO et al., 2012; SILVA et al., 2015).

No que se diz respeito a maior divergência para os caracteres quantitativos, pode-se destacar as populações 12 e 2 (Tabela 3). Estas populações se distanciaram dos demais, devido ao porte alto, maior altura de bifurcação, flores menores e menor produção de sementes por fruto (Tabela 3). As características citadas não atendem aos critérios para fins ornamentais em planta de vaso pequeno, plantas altas são indesejáveis para cultivo em vasos pequenos, sendo estas indicadas para cultivo em ambientes externos (PESSOA et al., 2018).

Os genótipos que apresentaram maior divergência no critério de agrupamento foram 12,1,5,2 9(Tabela 3), não sendo recomendados para avanço de geração, uma vez que na geração F<sub>6</sub> tem-se o interesse em genótipos com maior homogeneidade, característico desta geração.

Já os frutos pequenos implicam na maior possibilidade na obtenção de frutos eretos, permitindo maior destaque entre as folhas (Pessoa et al., 2017). Esses frutos são ideias para ornamentação em vaso, devido ao tamanho pequeno das plantas (SILVA et al., 2015). Conforme relato por Barroso et al. (2012) é primordial selecionar genótipos que possuam características de interesse para prosseguir com o programa de melhoramento.

Diversos trabalhos desenvolvidos com *Capsicum* têm demonstrado variabilidade entre genótipos por meio do agrupamento de Tocher. Rêgo et al. (2010) trabalhando sobre a diversidade entre seis genótipos de pimenteira ornamental, observaram a formação de 3 grupos de acessos distintos.

**Tabela 3.** Agrupamento de 15 populações, de acordo com 24 características quantitativas em geração F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) baseado no método de otimização de Tocher e respectivas médias. CCA-UFPB, Areia, 2019.

Grupos	Populações	Características											
		APL	DC	DDC	APB	CF	LF	DF	CP	CAN	CFL	CE	NP
I	10,14,9,13, 11, 8	28,33	0,56	31,77	11,95	3,32	1,83	1,33	0,58	0,14	0,28	0,34	5,00
II	4, 6 , 7	30,85	0,52	32,14	13,98	3,43	1,63	1,21	0,46	0,14	0,25	0,32	5,00
III	3 ,15	23,23	0,49	28,36	10,14	3,18	1,79	1,12	0,46	0,14	0,24	0,32	5,05
IV	12	27,90	0,52	34,85	11,60	2,88	1,80	1,17	0,47	0,12	0,29	0,41	5,00
V	1	18,49	0,47	24,83	8,26	2,88	1,45	1,15	0,58	0,13	0,28	0,31	5,00
VI	5	25,17	0,53	31,92	10,65	2,74	1,52	1,26	0,51	0,12	0,28	0,35	5,00
VII	2	32,12	0,55	29,06	14,07	3,66	2,03	1,06	0,48	0,10	0,34	0,32	5,10

Grupos	Populações	Características											
		NFP	CFR	PFR	MADF	MEDF	EP	CPL	MFF	MSF	CPE	NSF	TMS
I	10,14,9,13, 11 , 8	20,56	1,79	0,79	0,88	0,55	0,09	1,66	0,59	0,09	1,91	30,83	16,14
II	4, 6 , 7	24,86	1,25	0,43	0,88	0,53	0,06	1,09	0,38	0,09	1,45	28,70	25,60
III	3 ,15	24,20	1,43	0,67	0,92	0,52	0,08	1,01	0,42	0,09	1,79	25,80	20,51
IV	12	26,00	1,72	0,60	0,59	0,32	0,08	1,59	0,47	0,09	1,84	17,50	20,17
V	1	14,40	2,19	0,88	0,88	0,44	0,10	1,65	0,61	0,10	2,02	34,20	18,54
VI	5	22,8	1,09	0,55	0,91	0,51	0,05	1,01	0,61	0,10	1,12	27,50	17,06
VII	2	19,70	0,88	0,36	0,68	0,46	0,07	0,84	0,34	0,08	1,03	18,90	27,38

APL-Altura da planta; DC-Diâmetro do caule; DDC-Diâmetro da Copa; APB-Altura da Primeira Bifurcação; CF-Comprimento da folha; LF-Largura da Folha; DF- Diâmetro da flor; CP-Comprimento da Pétala; CA-Comprimento da Antera; CFL-Comprimento do Filete; NP-Número de pétalas NFP-Número de Frutos por Planta; CFR-Comprimento do Fruto. PFR-Peso do Fruto; MADF-Maior Diâmetro do Fruto; MEDF-Menor Diâmetro do Fruto; EP-Espessura do Pericarpo; CPL-Comprimento da Placenta; MFF-Massa Fresca do Fruto; MSS-Massa Seca do Fruto; CPE-Comprimento do Pedicelo; NSF-Número de Sementes por Fruto; TMS-Teor de Massa Seca. Populações representadas na tabela de agrupamento. 1= UFPB 134: 1- 10); 2 = UFPB77.3:1-10; 3= UFPB17.15.4.1-10; 4= UFPB17.15.48.1-10; 5=UFPB55.50.12.1-10;6= UFPB55.50.4.1-10; 7= UFPB55.50.44.1-10;8= UFPB56.26.15.1-10;9= UFPB56.26.33.1- 10;10=UFPB56.26.34.1-10;11=UFPB55.50.36.1-10;12=UFPB55.50.9.1-10;13=UFPB56.26.39.1-10;14= UFPB56.26.24.1-10 ;15=UFPB56.8.24.1-10.



Pelo método de Singh (1981), determinou-se as características que mais contribuíram para a divergência genética, sendo o comprimento do fruto com 21,63%, comprimento do pedicelo (19,54%) e comprimento da placenta (12,21%), totalizando 53,38%. Este resultado indica que estas variáveis são as mais eficientes para explicar a dissimilaridade entre as populações, devendo ser priorizadas em estudos de dissimilaridade entre genótipos de pimenteira ornamental de vaso (PESSOA et al., 2018).

A maior parte das variáveis desempenharam baixa contribuição para a divergência genética dentro destas populações. Os caracteres com menor contribuição foram: número de pétalas (0,42%), diâmetro do caule (0,70%), teor de matéria seca (0,59%), comprimento do filete (0,87%), comprimento do estilete (1,25%), diâmetro da copa (0,99%) e comprimento da antera (1,25%) (Tabela 6).

Nascimento. (2014), trabalhando com diversidade genética em pimenteiras ornamentais *C. annuum*, verificaram que as características relacionadas a porte e flor demonstraram baixa contribuição da diversidade genética. Neste trabalho, as características ligadas a porte e flor também foram as que menos contribuíram para a diversidade genética, os resultados são justificados pelo fato da presente geração apresentar grau elevado de homozigose, ocasionado pela geração avançada.

Assim como neste estudo, Costa. (2018), em pesquisa com geração  $F_4$  de *C. annuum*, observou que características relacionadas ao porte apresentaram menor contribuição para a divergência genética, corroborando com os resultados deste trabalho.

**Tabela 4.** Estimativas da contribuição relativa de cada variável ( $S_j$ ) para a divergência genética entre acessos de *Capsicum annuum* L., com base na partição do total da  $D^2$ , para 24 variáveis quantitativas de plantas, flores e frutos de pimenteiras ornamentais. CCA-UFPB, Areia, 2019.

Variável	Contribuição relativa	
	$S_j$	Valor em %
Altura da planta	217,86	4,17
Diâmetro do caule	36,80	0,70
Diâmetro da copa	52,13	0,99
Altura da primeira bifurcação	64,91	1,24
Comprimento da Folha	100,94	1,93
Largura da folha	60,94	1,16
Diâmetro da flor	179,88	3,44
Comprimento da pétala	121,19	2,32
Comprimento da antera	32,69	0,62
Comprimento do Filete	45,51	0,87
Comprimento do Estilete	65,32	1,25
Número de pétalas	25,68	0,49
Número de frutos por planta	307,93	5,90
Comprimento do fruto	1128,12	21,63
Peso do fruto	134,23	2,57
Maior diâmetro do fruto	194,56	3,73
Menor diâmetro do fruto	72,63	1,39
Espessura do pericarpo	86,45	1,65
Comprimento da placenta	636,84	12,21
Massa fresca do fruto	324,21	6,21
Massa seca do fruto	74,95	1,43
Comprimento do pedicelo	1019,17	19,54
Número sementes por fruto	201,47	3,86
Teor de matéria seca	30,36	0,59

A partir da análise das variáveis canônicas, foi possível observar menor diversidade fenotípica entre os genótipos de pimenteiras ornamentais avaliados, permitindo constatar a contribuição das duas primeiras variáveis canônicas contribuíram com 54,62%, da variância total, onde a primeira variável (altura da planta) apresentou 36,04%, seguida da segunda variável (diâmetro do caule) com 18,57% (Tabela 5).

Estes resultados se contrapõem aos encontrados por Mesquita et al. (2016) e Pessoa et al. (2018) em estudo da diversidade genética em *capsicum*, onde os valores das 3 primeiras

variáveis canônicas foram capazes de explicar 70% da variação dos dados. Devido a população avaliada já se encontrar em geração avançada, demonstra menor expressão da diversidade genética, relacionada ao alto grau de homozigose presente na mesma.

