



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**TESE**

**DIVERGÊNCIA GENÉTICA E ANÁLISE DIALÉLICA EM PIMENTEIRAS  
ORNAMENTAIS (*Capsicum annuum* L.)**

**ANGELA MARIA DOS SANTOS PESSOA**

Areia, PB  
Novembro de 2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



**DIVERGÊNCIA GENÉTICA E ANÁLISE DIALÉLICA EM PIMENTEIRAS  
ORNAMENTAIS (*Capsicum annuum* L.)**

**ANGELA MARIA DOS SANTOS PESSOA**

*Sob a Orientação da Professora*

**Elizanilda Ramalho do Rêgo**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Agronomia, área de concentração Agricultura Tropical.

*e Co-orientação do Professor:*

**Mailson Monterio do Rêgo** – Universidade Federal da Paraíba

Areia, PB  
Novembro de 2016

*Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da  
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.*

*P475d Pessoa, Angela Maria dos Santos.*

**Divergência genética e análise dialética em pimenteiras ornamentais  
(*Capsicum annuum* L.)/ Angela Maria dos Santos Pessoa. - Areia:  
UFPB/CCA, 2016.**

*xxii, 239 f. : il.*

Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias.  
Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016.  
Bibliografia.

*Orientador: Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo.*

*1. Capsicum annuum L. 2. Pimenteira. 3. Variabilidade  
genética. I. Rêgo, Elizanilda Ramalho do. II. Título.*

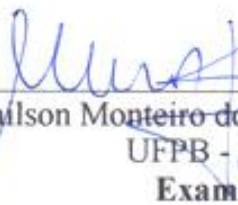
**ANGELA MARIA DOS SANTOS PESSOA**

Tese aprovada em: 24 / 11 / 2016.

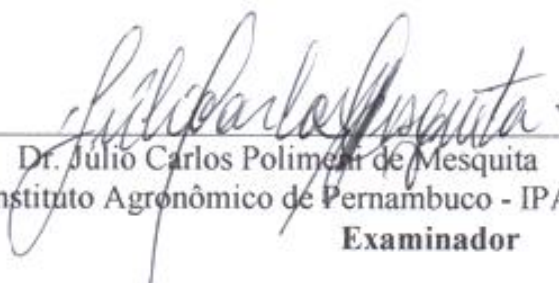
**BANCA EXAMINADORA**



D.Sc. Elizanilda Ramalho do Rêgo  
UFPB - Areia/PB  
**Orientadora**



Dr. Sc. Mailson Monteiro do Rêgo  
UFPB - Areia/PB  
**Examinador**



Dr. Julio Carlos Polimera de Mesquita  
Instituto Agrônômico de Pernambuco - IPA  
**Examinador**



Dra. Emmanuelle Rodrigues Araújo  
Instituto Agrônômico de Pernambuco - IPA  
**Examinadora**

“Dê ao mundo o melhor de você. Mas isso pode não ser o bastante. Dê o melhor de você assim mesmo. Veja você que, no final das contas, é tudo entre você e Deus. Nunca foi entre você e os outros”.

*Madre Tereza de Calcutá*

A Deus primeiramente, e aos meus pais, Maria do Carmo dos Santos (*in memória*) e Francisco Inácio Pessoa pelo exemplo de honestidade, simplicidade e determinação.

*Dedico*

Aos meus amores (Antonio e Matheus) pelo amor, incentivo, dedicação e paciência, e a toda minha família.

*Ofereço*

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, razão da minha vida, quem me dá força pra lutar e superar obstáculos, não deixando desistir;

À Universidade Federal da Paraíba, ao programa de Pós-Graduação em Agronomia pela oportunidade;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos;

À minha orientadora Professora Elizanilda Ramalho do Rêgo, pelo apoio, orientação, paciência, ensinamentos e pelas oportunidades, a quem sou muito grata;

Ao Professor Mailson Monteiro do Rêgo, pelos ensinamentos, oportunidades, simplicidade e paciência;

Á Júlio C. Polimeni pelo apoio no início do desenvolvimento do trabalho;

Aos professores do PPGA, pelos ensinamentos;

As minhas riquezas, Antonio Gomes e Matheus Pessoa, “Não desista mamãe, você consegue”, pelo apoio, carinho e paciência;

Ao meu pai Francisco e aos meus irmãos Ricardo, Rosa, Romualdo, Rozinaldo e Ronaldo, pelo carinho e incentivo;

Á minha sogra Dona Dora e as minhas cunhadas, pelo apoio;

Á Ana Paula e Márcia Adriana, pelo carinho, respeito e amizade;

Á Cristine e Michelle, pela ajuda, dedicação e amizade;

Á Marcelo Cruz, Joelson e Fernanda pela amizade e carinho;

Á Família Biomassa: Professores Mailson e Elizanilda. Priscila, Giovanna, Kaline, Gláucia, Laís, Maiara, Bruna, Júnior, Lindamara, Cristine, Marcelo e Michelle. E aos que passaram pelo laboratório: Joelson, Fernanda, Naysa, Wilca, Jardel, Tayron, Laerte, Aline, Lemerson, Ayron, Thainá, Júlio, João Neto e Jorge;

Aos meus amigos: Márcio André, Alexandre, Josimar, Cícero, Araújo, Soraya e Luely, pelo incentivo;

A todos que, de alguma forma, ajudaram na realização desse trabalho.

**Muito obrigada!**

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	x
LISTA DE FIGURAS .....	xvi
RESUMO GERAL .....	xix
GENERAL ABSTRACT .....	xxi
INTRODUÇÃO GERAL .....	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	27

### CAPÍTULO I

#### **Diversidade genética entre acessos de *Capsicum annuum* L. por meio de caracteres morfoagronômicos**

RESUMO .....	32
ABSTRACT .....	33
INTRODUÇÃO .....	34
MATERIAL E MÉTODOS .....	35
RESULTADOS .....	38
DISCUSSÃO .....	50
CONCLUSÃO .....	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	60

### CAPÍTULO II

#### **Análise dialéctica da capacidade combinatória em *Capsicum annuum* L. com potencial ornamental**

RESUMO .....	67
ABSTRACT .....	68
INTRODUÇÃO .....	69
MATERIAL E MÉTODOS .....	70
RESULTADOS .....	74
DISCUSSÃO .....	105
CONCLUSÃO .....	116
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	117



### CAPÍTULO III

#### **Heterose em cruzamentos dialélicos para descritores morfoagronômicos de *Capsicum annuum* L.**

RESUMO .....	124
ABSTRACT .....	125
INTRODUÇÃO .....	126
MATERIAL E MÉTODOS .....	127
RESULTADOS .....	131
DISCUSSÃO .....	162
CONCLUSÃO .....	174
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	175

### CAPÍTULO IV

#### **Herança de características morfoagronômicas em *Capsicum annuum* pelo método dialélico de Hayman**

RESUMO .....	182
ABSTRACT .....	183
INTRODUÇÃO .....	184
MATERIAL E MÉTODOS .....	186
RESULTADOS .....	189
DISCUSSÃO .....	224
CONCLUSÃO .....	234
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	235

<b>CAPÍTULO I: Diversidade genética entre acessos de <i>Capsicum annuum</i> L. por meio de caracteres morfoagronômicos</b> .....	31
<b>Tabela 1.</b> Descrição de seis características qualitativas dos 16 acessos de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.) utilizados neste estudo. CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	36
<b>Tabela 2.</b> 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 28 variáveis quantitativas de plântula, planta, flor e fruto de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	40
<b>Tabela 3.</b> Médias de 28 características quantitativas de plântula, planta, flor e fruto avaliados em 16 acessos de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	44
<b>Tabela 4.</b> Agrupamento de 16 acessos, de acordo com 28 características quantitativas de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.) conforme o método de Tocher. CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	47
<b>Tabela 5.</b> Estimativas da contribuição relativa de cada variável (S <sub>j</sub> ) para a divergência genética entre acessos de <i>Capsicum annuum</i> L., com base na partição do total da D <sup>2</sup> , para 28 variáveis morfoagronômicas de plântula, planta, flor e frutos de pimenteira ornamental. CCA-UFPB, Areia, 2016 .	48
<b>Tabela 6.</b> Estimativas das variâncias (autovalores) associadas às variáveis canônicas relativas a 28 características morfoagronômicas de plântula, planta, flor e frutos de pimenteira ornamental. CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	49
<b>CAPÍTULO II: Análise dialélica da capacidade combinatória em <i>Capsicum annuum</i> L. com potencial ornamental</b> .....	66
<b>Tabela 1.</b> Descrição de características qualitativas dos setes acessos de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.) utilizados neste estudo. CCA/UFPB, Areia, 2016 .....	71
<b>Tabela 2.</b> Médias de quatro características quantitativas de plântula avaliadas em sete acessos e 42 híbridos de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	75
<b>Tabela 3.</b> Análise de variância (quadrados médios) e os componentes quadráticos associados aos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\phi_g^2$ ) e	

capacidade específica de combinação ( $\phi^2_s$ ) e recíproco ( $\phi^2_{re}$ ) para quatro características de plântula em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	76
<b>Tabela 4.</b> Estimativas dos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\hat{g}_i$ ) referente a quatro características quantitativa de plântula de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	77
<b>Tabela 5.</b> Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação ( $s_{ij}$ ) para quatro características em plântula de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	78
<b>Tabela 6.</b> Médias de oito características quantitativas de planta avaliadas em sete acessos e 42 híbridos de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	80
<b>Tabela 7.</b> Análise de variância (quadrados médios) e os componentes quadráticos associados aos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\phi^2_g$ ) e capacidade específica de combinação ( $\phi^2_s$ ) e recíproco ( $\phi^2_{re}$ ) para oito características de planta em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	82
<b>Tabela 8.</b> Estimativas dos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\hat{g}_i$ ) referente a oito características quantitativa de porte de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	83
<b>Tabela 9.</b> Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação ( $s_{ij}$ ) para oito características em planta de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	85
<b>Tabela 10.</b> Médias de sete características quantitativas de flores avaliadas em sete acessos e 42 híbridos de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	88
<b>Tabela 11.</b> Análise de variância (quadrados médios) e os componentes quadráticos associados aos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\phi^2_g$ ) e capacidade específica de combinação ( $\phi^2_s$ ) e recíproco ( $\phi^2_{re}$ ) para sete características de flores em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	90
<b>Tabela 12.</b> Estimativas dos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\hat{g}_i$ ) referente a sete características quantitativas de flores em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	91
<b>Tabela 13.</b> Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação ( $s_{ij}$ ) para sete características de flores em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> ). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	93
<b>Tabela 14.</b> Médias de 11 características quantitativas de frutos avaliadas em sete	

acessos e 42 híbridos de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	97
<b>Tabela 15.</b> Análise de variância (quadrados médios) e os componentes quadráticos associados aos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\phi^2_g$ ) e capacidade específica de combinação ( $\phi^2_s$ ) e recíproco ( $\phi^2_{re}$ ) para 11 características de frutos em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	99
<b>Tabela 16.</b> Estimativas dos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\hat{g}_i$ ) referente a 11 características quantitativa de frutos em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	100
<b>Tabela 17.</b> Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação ( $s_{ij}$ ) para 11 características de frutos em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	103
<b>CAPÍTULO III: Heterose em cruzamentos dialélicos para descritores morfoagronômicos de <i>Capsicum annuum</i> L</b> .....	123
<b>Tabela 1.</b> Descrição de características qualitativas dos setes acessos de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.) utilizados neste estudo. CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	128
<b>Tabela 2.</b> Análise de variância (quadrados médios) para quatro características de plântula em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	131
<b>Tabela 3.</b> Resumo da análise de variância (quadrados médios) e estimativas associadas aos efeitos do parental, heterose, heterose média, heterose parental e heterose específica para quatro características de plântula de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	132
<b>Tabela 4.</b> Heterose (H) e heterobeltiose (Hb) em relação a quatro características de plântulas em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	134
<b>Tabela 5.</b> Estimativas médias dos componentes do efeito varietal (Vj), heterose média (H), efeitos da heterose (Hj) e heterose específica (Sij) referente a quatro características de plântula em <i>Capsicum annuum</i> L. CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	135
<b>Tabela 6.</b> Análise de variância (quadrados médios) para oito características de planta em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	136
<b>Tabela 7.</b> Resumo da análise de variância (quadrados médios) e estimativas dos	

efeitos do parental, heterose, heterose média, heterose varietal e heterose específica para oito características de planta em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	137
<b>Tabela 8.</b> Heterose e heterobeltiose em relação a oito características de planta avaliadas em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	139
<b>Tabela 9.</b> Estimativas médias dos componentes do efeito varietal (Vj), heterose média (H), efeitos da heterose (Hj) e heterose específica (Sij) referente a oito características de planta em <i>Capsicum annuum</i> L. CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	142
<b>Tabela 10.</b> Análise de variância (quadrados médios) para sete características de flores em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	144
<b>Tabela 11.</b> Resumo da análise de variância (quadrados médios) e estimativas dos efeitos do parental, heterose, heterose média, heterose parental e heterose específica para sete características de flores em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	145
<b>Tabela 12.</b> Heterose e heterobeltiose em relação a sete características de flores avaliadas em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	147
<b>Tabela 13.</b> Estimativas médias dos componentes do efeito varietal (Vj), heterose média (H), efeitos da heterose (Hj) e heterose específica (Sij) referente a sete características de flores em <i>Capsicum annuum</i> L. CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	150
<b>Tabela 14.</b> Análise de variância (quadrados médios) para 11 características de frutos em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	152
<b>Tabela 15.</b> Resumo da análise de variância (quadrados médios) e estimativas dos efeitos do parental, heterose, heterose média, heterose parental e heterose específica para 11 características de frutos em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	153
<b>Tabela 16.</b> Heterose e heterobeltiose em relação a 11 características de frutos avaliadas em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	156
<b>Tabela 17.</b> Estimativas médias dos componentes do efeito varietal (Vj), heterose média (H), efeitos da heterose (Hj) e heterose específica (Sij) referentes 11 características de frutos em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	161

<b>CAPÍTULO IV: Herança de características morfoagronômicas em <i>Capsicum annuum</i> pelo método dialélico de Hayman .....</b>	<b>181</b>
<b>Tabela 1.</b> Descrição de características qualitativas dos setes acessos de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.) utilizados neste estudo. CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	<b>186</b>
<b>Tabela 2.</b> Análise de variância e estimativas dos quadrados médios para quatro características de plântula em pimenteira ornamental ( <i>C. annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	<b>190</b>
<b>Tabela 3.</b> Teste de suficiência do modelo aditivo - dominante para quatro características de plântula em pimenteira ornamental ( <i>C. annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	<b>190</b>
<b>Tabela 4.</b> Parâmetros estimados no dialelo, pelo método de Hayman (1954) para quatro características de plântula em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	<b>192</b>
<b>Tabela 5.</b> Estimativas de parâmetros genéticos de variação, devido aos efeitos aditivos dos genes (D), devido à dominância ( $H_1$ , $H_2$ e $h^2$ ), o efeito da covariância entre efeito aditivo e não aditivo (F) e ambientais (E) do dialelo referentes a quatro características de plântula em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	<b>194</b>
<b>Tabela 6.</b> Análise de variância e estimativas dos componentes quadráticos para oito características de planta em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	<b>195</b>
<b>Tabela 7.</b> Teste de suficiência do modelo aditivo - dominante para oito características de planta em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	<b>196</b>
<b>Tabela 8.</b> Parâmetros estimados no dialélo, pelo método de Hayman (1954) para oito características de planta em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	<b>198</b>
<b>Tabela 9.</b> Estimativas de parâmetros genéticos de variação, devido aos efeitos aditivos dos genes (D), devido à dominância ( $H_1$ , $H_2$ e $h^2$ ), o efeito da covariância entre efeito aditivo e não aditivo (F) e ambientais (E) do dialelo referentes a oito características de planta em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	<b>203</b>
<b>Tabela 10.</b> Análise de variância e estimativas dos componentes quadráticos para sete características de flores em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	<b>204</b>
<b>Tabela 11.</b> Teste de suficiência do modelo aditivo - dominante para sete	

características de flor em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	205
<b>Tabela 12.</b> Parâmetros estimados no dialelo, pelo método de Hayman (1954) para sete características de flor em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	207
<b>Tabela 13.</b> Estimativas de parâmetros genéticos de variação, devido aos efeitos aditivos dos genes (D), devido à dominância ( $H_1$ , $H_2$ e $h^2$ ), o efeito da covariância entre efeito aditivo e não aditivo (F) e ambientais (E) do dialelo referentes a sete características de flor em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	212
<b>Tabela 14.</b> Análise de variância e estimativas dos componentes quadráticos para 11 características de frutos em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	213
<b>Tabela 15.</b> Teste de suficiência do modelo aditivo - dominante para 11 características de frutos em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	214
<b>Tabela 16.</b> Parâmetros estimados no dialelo, pelo método de Hayman (1954) para 11 características de frutos em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	215
<b>Tabela 17.</b> Estimativas de parâmetros genéticos de variação, devido aos efeitos aditivos dos genes (D), devido à dominância ( $H_1$ , $H_2$ e $h^2$ ), o efeito da covariância entre efeito aditivo e não aditivo (F) e ambientais (E) do dialelo referentes a 11 características de fruto em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	222

<b>CAPÍTULO I: Diversidade genética entre acessos de <i>Capsicum annuum</i> L. por meio de caracteres morfoagronômicos .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 1.</b> Acessos UFPB77.3 (a) e UFPB137 (b) na época de caracterização de frutos .....	<b>38</b>
<b>Figura 2.</b> Dispersão gráfica dos acessos com base nos escores em relação aos eixos representativos das variáveis canônicas para 28 variáveis quantitativas de pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.), CCA/UFPB, 2016. Genótipos: 1 = UFPB134, 2 = UFPB137, 3 = UFPB390, 4 = UFPB77.3, 5 = UFPB001, 6 = UFPB004, 7 = UFPB099, 8 = UFPB356, 9 = UFPB45, 10 = UFPB46, 11 = UFPB132, 12 = UFPB443, 13 = UFPB449, 14 = Calypso, 15 = UFPB002 e 16 = UFPB003 .....	<b>50</b>
<b>CAPÍTULO II: Análise dialélica da capacidade combinatória em <i>Capsicum annuum</i> L. com potencial ornamental .....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 1.</b> Sete acessos de <i>Capsicum annuum</i> L. <b>a</b> – UFPB001; <b>b</b> – UFPB004; <b>c</b> – UFPB77.3; <b>d</b> – UFPB099; <b>e</b> – UFPB134; <b>f</b> – UFPB137 e <b>g</b> – UFPB390. CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	<b>71</b>
<b>CAPÍTULO III: Heterose em cruzamentos dialélicos para descritores morfoagronômicos de <i>Capsicum annuum</i> L .....</b>	<b>123</b>
<b>Figura 1.</b> Sete acessos de <i>Capsicum annuum</i> L. <b>a</b> – UFPB001; <b>b</b> – UFPB004; <b>c</b> – UFPB77.3; <b>d</b> – UFPB099; <b>e</b> – UFPB134; <b>f</b> – UFPB137 e <b>g</b> – UFPB390. CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	<b>128</b>
<b>CAPÍTULO IV: Herança de características morfoagronômicas em <i>Capsicum annuum</i> L. pelo método dialélico de Hayman .....</b>	<b>181</b>
<b>Figura 1.</b> Sete acessos de <i>Capsicum annuum</i> L. <b>a</b> – UFPB001; <b>b</b> – UFPB004; <b>c</b> – UFPB77.3; <b>d</b> – UFPB099; <b>e</b> – UFPB134; <b>f</b> – UFPB137 e <b>g</b> – UFPB390. CCA-UFPB, Areia, 2016 .....	<b>187</b>
<b>Figura 2.</b> Retas e parábolas estabelecidas pelas relações entre a covariância $W_i$ , entre médias de genitores e médias dentro da <i>i</i> -ésima linha, e a variância $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características: (a) altura da plântula, (b) diâmetro do hipocótilo, (c) comprimento da folha cotiledonar e (d) largura da folha cotiledonar, em pimenteira ornamental ( <i>Capsicum annuum</i> L.). Genitores: <b>1</b> = UFPB134, <b>2</b> = UFPB137, <b>3</b> = UFPB390, <b>4</b> = UFPB77.3, <b>5</b> = UFPB001, <b>6</b> = UFPB004 e <b>7</b> = UFPB099. Retas .....	<b>187</b>



estabelecida por:  $\hat{w}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{v}_i$  e a parábola por:  $\hat{w}_i^2 = \hat{v}_p\hat{v}_i$  ..... 193

**Figura 3.** Retas e parábolas estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de planta em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.): (a) altura da planta, (b) diâmetro do caule, (c) altura da primeira bifurcação e (d) diâmetro da copa, em pimenta. Genitores: **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = PBU001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099. Retas estabelecidas por:  $\hat{w}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{v}_i$  e a parábola por:  $\hat{w}_i^2 = \hat{v}_p\hat{v}_i$  ..... 200

**Figura 4.** Retas e parábolas estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de planta em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.): (a) comprimento da folha, (b) largura da folha, (c) clorofila  $a$  e (d) clorofila  $b$ . Genitores: **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = UFPB001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099. Retas estabelecidas por:  $\hat{w}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{v}_i$  e a parábola por:  $\hat{w}_i^2 = \hat{v}_p\hat{v}_i$  ..... 201

**Figura 5.** Retas e parábolas estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de flores em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.): (a) dias para floração, (b) tamanho da flor, (c) comprimento da pétala e (d) quantidades de pétalas, em pimenta. Genitores: **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = PBU001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099. Retas estabelecidas por:  $\hat{w}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{v}_i$  e a parábola por:  $\hat{w}_i^2 = \hat{v}_p\hat{v}_i$  ..... 209

**Figura 6.** Retas e parábolas estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de flores em *Capsicum annuum* L.: (a) número de estames, (b) tamanho da antera e (c) tamanho do filete. Genitores: **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = PBU001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099. Retas estabelecidas por:  $\hat{w}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{v}_i$  e a parábola por:  $\hat{w}_i^2 = \hat{v}_p\hat{v}_i$  ..... 210

**Figura 7.** Retas e parábolas estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.): (a) dias para frutificação, (b) números de frutos por planta, (c) peso dos frutos e (d) comprimento dos frutos, em pimenta. Retas estabelecidas por:  $\hat{w}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{v}_i$  e a parábola por:  $\hat{w}_i^2 = \hat{v}_p\hat{v}_i$ . **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = PBU001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099 ..... 218

**Figura 8.** Reta e parábola estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.): (a) maior diâmetro dos frutos, (b) menor diâmetro dos frutos, (c) comprimento do pedicelo e (d) espessura do pericarpo, em pimenta. Reta estabelecida por:  $\hat{w}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{v}_i$  e a parábola por:  $\hat{w}_i^2 = \hat{v}_p\hat{v}_i$ . **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = PBU001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099 ..... 219

**Figura 9.** Reta e parábola estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) (a) comprimento da placenta, (b) número de sementes por frutos e (c) teor de matéria seca do fruto, em pimenta. Reta estabelecida por:  $\hat{w}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{v}_i$  e a parábola por:  $\hat{w}_i^2 = \hat{v}_p\hat{v}_i$ . **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = PBU001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099 ..... 220

PESSOA, A.M.S. **DIVERGÊNCIA GENÉTICA E ANÁLISE DIALÉLICA EM PIMENTEIRAS ORNAMENTAIS** (*Capsicum annuum* L.). Orientadora: Profa. Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo. 2016. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016.

## **RESUMO GERAL**

O gênero *Capsicum*, pertencente à família Solanaceae, que compreende espécies de pimentas e pimentões. Dentre essas, as principais espécies cultivadas são *C. annuum* L., *C. frutescens* L., *C. chinense* Jacq., *C. baccatum* L. e *C. pubescens* Ruiz e Pavon. As pimentas desse gênero são cultivadas em várias partes do mundo, sendo a *C. annuum*, a mais utilizada. Esta espécie apresenta diversidade para características de porte, flor e frutos, o que lhe confere diferentes potencialidades de uso, voltadas para o consumo *in natura*, industrialização e para uso ornamental. A grande variabilidade observada concede à espécie potencial para uso no melhoramento genético. Assim, a caracterização morfoagronômica fornece uma série de informações a respeito da variabilidade genética, que pode ser identificada por meio de metodologias genético-estatísticas. O conhecimento da diversidade entre os indivíduos possibilita o arranjo de genótipos em grupos, que quando entrecruzados, podem obter maiores resultados de heterose. Os genótipos podem ser entrecruzados e avaliados por meio da metodologia da análise dialélica, sendo as de Griffing (1956), Gardner e Eberhart (1966) e Hayman (1954), as mais utilizadas. Dessa forma, objetivou-se avaliar a diversidade genética entre acessos de pimenteiros (*C. annuum* L.), e realizar cruzamentos dialélicos entre os acessos divergentes para determinar os cruzamentos promissores para fins ornamentais. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação no setor de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB). Foram utilizados 16 acessos de pimenteiros (*C. annuum* L.) para caracterização morfoagronômica com base em 28 caracteres quantitativos, referentes à plântula, planta, flor e frutos. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 16 tratamentos com oito repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de médias Scott-Knott e estimados a herdabilidade. A divergência genética foi analisada pelo 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 determinada pelo método descrito por Singh (1981) e por variáveis canônicas. Para a análise dialélica, foram utilizados 49 tratamentos (7 acessos e 42 híbridos) com oito repetições de pimenteira ornamental. A análise dialélica foi realizada para estimar a Capacidade Geral de Combinação (CGC) e Capacidade Específica de Combinação (CEC), conforme o método de Griffing (1956). Para determinar a heterose e seus componentes, foi empregada a metodologia de Gardner e Eberhart (1966) e para estudar a herança das características morfoagronômicas, utilizou-se a metodologia de Hayman (1954). Verificou-se a existência de divergência fenotípica entre os acessos de *C. annuum* L., podendo ser utilizados em programas de melhoramento genético de pimenteiros ornamentais. Os acessos UFPB001, UFPB004, UFPB45, UFPB77.3, UFPB099, UFPB134, , UFPB390 e Calypso foram selecionados. Os resultados evidenciaram que houve predominância dos efeitos não aditivos para as características de plântula e para as características de planta, flor e frutos, houve influência dos efeitos aditivos e não aditivos, com superioridade para os efeitos aditivos. Os híbridos UFPB001xUFPB134, UFPB001xUFPB099, UFPB004xUFPB001, UFPB390xUFPB77.3 e UFPB77.3xUFPB099 podem ser utilizados para dar continuidade ao programa de melhoramento. Existe diversidade entre os acessos estudados, com efeitos significativos de heterose e seus componentes. Há possibilidades de ganhos genéticos, via programas de melhoramento, referentes às características planta, flor e frutos em pimenteiros ornamentais, e os acessos UFPB001 e UFPB134 apresentaram a maior concentração de alelos favoráveis para caracteres de porte, os

UFPB001, UFPB004 e UFPB099 para caracteres de flores e os UFPB390 e UFPB77.3 para caracteres de frutos.

**Palavras-chave:** Análise dialéctica, Melhoramento, Pimenteira, Variabilidade genética.

PESSOA, A.M.S. **GENETIC DIVERGENCE AND ANALYSIS DIALLEL IN ORNAMENTAL PEPPER** (*Capsicum annuum* L.). Orientadora: Profa. Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo. 2016. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016.

#### **GENERAL ABSTRACT**

The genus *Capsicum*, belonging to the family Solanaceae, which comprises species of peppers and peppers. Among these, the main cultivated species are *C. annuum* L., *C. frutescens* L., *C. chinense* Jacq., *C. baccatum* L. and *C. pubescens* Ruiz and Pavon. Peppers of this genus are grown in various parts of the world, *C. annuum* being the most widely used. This species presents diversity for characteristics of size, flower and fruit, which gives it different potentialities of use, aimed at the consumption in natura, industrialization and for ornamental use. The great variability observed gives the potential species for use in breeding. Thus, the morphoagronomic characterization provides a series of information about genetic variability, which can be identified through genetic-statistical methodologies. The knowledge of the diversity between the individuals allows the arrangement of genotypes in groups, which when crossed, can obtain greater results of heterosis. The genotypes can be cross-linked and evaluated using the diallel analysis methodology, with those of Griffing (1956), Gardner and Eberhart (1966) and Hayman (1954) being the most used. In this way, the objective was to evaluate the genetic diversity between accessions of peppermint (*C. annuum* L.), and to perform diallel crosses between the divergent accesses to determine the promising crosses for ornamental purposes. The experiment was carried out in a greenhouse in the Plant Biotechnology sector of the Agricultural Sciences Center of the Federal University of Paraíba (CCA-UFPB). Sixteen accessions of peppermints (*C. annuum* L.) were used for morphoagronomic characterization based on 28 quantitative characters, referring to the seedlings, plant, flower and fruits. The design was a completely randomized design with 16 treatments with eight replicates. Data were submitted to analysis of variance, Scott-Knott averages test and estimated heritability. The genetic divergence was analyzed by the Tocher method, based on the generalized distance of Mahalanobis and analysis of canonical variables with graphic dispersion of the accessions. The relative importance of the variables was determined by the method described by Singh (1981) and by canonical variables. For the diallel analysis, 49 treatments (7 accessions and 42 hybrids) were used with eight ornamental peppercorns. The diallel analysis was performed to estimate the General Combination Capacity (CGC) and Specific Combination Capacity (CPC), according to the Griffing method (1956). To determine the heterosis and its components, the methodology of Gardner and Eberhart (1966) was used and to study the inheritance of the morphoagronomic characteristics, the methodology of Hayman (1954) was used. It was verified the existence of phenotypic divergence between the accessions of *C. annuum* L., and can be used in programs of genetic improvement of ornamental pepper. The accesses UFPB001, UFPB004, UFPB45, UFPB77.3, UFPB099, UFPB134, UFPB390 and Calypso were selected. The results showed that there was a predominance of the non - additive effects for the seedling characteristics and for the characteristics of plant, flower and fruits, there was influence of additive and non - additive effects, with superiority for the additive effects. The hybrids UFPB001xUFPB134, UFPB001xUFPB099, UFPB004xUFPB001, UFPB390xUFPB77.3 and UFPB77.3xUFPB099 can be used to continue the breeding program. There is diversity among the accesses studied, with significant effects of heterosis and its components. There are possibilities of genetic gains, through breeding programs, related to plant, flower and fruit characteristics in ornamental pepper cuts, and the UFPB001 and UFPB134 accessions presented the highest concentration of favorable alleles for size characters, UFPB001, UFPB004 and UFPB099 for Flowers and the UFPB390 and UFPB77.3 for fruit characters.

**Keywords:** Diallel analysis, Improvement, Pepper, Genetic variability.

## INTRODUÇÃO GERAL

As espécies do gênero *Capsicum* são membros da família Solanaceae. Essa família possui espécies de grande importância econômica, como a berinjela, batata e o tomate (DEWITT e BOSLAND, 2009). Esse gênero é nativo das regiões tropicais da América Central e do Sul, compreende cerca de 30 espécies, as espécies cultivadas são *C. annuum* L., *C. frutescens* L., *C. chinense* L., *C. baccatum* L. e *C. pubescens* L. (BOSLAND, 1992; GOETZ e JEUNE, 2012).

As espécies domesticadas foram agrupadas em três complexos, que reúnem os indivíduos mais próximos e possíveis de cruzamentos, como: o complexo *C. annuum*, mais amplamente distribuído nas Américas e no Mundo, inclui as espécies *C. annuum*, *C. frutescens* e *C. chinense*; o complexo *C. baccatum*, formado pelo menos de três espécies *C. baccatum*, *C. praetermissum* e *C. tovarii*; e o complexo *C. pubescens*, constituído por *C. pubescens*, *C. cardenasii* Heiser & Smith e *C. eximium* Hunz (PICKERSGILL, 1997; BOSLAND e VOTAVA, 1999).

As pimenteiras são plantas condimentares, usadas pelas civilizações antigas para tornar os alimentos mais agradáveis ao paladar. Além de serem utilizadas como conservantes em alimentos, são ricas em vitaminas A, C e E, fonte de vários compostos nutricionais, como os carotenóides, flavonoides, e apresentam elevadas quantidades de vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> e B<sub>3</sub>, que estão presentes em diferentes concentrações em vários tipos de pimenta (STOMMEL e GRIESBACK, 2008; BOSLAND e VOTAVA, 2012; RÊGO et al., 2012a).