**Tabela 5.** Estimativas das variâncias (autovalores) associadas às variáveis canônicas, relativas as 14 características morfoagronômicas de plantas, flores e frutos em geração F<sub>6</sub> de Pimenteira Ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2019.

Variáveis Canônicas	Autovalores	Autovalores (%)	Acumuladas (%)
VC1	8,66	36,04	36,04
VC2	4,46	18,57	54,62
VC3	2,46	10,26	64,89
VC4	2,05	8,56	73,45
VC5	1,47	6,11	79,57
VC6	1,28	5,32	84,89
VC7	1,01	4,20	89,10
VC8	0,67	2,81	91,92
VC9	0,64	2,67	94,59
VC10	0,50	2,11	96,71
VC11	0,37	1,55	98,26
VC12	0,21	0,89	99,15
VC13	0,11	0,46	99,62
VC14	0,91	0,37	100,0

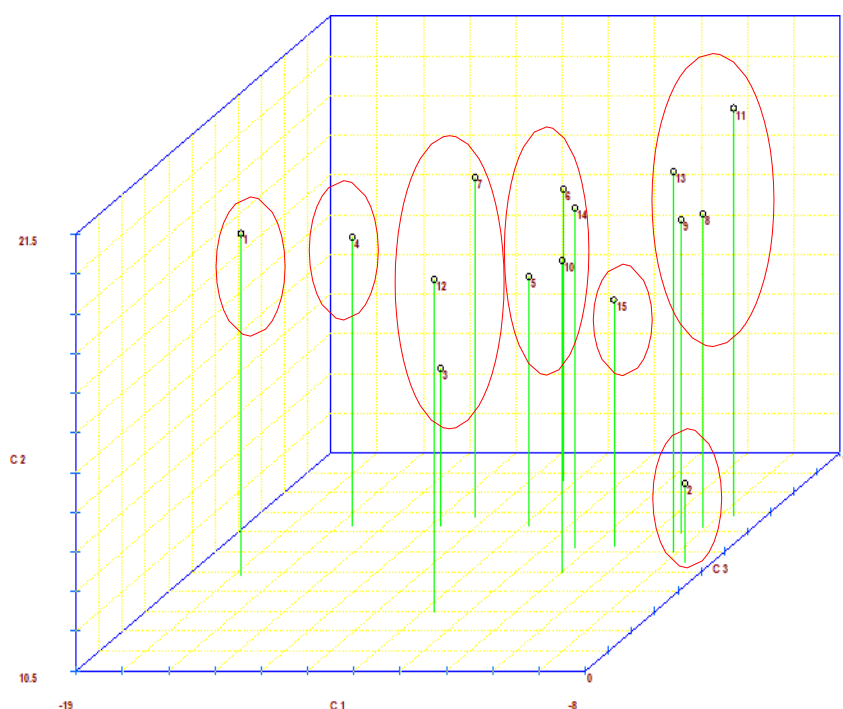
Com propósito de complementar a análise de agrupamento, empregou-se a análise com base em variáveis canônicas. Nessa técnica os caracteres com maior porcentagem de variância foram utilizados na dispersão dos genótipos em coordenadas cartesianas, visando simplificar a visualização e interpretação dos resultados (CRUZ & CARNEIRO, 2006).

A dispersão gráfica dos genótipos, utilizando-se os escores em relação às variáveis canônicas, verificou-se a formação de sete grupos (Figura 2), semelhante a análise de agrupamento pelo método de Tocher (Tabela 5).

É possível observar que a separação dos grupos foi distinta, onde o primeiro grupo foi composto pelos genótipos UFPB55.50.44.1, UFPB55.50.9.1 e UFPB17.15.4.1 (Figura 4), no agrupamento de Tocher os mesmos foram dispostos em três grupos diferentes. O segundo e terceiro grupo foram constituídos por quatro populações. Para o segundo as populações UFPB55.50.12.1, UFPB55.50.4.1, UFPB56.26.34.1 e UFPB56.26.24.1 integraram o grupo, já as populações UFPB56.26.15.1; UFPB56.26.33.1 UFPB55.50.36.1, UFPB56.26.39.1, formaram o terceiro (Figura 4).

O quarto grupo foi composto por UFPB56.8.24.1, seguido do quinto UFPB55.50.12.1. Já as populações UFPB17.15.48.1 e UFPB134, formaram o sexto e sétimo grupo, respectivamente (Figura 2). Estas populações se agruparam isoladamente, formando

único grupo para cada uma delas (Figura 2). O resultado evidencia a conformidade com o agrupamento pelo método de Tocher quanto ao número de grupos, porém na composição dos mesmos houve diferença, onde apenas o grupo 5 (UFPB134) e 7 (UFPB134), mantiveram similaridade com o Tocher. Nascimento (2013) e Pessoa et al (2018) em estudo da diversidade genética em pimenteiras, também constataram resultados similares ao deste trabalho, cujo número de grupos se apresentaram iguais ao agrupamento de Tocher, porém a composição de genótipos distintas.



**Figura 4.** Dispersão gráfica dos acessos com base nos escores em relação aos eixos representativos das variáveis canônicas para 24 variáveis quantitativas em população F6 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). População 1. UFPB134; 2. UFPB.77.3; 3. UFPB17.15.4.1; 4. UFPB17.15.48.1; 5. UFPB55.50.12.1; 6. UFPB55.50.4.1; 7. UFPB55.50.44.1; 8. UFPB56.26.115.1; 9. UFPB56.26.33.1; 10. UFPB56.26.34.1; 11. UFPB55.50.36.1; 12. UFPB55.50.9.1.; 13. UFPB56.26.39.1; 14. UFPB56.26.24.1; 15. UFPB56.8.24.1.

#### 4. CONCLUSÕES

As populações apresentaram diversidade genética para caracteres quantitativos de frutos, sendo possível a prática de seleção entre as famílias, dando continuidade ao Programa de Melhoramento de Pimenteiras Ornamentais e geração de novas linhagens.

São indicadas para seleção as populações: UFPB17.15.4.1, UFPB56.8.24.1, UFPB 56.26.33.1 e UFPB55.50.12.1, devido à presença de características desejáveis para planta,

sendo estes os mais recomendados para uso em programa de melhoramento genético, e avanço de geração F<sub>7</sub>.

## 5. REFERÊNCIAS

ANTONINO, A. C. D. et al. Distribuição probabilística do fator de escala de dois solos do Estado da Paraíba. **Rev. bras. eng. Agrícola e ambiental**. vol.8 n.2 Campina Grande, Dezembro. 2004.

BUTTOW, M.V. et al. Diversidade genética entre acessos de pimentas e pimentões da Embrapa Clima Temperado. **Ciência Rural**, v. 40, n. 6, p. 1264 - 1269, 2010.

BARROSO, P. A. et al. Analysis of segregating generation for components of seedling and plant height of pepper (*Capsicum annuum*) for medicinal and ornamental purposes. **Acta Hort**. 953: 269-275. 2012.

BIANCHI, P. A. et al. Caracterização morfológica e análise da variabilidade genética entre acessos de pimenta. **Ciência Rural**, v. 46, n. 7, p. 1151-1157, 2016.

BOSLAND, P. W. **Breeding for quality in Capsicum**. *Capsicum and Eggplant Newsletter*, v. 12, p. 25-31, 1993.

CARVALHO, M. G. **Diversidade genética entre e dentro de populações F<sub>3</sub> de pimenteiras ornamentais**. 2018.

CARVALHO, S.I. C. **Estudos filogenéticos e de diversidade em Capsicum e sua aplicação na conservação e uso de recursos genéticos das espécies *C. frutescens* e *C. chinense***. Embrapa Cerrados-Tese/dissertação 2014.

COSTA, M. P. S. D. et al. **Diversidade genética entre e dentro de populações F<sub>4</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)**. 2018.

CRUZ, C. D et al. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 4.ed. Viçosa: UFV, 2012. 514p.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. v.2, 585p.

CUNHA, M. C. G. **Desempenho de 79 progênies de soja na geração F<sub>6</sub> e correlações fenotípicas, genotípicas e ambientais**. 2011.

FERRÃO, L. F. V. et al. Divergência genética entre genótipos de pimenta com base em caracteres morfoagrônomicos. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 354 - 358, 2011.

FINGER, F.L. et al. Produção e potencial de mercado para pimenta ornamental. **Informe Agropecuário**, v. 33, n. 267, p. 14 - 20, 2012.

GOMES, F.P.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Piracicaba: FEALQ. 309p. 2002.

GUEDES, J. F. S. **Seleção entre e dentro em geração segregante F<sub>5</sub> de Pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.)**. 2018.

HENZ, G. P.; RIBEIRO, C. S. C. **Mercado e comercialização**. In: RIBEIRO, C. S. C. da. **Pimentas *Capsicum***. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. Cap. 2. p. 15-23.

HILL T. A. H. R. et al. **Caracterização da diversidade genética e estrutura populacional de *Capsicum annuum* com base na descoberta de polimorfismos paralelos com um GeneChip de pimenta unigênica de 30K**. PLoS ONE 8. 2013.

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

LIMA, J. A. M. **Seleção em população base de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)**. 2018.

MEDEIROS, G. D. A. et al. Heritability of Traits Related to Germination and Morphogenesis In Vitro in Ornamental Peppers. **Acta Horticulturae**, v. 1087, p. 403-408, 2015.

MELO, L.F.et al. Potencial ornamental de acessos de pimenta. **Ciência Rural**, v. 44, n. 11, p. 2010-2015. 2014.