As pimenteiras (*Capsicum*) são amplamente cultivadas no mundo e são utilizadas como matéria-prima para as indústrias alimentícia (conservas, molhos, pimentas desidratadas, embutidos, geléias, ketchups e maioneses) (CARVALHO et al., 2006), farmacêutica, cosmética (YAMAMOTO e NAWATA., 2005) e como plantas ornamentais (RÊGO et al., 2011; RÊGO et al., 2012b). Também são utilizadas com diferentes finalidades na medicina tradicional: o fruto é usado para combater vermes; inflamações e diarreias; as folhas, para tratar coceiras na pele, machas e impingem; como também, pode-se utilizar os frutos de pimentas pungentes pela sua eficácia antibacteriana (ROMAN et al., 2011; CARVALHO et al., 2010).

O comércio de pimenta é um segmento com grande potencial de crescimento em todos os continentes, tanto para consumo *in natura* quanto para o processamento. Essa cultura vem se destacando na aceitação dos produtores, devido a sua variedade de produtos (DOMENICO et al., 2012; NASCIMENTO et al., 2014).

No Brasil, o cultivo de pimenteiras é de grande importância, seja por suas características de rentabilidade ou por sua importância social, já que o cultivo de pimenteira é feito por agricultores familiares (MOREIRA et al., 2006; FINGER et al., 2012).

A crescente procura do mercado interno e externo pelas pimentas provocou a expansão da área cultivada em vários estados brasileiros, principalmente em iniciativas de agricultura familiar. O cultivo é feito em praticamente todas as regiões, com destaque nos Estados da Bahia, Ceará, Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Rio Grande do Sul (REBOUCAS et al., 2013).

A utilização das pimenteiras para fins ornamentais é um mercado que vem se expandindo, por possuírem valores estéticos agregados, como: folhagem variegada, porte pequeno, flores eretas, as quais são de fácil percepção - frutos eretos, vistosos e pequenos, plantas de fácil cultivo e por possuírem qualidade de pós-produção (CARVALHO et al., 2006; STOMMEL e BOSLAND, 2006; MELO et al., 2014). Um fator diferente para uso ornamental é sua capacidade de desenvolver em recipientes como planta perene (NEITZKE et al., 2010).

Dentre as espécies domesticadas, *C. annuum* apresenta maior variabilidade que oferece uma infinidade de oportunidades para desenvolver cultivares ornamentais únicas, voltada para três ideótipos de plantas – em vasos, em jardins e para buquês (STOMMEL e BOSLAND, 2006). Sendo que as pimenteiras em vaso têm se destacado pela crescente aceitação do mercado consumidor, fazendo a diferença na variedade de produtos das floriculturas (RÊGO et al., 2009).

As diferentes espécies de pimentas podem ser discriminadas por meio das características morfológicas, com uma multiplicidade de formas de frutos, cores e tamanhos. Frutos imaturos são verdes, amarelos, brancos ou roxos; já os frutos maduros podem ser vermelhos, laranjas, marrons, amarelos, verdes ou brancos, com tonalidades intermediárias (DEWITT e BOSLAND, 2009).

Os programas de melhoramento de *Capsicum* podem ser desenvolvidos através da seleção de indivíduos a partir de populações pré-existentes, bem como por meio da hibridação (SANTOS et al., 2014). Isso é possível porque o gênero *Capsicum* possui uma grande diversidade de materiais genéticos que favorece e possibilita a utilização desses germoplasmas nestes programas (RÊGO et al., 2003).

Estudos sobre a divergência genética entre indivíduos têm sido de grande importância em programas de melhoramento envolvendo hibridações, por fornecerem parâmetros para a identificação de progenitores que possibilitam maior efeito heterótico na



progênie e maior probabilidade de obter genótipos superiores em gerações segregantes (VIDIGAL et al., 1997).

A caracterização morfoagronômica fornece uma série de informações a respeito da variabilidade genética de cada genótipo estudado. Esses dados auxiliam na caracterização de germoplasma, possibilitando grandes avanços na descrição da divergência genética entre os genótipos (GUIMARÃES et al., 2007). Assim, a partir desses dados, e com o uso de metodologias genético-estatísticas, é possível analisar a diversidade genética e avaliar seu potencial de uso em programas de melhoramento, sendo provável identificar indivíduos que apresentem genes de interesse e inseri-los em programas de melhoramento (MARIM et al., 2009).

Diversos autores (NASCIMENTO et al., 2012; MESQUITA et al., 2013; RÊGO et al., 2013; SANTOS et al., 2013; NETO et al., 2014; COSTA et al., 2015; PESSOA et al., 2015; RÊGO et al., 2015) têm utilizado metodologias genético-estatísticas na caracterização da diversidade genética entre acessos de *Capsicum*, sendo, portanto, eficazes na avaliação da variabilidade genética e na identificação de indivíduos com caracteres de interesse.

O conhecimento da diversidade entre os indivíduos é útil no melhoramento genético visando o gerenciamento da variabilidade genética disponível, por meio da escolha dos genitores a serem utilizados nos cruzamentos, podendo assim maximizar a heterose (NASCIMENTO et al., 2011). Além disso, o estudo da diversidade entre linhagens possibilita o seu arranjo em grupos que, quando entrecruzados, resultam em heterose superior (RÊGO et al., 2009).

Na tentativa de prever o desempenho da progênie de um cruzamento, várias técnicas têm sido propostas para elevar a probabilidade de obtenção de populações segregantes promissoras (LORENCETTI et al., 2006; PIMENTEL et al., 2013). Entre elas, a análise dialélica, que têm por finalidade analisar o delineamento genético, provendo estimativas de parâmetros úteis na seleção de genitores para a hibridação e no entendimento dos efeitos gênicos envolvidos na determinação dos caracteres (BENIN et al., 2009; CRUZ et al., 2012).

O termo dialelo tem sido utilizado para expressar um conjunto de  $p(p - 1)/2$  híbridos, resultantes do acasalamento entre  $p$  genitores, podendo incluir, híbridos, os respectivos pais, os híbridos recíprocos e outras gerações relacionadas (CRUZ et al., 2012). Entre as metodologias de análise dialélica, as mais utilizadas, são a proposta por Griffing (1956), a de Gardner e Eberhart (1966) e a de Hayman (1954).

Na análise dialélica proposta por Griffing (1956), o desempenho médio de cada genótipo é decomposto em capacidade geral de combinação (efeitos principais) e capacidade

específica de combinação (interações) (CARVALHO e RIBEIRO, 2002).

A capacidade geral de combinação (CGC) diz respeito ao comportamento médio de um genitor numa série de combinações híbridas e está associada aos efeitos aditivos dos genes, que são de grande utilidade na indicação de genitores para o programa de melhoramento. Por sua vez, a capacidade específica de combinação (CEC) é usada para estimar os desvios do comportamento de um híbrido em relação ao esperado com base na CGC, estando associada aos efeitos gênicos não aditivos (CRUZ e REGAZZI, 1994; CRUZ e REGAZZI, 2001; CARDOSO, 2006; CRUZ et al., 2012).

Para o estudo mais detalhado da heterose, a metodologia desenvolvida por Gardner e Eberhart (1966) tem sido mais utilizada por permitir o desdobramento da heterose em heterose média, heterose do genitor e heterose específica (LEDO et al., 2003; CRUZ et al., 2012).

Enquanto, a metodologia proposta por Hayman (1954) fornece informações sobre importantes parâmetros genéticos, como o grau médio de dominância, número de genes ou blocos gênicos envolvidos na manifestação da característica, distribuição dos alelos nos genitores, herdabilidades no sentido amplo e restrito, bem como se obtém um indicativo dos limites teóricos de seleção (CRUZ e REGAZZI, 2001; VIVAS et al., 2013).

Essas metodologias dialelicas são amplamente utilizadas em várias espécies, na contribuição para escolha de genitores e de populações segregantes, bem como para o fornecimento de informações sobre comportamento dos genitores entre si e suas combinações híbridas (BALDISSERA et al., 2012).

Nesse contexto, este trabalho foi dividido em quatro capítulos: No primeiro avaliou-se a diversidade genética entre acessos de pimenteiros ornamentais (*C. annuum* L.), indicando a seleção os acessos mais promissores para a hibridação. No segundo capítulo, foi estimada a capacidade combinatória de genótipos de pimenteira ornamental (*C.annuum* L.), visando identificar as melhores combinações híbridas e os melhores genitores para a síntese de novas populações. No terceiro capítulo, estimou-se a heterose e seus componentes em cruzamentos dialélicos de *C. annuum* L. utilizando caracteres morfoagronômicos, para determinar os cruzamentos mais promissores para fins ornamentais. E, por fim, no quarto capítulo, estimou-se a herança de caracteres morfoagronômicos em pimenteiros ornamentais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDISSERA, J.N.C.; VALENTINI, G.; COAN, M.M.D.; ALMEIDA, C.B.; COIMBRA, J.L.M. Capacidade combinatória e efeito recíproco em características agronômicas do feijão. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 471 - 480, 2012.

BENIN, G.; SILVA, G.O.; PAGLIOSA, E.S.; LEMES, C.; SIGNORINI, A.; BECHE, E.; CAPELIN, M.A. Capacidade de combinação em genótipos de trigo estimada por meio de análise multivariada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n.9, p.1145 - 1151, 2009.

BOSLAND, P.W. Chiles: A diverse crop. **Hort technology**, v. 2, p. 6 - 10, 1992.

BOSLAND, P.W.; VOTAVA, E.J. **Peppers: vegetable and spice Capsicums**, New York: CABI Publishing, 1999. 204p.

BOSLAND, P.W.; VOTAVA, E.J. **Peppers: vegetable and spice Capsicum**. Crop production science in horticulture, 2 ed. v. 22, 2012, p. 230.

CARDOSO, A.I.I. Dialelo entre linhagens de uma população de pepino do tipo 'Caipira'. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 259 - 263, 2006.

CARVALHO, A.C.P.P.; RIBEIRO, R.L.D. Análise da capacidade combinatória em cruzamentos dialélicos de três cultivares de jiloeiro. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 1, p. 48 - 51, 2002.

CARVALHO, H.H.; WIEST, J.M.; CRUZ, F.T. Atividade antibacteriana *in vitro* de pimentas e pimentões (*Capsicum* sp.) sobre quatro bactérias toxinfecivas alimentares. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, v.12, n.1, p.8 - 12, 2010.

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

COSTA, M.P.S.D; RÊGO, M.M.; SILVA, A.P.G.; RÊGO, M.M.; BARROSO, P.A. Characterization and genetic diversity of pepper (*Capsicum* spp) parents and interspecific hybrids. **Genetics and Molecular Research**, v. 15, n. 2, p. 1 - 12, 2015.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. v. 1, 4. ed. Viçosa: UFV, 2012. 514 p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2 ed. Viçosa: UFV. 2001. 390p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 1994. 390p.

DEWITT, D.; BOSLAND, P.W. **The complete chilli pepper book - A gardeners guide to choosing, growing, preserving and cooking**. London: Timber Press., 2009, 336 p.

DOMENICO, C.I.; COUTINHO, J.P.; GODOY, H.T.; MELO, A.M.T. Caracterização agrônômica e pungência em pimenta de cheiro. **Horticultura Brasileira**, v.30, p. 466 - 472, 2012.

FINGER, F.L.; RÊGO, E.R.; SEGATTO, F.B.; NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, M.M. Produção e potencial de mercado para pimenta ornamental. **Informe Agropecuário**, v. 33, p.14 - 20, 2012.

GARDNER, E.J.; EBERHART, S.A. A analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. **Biometrics**, v. 22, p.439-452, 1966.

GOETZ, P.; JEUNE, R.L. *Capsicum annum* et *Capsicum frutescens* piment. **Phytothérapie**, v.10, p. 126 - 130, 2012.

GRIFFING, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. **Australian Journal of Biological Sciences**, v. 9, p. 463 - 493, 1956.

GUIMARÃES, W.N.R.; MARTINS, L.S.S.; SILVA, E.F.; FERRAZ, G.M.G.; OLIVEIRA, F.J. Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.1, p. 37 - 45, 2007.

HAYMAN, B.I. The theory and analysis of diallel crosses. **Genetics**, v. 39, n. 6, p. 789-809, 1954.

LARENCETTI, C.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; VALÉRIO, I.P.; VIEIRA, E. A.; SILVA, J.A.G.; RIBEIRO, G. Estimativa do desempenho de progênies F<sub>2</sub> e F<sub>3</sub> com base no comportamento dos genitores e dos híbridos F<sub>1</sub> em aveia. **Bragantia**, v.65, n.2, p.207 - 214, 2006.

LEDO, C.A.S.; FERREIRA, D.F.; RAMALHO, M.A.P.; Análise de variância multivariada para os cruzamentos dialélicos. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.6, p.1214 - 1221, 2003.

MARIM, B.G.; SILVA, D.J.H.; CARNEIRO, P.C.S.; MIRANDA, G.V.; MATTEDI, A.P.; CALIMAN, F.R.B. Variabilidade genética e importância relativa de caracteres em acessos de germoplasma de tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 10, p. 1283-1290, 2009.

MELO, L.F.; GOMES, R.L.F.; SILVA, V.B.; MONTEIRO, E.R.; LOPES, A.C.A.; PERON, A.P. Potencial ornamental de acessos de pimenta. **Ciência Rural**, v.44, n.11, p.2010 - 2015, 2014.

MESQUITA, J.C.P.; RÊGO, E.R.; SILVA NETO, J.J.; BARROSO, P.A.; CAVALCANTE, L.C.; NASCIMENTO, N.F.F.; NASCIMENTO, M.F.; RÊGO, M.M. Diversidade genética e importância relativa de caracteres morfo-agronômicos em geração F<sub>3</sub> de pimenteiros ornamentais (*Capsicum annum* L.). **Revista Magistra**, v. 25, p. 278, 2013.

MOREIRA, G.R.; CALIMAN, F.R.B.; SILVA, D.J.H.; RIBEIRO, C.S.C. Espécies e variedades de pimenta. **Informe Agropecuário**, v. 27, p.16 - 29, 2006.

NASCIMENTO, M.F.; NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, E.R.; SAPUCAY, M.J.L.C.; FORTUNATO, F.L.G.; RÊGO, M.M. Heterose em cruzamentos dialélicos para qualidade de frutos em pimenteiros ornamentais. **Horticultura Brasileira**, v. 29, S 2948 - S 2955, 2011.

NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; FINGER, F.L.; BRUCKNER, C.H.; SILVA NETO, J.J.; RÊGO, M.M. Heritability and Variability of Morphological Traits in a Segregating Generation of Ornamental Pepper. **Acta Horticulturae**, v. 953, p. 299 - 304,

2012.

NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; BRUCKNER, C.H.; FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. Combining ability for yield and fruit quality in the pepper *Capsicum annuum*. **Genetics and Molecular Research**, v.13, n. 2, p. 3237 - 3249, 2014.

NEITZKE, R.S.; BARBIERI, R.L.; RODRIGUES, W.F.; CORRÊA, I.V.; CARVALHO, F.I.F. Genetic dissimilarity among pepper accessions with potential for ornamental use. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p.47 - 53, 2010.

NETO, J.J.S.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; FILHO, V.A.L.S.; ALMEIDA NETO, J.X.; RÊGO, M.M. Variabilidade em população base de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). **Revista Ceres**, v. 61, p. 84 - 89, 2014.

PESSOA, A.M.S.; RÊGO, E.R.; BARROSO, P.A.; RÊGO, M.M. Genetic Diversity and Importance of Morpho-Agronomic Traits in a. **Acta Horticulturae**, v. 1087, p. 195 - 200, 2015.

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

PIMENTEL, A.J.B.; RIBEIRO, G.; SOUZA, M.A.; MOURA, L.M.; ASSIS, J.C.; MACHADO, J.C. Comparação de métodos de seleção de genitores e populações segregantes aplicados ao melhoramento de trigo. **Bragantia**, v. 72, n. 2, p.113-121, 2013.

REBOUCAS, T.N.H.; VALVERDE, R.M.V.; TEIXEIRA, H.L. Bromatologia da pimenta malagueta *in natura* e processada em conserva. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 1, p. 163 - 165, 2013.

RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; CRUZ, C.D.; CECON, P.R.; AMARAL, D.S.S.L.; FINGER, F. Genetic diversity analysis of peppers: a comparison of discarding variable methods. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 3, n. 1, p. 19 - 26, 2003.

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

RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; CRUZ, C.D.; FINGER, F.L.; CASALI, V.W.D. Phenotypic diversity, correlation and importance of variables for fruit quality and yield traits in Brazilian peppers (*Capsicum baccatum*). **Genetic Resources and Crop**, v. 58, p. 909 - 918, 2011.

RÊGO, E.R., NASCIMENTO, M.F., NASCIMENTO, N.F.F., SANTOS, R.M.C., FORTUNATO, F.L.G., RÊGO, M.M. Testing methods for producing self-pollinated fruits in ornamental peppers. **Horticultura brasileira**, v.30, p. 669 - 672, 2012a.

RÊGO, E.R.; FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. Consumption of pepper in Brazil and its implications on nutrition and health of humans and animals. **In: SALAZAR, M.A.; ORTEGA, J.M. Peppers: Nutrition, Consumption and Health**, Nova Publishers, New York, 159 - 170, 2012b.

RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FINGER, F.L.; NASCIMENTO, N.F.F.; NASCIMENTO, M.F.; SANTOS, R.M.C. Phenotypic variability and importance of characters in a F<sub>2</sub> segregating

generation of ornamental chili (*Capsicum annuum*). **Acta Horticulturae**, v. 1000, p. 493 - 498, 2013.

RÊGO, M.M.; ARAÚJO, E.R.; RÊGO, E.R.; SAPUCAY, M.J.L. C. Analysis of Divergence and Correlation of Quantitative Traits in Ornamental Pepper (*Capsicum* spp.). **Acta Horticulturae**, v. 1087, p. 389 - 394, 2015.

ROMAN, A.L.C.; MING, L.C.; CARVALHO, I.; SABLAYROLLES, M.G.P. Uso medicinal da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) em uma comunidade de várzea à margem do rio Amazonas, Santarém, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 6, n. 3, p. 543-557, 2011.

SANTOS, R.M.C.; NASCIMENTO, N.F.F.; BORÉM, A.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FINGER, F.L.; COCA, G.C.; NASCIMENTO, M.F.; LEMOS, R.C. Ornamental pepper breeding: could a chili be a flower ornamental plant?. **Acta Horticulturae**, v. 1000, p. 451 - 456, 2013.

SANTOS, R.M.C.; RÊGO, E.R.; BORÉM, A.; NASCIMENTO, N.F.F.; FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. Epistasis and inheritance of plant habit and fruit quality traits in ornamental pepper (*Capsicum annuum* L.). **Genetics and Molecular Research**, v. 13, n. 4, p. 8876 - 8887, 2014.

STOMMEL, J.R.; GRIESBACH, R.J. Inheritance of fruit, foliar, and plant habit attributes in *Capsicum*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.133, p.396 - 407, 2008.

STOMMEL, J.R.; BOSLAND, P.W. Ornamental pepper, *Capsicum annuum*. **In: ANDERSON, N. (Ed.). Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and opportunities for the 21 st Century**. Dordrecht, The Netherlands: Springer, p. 561 - 599, 2006.

VIDIGAL, M.C.G.; FILHO, P.S.V.; JÚNIOR, A.T.A.; BRACCINI, A.L. Divergência genética entre cultivares de mandioca por meio de estatística multivariada. **Bragantia**, v. 56, n. 2, p. 263 - 271, 1997.

VIVAS, M.; SILVEIRA, S.F.; JUNIOR, A.T.A.; CARDOSO, D.L.; PEREIRA, M.G. Herança da resistência do mamoeiro a doenças fúngicas com base em análise dialélica de Hayman. **Bragantia**, v. 72, n. 4, p.332 - 337, 2013.

YAMAMOTO, S.; NAWATA, E. *Capsicum frutescens* L. In southeast and east Asia, and its dispersal routes into Japan. **Economic Botany**, v. 59, p. 18 - 28, 2005.

## **CAPÍTULO I**

---

**Diversidade genética entre acessos de *Capsicum annuum* L. por meio de caracteres morfoagronômicos**

## Diversidade genética entre acessos de *Capsicum annuum* L. por meio de caracteres morfoagronômicos

### RESUMO

A variabilidade genética entre genótipos pimenteiras é essencial na obtenção de combinações híbridas com maior efeito heterótico e na obtenção de linhagens superiores. O objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade genética entre acessos de pimenteiras (*Capsicum annuum* L.), indicando para a seleção os indivíduos promissores para fins ornamentais. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação no Laboratório de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), Areia, Estado da Paraíba, Brasil. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado sendo 16 tratamentos (acessos) e oito repetições. As plantas foram avaliadas quanto a 28 características morfoagronômicas de plântulas, planta, flor e frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram agrupadas de acordo com teste de Scott e Knott a 1% de probabilidade. O agrupamento de Tocher foi realizado com base na distância de Mahalanobis e análises de variáveis canônicas foram realizadas com dispersão gráfica dos acessos. Todas as variáveis foram significativas pelo teste F ( $\alpha = 0,01$ ) e apresentou alta herdabilidade e uma relação  $CV_g / CV_e$  superior a 1,0 para a maioria das características, indicando diferenças genéticas entre os acessos. De acordo com teste de Scott & Knott ( $\alpha = 0,01$ ), os acessos foram agrupados entre duas a oito classes, variando conforme a característica. No método de otimização de Tocher, os acessos foram separados em cinco grupos distintos. Existe divergência fenotípica entre os acessos de *Capsicum annuum* L., podendo ser utilizados em programas de melhoramento genético de pimenteiras ornamentais. Apenas a característica número de estames apresentou valor de herdabilidade (65.81%) inferior a 70%. As características que mais contribuíram para a divergência entre os acessos foram massa fresca do fruto, diâmetro do caule, maior diâmetro do fruto e peso dos frutos. Os acessos UFPB001, UFPB004, UFPB45, UFPB77.3, UFPB099, UFPB134, UFPB390 e Calypso são indicados como acessos potenciais para ideótipo de pimenteira ornamental, com plântula vigorosa, porte baixo, flores grandes e frutos pequenos. Acessos de pimenteira ornamental com maiores anteras são indicados para seleção, por facilitar o trabalho do melhorista no momento da esmasculação das flores para a realização de cruzamentos.

**Palavras-chave:** Germoplasma, Melhoramento de plantas, Pimenteira, Variabilidade.



## Genetic diversity among *Capsicum annuum* L. accesses through morphological characters

### ABSTRACT

Genetic variability among pepper genotypes is essential in obtaining hybrid combinations with greater heterocyclic effect and in obtaining superior strains. The objective of this work was to evaluate the genetic diversity between accessions of peppercorns (*Capsicum annuum* L.), indicating to the selection the promising individuals for ornamental purposes. The experiment was carried out in a greenhouse at the Plant Biotechnology Laboratory of the Agricultural Sciences Center, Federal University of Paraíba (CCA-UFPB), Areia, State of Paraíba, Brazil. The experiment was conducted in a completely randomized design with 16 treatments (accessions) and eight replications. The plants were evaluated for 28 morphoagronomic characteristics of seedlings, plant, flower and fruits. Data were submitted to analysis of variance and the means were grouped according to Scott and Knott's test at 1% probability. The Tocher grouping was performed based on Mahalanobis distance and analysis of canonical variables were performed with graphic dispersion of the accessions. All variables were significant by the F test ( $\alpha = 0.01$ ) and presented high heritability and a  $CV_g / CV_e$  ratio higher than 1.0 for most of the characteristics, indicating genetic differences between the accessions. According to Scott & Knott's test ( $\alpha = 0.01$ ), the accessions were grouped between two to eight classes, varying according to the characteristic. In the Tocher optimization method, the accessions were separated into five distinct groups. There is phenotypic divergence between the accessions of *Capsicum annuum* L., and can be used in programs of genetic improvement of ornamental peppers. Only the number of stamens presented a heritability value (65.81%) lower than 70%. The characteristics that contributed most to the divergence between the accessions were fresh fruit mass, stem diameter, larger fruit diameter and fruit weight. The accessions UFPB001, UFPB004, UFPB45, UFPB77.3, UFPB099, UFPB134, UFPB390 and Calypso are indicated as potential accessions for ornamental pepper plant ideotype with vigorous seedling, small size, large flowers and small fruits. Accessions of ornamental pepper with greater anthers are indicated for selection, for facilitating the work of the breeder at the moment of the masking of the flowers for the accomplishment of crossings.

**Keywords:** Germplasm, Plant breeding, Pepper, Variability.

## 1. INTRODUÇÃO

As pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) pertencem à família Solanaceae. Estas possuem frutos comestíveis além do potencial ornamental (PICKERSGILL, 1997; STUMMEL e BOSLAND, 2006). Em todo o mundo, a espécie *C. annuum* é a mais cultivada e economicamente a mais importante, podendo apresentar frutos doces e pungentes (WANG e BOSLAND, 2006). A diversidade morfológica dessa espécie, em relação à cor dos frutos, forma, textura, tamanho, aroma, e até mesmo o grau de pungência dos frutos, torna o mercado de pimentas um segmento diversificado, devido à quantidade de subprodutos que podem ser produzidos (RÊGO et al., 2011).

Esse agronegócio possui grande importância socioeconômica, pois envolve desde agricultura familiar, agroindústrias familiares, de porte médio e até multinacionais (FINGER et al., 2012; ULHOA et al., 2014). Dentro desse mercado, as pimenteiras ornamentais oferecem uma infinidade de oportunidades para desenvolver cultivares únicas, que podem ser comercializadas de três formas: plantas de vasos, plantas de jardim e buquês (STUMMEL e BOSLAND, 2006).

Para que esses recursos genéticos sejam utilizados de forma eficiente, é fundamental o conhecimento e a organização em bancos de germoplasma, permitindo a exploração da variabilidade genética (CARVALHO et al., 2003). A utilização eficiente desta variabilidade em programas de melhoramento depende das informações disponíveis sobre a população em estudo (RÊGO et al., 2009; RÊGO et al., 2015).

As informações a respeito da variabilidade de uma coleção de germoplasma servem para aumentar a eficiência dos trabalhos de melhoramento da espécie, descrevendo os diversos acessos de uma coleção, por meio de características de interesse (NETO et al., 2014; COSTA et al., 2015).

Ao se iniciar um programa de melhoramento genético de plantas, um dos pontos mais críticos é a escolha dos genitores que participarão dos cruzamentos, para que se obtenha uma população de base genética ampla em que a seleção atuará (CORREA e GONÇALVES, 2012).

Como o melhoramento de pimenteira ornamental baseia-se, principalmente, na hibridação, gerando populações segregantes, para a obtenção de linhagens superiores, torna-se fundamental o conhecimento da diversidade entre os acessos. Tendo em vista que, estudos sobre divergência genética são de grande importância em programas de melhoramento, pois pretende identificar genitores superiores para obtenção de combinações híbridas de maior

efeito heterótico, de tal forma que, em suas gerações segregantes, haja maior possibilidade de identificar plantas com características de interesse (CRUZ et al., 2012). Uma das formas de avaliação da diversidade genética é por meio de caracteres fenotípicos, os quais podem ser sistematizados por vários métodos, cuja escolha baseia-se na precisão desejada pelo pesquisador, na facilidade da análise e na forma como os dados foram obtidos (RODRIGUÊS et al., 2010). A fim de possibilitar a escolha de genitores divergentes, o objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade genética entre acessos de pimenteiras (*Capsicum annuum* L.), indicando para a seleção os indivíduos promissores para fins ornamentais.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Local da realização do experimento e material experimental utilizado**

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação no setor de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), Areia, Estado da Paraíba, Brasil.

Foram utilizados 16 acessos de pimenteiras (*Capsicum annuum* L.) pertencentes ao Banco de Germoplasma do CCA-UFPB: UFPB001, UFPB002, UFPB003, UFPB004, UFPB45, UFPB46, UFPB77.3, UFPB099, UFPB132, UFPB134, UFPB137, UFPB356, UFPB390, UFPB443, UFPB449, e uma cultivar comercial de pimenta ornamental, a Calypso. A descrição fenotípica dos genótipos encontra-se na Tabela 1.

### **2.2. Material Vegetal**

Os acessos foram autofecundados e semeados em bandejas de isopor (poliestireno) de 128 células preenchidas com substrato comercial (Plantmax<sup>®</sup>) e, quando apresentaram pelo menos seis folhas definitivas, foram transplantadas para vaso plástico de 900 mL contendo o mesmo substrato. Os tratos culturais foram realizados de acordo com as necessidades da cultura.

**Tabela 1.** Descrição de seis características qualitativas dos 16 acessos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) utilizados neste estudo. CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	HC	CFL	CDC	MAF	CFI	CFM
UFPB001	Ereto	Verde claro	Branca	Ausente	Verde	Amarelo
UFPB002	Ereto	Verde	Branca	Ausente	Verde	Vermelho
UFPB003	Ereto	Verde	Branca	Ausente	Verde	Laranja
UFPB004	Ereto	Verde	Branca	Ausente	Verde	Vermelho
UFPB45	Ereto	Verde e roxo	Roxo	Presente	Roxo escuro	Vermelho
UFPB46	Ereto	Verde claro	Branca	Presente	Verde claro	Vermelho
UFPB77.3	Ereto	Folhas variegadas	Roxa	Presente	Alaranjados	Vermelho
UFPB099	Ereto	Verde	Branca	Ausente	Alaranjados	Laranja
UFPB132	Ereto	Verde claro	Roxa	Presente	Roxo	Vermelho
UFPB134	Intermediário	Verde	Branca	Ausente	Amarelo	Laranja
UFPB137	Intermediário	Verde	Branca	Ausente	Amarelo	Laranja
UFPB356	Intermediário	Verde escuro	Roxa	Ausente	Verde	Vermelho
UFPB390	Intermediário	Verde claro	Branca	Ausente	Alaranjados	Vermelho
UFPB443	Ereto	Verde escuro	Branca	Ausente	Amarelo	Laranja
UFPB449	Ereto	Verde escuro	Branca	Ausente	Amarelo	Vermelho
Calypso	Ereto	Verde	Branca	Ausente	Verde	Amarelo

HC – Habito de crescimento; CFL - Cor da folha; CDC - Cor da corola; MAF - Mancha de antocianina no fruto; CFI - Cor do fruto intermediário e CFM - Cor do fruto maduro.

### 2.3. Caracterização morfoagronômica dos acessos

A caracterização morfoagronômica foi realizada com base na lista de descritores sugerida pelo IPGRI (1995), sendo avaliados 28 caracteres quantitativos referentes à plântula, planta, flor e fruto.

Para obtenção dos dados referentes às dimensões foram feitas medidas utilizando-se paquímetro digital (Paquímetro digital Leetools<sup>®</sup>). Na obtenção de dados referentes a peso foi utilizada a balança (Bel engineering<sup>®</sup>). Valores referentes à quantidade foram tomados por contagem. Os teores de clorofila na folha foram medidas com clorofilômetro digital (ClorofiLOG - FALKER<sup>®</sup>).

### **2.3.1. Descritores de Plântulas**

A caracterização das plântulas foi realizada no momento do transplante das mudas para o local definitivo, após 30 dias da germinação. As características avaliadas de plântulas foram: Altura da Plântula (APL), Comprimento da Folha Cotiledonar (CFC) e Largura da Folha Cotiledonar (LFC).

### **2.3.2. Características de porte**

As características de plantas foram avaliadas quando as mesmas apresentaram o 50% dos frutos maduros, dando ênfase aos seguintes caracteres: Altura da Planta (AP), Diâmetro do Caule (DC), Altura da Primeira Bifurcação (APB), Diâmetro da Copa (DDC), Comprimento da Folha (CF), Largura da Folha (LF), além de duas características fisiológicas, a Clorofila *a* (CLA) e Clorofila *b* (CLB).

### **2.3.3. Características de flores**

Os dados de flores foram coletados quando essas estavam totalmente abertas. As variáveis analisadas referentes à flor foram: Diâmetro da flor (DF), Comprimento da Pétala (CP), Número de Pétalas (NP), Número de Estames (NE), Comprimento da Antera (CA) e Comprimento do Filete (CF).