MESQUITA, J. C. P. et al. Multivariate analysis of the genetic divergence among populations of ornamental pepper (*Capsicum annuum* L.). **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 42, p. 4189-4194, 2016.

MESQUITA, J. C. P. et al. **Caracterização morfoagronômica e diversidade genética em populações F3 de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)**. 2015.

NASCIMENTO, F. M. **Diversidade genética e estudo de geração em características morfoagronômicas de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum*)**. 2014.

NASCIMENTO, M.F. et al. Genetic Diversity in a Structured Family of Six Generations of Ornamental Chili Peppers (*Capsicum Annuum*). **Acta Horticulturae**, 1087:395–401, 2015.

NASCIMENTO, N.F.F. et al. Combining ability for yield and fruit quality in the pepper *Capsicum annuum*. **Genetics and Molecular Research**, v.13, p. 3237 - 3249, 2014.

NASCIMENTO, NFF. Et al. 2013. Flower color variability in double and three-way hybrids of ornamental pepper. **Acta Horticulturae**, 1000: 457-464. 2013.

NEITZKE, R. S. Dissimilaridade genética entre acessos de pimenta com potencial ornamental. **Horticultura Brasileira**, 28: 47-53. 2010.

PESSOA, A. M.; RÊGO, E. R.; RÊGO, M. M. in **Divergência genética e análise dialélica**

**em pimenteiras ornamentais** (*Capsicum annuum* L.). Editora: UFPB, p. 14-23, 2017.

PESSOA, A. M. P. et al. Importance of Morpho-Agronomic Traits in a Segregating F2 Population of Ornamental Pepper. **Acta Horticulture**, v. 1087, p. 195 - 200, 2015a.

PESSOA, A. M. S. **Divergência genética e análise dialélica em pimenteiras ornamentais** (*Capsicum annuum* L.). 2016.

PESSOA, A. M. S. et al. Genetic diversity among accessions of *Capsicum annuum* L. through morphoagronomic characters. **Genetics and Molecular Research**, v. 17, n. 1, p. 1-14 2018.

PESSOA, A.M.S. et al. Genetic diversity and importance of morpho-agronomic traits in a segregating F2 population of ornamental pepper. **Acta Horticulturae**, v.1087, p.195-200, 2015b.

PICKERSGILL, B. Genetic Resources and Breeding of *Capsicum* spp. **Euphytica**, 96 (1): 129-133. 1997.

PINTO, C. M. F. et al. Cultivo da pimenta (*Capsicum* spp.). **In: RÊGO, E. R.; FINGER, F. L.; RÊGO, M. M. (org). Produção, Genética e Melhoramento de Pimentas** (*Capsicum* spp.). 1 ed. Recife: Imprima, p.11-52, 2011.

PONTES, F. C. F. **Caracterização morfológica e análise de geração para caracteres florais em Pimenteira ornamental** (*Capsicum annuum* L.). 2016.

POZZOBON, M. T. et al. Meiose e viabilidade polínica em linhagens avançadas de pimenta. **Embrapa Hortaliças-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2011.

RÊGO, E. R. et al. Methodological Basis and Advances for Ornamental Pepper Breeding Program in Brazil. **Acta Horticulturae**, v.1, p.309-314p. 2015a.

## CAPÍTULO II

### Seleção e variabilidade genética para caracteres qualitativos em populações F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.)

#### RESUMO

As pimenteiras pertencem ao gênero *Capsicum* e à família Solanaceae, possui diversidade, que confere potencial ornamental. O objetivo do presente trabalho estimar a variabilidade fenotípica presente em pimenteiras ornamentais na geração F<sub>6</sub> com base em descritores qualitativos. O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Biotecnologia Vegetal, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), Areia, Paraíba. Foram avaliadas quinze populações de pimenteiras ornamentais em geração F<sub>6</sub>: (UFPB17.15.4.1, UFPB17.15.48.1, UFPB56.26.15.1, UFPB56.26.33.1, UFPB56.26.34.1, 56.8.24.1, UFPB55.50.12.1, UFPB55.50.4.1, UFPB55.50.44.1, UFPB55.50.36.1, UFPB55.50.9.1, UFPB56.26.39.1, UFPB56.26.24.1, e respectivas testemunhas adicionais, os genótipos UFPB134 e UFPB77.3, pertencentes ao Banco de Germoplasma de *Capsicum* spp. do CCA/UFPB. Na avaliação das plantas adotou-se 21 descritores qualitativos de planta, flor e fruto, recomendados pelo IPGRI para *Capsicum*. Os caracteres qualitativos foram obtidos a partir de observações feitas em todas as plantas presente dentro das populações avaliadas, e os dados submetidos à estatística descritiva, expressos em porcentagem. Os caracteres antocianina no nó, forma do caule e pubescência do caule, forma da folha, cor da corola, cor do filete, pigmento no cálice foram monomórficos em todas as populações avaliadas. A maior variabilidade observada nas populações foi para os descritores relacionados ao fruto, com formação de até quatro classes fenotípicas. Já as demais características apresentaram duas classes fenotípicas, evidenciando menor variabilidade fenotípica nas populações, provavelmente associado ao avanço de geração. É possível selecionar populações para obtenção de novas linhagens, com base nos caracteres que atendam às exigências do mercado.

**Palavras-chave:** *Capsicum*. Descritores Qualitativos. Seleção.



## CHAPTER II

### Selection and genetic variability for qualitative traits in F<sub>6</sub> populations of ornamental pepper (*Capsicum annuum* L.)

#### ABSTRACT

The pepper plants belong to the genus *Capsicum* and Solanaceae family, has diversity, which confers ornamental potential. The objective of the present study is to estimate the phenotypic variability present in F<sub>6</sub> generation ornamental pepper plants based on qualitative descriptors. The experiment was carried out at the Plant Biotechnology Laboratory, belonging to the Center of Agricultural Sciences, Federal University of Paraíba (CCA / UFPB), Areia, Paraíba. Fifteen F<sub>6</sub> generation ornamental pepper populations were evaluated: (UFPB17.15.4.1, UFPB17.15.48.1, UFPB56.26.15.1, UFPB56.26.33.1, UFPB56.26.34.1, 56.8.24.1, UFPB55.50.12. 1, UFPB55.50.4.1, UFPB55.50.44.1, UFPB55.50.36.1, UFPB 55.50. 9.1, UFPB56.26.39.1, UFPB56.26.24.1, and their respective additional witnesses, the UFPB134 and UFPB77.3 genotypes, *Capsicum* Germplasm Bank of the CCA / UFPB In the evaluation of the plants we adopted 21 qualitative descriptors of plant, flower and fruit, recommended by IPGRI for *Capsicum*. The qualitative characters were obtained from observations made in all plants present within the evaluated populations, and the data submitted to descriptive statistics, expressed as percentage. The anthocyanin characters in the node, stem shape and stem pubescence, leaf shape, corolla color, fillet color, calyx pigment were monomorphic. in all populations evaluated. The greatest variability observed in the Pulpations were for fruit-related descriptors, with formation of up to four phenotypic classes. The other characteristics presented two phenotypic classes, showing lower phenotypic variability in populations, probably associated with the generation advance. Populations can be selected to obtain new strains based on the characters that meet market requirements.

**Keywords:** *Capsicum*. Qualitative Descriptors. Selection

## 1. INTRODUÇÃO

O gênero *Capsicum* pertence à família Solanaceae, composto por cerca de 35 espécies, sendo as cinco espécies mais cultivadas: *C. annuum*, *C. chinense*, *C. frutescens*, *C. baccatum* e *C. pubescens* (PICKERSGILL, 1997; CARRIZO et al., 2013; SCALDAFERRO et al., 2013). Dentro do gênero *Capsicum* estão as pimenteiras, associadas à riqueza cultural brasileira, fazem parte do patrimônio da biodiversidade, sendo cultivadas grande variedade de tipos, tamanhos, cores, sabores e pungências (NEITZKE et al., 2008).

Uma das espécies mais cultivadas do gênero é a *C. annuum*, por apresentar ampla variabilidade genética que as demais espécies domesticadas, como a grande versatilidade em seu uso, sejam na alimentação ou para fins ornamentais (RÊGO et al., 2012a; NEITZKE et al., 2016), com também os caracteres morfológicos, como formato, tamanho, cor e posição de flores e frutos, número de pedicelo por nó e folhas, o que condiciona uma ampla diversidade de tipos.

As pimenteiras abrangem um amplo mercado de comercialização, desde frutos para consumo in natura, conservas caseiras, até a exportação da páprica, pó de pimenta doce madura vermelha (SIGNORINI et al., 2013), também são utilizadas no ramo farmacêutico e cosméticos, devido ao valor agregado relacionado ao fruto que apresentam na sua composição alto teor de alcaloides (capsaicinóides), matéria seca, vitaminas A, C e fontes de  $\beta$ -caroteno (BOSLAND, 1993; BARBOSA et al., 2003; RÊGO et al., 2015).

Nesta perspectiva, as pimenteiras do gênero *Capsicum* têm sido bastante utilizadas para fins ornamentais, devido à sua variabilidade genética e características que conferem valor estético, geralmente representada pela folhagem variegada, porte baixo, frutos com diferentes cores durante a maturação, coloração das flores, como também pela facilidade no cultivo e adaptação a vasos menores (RÊGO et al., 2011a; RÊGO et al., 2012b; MELO et al., 2014; PESSOA et al., 2015).

Segundo Pessoa., (2017), embora já existam algumas variedades de pimenteiras ornamentais no mercado, ainda são necessários estudos visando à obtenção de novas variedades, que sejam capazes de atender as exigências do mercado consumidor, neste sentido, é imprescindível que sejam traçadas avaliações, com foco na caracterização de

pimenteiras, com propósito de avaliar o seu potencial ornamental através de descritores morfológicos: porte, folhas, flor e frutos, permitindo uma discriminação rápida e fácil entre fenótipos (NASCIMENTO, 2013; DIAS et al., 2013).

Embora, já tenham no mercado cultivares de pimenteiras ornamentais, ainda se faz necessário o desenvolvimento de novas variedades que atendam às exigências do consumidor. Rêgo et al. (2009), relatam que os principais objetivos de um programa de melhoramento de pimenteiras ornamentais estão relacionados a obtenção de genótipos que possuam flores e frutos coloridos, eretos e harmonia da copa.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi estimar a variabilidade fenotípica presente em população de pimenteiras ornamentais na geração F<sub>6</sub> com base em descritores qualitativos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação pertencente ao Laboratório de Biotecnologia e Melhoramento Vegetal do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), localizado no município de Areia- PB.

Foram utilizadas 15 populações de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.), pertencentes ao Banco de Germoplasma do CCA/ UFPB, oriundas de uma geração F<sub>6</sub> (UFPB 17.15.4.1 UFPB17.15.48.1, UFPB56.26.15.1, UFPB56.26.33.1, UFPB56.26.34.1, UFPB56.8.24.1, UFPB55.50.12.1, UFPB55.50.4.1, UFPB55.50.44.1, UFPB55.50.36.1, UFPB55.50. 9.1, UFPB56.26.39.1, UFPB56.26.24.1, obtidas através do cruzamento UFPB 134 x UFPB 77.3 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracteres qualitativos de planta, fruto e flor em genitores de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.), CCA UFPB, Areia, 2019.

População	Características				
	ANTN	PUB	HC	DR	CF
UFPB134	Ausente	Escassa	Intermediário	Intermediário	Verde
UFPB77.3	Presente	Intermediária	Ereto	Escasso	Variegada
População	Características				
	CC	FIM	FINT	FMAD	FAF
UFPB134	Verde	Verde claro	Amarelo	Laranja	Pontudo
UFPB77.3	Roxo	Roxo	Laranja	Vermelho	Achatado
População	Características				
	PPC	CC	CA	CF	PIC
UFPB134	Intermediária	Branca	Amarela	Branco	Ausente
UFPB77.3	Leve	Roxa	Roxa	Roxo	Presente

ANTN- Antocianina no nó; PUB- Pubescência do Caule; HC- Hábito de Crescimento; DR- Densidade de Ramificação; CF- Cor da Folha; CC- Cor do Caule; FIM- Fruto no estágio imaturo; FINT- Fruto no Estágio Intermediário; FMAD- Fruto no estágio Maduro; FAF- Forma do Ápice do Fruto; PPC- Persistência do Pedicelo ao Caule; CC- Cor da Corola; CA- Cor da Antera; CF- Cor do Filete; PIC- Pigmentação no cálice.

As sementes das populações foram semeadas em bandejas de polietileno, contendo 200 células preenchidas com substrato comercial (Plantmax<sup>®</sup>) e, a partir do desenvolvimento das plântulas, quando estas apresentaram seis folhas definitivas foi realizado o transplântio para vasos de plástico com capacidade volumétrica de 900 mL, contendo o mesmo substrato. Após o transplântio os vasos foram mantidos em local com sombra para aclimatização nos primeiros dias, e em seguida transferidos para estufa, procedendo os tratamentos culturais específicos da cultura.

As avaliações quanto aos descritores qualitativos foram realizadas no momento em que as plantas apresentaram frutos maduros, através dos aspectos visuais, seguindo as diretrizes do *International Plant Genetic Resources Institute* IPGRI (1995).

Adotou-se oito descritores qualitativos referentes a planta, sendo: Cor do Caule (CC), Antocianina no Nó (ANT), Forma do Caule (FC), Pubescência do Caule (PUB), Hábito de Crescimento (HC), Densidade de Ramificação (DR), Cor da Folha (CF), Forma da Folha (FF).

Os caracteres para flor foram: Posição da Flor (PF); cor da corola (CDC), Cor das Anteras (CON), Cor do Filete (COF), pigmentação do cálice (PIC).

Os descritores qualitativos adotados para fruto foram: Cor do Fruto em Estágio Imaturo (FIM), Cor do Fruto em Estágio Intermediário (FINT), Cor do Fruto em Estágio Maduro (FMAD), Forma do Fruto (FFR), Forma do Ápice do Fruto (FAF), União do Fruto ao Pedicelo (UFP), Persistência do Pedicelo ao Caule (PPC) e Manchas de Antocianina (ANTO). Os caracteres qualitativos foram adquiridos a partir de observações feitas em todas as plantas presente dentro das populações avaliadas, e os dados obtidos submetidos à estatística descritiva.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

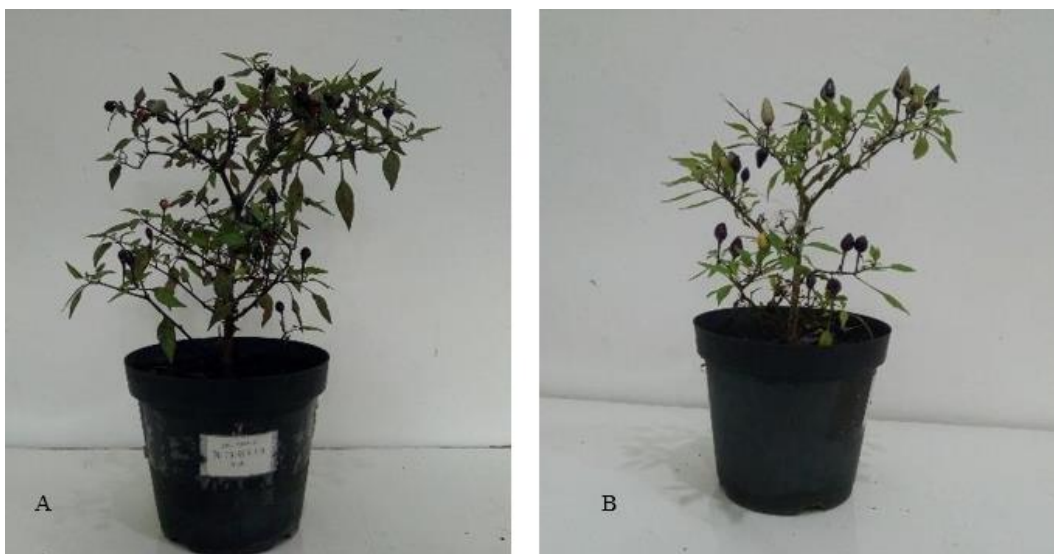
Os descritores antocianina no nó, forma do caule e pubescência do caule, forma da folha foram monomórficos em todas as populações avaliadas. Todos os indivíduos pertencentes as populações avaliadas apresentaram presença de antocianina no nó, pubescência do caule escasso, densidade de ramificação intermediária e folhas lanceoladas. Este resultado demonstra a possível similaridade entre os indivíduos avaliados para essas características. Segundo Melo et al., (2014) folhas de forma lanceolada possuem estética mais harmoniosa, possibilitando a facilidade de percepção.

As populações avaliadas apresentaram em sua maioria duas classes fenotípicas para a

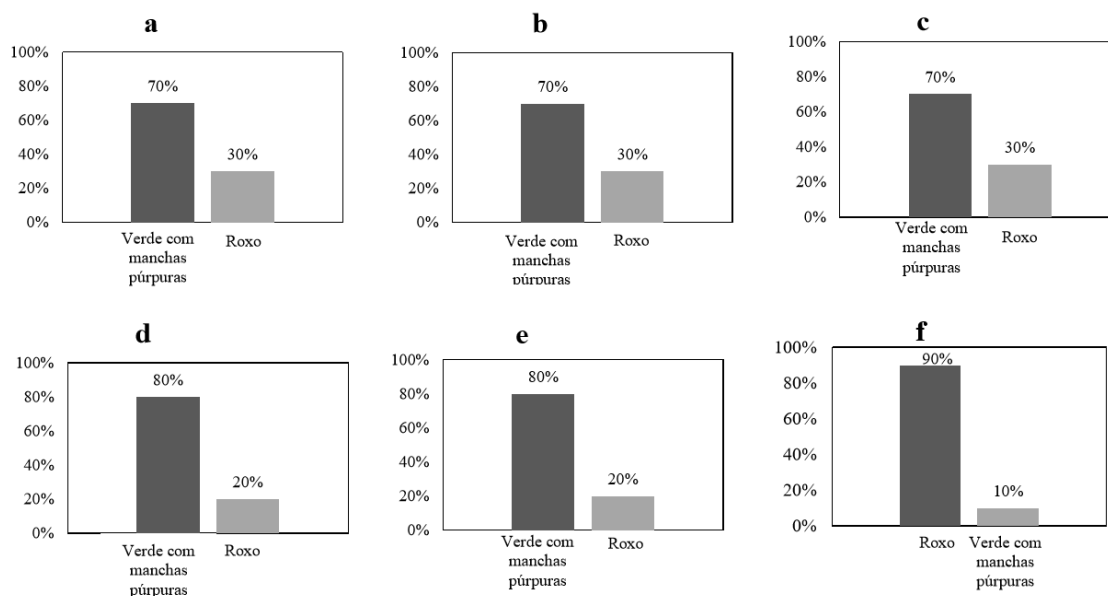
os descritores qualitativos relacionados à planta: hábito de crescimento, distribuído em caule, cor do caule, cor da folha.