### **2.3.4. Características de Frutos**

Os dados de frutos foram coletados quando esses estavam maduros e na primeira colheita (Figura 1). As características avaliadas foram: Número de Frutos por Planta (NFP), Peso do Fruto (PFR), Comprimento do Fruto (CFR), Maior Diâmetro do Fruto (MADF), Menor Diâmetro do Fruto (MEDF), Comprimento Pedicelo (CP), Espessura do Pericarpo (EP), Comprimento da Placenta (CPL), Número Sementes por Fruto (NSF), Massa Fresca dos Frutos e Teor de Matéria Seca (TMS).



**Figura 1.** Acessos UFPB77.3 (a) e UFPB137 (b) na época de caracterização de frutos.

#### **2.4. Análises estatísticas e Diversidade genética**

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 16 tratamentos (acessos) com oito repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, com posterior agrupamento das médias pelo teste de Scott-Knott, a 1% de probabilidade.

As estimativas de herdabilidade, variância genética, e a relação entre os coeficientes de variação genética e ambiental também foram calculados.

O método de Tocher (RAO, 1952), com base na distância generalizada de Mahalanobis e análise de variáveis canônicas com dispersão gráfica dos genótipos, foram usados para analisar a divergência genética. A importância relativa das variáveis foi determinada pelo método descrito por Singh (1981) e por variáveis canônicas. Todas as análises foram realizadas com o software de computador GENES (CRUZ, 2006).

### **3. RESULTADOS**

Verificou-se a ocorrência de diferenças significativas ( $p = 0,01$ ) entre os tratamentos para as características avaliadas de plântula, planta, flor e frutos (Tabela 2).

Os valores de herdabilidade foram altos, acima de 70%, exceto para a variável, número de estames (65,81%). Os maiores valores de herdabilidade encontrados foram para as variáveis: altura da planta (98,74%), diâmetro do caule (99,34%), diâmetro da copa (98,62%), número de frutos por planta (98,77%), peso dos frutos (99,25%), comprimento do fruto

(98,44%), maior diâmetro dos frutos (99,35%) e massa fresca do fruto (99,39%) (Tabela 2).

A relação entre o coeficiente de variação genético/coeficiente de variação ambiental ( $CV_g/CV_e$ ) foi maior do que 1 para a maioria das características, altura da plântula, comprimento da folha cotiledonar, altura da planta, diâmetro do caule, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha, largura da folha, clorofila *a*, clorofila *b*, número de frutos por planta, peso do fruto, comprimento do fruto, maior diâmetro do fruto, menor diâmetro do fruto, espessura do pericarpo, comprimento da placenta, número de sementes por frutos, massa fresca dos frutos e teor de matéria seca dos frutos. As características que apresentaram valores inferiores a 1 foram largura da folha cotiledonar, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de pétalas, número de estames, comprimento da antera, comprimento do filete e comprimento pedicelo (Tabela 2).

Os coeficientes de variação (CV) do experimento variaram entre 7,50% a 30,04% para as características, número de pétalas e altura da primeira bifurcação, respectivamente (Tabela 2).

**Tabela 2.** 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 28 variáveis quantitativas de plântula, planta, flor e fruto de pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

F.V.	Quadrados médios						
	APL (cm)	CFC (cm)	LDC (cm)	AP (cm)	DC (cm)	APB (cm)	DDC (cm)
<b>Tratamentos</b>	9,64**	1,62**	0,14**	892,58**	0,43**	120,15**	2081,91**
<b><math>h^2(\%)</math></b>	95,82	94,23	88,64	98,74	99,34	94,10	98,62
<b>CVg/CVe</b>	1,69	1,43	0,99	3,13	4,32	1,41	2,99
<b>C.V. (%)</b>	14,28	13,05	16,21	12,76	12,24	30,04	13,34

F.V.	Quadrados médios						
	CF (cm)	LF (cm)	CLA	CLB	DF (cm)	CP (cm)	NP
<b>Tratamentos</b>	11,17**	1,46**	528,08**	72,92**	0,45**	0,07**	0,57**
<b><math>h^2(\%)</math></b>	95,64	96,43	97,37	95,19	88,59	87,16	70,71
<b>CVg/CVe</b>	1,65	1,84	2,15	1,57	0,98	0,92	0,55
<b>C.V. (%)</b>	13,12	12,83	14,77	24,04	14,07	20,28	7,50

F.V.	Quadrados médios						
	NE	CA (cm)	CF (cm)	NFP	PFR (g)	CFR (cm)	MADF (cm)
<b>Tratamentos</b>	0,51**	0,01**	0,02**	8057,89**	66,89**	8,59**	2,63**
<b><math>h^2(\%)</math></b>	65,81	82,51	74,02	98,77	99,25	98,44	99,35
<b>CVg/CVe</b>	0,49	0,77	0,59	3,17	4,06	2,81	4,37
<b>C.V. (%)</b>	7,67	16,87	15,78	27,25	25,85	14,11	10,11

F.V.	Quadrados médios						
	MEDF (cm)	CPE (cm)	EP (cm)	CPL (cm)	NSF	MFF (g)	TMS
<b>Tratamentos</b>	0,63**	0,67**	0,02**	3,82**	5001,63**	50,61**	398,56**
<b><math>h^2(\%)</math></b>	97,99	87,19	96,41	97,04	96,60	99,39	95,88
<b>CVg/CVe</b>	2,47	0,92	1,83	2,02	1,89	4,51	1,70
<b>C.V. (%)</b>	14,93	14,15	17,76	19,73	29,09	24,78	27,19

\*\* Significativo a 1% de probabilidade de erro pelo teste F.

APL - Altura da Plântula; CFC - Comprimento da Folha Cotiledonar LFC - Largura da Folha Cotiledonar; AP - Altura da Planta; DC - Diâmetro do Caule; APB - Altura da Primeira Bifurcação; DDC - Diâmetro da Copa; CF - Comprimento da Folha; LF - Largura da Folha; CLA - Clorofila a; CLB - Clorofila b; DF - Diâmetro da Flor; CP - Comprimento da Pétala; NP - Número de Pétalas; NE - Número de Estames; CA - Comprimento da Antera; CF - Comprimento do Filete; NFP - Número de Frutos por Planta; PFR - Peso do Fruto; CFR - Comprimento do Fruto; MADF - Maior diâmetro do fruto; MEDF - Menor Diâmetro do Fruto; CPE - Comprimento Pedicelo; EP - Espessura do Pericarpo; CPL - Comprimento da Placenta; NSF - Número Sementes por Fruto; MFF - Massa Fresca dos Frutos e TMS - Teor de Matéria Seca. Cm (centímetro) e g (grama).

O teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade (Tabela 3), permitiu agrupar os acessos de duas a oito classes, variando conforme a característica analisada.

A variável com maior número de grupos distintos foi o maior diâmetro do fruto, formando oito grupos, com valores médios variando de 0,63 cm para o acesso UFPB132, a



2,49 cm para o UFPB001 (Tabela 3).

Observou-se a formação de sete grupos para o diâmetro do caule, com maior valor médio para os acessos UFPB356 (0,71), UFPB137 (0,74) e UFPB099 (0,74) (Tabela 3).

As características altura da planta, diâmetro da copa, número de frutos por planta e comprimento do fruto, formaram seis grupos (Tabela 3).

A variedade Calypso apresentou menor altura da planta (12,50), seguida dos acessos UFPB001 (16,87), UFPB443 (17,25), UFPB134 (17,56), UFPB004(19,00), UFPB099(18,44) e UFPB449(19,06) (Tabela 3).

Os acessos UFPB004 (23,42), UFPB099 (24,00), UFPB001 (24,06), UFPB134 (24,37), UFPB356 (26,12) e UFPB390 (27,37) apresentaram os menores valores médios para o diâmetro da copa (Tabela 3).

Os acessos UFPB390 (102,12) e UFPB77.3 (119,37) foram os que apresentaram o maior número de frutos por planta. Já para a característica comprimento do fruto, os acessos UFPB77.3 (0,99) e UFPB356 (0,97) apresentaram os menores valores médios (Tabela 3).

Cinco grupos foram formados para as características altura da plântula, largura da folha, clorofila *a*, menor diâmetro do fruto, peso do fruto, comprimento da placenta e massa fresca dos frutos (Tabela 3).

Os acessos UFPB449 (5,74), UFPB134 (5,85), UFPB45 (6,15) e UFPB132 (6,11) apresentaram as maiores plântulas (Tabela 3).

A largura da folha foi menor nos acessos UFPB003, UFPB132 e UFPB443 com valores médios de 1,19, 1,25 e 1,26, respectivamente (Tabela 3).

Os acessos UFPB137 (31,94), UFPB356 (32,18), UFPB77.3 (34,66) e UFPB134 (36,42) apresentaram os maiores valores médios de clorofila *a* (Tabela 3).

A característica menor diâmetro do fruto, os acessos que apresentaram os menores valores médios foram UFPB390 (0,42), UFPB443 (0,43), UFPB134 (0,46), UFPB77.3 (0,47) e UFPB45 (0,57) (Tabela 3).

Para o peso dos frutos, os acessos que apresentaram os menores valores médios foram UFPB77.3 (0,39), UFPB390 (0,49), UFPB356 (0,56), UFPB443 (0,85), UFPB132 (0,89), UFPB002 (1,08) UFPB003 (1,34) (Tabela 3).

Os acessos UFPB001, UFPB004 e UFPB099 apresentaram as maiores médias para o comprimento da placenta (2,67, 2,83 e 2,84, respectivamente), e o acesso UFPB77.3 apresentou o menor valor médio (0,65) (Tabela 3).

Para a característica massa fresca do fruto, os acessos que apresentaram os maiores valores foram UFPB001 (7,39) e UFPB004 (7,90) (Tabela 3).

Quanto às características comprimento da folha cotiledonar, altura da primeira bifurcação, comprimento da folha, clorofila *b*, comprimento da pétala, espessura do pericarpo e número de sementes por frutos, os acessos foram separados em quatro grupos.

Para a característica comprimento da folha cotiledonar, o acesso UFPB134 apresentou o menor valor médio de 3,50.

A variedade Calypso (4,12) e o acesso UFPB003 (2,50) apresentaram os menores valores médios para a altura da primeira bifurcação (Tabela 3). Para a característica comprimento da folha, os acessos UFPB45, UFPB132 e UFPB443 apresentaram os menores valores médios, de 3,04, 3,85 e 3,62, respectivamente.

Os acessos UFPB134 (12,94) e UFPB77.3 (13,23) apresentaram os maiores valores de clorofila *b*. Para a característica comprimento da pétala, a variedade Calypso e o acesso UFPB003, apresentaram as maiores pétalas, com valores médios de 0,65 e 0,66, respectivamente. Já para a espessura do pericarpo, o acesso UFPB449 (0,27) apresentou o maior valor médio para essa característica (Tabela 3).

Para a característica número de sementes por fruto, o acesso UFPB001 (108,08) apresentou o maior valor médio.

A largura da folha cotiledonar, diâmetro da flor, comprimento da antera, comprimento do pedicelo e teor de matéria seca, formaram três grupos (Tabela 3).

Os acessos UFPB137 (0,91), UFPB001 (1,00) e a cultivar Calypso (0,88) apresentaram os maiores valores médios para a característica largura da folha cotiledonar (Tabela 3).

Para a característica diâmetro da flor, os acessos UFPB001 (1,84), UFPB004 (1,85), UFPB099 (1,91), UFPB45 (1,77) e UFPB003 (1,85) apresentaram os maiores valores médios.

Quanto ao comprimento da antera, o acesso UFPB449 (0,36) foi o que apresentou o maior valor médio.

Para o comprimento do pedicelo, os acessos UFPB137 (2,26 cm), UFPB001 (2,14 cm), UFPB099 (2,19 cm), UFPB45 (2,45 cm), UFPB46 (2,42 cm), UFPB449 (2,42 cm), Calypso (2,41cm) e também o acesso UFPB002 (2,15 cm) apresentaram as maiores médias para esta característica.

Para o teor de matéria seca dos frutos, o acesso UFPB002 (38,05) apresentou o maior valor médio.

As características número de pétalas, número de estames e comprimento do filete, formaram apenas dois grupos, apresentando menor variabilidade entre os acessos avaliados (Tabela 3).

Para as características número de pétalas, número de estames e comprimento do filete, os acessos UFPB134, UFPB390, UFPB77.3, UFPB001, UFPB004, UFPB099, UFPB356, UFPB46, UFPB132, UFPB443, UFPB002 e a cultivar Calypso apresentaram os maiores valores médios para esses caracteres (Tabela 3).

**Tabela 3.** Médias de 28 características quantitativas de plântula, planta, flor e fruto avaliados em 16 acessos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	Características													
	APL	CFC	LDC	AP	DC	APB	DDC	CF	LF	CLA	CLB	DF	DP	NP
UFPB001	3,69d	2,75b	1,00a	16,87e	0,65b	5,50c	24,06f	6,56 a	2,09 b	30,03 b	8,11 c	1,84 a	0,50 c	5,83 a
UFPB002	4,70c	1,77d	0,71b	40,50b	0,25f	9,82b	67,25a	5,79 b	1,49 d	20,80 d	5,23 d	1,66 b	0,45 c	5,37 b
UFPB003	5,06b	2,05d	0,73b	35,87c	0,17g	2,50d	59,25b	4,31 c	1,19 e	26,18 c	6,45 c	1,85 a	0,66 a	5,75 a
UFPB004	3,06e	2,11d	0,56c	19,00e	0,59c	5,66c	23,42f	6,82 a	2,11 b	28,57 b	7,56 c	1,85 a	0,56 b	5,66 a
UFPB45	6,15a	2,34c	0,82b	47,87a	0,36e	12,56b	44,25d	3,04 d	1,51 d	11,40 e	3,63 d	1,77 a	0,54 b	5,50 a
UFPB46	4,10d	2,07d	0,81b	40,50b	0,26f	11,06b	67,50a	4,79 c	1,88 c	23,76 c	7,01 c	1,70 b	0,43 c	5,62 a
UFPB77.3	2,94e	2,22c	0,60c	32,25c	0,64b	15,87a	35,12e	5,68 b	1,87 c	34,66 a	13,23 a	1,28 c	0,35 d	5,12 b
UFPB099	2,87e	2,06d	0,75b	18,44e	0,74a	5,81c	24,00f	7,15 a	2,24 b	29,18 b	7,72 c	1,91 a	0,52 b	5,87 a
UFPB132	6,11a	2,31c	0,82b	33,00c	0,23f	11,19b	48,50d	3,85 d	1,25 e	12,72 e	3,59 d	1,15 c	0,40 d	5,00 b
UFPB134	5,85 a	3,50a	0,76b	17,56e	0,52d	8,19c	24,37f	6,13 b	1,59 d	36,42 a	12,94 a	1,59 b	0,46 c	5,33 b
UFPB137	4,44c	2,90b	0,91a	22,69d	0,74a	10,69b	30,50e	5,86 b	1,83 c	31,94 a	10,07 b	1,59 b	0,42 c	5,33 b
UFPB356	3,75d	2,27c	0,81b	23,87d	0,71a	14,60a	26,12f	5,25 b	1,72 d	32,18 a	10,76 b	1,51 b	0,48 c	5,24 b
UFPB390	4,25c	2,75c	0,85b	23,31d	0,65b	11,44b	27,37f	5,42 b	1,56 d	28,65 b	7,52 c	1,51 b	0,36 d	5,16 b
UFPB443	4,62c	1,76d	0,53c	17,25e	0,19g	5,44c	56,00c	3,62 d	1,26 e	14,65 e	4,86 d	1,17 c	0,34 d	5,50 a
UFPB449	5,74a	2,47c	0,96c	19,06e	0,18g	7,31c	32,37e	6,08 b	2,82 a	14,00 e	5,25 d	1,71 b	0,49 c	5,37 b
Calypso	3,81d	2,09d	0,88a	12,50f	0,13g	4,12d	51,62c	4,69 c	1,99 c	28,77 b	10,52 b	1,58 b	0,65 a	5,12 b

APL - Altura da plântula; CFC - Comprimento da folha cotiledonar; LFC - Largura da folha cotiledonar; AP - Altura da planta; DC - Diâmetro do caule; APB - Altura da primeira bifurcação; DDC - Diâmetro da copa; CF - Comprimento da folha; LF - Largura da folha; CLA - Clorofila *a* e CLB - Clorofila *b*; CF - Diâmetro da flor; CP - Comprimento da pétala e NP - Número de pétalas. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, na coluna, pelo critério de Scott-Knott ( $p = 0,01$ ).

Continuação da tabela 3

Acessos	Características													
	NE	CA	CF	NFP	PFR	CFR	MADF	MEDF	CP	EP	CPL	NSF	MFF	TMS
UFPB001	5,83a	0,25b	0,41b	12,78f	8,73a	3,89b	2,49 <sup>a</sup>	1,12a	2,14a	0,23b	2,67 <sup>a</sup>	108,08a	7,39a	10,85c
UFPB002	5,37b	0,26b	0,46b	36,25d	1,08e	2,47d	0,85g	0,79c	2,15a	0,12d	1,65c	26,50d	0,79e	38,05a
UFPB003	5,75a	0,27b	0,55a	18,50f	1,34e	2,72c	0,94g	0,74c	2,04b	0,12d	1,73c	30,00d	1,06e	24,38b
UFPB004	5,62a	0,25b	0,42b	14,00f	9,07a	4,43a	2,24b	1,22a	1,97b	0,23b	2,83a	75,71b	7,90a	9,89c
UFPB45	5,50a	0,28b	0,56a	17,25f	1,81d	2,75c	1,09f	0,57e	2,45a	0,16c	1,97b	19,75d	1,50d	13,96c
UFPB46	5,62a	0,28b	0,43b	16,75f	2,99c	2,75c	1,50e	0,65d	2,42a	0,12d	2,03b	48,41d	2,10c	13,54c
UFPB77.3	5,12b	0,21c	0,39b	119,37a	0,39e	0,99f	0,72h	0,47e	1,86b	0,09d	0,65e	29,00d	0,21e	9,79c
UFPB099	5,83a	0,25b	0,42b	13,12f	7,05b	4,33a	2,07c	0,94b	2,19a	0,21b	2,84 <sup>a</sup>	77,29b	5,92b	11,04c
UFPB132	5,12b	0,22c	0,44b	25,37e	0,89e	2,76c	0,63h	0,62d	1,68c	0,13c	2,01b	20,75d	0,62e	14,98c
UFPB134	5,28b	0,27b	0,46b	38,50d	1,65d	2,45d	1,18f	0,46e	2,00b	0,16c	1,59c	58,92c	1,25d	15,19c
UFPB137	5,33b	0,23c	0,52a	42,62d	1,76d	2,28d	1,24f	0,61d	2,26a	0,16c	1,63c	61,04c	1,40d	12,08c
UFPB356	5,24b	0,23c	0,47b	54,62c	0,56e	0,97f	0,89g	0,70c	1,51c	0,11d	0,66e	25,50d	0,36e	15,44c
UFPB390	5,12b	0,22c	0,43b	102,12b	0,49e	1,52e	0,75h	0,42e	2,01b	0,10d	1,03d	33,21d	0,36e	11,64c
UFPB443	5,50a	0,23c	0,44b	33,50d	0,85e	1,46e	0,93g	0,43e	1,66c	0,14c	1,01d	29,87d	0,67e	11,81c
UFPB449	5,37b	0,36a	0,52a	10,87f	3,13c	3,06c	1,78d	1,15a	2,42a	0,27a	1,21d	36,25d	2,77c	13,02c
Calypso	5,12b	0,27b	0,49b	27,62e	2,09d	2,67c	1,41e	1,14a	2,41a	0,13c	1,75c	36,20d	1,59d	12,84c

NE - Número de estames. CA - Comprimento da antera e CF - Comprimento do filete; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto. MADF - Maior diâmetro do fruto; MEDF - Menor diâmetro do fruto; CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto. MFF - Massa fresca dos frutos e TMS - Teor de matéria seca. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, na coluna, pelo critério de Scott-Knott (p = 0,01).

Com base na análise da divergência genética, por meio do método de otimização de Tocher, formaram-se cinco grupos de acessos (Tabela 4).

O grupo I foi composto por três acessos (18,75%), o UFPB001, UFPB004 e UFPB099. Esse grupo foi constituído de acessos que apresentaram médias similares para caracteres de porte (altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento e largura da folha), clorofila (*a* e *b*), caracteres de flores (diâmetro da flor, número de pétalas, número de estames, comprimento da antera e comprimento do filete) e caracteres de frutos (número de frutos por planta, espessura do pericarpo, comprimento da placenta e teor de matéria seca).

O grupo II constituiu-se de cinco acessos, o UFPB77.3, UFPB134, UFPB137, UFPB390 e UFPB356, formando por 31,25% dos acessos avaliados. Esses acessos apresentaram dados médios semelhantes para o comprimento da folha, quantidade de pétalas e teor de matéria seca dos frutos.

O grupo III foi constituído por quatro acessos, que foram os UFPB002, UFPB003, UFPB45 e UFPB46, representando 25% dos indivíduos analisados. Nesse grupo foram encontrados valores médios similares para a largura da folha cotiledonar, comprimento da antera e número de sementes por fruto.

O grupo IV foi constituído por dois acessos, o UFPB132 e UFPB443 (12,5%). Esses acessos apresentaram valores médios semelhantes para as características, comprimento e largura da folha, clorofila (*a* e *b*), diâmetro da flor, comprimento da pétala, comprimento da antera, comprimento do filete, peso do fruto, comprimento do fruto, espessura do pericarpo, número de sementes por frutos, massa fresca dos frutos e teor de matéria seca.

O grupo V foi constituído por dois acessos, o UFPB449 e a variedade Calypso (12,5%). Esses acessos possuem semelhança para as características diâmetro do caule, tamanho da flor, quantidade de pétalas, número de estames, comprimento do fruto, menor diâmetro do fruto, comprimento do pedicelo, número de sementes por fruto e teor de matéria seca dos frutos.

**Tabela 4.** Agrupamento de 16 acessos, de acordo com 28 características quantitativas de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) conforme o método de Tocher. CCA-UFPB, Areia, 2016.

Grupos	Acessos
1	UFPB001, UFPB004 e UFPB099
2	UFPB77.3, UFPB134, UFPB137, UFPB390 e UFPB356
3	UFPB002, UFPB003, UFPB45 e UFPB46
4	UFPB132 e UFPB443
5	UFPB449 e Calypso

Pelo método de Singh (1981), determinou-se que oito das 28 características contribuíram com 76,85% da divergência genética, enquanto que 20 contribuíram com apenas 23,15% (Tabela 5).

Das características estudadas, as que mais contribuíram para a divergência genética entre os acessos foram massa fresca do fruto (24,38%), diâmetro do caule (14,85%), maior diâmetro do fruto (11,68%), peso do fruto (11,29%), altura da planta (6,67%), diâmetro da copa (5,24%), clorofila *a* (4,93%) e número de frutos por planta (4,68%) (Tabela 5).

As variáveis que menos contribuíram para a divergência foram largura da folha cotiledonar, comprimento da folha, clorofila *b*, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de estames, comprimento da antera, comprimento do filete, menor diâmetro do fruto, comprimento do pedicelo, espessura do pericarpo e comprimento da placenta (Tabela 5).

**Tabela 5.** 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 28 variáveis morfoagronômicas de plântula, planta, flor e frutos de pimenteira ornamental. CCA-UFPB, Areia, 2016.

Variável	Contribuição relativa	
	S.j	Valor em %
Altura da plântula	1039,69	1,86
Comprimento da folha cotiledonar	681,29	1,22
Largura da folha cotiledonar	324,68	0,58
Altura da planta	3718,68	6,67
Diâmetro do caule	8279,52	14,85
Altura da primeira bifurcação	764,78	1,37
Diâmetro da copa	2920,24	5,24
Comprimento da folha	302,86	0,54
Largura da folha	929,71	1,67
Clorofila <i>a</i>	2752,23	4,93
Clorofila <i>b</i>	183,68	0,33
Diâmetro da flor	62,41	0,11
Comprimento da pétala	221,54	0,39
Número de pétala	227,72	0,41
Número de estames	191,17	0,34
Comprimento da antera	158,07	0,28
Comprimento do filete	228,21	0,41
Número de frutos por planta	2609,45	4,68
Peso do fruto	6295,44	11,29
Comprimento do fruto	598,80	1,08
Maior diâmetro do fruto	6514,96	11,68
Menor diâmetro do fruto	133,13	0,24
Comprimento pedicelo	246,64	0,44
Espessura do pericarpo	516,51	0,93
Comprimento da placenta	151,83	0,27
Número sementes por fruto	1126,55	2,02
Massa fresca do fruto	13596,11	24,38
Teor de matéria seca	993,48	1,78

Na análise das variáveis canônicas, detectou-se diversidade fenotípica entre os acessos de pimenteiros, e constatou-se que as duas primeiras variáveis canônicas explicaram 70,41% da variância total (Tabela 6), sendo 46,12% para a primeira (altura da plântula) e 24,28 para a segunda (comprimento da folha cotiledonar).



**Tabela 6.** Estimativas das variâncias (autovalores) associadas às variáveis canônicas, relativas a 28 características morfoagronômicas de plântula, planta, flor e frutos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Variáveis Canônicas	Autovalores	Autovalores %	% Acumulada
VC1	75,08	46,12	46,12
VC2	39,53	24,28	70,41
VC3	13,82	8,49	78,90
VC4	9,16	5,62	84,53
VC5	7,07	4,34	88,88
VC6	4,81	2,96	91,84
VC7	3,74	2,29	94,14
VC8	2,99	1,84	95,98
VC9	2,28	1,40	97,38
VC10	1,40	0,86	98,24
VC11	1,17	0,72	98,96
VC12	0,83	0,51	99,48
VC13	0,38	0,23	99,72
VC14	0,30	0,18	99,90
VC15	0,15	0,09	100,00
VC16	0,00	0,00	100,00
VC17	0,00	0,00	100,00
VC18	0,00	0,00	100,00
VC19	0,00	0,00	100,00
VC20	0,00	0,00	100,00
VC21	0,00	0,00	100,00
VC22	0,00	0,00	100,00
VC23	0,00	0,00	100,00
VC24	0,00	0,00	100,00
VC25	0,00	0,00	100,00
VC26	0,00	0,00	100,00
VC27	0,00	0,00	100,00
VC28	0,00	0,00	100,00

Com a dispersão gráfica dos acessos, utilizando-se os escores em relação às variáveis canônicas, verificou-se a formação de cinco grupos (Figura 2).

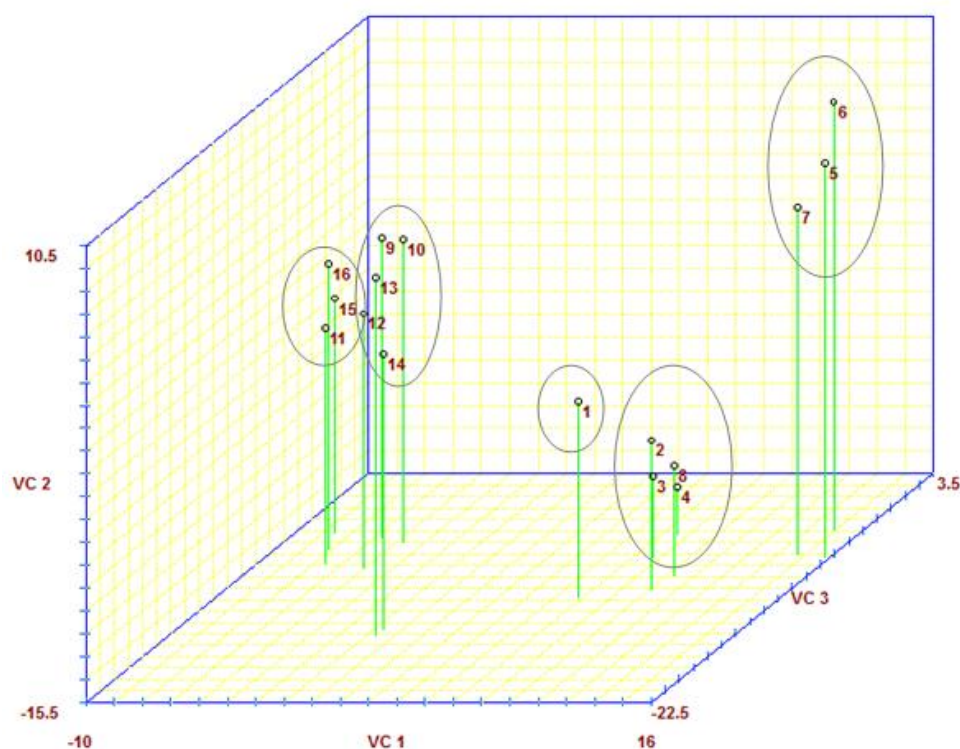
O primeiro grupo foi constituído pelo maior número de acessos: UFPB45, UFPB46, UFPB443, UFPB449 e a cultivar Calypso.

O segundo grupo foi formado por quatro acessos: UFPB77.3, UFPB137, UFPB390 e UFPB356.

Os acessos UFPB001, UFPB004 e UFPB099, constituíram o terceiro grupo.

O quarto grupo foi formado pelos acessos: UFPB002, UFPB003 e UFPB132.

O acesso UFPB134 formou o quinto grupo.



**Figura 2.** Dispersão gráfica dos acessos com base nos escores em relação aos eixos representativos das variáveis canônicas para 28 variáveis quantitativas de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.), CCA/UFPB, 2016. Genótipos: 1 = UFPB134, 2 = UFPB137, 3 = UFPB390, 4 = UFPB77.3, 5 = UFPB001, 6 = UFPB004, 7 = UFPB099, 8 = UFPB356, 9 = UFPB45, 10 = UFPB46, 11 = UFPB132, 12 = UFPB443, 13 = UFPB449, 14 = Calypso, 15 = UFPB002 e 16 = UFPB003.

#### 4. DISCUSSÃO

A diferença significativa observada entre os tratamentos para todas as características avaliadas evidencia a presença de diversidade genética entre os acessos. Esse resultado demonstra que os acessos se comportaram de maneira diferente para as características avaliadas, possibilitando ganho no processo de seleção. Resultados semelhantes ao deste trabalho foram encontrados por Neto et al. (2014) e Pessoa et al. (2015a) que verificaram divergência entre os genótipos de pimenteiras ornamentais para a maioria dos caracteres de planta e flor, o que indica a existência de variabilidade entre os genótipos para essas características, sendo um indicativo favorável para o melhoramento, na obtenção de cultivares superiores. Já Neitzke et al. (2010), relataram diferença entre os genótipos para os caracteres

de planta e frutos em pimenta com potencial ornamental. Estes resultados demonstram a existência de variabilidade entre os genótipos avaliados e, conseqüentemente, a possibilidade de obtenção de ganhos genéticos em programas de melhoramento (ELIAS et al., 2007).

A importância da diversidade genética para o melhoramento reside no fato de que cruzamentos envolvendo genitores geneticamente diferentes são os mais apropriados para produzir alto efeito heterótico, além de maior variabilidade genética em gerações segregantes (RAO et al., 1981; BAHIA et al., 2008).

Entre os acessos, altos valores de herdabilidade para as características avaliadas indicam que as diferenças encontradas entre eles são mais devido à variação genética do que à variação ambiental, sendo que o valor genético é transmitido para a próxima geração, e quanto maior a herdabilidade de uma característica, maior a confiabilidade da seleção. Esses resultados foram confirmados por Silva et al. (2016), em estudo sobre análise de rede de correlação entre caracteres fenotípicos e genotípicos de pimenteiros, os quais obtiveram elevados valores de herdabilidade, ou seja, a variabilidade fenotípica nesses genótipos é determinada, principalmente, pela variabilidade genotípica.

Quando os valores de herdabilidade forem elevados, evidenciam um alto controle genético e favorecem a seleção dos caracteres em estudo (ROSADO et al., 2009). Medeiros et al. (2015) e Pessoa et al. (2015b) também verificaram altos valores de herdabilidade (superior a 70%) para caracteres relacionados a germinação de sementes em pimenteiros. Para caracteres de porte, Fortunato et al. (2015) e Pessoa et al. (2015a), encontraram valores altos de herdabilidade, demonstrando que a maior parte da variação fenotípica observada é de origem genética. Rêgo et al. (2011), também encontraram valores de herdabilidade superiores a 80% para caracteres relacionados a frutos de pimenteiros. Tais resultados indicam que diferentes caracteres de pimenta apresentaram altos valores de herdabilidade, e que pode-se realizar seleção focada nesses fenótipos, sendo um aspecto favorável para o melhoramento genético.