A cor do caule nas populações variou entre roxo e verde com listras púrpuras (Figura 1). É possível observar na figura 2, a formação de duas classes fenotípicas para o descritor cor do caule em nove das quinze populações avaliadas. As populações UFPB56.26.24.1, UFPB56.26.15.1 e UFPB56.26.39.1 obtiveram 70% de cor do caule verde com listras púrpuras, seguida de 30% do caule com cor roxa (Figura 2). A UFPB55.50.9.1, apresentou 80% da cor do caule verde com listras púrpuras e 20% roxo, em contrapartida UFPB56.26.33.1 apresentou formação de 80% para cor do caule roxo e 20% verde com listras púrpuras, já a UFPB17.15.48.1 em sua maioria caule roxo (90%) e verde com listras púrpuras 10% (Figura 2). Para as demais populações avaliadas esse descritor mostrou-se monomórfico para a classe cor do caule verde com listras púrpuras.

Esta característica é imprescindível para a escolha do consumidor na compra de uma pimenteira ornamental, principalmente pelas características que são atrativas de valor estético, influenciando no momento da compra, aumentando a probabilidade de venda destas plantas no mercado de plantas ornamentais (RÊGO et al., 2011c).



**Figura 1.** Cor do caule em população F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A- Roxo; B- Verde com listras púrpuras.



**Figura 2.** Frequência da variável qualitativa cor do Caule em populações F<sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). UFPB56.26.24.1 (a); UFPB56.26.15.1 (b); UFPB56.26.39.1 (c); UFPB55.50.9.1 (d); UFPB56.26.33.1 (e) e UFPB17.15.48.1 (f).

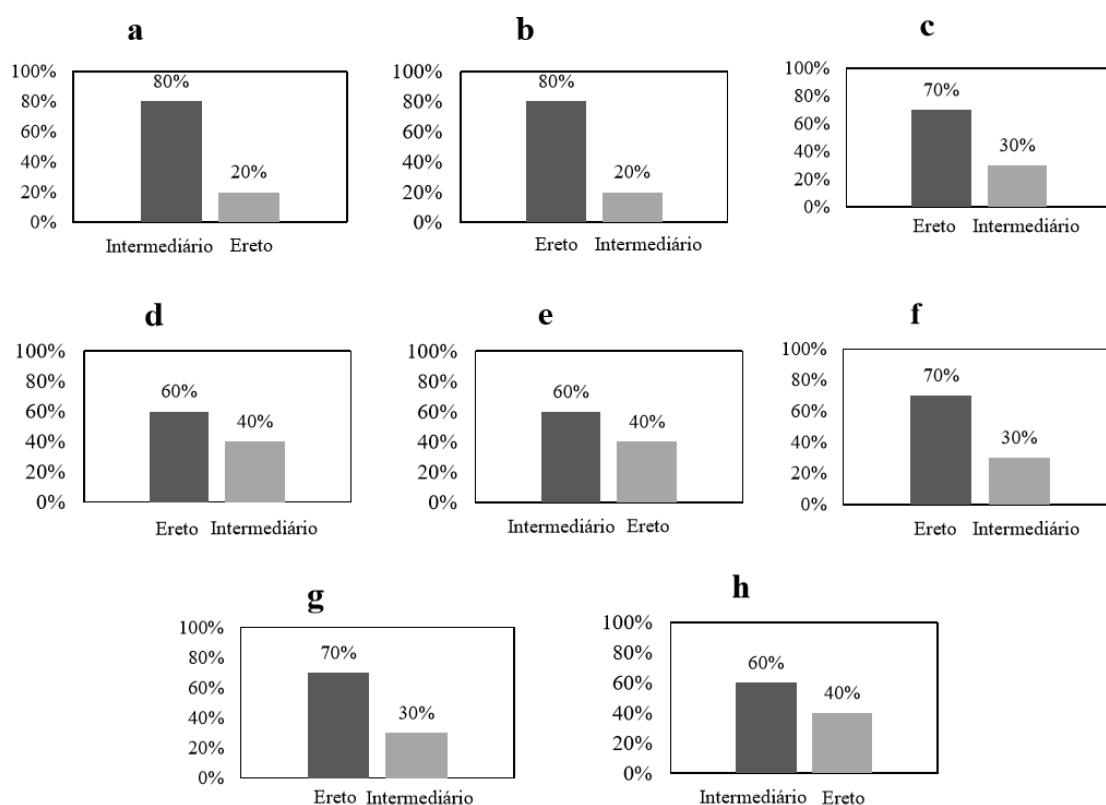
A característica hábito de crescimento apresentou variação em oito populações avaliadas, com formação de duas classes fenotípicas (Intermediário e ereto) (Figura 3). A classe fenotípica intermediária foi predominante nas populações UFPB55.50.4.1 (80%), UFPB55.50.12.1(60%) e UFPB55.50.36.1(60%) (Figura 4). Enquanto o caractere ereto predominou nas populações UFPB17.15.48.1(80%), UFPB17.15.4.1(70%), UFPB56.26.39.1(60%), UFPB55.50.44.1(70%) e UFPB56.26.33.1(70%) (Figura 4).

Sudré et al. (2010), relataram que o hábito de crescimento ereto é o mais recomendado para plantas ornamentais, devido ao uso da pimenteira ornamentais na fabricação de buquês, além de ser determinante na contribuição da harmonia com o vaso (CARVALHO et al., 2015). Outro aspecto importante, é que está característica determina a escolha do consumidor na compra de uma pimenteira ornamental (RÊGO et al., 2011b; FINGER et al., 2012).

Para as populações UFPB56.8.24.1, UFPB56.26.24.1, UFPB55.50.9.1, UFPB56.26.34.1 e UFPB56.26.15.1, não houve variação quanto ao hábito de crescimento, sendo intermediário para todas as plantas avaliadas, e conseqüentemente, monomorfismo para esta característica.



**Figura 3.** Hábito de crescimento em população F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A- Ereto; B- Intermediário.



**Figura 4.** Frequência da variável qualitativa Hábito de crescimento em populações F<sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).UFPB55.50.4.1 (a); UFPB17.15.48.1 9 (b); UFPB17.15.4.1 (c); UFPB56.26.39.1 (d); UFPB55.50.12.1 (e); UFPB55.50.44.1 (f); UFPB56.26.33.1 (g) e UFPB55.50.36.1(h).

O descritor densidade de ramificação foi monomórfico para a classe intermediária nas populações UFPB56.26.24.1, UFPB17.15.4.1, UFPB56.26.34, UFPB56.26.33.1, UFPB56.26.39.1, UFPB55.50.36.1, UFPB56.8.24 UFPB55.50.9.1,

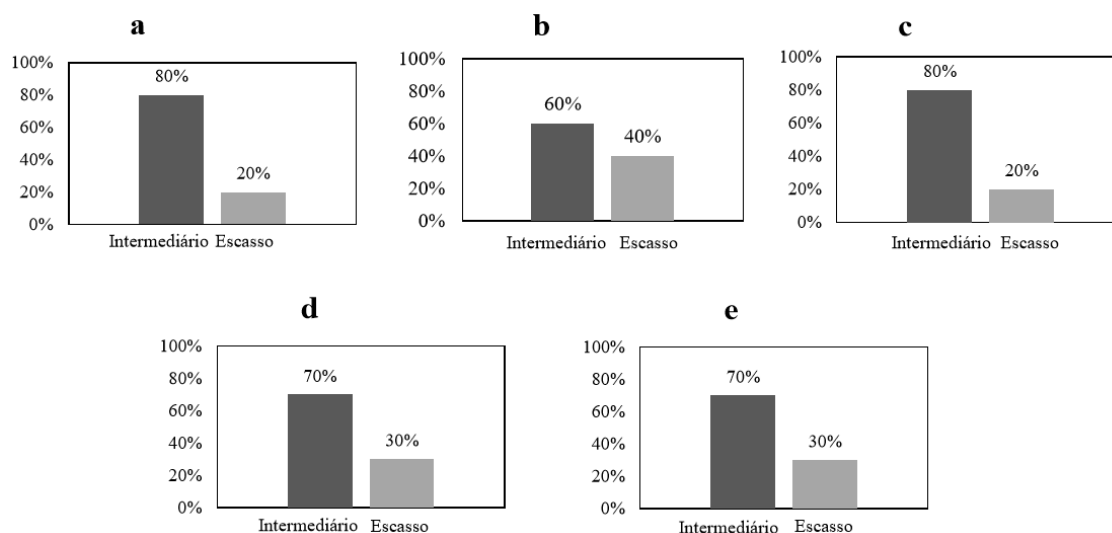
A densidade de ramificação formou duas classes fenotípicas (Intermediária e escassa) em cinco populações (Figura 5). A classe intermediária foi predominante nas populações UFPB55.50.4.1(80%), UFPB55.50.12.1(60%), UFPB17.15.48.1(80%), UFPB55.50.44.1(70%) e UFPB56.26.15 (70%) (Figura 6).