Os valores de herdabilidade variam de acordo com a característica, sendo que populações formadas a partir de genitores divergentes apresentam maior variabilidade (BORÉM e MIRANDA, 2013). A herdabilidade é um dos mais importantes parâmetros genéticos, pois quantifica a fração da variação fenotípica de natureza herdável, passível de ser explorada na seleção (ROSADO et al., 2012; MORAES et al., 2015). Assim, recomenda-se para a seleção acessos que apresentem características com altos valores de herdabilidade.

Os valores encontrados para a proporção de  $CV_g/CV_e$  foi maior que 1 para a maioria

das características (altura da plântula, comprimento da folha cotiledonar, altura da planta, diâmetro do caule, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento e largura da folha, clorofila *a* e *b*, número de frutos por planta, peso dos frutos, comprimento dos frutos, maior e menor diâmetro dos frutos, espessura do pericarpo, comprimento da placenta, número de sementes por frutos, massa fresca dos frutos e teor de matéria seca dos frutos), o que evidencia a existência de variabilidade genética e reforçam indicativos de que grande parte da variação total observada é de natureza genética. Resultados semelhantes foram encontrados por Rêgo et al. (2010) e Nascimento et al. (2012), trabalhando com caracteres de porte e flor em *Capsicum*, estes autores indicaram para a seleção, as características de maior variação genética, para obter ganhos favoráveis com a seleção.

Quando os valores do coeficiente de variação genético/coeficiente de variação ambiental ( $CV_g/CV_e$ ) é maior que 1 é um indicativo de que as chances de ganho genético serão altos para as características avaliadas (CRUZ et al., 2012; LEITE et al., 2015). Neste trabalho, é possível prever a possibilidade de ganho na seleção de acessos de pimenteiros ornamentais em programas de melhoramento, em função de altos valores das estimativas de herdabilidade e da variância genética, obtidas para a maioria das características avaliadas de plântulas, planta, flor e frutos.

As variáveis (largura da folha cotiledonar, diâmetro da flor, comprimento da flor, número de pétalas, número de estames, comprimento da antera, comprimento do filete e comprimento do pedicelo) que apresentaram valores inferiores a 1, não são favoráveis para a seleção, pois o ganho genético será pouco, podendo praticar a seleção indireta (CRUZ et al., 2012) ou praticar seleção em gerações avançadas (NASCIMENTO et al., 2012), sendo possível obter ganho a longo prazo, baseados nessas características. Para essas características, fica evidenciada maior proporção de variação ambiental, o que é uma situação menos favorável ao melhoramento.

Em relação ao coeficiente de variação, os valores encontrados para as características são considerados baixos (variando de 7,50% a 30,04%), considerados satisfatórios. Resultados semelhantes foram encontrados por Medeiros et al. (2014), em estudo com caracteres de frutos em *Capsicum baccatum*, e relataram boa precisão experimental dos dados, com variação de 6% a 24,92%, assegurando a validade das conclusões inferidas. Valores de CV inferior a 30% são considerados baixos, uma vez que o coeficiente de variação dá uma ideia da precisão experimental (GOMES e GARCIA, 2002). No entanto, pesquisas mais recente demonstrou que na classificação de CV deve-se considerar a espécie, a

característica avaliada, o número de repetições, o delineamento experimental, entre outros aspectos importantes (SILVA et al., 2011).

A diferença entre os genótipos encontrados pelo teste de média (Scott-Knott) confirma a existência de variabilidade entre eles. Essa variabilidade é fundamental em programas de melhoramento genético, para identificação de plantas superiores em progênie segregante (NETO et al., 2010). Resultados semelhantes ao deste trabalho foram encontrados por Rêgo et al. (2010a), em estudo sobre a caracterização fenotípica de pimenteiras ornamentais, detectando por meio do teste de Scott-Knott, a variabilidade e o potencial das plantas para uso ornamental.

A variabilidade identificada entre os acessos, para as características avaliadas são importantes na identificação de pimenteira com potencial ornamental. Para as características de plântulas, recomenda-se a seleção o acesso UFPB134 por apresentar plântulas vigorosas e adequadas ao transplântio, com desempenho para a altura e comprimento da folha cotiledonar, uma vez que, a formação de mudas mais vigorosas permite maior chance de sucesso no estabelecimento da planta, bem como maximiza seu crescimento ao diminuir o tempo de transplante para o campo, de acordo com Pastorinil et al. (2016).

Os valores encontrados para os caracteres de planta evidenciaram o potencial dos acessos para uso ornamental. Para a altura da planta e diâmetro da copa, os acessos UFPB001, UFPB004, UFPB099 e UFPB134 são recomendados para seleção, com a finalidade de desenvolver híbridos ou linhagens de pimenteira de porte baixo. Assim como a altura da planta, diâmetro da copa, a altura da primeira bifurcação é uma característica importante para determinar o porte da planta, o acesso UFPB003, pode ser selecionado para esses caracteres. Para a altura da planta e altura da primeira bifurcação, os acessos apresentaram valores próximos ao valor encontrado para a cultivar Calypso, visto que essa cultivar é uma variedade comercial de pimenteira ornamental, e apresenta características ideais para cultivo em vaso, na decoração de ambientes internos.

A definição de altura em plantas de pimenteiras ornamentais torna-se um parâmetro difícil de definir, podendo esse variar de acordo com o gosto do consumidor (LIMA et al., 2013). Plantas de porte baixo são indicadas para cultivo em vasos pequenos, as de porte maiores podem ser cultivadas em vasos maiores ou indicadas para cultivo de ambiente aberto, como praças e ruas. Para pimentas ornamentais, recomenda-se que os acessos devam possuir o diâmetro da copa e altura da planta de 1,5 a 2 vezes maior do que o tamanho do vaso (BARBOSA et al., 2003; BARROSO et al., 2012). Nesse aspecto, os acessos UFPB001,

UFPB004, UFPB099 e UFPB134 são indicados para seleção, com a finalidade de obter plantas menores, para cultivo em vaso e decoração de ambientes internos.

Para o diâmetro do caule, são recomendadas as plantas que apresentem os maiores valores médios, assim, os acessos indicados são UFPB099, UFPB137 e UFPB356. Resultados semelhantes ao deste trabalho foram encontrados Nascimento et al. (2011) e Neto et al. (2014) em pimenteira ornamental, indicando para a seleção os genótipos que apresentaram os maiores valores médios para essa característica. Esse caractere é importante na seleção de genótipos, uma vez que o diâmetro do caule deve ser suficiente para suportar o peso da planta e dos frutos (FERREIRA et al., 2015).

A variação observada entre comprimento e largura das folhas, possibilitou indicar o acesso UFPB132 para a seleção, por apresentar folhas com menor comprimento e largura. De acordo com Barroso et al. (2012), folhas pequenas são de interesse para pimentas ornamentais, as quais devem manter uma harmonia com a planta, que são de porte baixo.

Além dos caracteres de planta, os teores de clorofila *a* e clorofila *b* que diferiram entre os genótipos, indicam que houve influência dos tratamentos sobre a produção dos pigmentos. Nesse aspecto, recomenda-se os acessos UFPB77.3 e UFPB134 por apresentarem os maiores teores de clorofila *a* e *b*. Resultado semelhante ao deste trabalho foram encontrados por Pessoa et al. (2015a), os quais relataram variabilidade para os teores de clorofila *a* e *b* em população de pimenta ornamental, indicando para a seleção os acessos que apresentaram os teores. Os teores de clorofila variam muito entre as espécies e entre os genótipos de uma mesma espécie (LEE et al., 1988). Um dos fatores ligados à eficiência fotossintética de plantas e, conseqüentemente, ao crescimento é a clorofila, presente em todos os vegetais verdes (ENGEL e POGGIANI, 1991). Assim, os acessos que apresentaram os maiores teores de clorofila (UFPB77.3 e UFPB134), apresentam maior eficiência fotossintética.

Para as características de flores os acessos que formaram três e quatro grupos fenotípicos, demonstrou-se existência de variabilidade entre os acessos. Essa variabilidade possibilita a obtenção de ganhos genéticos em programas de melhoramento (SANTOS et al., 2011).

Através do conhecimento sobre os caracteres de flores, além da importância no aspecto ornamental, na seleção de genótipos que possuam flores grandes (SANTOS et al., 2013), percebe-se que a análise dessas características é fundamental em todas as fases dos programas de melhoramento genético, devido à necessidade de realização de gerações

segregantes, assim como na produção de sementes híbridas e genéticas (RÊGO et al., 2012). Sendo assim, os acessos UFPB001, UFPB003, UFPB004, UFPB45 e UFPB099 são indicados para a seleção, por apresentarem flores maiores, bem como o acesso UFPB003 e a cultivar Calypso que apresentaram as maiores pétalas.

Resultados semelhantes ao do presente trabalho foram relatados por Neto et al. (2014) e Fortunato et al. (2015), que encontraram variabilidade para essas características em pimenteira. Esses resultados indicam que existem flores com tamanho diferentes entre os genótipos, podendo ser selecionados aos que possuem as maiores flores. Santos et al. (2013) relataram que plantas de flores grandes têm potencial para uso em programas de melhoramento de pimenta ornamental, por proporcionar beleza à planta e por serem chamativas e atraentes para os consumidores.

Para o comprimento da antera, recomenda-se a seleção do acesso UFPB449 por apresentar maior valor para essa característica. Os resultados desta pesquisa diferem dos encontrados por Vasconcelos et al. (2012), que obtiveram valores homogêneos entre os acessos de pimenta para o comprimento da antera, evidenciando que não existem diferenças para essa característica entre os genótipos. O comprimento da antera é uma característica importante, pois anteras maiores facilitam o trabalho do melhorista no momento da emasculação das flores para a realização de cruzamentos.

As características de flores que formaram dois grupos (número de pétalas, número de estames e comprimento do filete) indicam pouca variabilidade entre os acessos para esses caracteres. Algumas plantas apresentaram variação no número de pétalas e número de estames, variando de cinco a sete pétalas e estames. Para o comprimento do filete, Nascimento et al. (2012) encontraram resultados semelhante ao deste trabalho, com a formação de dois grupos para essa característica, demonstrando pouca variabilidade. Isso evidencia que essa característica apresenta pouca expectativa de ganho com a seleção, fato esse, decorrente da baixa variabilidade genética.

Diferenças observadas para as características de frutos indicam que os acessos analisados apresentam variabilidade genética e que não são iguais para esses caracteres. Além das características de porte e de flores, os frutos é um dos principais atraentes em pimenta ornamental (SILVA et al., 2015). As diferentes formas, tamanhos e cores dos frutos tornam as plantas mais atraentes aos consumidores (CARVALHO et al., 2006).

Para as características número de frutos por planta, peso dos frutos, comprimento dos frutos, maior e menor diâmetro dos frutos, os acessos indicados para seleção são UFPB77.3 e

UFPB390, por apresentarem o maior número de frutos por planta e frutos pequenos. Os frutos com menores diâmetros em geral são pequenos e menos pesados. Acessos que possuem frutos pequenos e em maiores quantidades são recomendados para utilização no melhoramento de pimenteira com finalidade ornamental, por se destacarem na folhagem (BOSLAND, 1993; SUDRÉ et al., 2005; BÜTTOW et al., 2010; RÊGO et al., 2016).

Para o comprimento do pedicelo, os acessos UFPB001, UFPB002, UFPB45, UFPB46, UFPB099, UFPB137 e UFPB449, Calipso e são indicados para a seleção. O comprimento do pedicelo é uma característica de interessante para as pimentas ornamentais, pois frutos com maior comprimento do pedicelo têm mais destaque em relação às folhas, sendo interessante para plantas cultivadas em vaso (MELO et al., 2014) e também facilita a colheita dos frutos. Observação similar foi relatada por Büttow et al. (2010), estudando diversidade genética entre acessos de pimentas e pimentões, sugerindo para seleção plantas que possuíssem frutos que se destacasse na folhagem, com pedicelos grandes.

Outra característica importante a ser considerada na seleção de acessos é a espessura do pericarpo. O acesso UFPB449 é indicado para seleção por apresentar pericarpo mais espesso. Essa característica é diretamente correlacionada com a produção (RÊGO et al., 2011) e influenciam no aumento da firmeza dos frutos. É um aspecto importante na qualidade dos frutos, uma vez que frutos firmes toleram danos, possibilitando a comercialização por mais tempo (FERRÃO et al., 2011).

Os maiores valores médios encontrados para comprimento da placenta, número de sementes por fruto e matéria fresca dos frutos, indicam que os acessos UFPB001, UFPB004 e UFPB099 são recomendados para a seleção. Essas características variaram de acordo com o tamanho dos frutos.

A separação dos genótipos em cinco grupos pelo método de otimização de Tocher indica a existência de variabilidade para as características avaliadas. Acessos que fazem parte do mesmo grupo apresentam-se mais similares, porém não são recomendados para a utilização em programas de melhoramento genético por hibridação, para que a variabilidade, indispensável em qualquer programa de melhoramento, não seja restrita, de modo a inviabilizar os ganhos a serem obtidos por seleção (CORREA e GONÇALVES, 2012).

Os acessos do grupo I (UFPB001, UFPB004 e UFPB099) são promissores para uso ornamental em vaso, por serem constituídos de plantas pequenas e flores grandes. Em pimenteiras ornamentais é recomendado para seleção plantas de menor porte (FINGER et al., 2012), flores grandes e frutos pequenos.



Para os acessos que compõem o grupo II (UFPB77.3, UFPB134, UFPB137, UFPB390 e UFPB356) indicam que esses apresentaram os maiores desempenhos para os caracteres de frutos, como maior quantidade de frutos por plantas e frutos pequenos, aspectos de interesse para o melhoramento de pimenta ornamental para cultivo em vaso, na decoração de ambientes internos. Nesse caso, sugerem que os genótipos desse grupo, sejam cruzados com genótipos do grupo I para incorporar caracteres que aumente o valor estético para essas características.

Os acessos do grupo III (UFPB002, UFPB003, UFPB45 e UFPB46) são indicados para seleção por apresentar plantas altas. Estas características não são indicadas para fins ornamentais, pois plantas altas são indesejáveis para serem cultivadas em vasos pequenos, sendo recomendados principalmente para cultivos em ambientes externos. Neitzke et al. (2010) relatam que plantas alta de pimenta podem ser cultivadas em jardins funcionais, como os de temperos, jardins de plantas medicinais e jardins aromáticos.

Os acessos que constituíram o grupo IV (UFPB132 e UFPB443) apresentaram características de interesse para o melhoramento de pimenteiros ornamentais, por apresentar folhas e frutos pequenos. Barroso et al. (2012) relataram que as folhas pequenas são preferidas para pimenteira ornamental, pois devem manter harmonia com a planta. Já os frutos pequenos implicam na maior possibilidade na obtenção de frutos eretos, permitindo maior destaque entre as folhas. Esses frutos são ideias para ornamentação em vaso, devido o tamanho pequeno das plantas (SILVA et al., 2015).

Os acessos que compõem o grupo V (UFPB449 e Calypso), apresentaram características de interesse para fins ornamentais, como plantas de porte baixo e pedicelos grandes, sendo essas características fundamentais para cultivo de pimenta em vaso, pois pedicelos grandes destacam as flores e frutos entre as folhas (MELO et al., 2014). Além das características mencionadas, a cultivar Calypso se destaca por apresentar pétalas grandes e frutos pequenos, quando comparados com os genótipos UFPB001, UFPB004 e UFPB099. Essa cultivar é muito popular entre as pimentas ornamentais, sendo cultivada no Brasil e em outros países (FINGER et al., 2015).

O cruzamento dirigido entre genótipos pertencentes a grupos contrastantes poderá propiciar a criação de famílias segregantes com elevado potencial produtivo e aumento na probabilidade de recuperar genótipos superiores nas gerações segregantes (STÄHELIN et al., 2011).

Há uma crescente demanda por novas cultivares de pimenta ornamental que

apresentem plantas pequenas, frutos que se destaque entre as folhas, e com qualidade de pós-produção (RÊGO e RÊGO, 2016).