Esta característica é importante, pois segundo Neitzke et al. (2014), plantas que apresentam elevada densidade de ramificações são mais susceptíveis a adquirir problemas fitossanitários, devido à dificuldade no arejamento, favorecendo desenvolvimento de patógenos como fungos, e conseqüentemente reduzindo a eficiência de tratamentos fitossanitários e afetando o mercado. Por outro lado, a densidade de ramificação intermediária, permite maior equilíbrio na composição da planta, conferindo condições de adaptação ao ambiente e menor possibilidade de problemas fitossanitários. Desse modo, é uma característica de suma importância no mercado de planta ornamentais.



**Figura 5.** Densidade de ramificação em população F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A- Escasso; B- Intermediário.





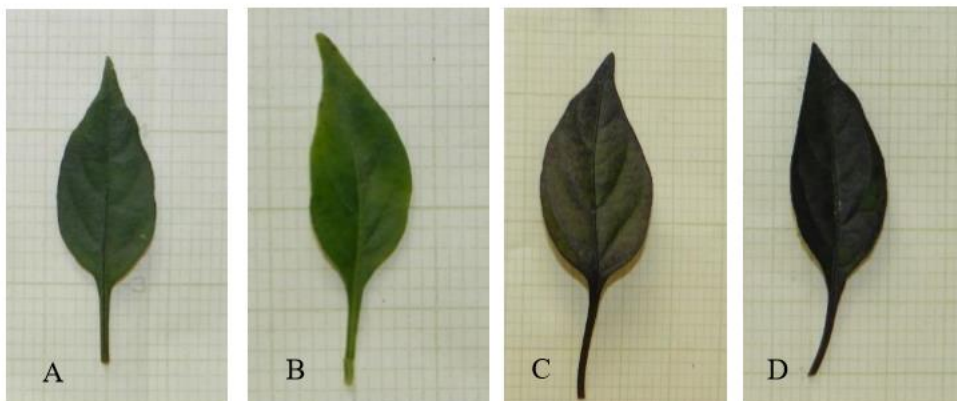
**Figura 6.** Frequência da variável qualitativa Densidade de ramificação em populações F<sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).55.50.4.1 (a); 55.50.12.1 (b); 17.15.48.1 (c);55.50.44.1 (d); 56.26.15.1 (e).

As populações apresentaram no geral quatro colorações distintas nas folhas, sendo verde claro, verde escuro, variegada e roxa (Figura 7). Na maior parte das populações avaliadas houve a formação de duas classes fenotípicas para o descritor cor da folha. A UFPB56.8.24.1 e UFPB55.50.4, obtiveram 80% verde escuro e 20% verde claro (Figura 8). As classes fenotípicas para cor da folha nas populações UFPB56.26.15.1 e UFPB56.26.33.1 tiveram variação, sendo a cor variegada (80%) com maior expressão dentro da população, seguida do verde escuro (20%) com menor expressão (Figura 8).

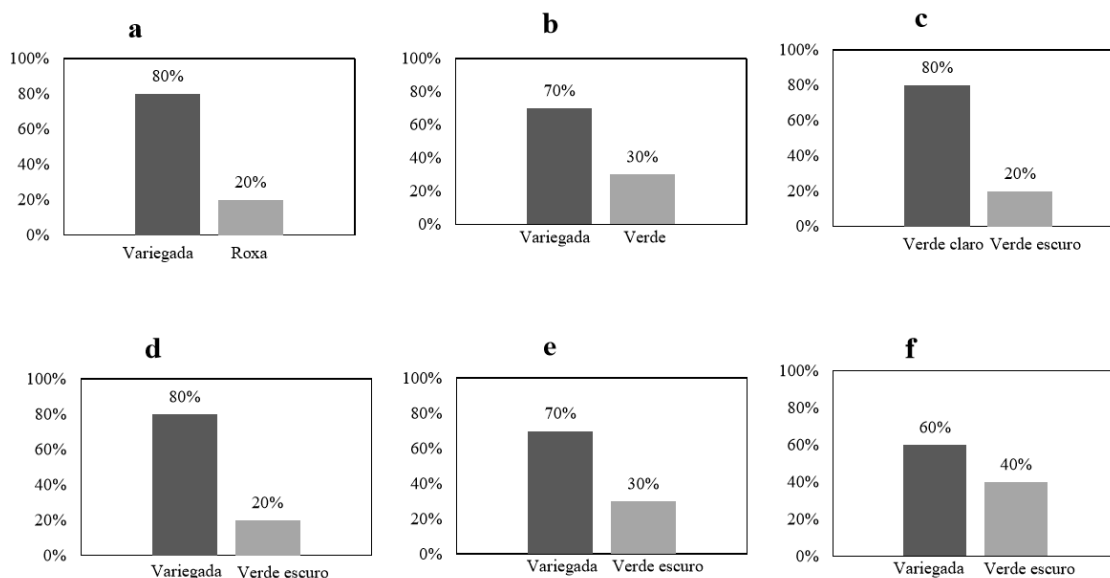
Na população UFPB55.50.36.1 foi possível constatar a variação entre duas classes fenotípicas para cor da folha, sendo variegada (70%) com maior presença nas plantas avaliadas, e verde (30%) (Figura 8). Para UFPB55.50.12.1, a cor variegada esteve presente em 60% das plantas na população e verde claro com 40% (Figura 8). Observou na UFPB17.15.4.1 variação da cor da folha entre variegada (90%), e verde escuro (10%), entre as plantas pertencentes a esta população (Figura 8).

Para este mesmo descritor foi possível observar o monomorfismo para cor variegada nas populações UFPB56.26.34.1, UFPB56.26.39.1, UFPB55.50.44.1, UFPB17.15.48.1, UFPB56.26.24.1 e UFPB55.50.9.1 (Figura 7C). Rego et al. (2011b), afirmam que a cor da folha é uma das características de suma importância para o consumidor, pois é determinante no momento da escolha e compra de uma pimenteira ornamental, juntamente com coloração

do fruto e hábito de crescimento. De forma que a coloração variegada é a mais atrativa aos olhos do consumidor gerando nova variabilidade no mercado (RÊGO et al., 2012b).



**Figura 7.** Coloração das folhas em populações F<sub>6</sub> de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A- Verde escuro; B- Verde claro; C- Variegada; D- Roxo.

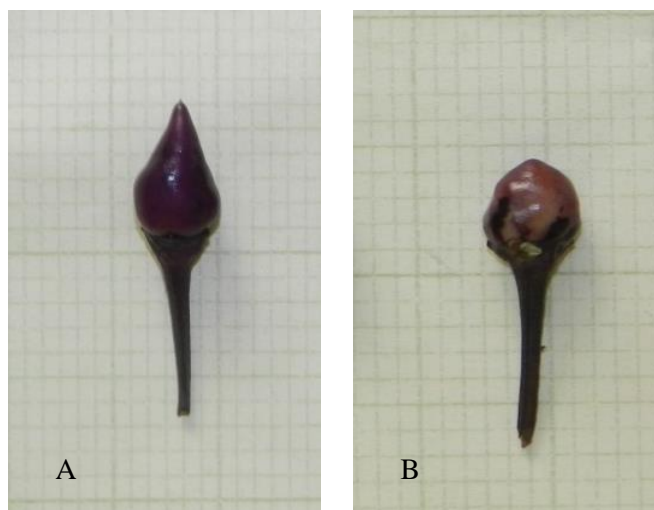


**Figura 8.** Frequência da variável qualitativa Cor da folha em populações F<sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). 17.15.48.1 (a); 56.26.15.1 (b); 56.8.24.1 (c); 17.15.4.1 (d); 55.50.12.1 (e); 55.50.9.1 (f).

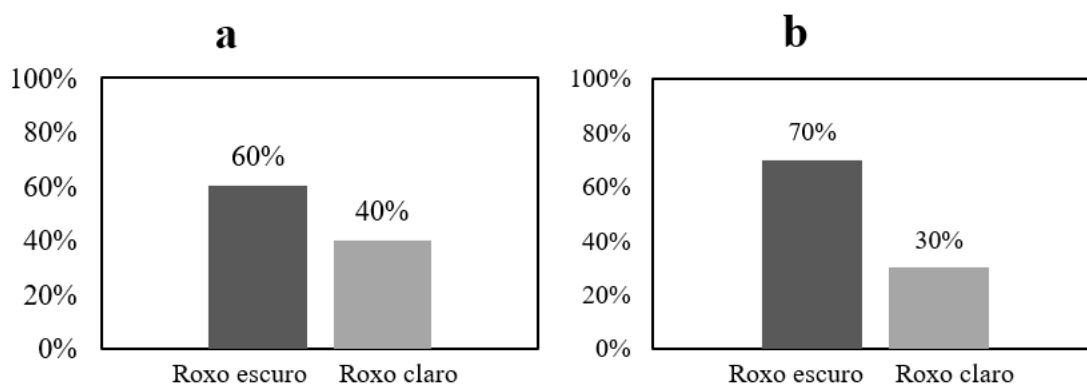
O descritor mancha de antocianina utilizado na caracterização de frutos foi monomórfico, onde todos os frutos pertencentes as populações apresentaram manchas de antocianina.

A cor do fruto no estágio imaturo mostrou-se monomórfico para a maior parte das populações, com frutos de cor roxo escuro nas populações UFPB17.15.4.1, UFPB17.15.48.1, UFPB56.26.15.1, UFPB56.26.33.1, UFPB56.26.34.1, UFPB56.26.39.1,

UFPB56.26.24.1, UFPB55.50.9.1, UFPB55.50.44 UFPB55.50.36.1, não havendo variação. Por outro lado, a UFPB56.8.24.1 e UFPB55.50.12.1 formaram duas classes fenotípicas, o roxo escuro e roxo claro (Figura 9), onde teve variação de roxo escuro (60%) e roxo claro (40%) para UFPB56.8.24.1, já na UFPB55.50.12.1 o roxo escuro obteve valor de 70.



**Figura 9.** Cor do fruto em estágio imaturo em populações F<sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A-Roxo escuro; B- Roxo claro.



**Figura 10.** Frequência da variável qualitativa cor do fruto em populações F<sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).56.8.24.1 (a); 55.50.12.1 (b).

As cores dos frutos apresentaram cinco colorações distintas no estágio intermediário dentro das populações avaliadas, variando entre amarelo, amarelo com marrom, laranja, laranja com marrom e laranja com amarelo (Figura 11). Nas populações UFPB56.26.24.1, UFPB56.26.39.1, UFPB56.26.34.1, UFPB56.26.33.1 UFPB55.50.36.1, UFPB55.50.44.1,

UFPB56.26.15.1 não houve variação na cor do fruto no estágio intermediário, sendo amarelo em todas as plantas avaliadas, e consequentemente, característica monomórfica.



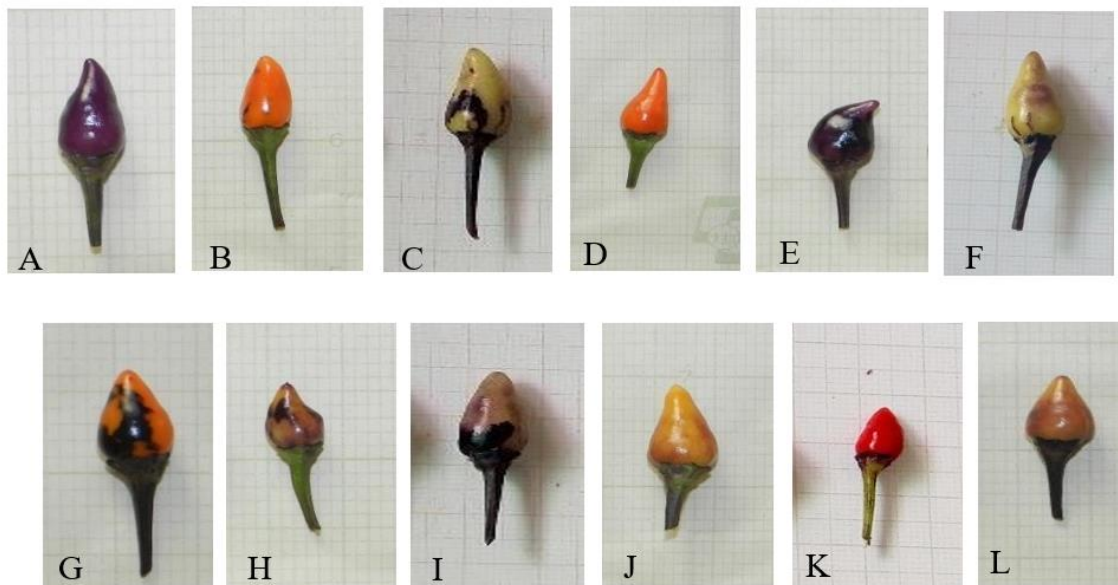
**Figura 11.** Cor do fruto em estágio intermediário em população F<sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A- Laranja; B- Laranja com marrom; C- Amarelo; D- Amarelo com marrom; E- Laranja com amarelo.

Para a população UFPB56.8.24.1 a cor do fruto no estágio intermediário variou de amarelo com marrom (60%) a amarelo (40%). UFPB55.50.12.1 apresentou as classes laranja (70%) e laranja/ amarelo (30%), já a UFPB55.50.4.1 teve 70 % dos frutos de cor amarelo, seguida de apenas 30% de frutos da cor laranja (Figura 13).

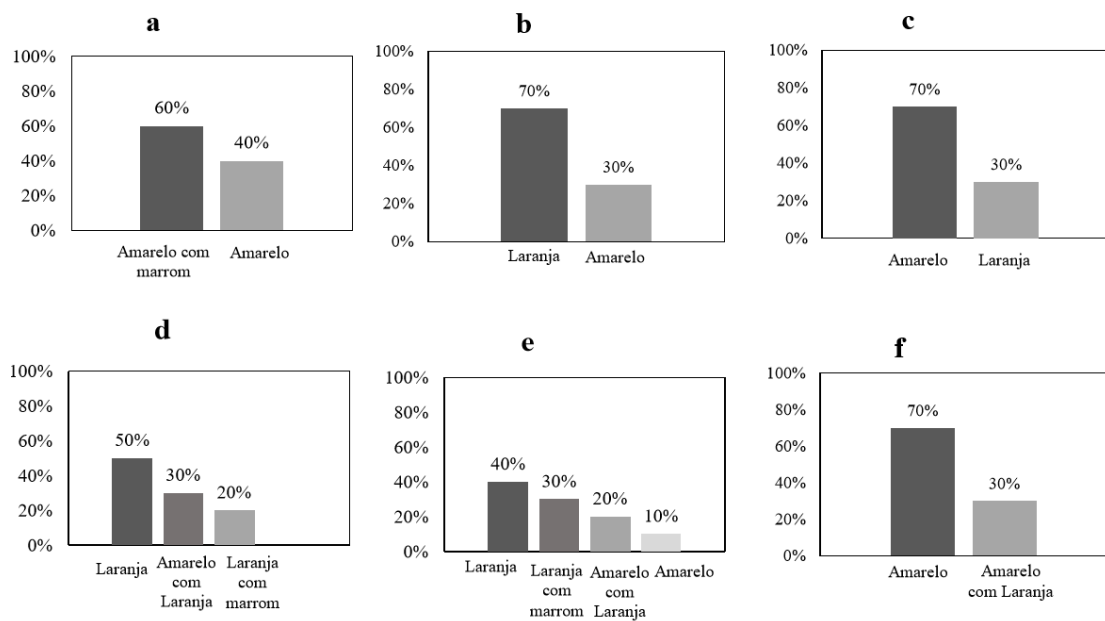
A maior variação observada foi na UFPB17.15.4.1, onde apresentou três classes fenotípicas para cor do fruto em estágio intermediário, sendo laranja (50%), amarelo com laranja (30%) e laranja com marrom (20%). Da mesma forma, a UFPB17.15.48.1 também teve variação na cor do fruto no estágio intermediário, observando laranja (40%), laranja com marrom (30%), amarelo com laranja (20%) e amarelo (10%), na UFPB55.50.9.1 os frutos no estágio intermediário variaram entre amarelo (70%) e laranja com amarelo (30%) (Figura 13).

É interessante que plantas ornamentais apresentem frutos com coloração diversificada em seus estágios de maturação (Figura 12), sendo um atrativo para o consumidor, devido à aparência que a mesma possui. Segundo Neitzke et al. (2014), esses produtos podem ser consumidos, como também utilizados na decoração de ambientes internos.

A cor do fruto é uma característica imprescindível na produção de pimenteiras ornamentais, pois são favoráveis a escolha do consumidor, principalmente quando existe um conjunto de cores diversas. Rego et al. (2011b), destacam que as características cor da folha, cor dos frutos nos estágios intermediário e maduro e o hábito de crescimento são determinantes na preferência de consumidores ao comprar pimenteiras ornamentais.



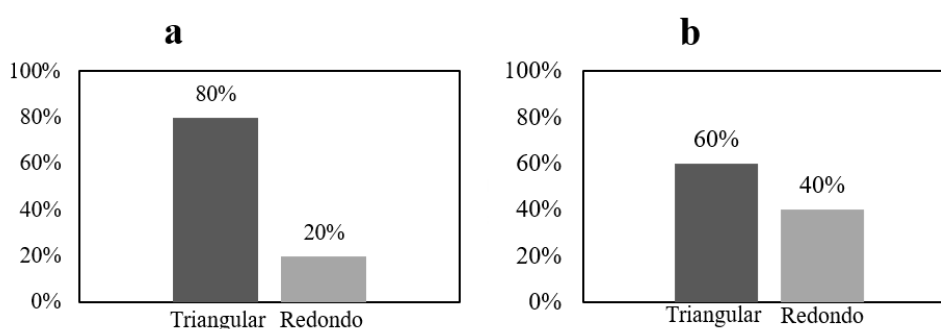
**Figura 12.** Cor dos frutos em diferentes estágios de maturação em população F<sub>6</sub> pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). A- Roxo claro; B Laranja com manchas de antocianina; C- Amarelo com marrom; D- Laranja; E- Roxo escuro- Amarelo com manchas de antocianina, G- Laranja com marrom; H- Vermelho; I- Laranja com marrom; J- Amarelo K - Vermelho; L- Amarelo.



**Figura 13.** Frequência da variável qualitativa Cor do fruto no estágio intermediário em populações F<sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).56.8.24.1 (a); 55.50.12.1 (b); 55.50.4.1 (c); 17.15.4.1 (d); 17.15.48.1 (e); 55.50.9.1 (f).

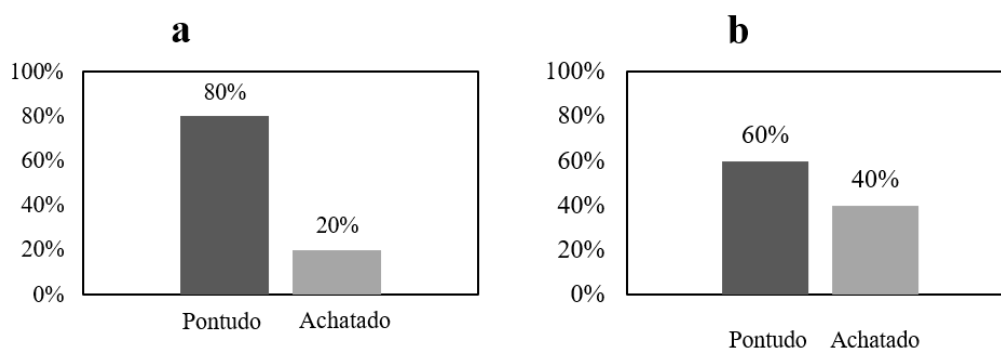
Quanto a coloração dos frutos no estágio maduro, foi possível observar monomorfismo, onde os frutos das populações UFPB17.15.4.1 e UFPB17.15.48.1 apresentaram cor vermelha em todas as plantas avaliadas. As demais populações também foram monomórficas para laranja em frutos no estágio maduro. Outra característica monomórfica presente nas populações foi a persistência do pedicelo ao caule, sendo intermediário.

O descritor forma do fruto não teve variação para onze populações, sendo triangular para as plantas avaliadas. Porém a classe fenotípica triangular teve maior expressão nas populações UFPB17.15.4.1(60%) e 17.15.48.1(80%) (Figura 14).



**Figura 14.** Frequência da variável qualitativa Forma do fruto em populações F<sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). 17.15.48.1 (a); 17.15.4.1 (b).

O descritor forma do ápice do fruto foi monomórfico para maior parte das populações avaliadas. Por outro lado, houve a formação de duas classes fenotípicas referentes a forma do ápice do fruto com predominância para característica ápice pontudo nas populações UFPB17.15.48.1 (80%) e UFPB17.15.4.1(60%) (Figura 15).

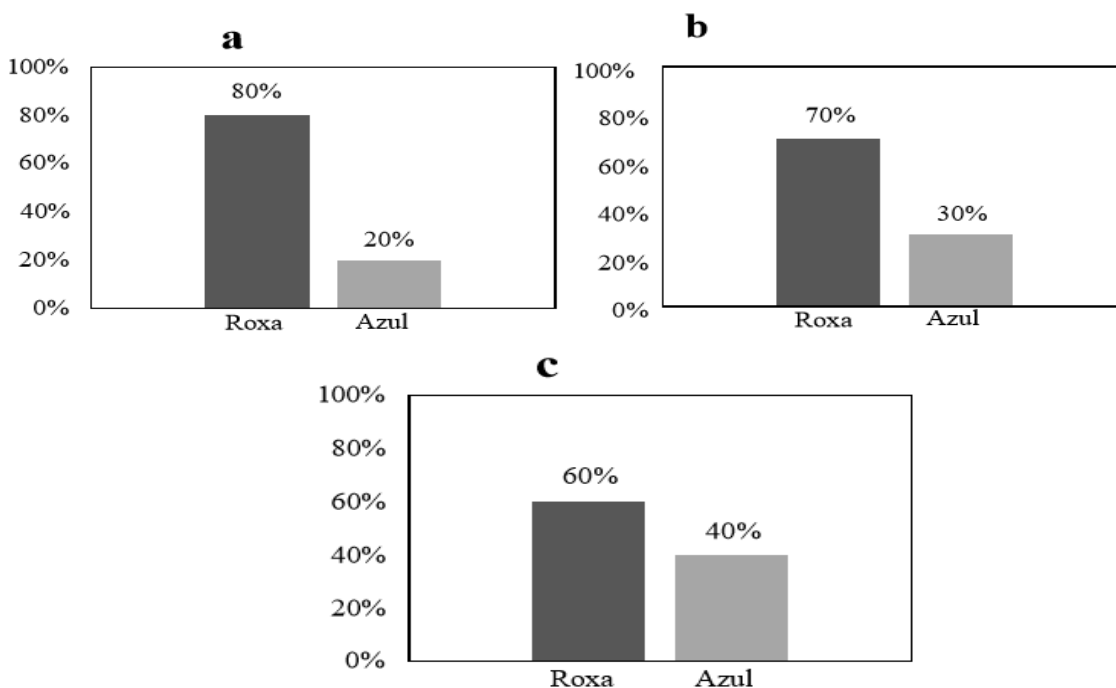


**Figura 15.** Frequência da variável qualitativa Forma do Ápice do fruto em populações F<sub>6</sub> de Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). 17.15.48.1 (a); 17.15.4.1 (b).

Todas as flores apresentaram posição ereta, cor do filete roxo e presença de pigmentação do cálice nas populações avaliadas, sendo monomórficos. Nascimento. (2013)

afirma que flores possuem posição ereta, são responsáveis por formar frutos que também possuem a mesma posição na planta, o que atende as exigências do mercado.

A característica cor da antera não teve variação em dez populações, sendo monomórfica para cor da antera roxa. Porém, cinco populações apresentaram duas classes fenotípicas, com predominância da cor roxa, seguida da azul. A antera roxa foi predominante entre as populações UFPB56.26.24.1(80%), UFPB55.50.9.1(70%), UFPB55.50.44.1 (60%) (Figura 16). Resultados semelhantes foram encontrados por Pontes. (2016), onde os acessos de *C. annuum* avaliados apresentaram anteras roxas em maior parte das plantas avaliadas



**Figura 16.** Frequência da variável qualitativa Cor da antera em populações F6 de Pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.).56.26.24.1 (a); 55.50.9.1 (b); 55.50.44.1 (c).

#### 4. CONCLUSÕES

A geração F<sub>6</sub> apresentou menor variabilidade para descritores de planta e flor, possivelmente pela geração já estar avançada, porém para caracteres de frutos houve maior variabilidade, sendo possível seleção para obtenção de linhagens entre as populações, com base nos caracteres avaliados.

Recomenda-se as populações 17.15.4.1 e 17.15.48.1 para avanço de geração F7.

## 5. REFERÊNCIAS

- BARBOSA, R.I. et al. *Capsicum* peppers cultivated in Roraima, Brazilian Amazonia. I. Domestic species. **Acta Amazonica**, v. 32, n. 2, p. 177-177, 2003.
- BOSLAND, P.W. **Breeding for quality in *Capsicum***. *Capsicum and Eggplant Newsletter*, v. 12, p. 25-31, 1993.
- CARRIZO, G. S et al. Wild *Capsicum*: Identification and in situ analysis of Brazilian species. **In: XV th EUCARPIA Meeting on genetics and breeding of *Capsicum* and Eggplant**. Torino, Italy. 205-213p. 2013.
- CUNHA, M. C. G. **Desempenho de 79 progênies de soja na geração F<sub>6</sub> e correlações fenotípicas, genotípicas e ambientais**. 2011.
- FINGER, F.L. et al. Produção e potencial de mercado para pimenta ornamental. **Informe Agropecuário**, v. 33, n. 267, p. 14 - 20, 2012.
- IPGRI. 1995. **Descritores para *Capsicum* (*Capsicum* spp)**. Roma: IPGRI, 51p.
- MELO, L.F. et al. Potencial ornamental de acessos de pimenta. **Ciência Rural**, v. 44, n. 11, p. 2010-2015. 2014.
- NASCIMENTO, N. F.F. Et al. 2013. Flower color variability in double and three-way hybrids of ornamental pepper. **Acta Horticulturae**, 1000: 457-464. 2013.
- NEITZKE R. S et al. Divergência genética entre variedades locais de *Capsicum baccatum* utilizando caracteres multicategóricos. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v.20, n.3, p. 249- 255. 2008.
- NEITZKE, R. S et al. **Caracterização morfológica e estimativa da distância genética de acessos de pimenta do banco ativo de germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado**. Embrapa Clima Temperado-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2014.
- NEITZKE, R.S et al. Pimentas ornamentais: aceitação e preferências do público consumidor. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n.1, p. 102-109, 2016.
- PESSOA, A. M. S. et al. Genetic diversity among accessions of *Capsicum annuum* L. through morphoagronomic characters. **Genetics and Molecular Research**, v. 17, n. 1, 2018.
- PESSOA, A. M. et al. Divergência genética em pimenteiros ornamentais (*Capsicum annuum* L.). PESSOA, A. M.; RÊGO, E. R.; RÊGO, M. M. **In: Divergência genética e análise dialéctica em pimenteiros ornamentais (*Capsicum annuum* L.)**. Editora: UFPB, p. 14-23, 2017.
- PESSOA, A. M. P. et al. Importance of Morpho-Agronomic Traits in a Segregating F2 Population of Ornamental Pepper. **Acta Horticulture**, v. 1087, p. 195 - 200, 2015.
- PICKERSGILL, B. Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. **Euphytica**, v. 96, p. 129-133, 1997.