Outros trabalhos 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, formaram 3 grupos constituídos de acessos distintos. Faria et al. (2012) em estudo sobre métodos de agrupamento em estudo de divergência genética de pimentas, relataram a formação de quatro grupos para 49 genótipos avaliados. Neto et al. (2014) trabalhando com população de pimenta ornamental, relataram a formação de oito grupos para estudo de 54 genótipos. Esses trabalhos demonstraram a existência de variabilidade entre os genótipos. Bianchi et al. (2016) em estudo com pimenta, relatam que a caracterização morfoagronômica é eficiente na estimativa da diversidade genética entre genótipos, pois evidencia divergência, por ser uma ferramenta importante para o melhoramento.

Por meio do método de otimização de Tocher, realiza-se a partição do conjunto de genótipos em subgrupos, adota-se o critério de que a média das medidas de dissimilaridade, dentro de cada grupo, deve ser menor que as distâncias médias entre quaisquer grupos (VASCONCELOS et al., 2007).

Pelo método de Singh (1981), as características (massa fresca do fruto, diâmetro do caule, maior diâmetro do fruto, peso do fruto, altura da planta, diâmetro da copa, clorofila *a* e número de frutos por planta) que mais contribuíram para a divergência genética, indicam que essas são mais eficientes para explicar a dissimilaridade entre os 16 genótipos avaliados. Assim como neste estudo, Rêgo et al. (2011) em estudo com *Capsicum baccatum*, relataram que o maior diâmetro dos frutos foi uma das características que teve maior grau de contribuição para a divergência entre os genótipos. Isso indica que essas características, são as mais eficientes para explicar a dissimilaridade entre os genótipos, devendo ser priorizadas em estudos de dissimilaridade entre acessos de pimenteira ornamental.

Neste estudo, as características largura da folha cotiledonar, comprimento da folha, clorofila *b*, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de estames, comprimento da antera, comprimento do filete, menor diâmetro do fruto, comprimento do pedicelo, espessura do pericarpo e comprimento da placenta, são possíveis de descarte em estudos futuros, por não contribuir para a diferenciação dos genótipos em estudo de diversidade. Para fazer descarte de variáveis, procura-se identificar as características cuja variância seja nula ou bem próxima de zero (CRUZ et al., 2011).

Os resultados das variáveis canônicas mostraram-se satisfatórias para serem utilizados em análises posteriores, visto que as variações totais acima de 70% foram obtidas nas três primeiras variáveis canônicas, o que possibilitam a análise de grupos de acessos utilizando gráficos de dispersão. Resultado semelhante foi observado por Bento et al. (2007), em estudo sobre a variabilidade fenotípica em pimentas, onde encontraram valores em que as três primeiras variáveis canônicas explicaram mais de 70% da variação dos dados. Ferrão et al. (2011) também utilizaram as variáveis canônicas para complementar a análise de agrupamento em estudo sobre divergência genética entre genótipos de pimenta com a formação de gráficos de dispersão. Isso demonstra que as características empregadas discriminaram satisfatoriamente os genótipos analisados (CARMONA et al., 2015).

Na dispersão gráfica dos acessos, os grupos formados foram coerentes com o agrupamento de Tocher em quantidade de grupos formados. No entanto, a formação dos grupos foi diferente, pois apenas o grupo 5 (UFPB001, UFPB004 e UFPB099) foi concordante com aquele obtido pelo método de Tocher. A análise dos agrupamentos estabelecidos pelo método de Tocher e variável canônica, permite a identificação dos genótipos que poderão resultar em variabilidade nas gerações segregantes.

## **5. CONCLUSÃO**

1. Há divergência genética entre os acessos, potencializando, assim, a utilização no melhoramento.
2. Os acessos UFPB001, UFPB004, UFPB45, UFPB77.3, UFPB099, UFPB134, UFPB390 e Calypso são indicados como acessos potenciais para ideótipo de pimenteira ornamental, com plântula vigorosa, porte baixo, flores grandes e frutos pequenos.
3. Acessos de pimenteira ornamental com maiores anteras são indicados para seleção, por facilitar o trabalho do melhorista no momento da esmasculação das flores para a realização de cruzamentos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAHIA, H.F.; SILVA, S.A.; FERNANDEZ, L.G.; LEDO, A.S.; MOREIRA, R.F.C. Divergência genética entre cinco cultivares de mamoneira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 3, p. 357 - 362, 2008.

BARBOSA, J.G. **Crisântemo: produção de mudas, cultivo para corte de flor, cultivo em vaso, cultivo hidropônico**. Ed. Aprenda Fácil, Viçosa, 2003. 232p.

BARROSO, P.A.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; NASCIMENTO, K.S.; NASCIMENTO, N.F.F.; NASCIMENTO, M.F.; SOARES, W.S.; FERREIRA, K.T.C.; OTONI, W.C. Analysis of Segregating Generation for Components of Seedling and Plant Height of Pepper (*Capsicum annuum* L.) for Medicinal and Ornamental Purposes. **Acta Horticulturae**, v. 953, p. 269 - 275, 2012.

BENTO, C.S.; SUDRE, C.P.; RODRIGUES, R.; RIVA, E.M.; PEREIRA, M.G. Descritores qualitativos e multicategóricos na estimativa da variabilidade fenotípica entre acessos de pimentas. **Scientia Agraria**, v. 8, n. 2, p. 149 - 156, 2007.

BIANCHI, P.A.; DUTRA, I.P.; MOULIN, M.M.; SANTOS, J.O.; JÚNIOR, A.C.S. Morphological characterization and analysis of genetic variability among pepper accessions. **Ciência Rural**, v. 46, n. 7, p. 1151 - 1157, 2016.

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

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. 6. ed. Viçosa: UFV, 2013.

BÜTTOW, M.V.; BARBIERI, R.L.; NEITZKE, R.S.; HEIDEN, G.; CARVALHO, F.I.F. Diversidade genética entre acessos de pimentas e pimentões da Embrapa Clima Temperado. **Ciência Rural**, v. 40, n. 6, p. 1264 - 1269, 2010.

CARMONA, P.A.O.; PEIXOTO, J.R.; AMARO, G.B.; MENDONÇA, M.A. Divergência genética entre acessos de batata-doce utilizando descritores morfoagronômicos das raízes. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 2, p. 241-250, 2015.

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

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

CORREA, A.M.; GONÇALVES, M.C. Divergência genética em genótipos de feijão comum cultivados em Mato Grosso do Sul. **Revista Ceres**, v. 59, n. 2, p. 206 - 212, 2012.

COSTA, L.V.; BENTES, J.L.S.; LOPES, M.T.G.; ALVES, S.R.M.; VIANA JÚNIOR, J.M. Caracterização de acessos de pimentas do Amazonas. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 3, p. 290 - 298, 2015.

CRUZ, C.D. **Programa genes (versão Windows): aplicativo computacional em genética e estatística**. Editora UFV (Universidade Federal de Viçosa), Viçosa. 2006.

CRUZ, C.D.; FERREIRA, F.M.; PESSONI, L.A. **Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2011. 620p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 4.ed. Viçosa: UFV, 2012. 514p.

ELIAS, H.T.; VIDIGAL, M.C.G.; GONELA, A.; VOGT, G.A. Variabilidade genética em germoplasma tradicional de feijão-preto em Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 10, p. 1443 - 1449, 2007.

ENGEL, V.L.; POGGIANI, F. Estudo da concentração de clorofila nas folhas e seu espectro de absorção de luz em função do sombreamento em mudas de quatro espécies florestais nativas. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 3, n. 1, p. 39 - 45, 1991.

FARIA, P.N.; CECON, P.R.; SILVA, A.R.; FINGER, F.L.; SILVA, F.F.; CRUZ, C.D.; SÁVIO, F.L. Métodos de agrupamento em estudo de divergência genética de pimentas. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 428 - 432, 2012.

FERRÃO, L.F.V.; CECON, P.R.; FINGER, F.L.; SILVA, F.F.; PUIATTI, M. Divergência genética entre genótipos de pimenta com base em caracteres morfo-agrônomicos. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 354 - 358, 2011.

FERREIRA, K.T.C.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FORTUNATO, F.L.G.; NASCIMENTO, N.F.F.; LIMA, J.A.M. Combining Ability for Morpho-Agronomic Traits in Ornamental Pepper. **Acta Horticulturae**, v. 1087, p. 187 - 194, 2015.

FINGER, F.L.; RÊGO, E.R.; SEGATTO, F.B.; NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, M.M. Produção e potencial de mercado para pimenta ornamental. **Informe Agropecuário**, v. 33, p.14 - 20, 2012.

FINGER, F.L.; SILVA, T.P.; SEGATTO, F.B.; BARBOSA, J.G. Inhibition of ethylene response by 1-methylcyclopropene in potted ornamental pepper. **Ciência Rural**, v. 45, n. 6, p. 964 - 969, 2015.

FORTUNATO, F.L.G.; RÊGO, E.R.; SANTOS, C.A.P.; CARVALHO, M.G. Heritability and Genetic Parameters for Size-Related Traits in Ornamental Pepper (*Capsicum annuum* L.). **Acta Horticulturae**, v.1087, p. 201 - 206, 2015.

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

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

LEE, D.W. Simulating forest shade to study the development ecology of tropical plants: juvenile growth in three vines in India. **Journal of Tropical Ecology**, v. 4, p. 281 - 292, 1988.

LEITE, W.S.; PAVAN, B.E.; MATOS FILHO, C.H.A.; FEITOSA, F.S.; OLIVEIRA, C.B. Estimativas de parâmetros genéticos e correlações entre caracteres agrônômicos em genótipos de soja. **Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v. 3, n. 04, p. 241 - 245, 2015.

LIMA, I.B.; SANTOS, A.B.; FONSECA, J.J.S.; TAKANE, R.J.; LACERDA, C.F. Pimenteira ornamental submetida a tratamentos com daminozide em vasos com fibra de côco ou areia. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 3597 - 3610, 2013.

MEDEIROS, A.M.; RODRIGUES, R.; GONÇALVES, L.S.A.; SUDRÉ, C.P.; OLIVEIRA, H.S.; SANTOS, M.H. Gene effect and heterosis in *Capsicum baccatum* var. *pendulum*. **Ciência Rural**, v. 44, n. 6, p.1031 - 1036, 2014.

MEDEIROS, G.D.A.; RÊGO, E.R.; BARROSO, P.A.; FERREIRA, K.T.C.; PESSOA, A.M.S.; RÊGO, M.M.; CRISPIM, J.G. Heritability of Traits Related to Germination and Morphogenesis In Vitro in Ornamental Peppers. **Acta Horticulture**, v. 1087, p. 403 - 408, 2015.

MELO, L.F.; GOMES, R.L.F.; SILVA, V.B.; MONTEIRO, E.R.; LOPES, A.C.A.; PERON, A.P. **Potencial ornamental de acessos de pimenta**. *Ciência Rural*, v. 44, n. 11, p. 2010 - 2015, 2014.

MORAES, C.B.; CARVALHO, E.V.; ZIMBACK, L.; LUZ, O.S.L.; PIERONI, G.B.; MORI, E.S.; LEAL, T.C.A.B. Variabilidade genética em progênies de meios-irmãos de eucaliptos para tolerância ao frio. **Revista Árvore**, v. 39, n. 6, p. 1047 - 1054, 2015.

NASCIMENTO, N.F.F.; NASCIMENTO, M.F.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; SILVA NETO, J.J. Caracterização morfoagronômica em híbridos interespecíficos de pimenteiros ornamentais. **Horticultura Brasileira**, v. 29: S2932 - S2939, 2011.

NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; FINGER, F.L.; BRUCKNER, C.H.; NETO, J.J.S.; RÊGO, M.M. Heritability and variability of morphological traits in a segregating generation of ornamental pepper. **Acta Horticulturae**, v. 953, p. 298 - 304, 2012.

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

NETO, F.V.B.; LEAL, N.R.; GONÇALVES, L.S.A.; FILHO, L.M.R.; JÚNIOR, A.T.A. Descritores quantitativos na estimativa da divergência genética entre genótipos de mamoneira utilizando análises multivariadas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 2, p. 294 - 299, 2010.

NETO, J.J.S.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; FILHO, V.A.L.S.; NETO, J.X.A.; RÊGO, M.M. Variabilidade em população base de pimenteiros ornamentais (*Capsicum annuum* L.). **Revista Ceres**, v. 61, n. 1, p. 84 - 89, 2014.

PASTORINIL, L.H.; ROMAGNOLO, M.B.; BARBEIRO, C.; GUERREIRO, R.G.O.; COSTA, P.M.; SERT, M.A.; SOUZA, L.A. Germinação e crescimento inicial de *Machaerium brasiliense* Vogel (fabaceae) em casa de vegetação. **Floresta**, v. 46, n. 1, p. 83 - 92, 2016.

PESSOA, A.M.S.; RÊGO, E.R.; BARROSO, P.A.; RÊGO, M.M. Genetic Diversity and Importance of Morpho-Agronomic Traits in a Segregating F<sub>2</sub> Population of Ornamental Pepper. **Acta Horticulture**, v. 1087, p. 195 - 200, 2015a.

PESSOA, A.M.S.; BARROSO, P.A.; RÊGO, E.R.; MEDEIROS, G.D.A.; BRUNO, R.L.A.; RÊGO, M.M. Genetic divergence of physiological-quality traits of seeds in a population of peppers. **Genetics and Molecular Research**, v. 14, n. 4, p. 12479 - 12488, 2015b.

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

RAO, A.V.; PRASAD, A.S.R.; SAI KRISHNA, T.; SECHU, D.V.; SRINIVASAN, T.E. Genetic divergence among some brown plant hopper resistant rice varieties. **The India Journal of Genetic Plant Breeding**, v. 41, n. 2, p.179 - 185, 1981.

RAO, C.R. **Advanced statistical methods in biometric research**. John Wiley & Sons, New York. 1952.

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

RÊGO, E.R.; SILVA, D.F.S.; RÊGO, M.M.; SANTOS, R.M.C. Diversidade entre linhagens e importância de caracteres relacionados à longevidade em vaso de linhagens de pimenteiras ornamentais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 16, n. 2, p. 165 - 168, 2010.

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

RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; NASCIMENTO, N.F.F.; SANTOS, R.M.C.; FORTUNATO, F.L.G.; RÊGO, M.M. Testing methods for producing self-pollinated fruits in ornamental peppers. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 4, p. 669 - 672, 2012.

RÊGO, M.M.; SAPUCAY, M.J.L.C.; RÊGO, E.R.; ARAÚJO, E.R. Analysis of Divergence and Correlation of Quantitative Traits in Ornamental Pepper (*Capsicum* spp.). **Acta Horticulturae**, v. 1087, p. 389 - 394, 2015.

RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M. Genetics and Breeding of Chili Pepper *Capsicum* spp. **In: RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FINGER, F.L. Production and Breeding of Chilli Peppers (*Capsicum* spp.). Springer International Publishing Switzerland**, p. 1 - 129, 2016.

RODRIGUÊS, H.C.A.; CARVALHO, S.P.; CARVALHO, A.A.; FILHO, J.L.S.C.; CUSTÓDIO, T.N. Avaliação da diversidade genética entre acessos de mamoneira (*Ricinus communis* L.) por meio de caracteres morfoagronômicos. **Revista Ceres**, v. 57, n. 6, p. 773 - 777, 2010.

ROSADO, A.M.; ROSADO, T.B.; JÚNIOR, M.F.R.R.; BHERING, L.L.; CRUZ, C.D. Ganhos genéticos preditos por diferentes métodos de seleção em progênies de *Eucalyptus*

- urophylla*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 12, p. 1653 - 1659, 2009.
- ROSADO, A.M.; ALVES, A.A.; LAVIOLA, B.G.; BHERIN, L.L. Seleção simultânea de clones de eucalipto de acordo com produtividade, estabilidade e adaptabilidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 7, p. 964 - 971, 2012.
- SANTOS, E.R.; BARROS, H.B.; FERRAZ, E.C.; CELLA, A.J.S.; CAPONE, A.; SANTOS, A.F.; FIDELIS, R.R. Divergência entre genótipos de soja, cultivados em várzea irrigada. **Ceres**, v. 58, n. 6, p. 755 - 764, 2011.
- SANTOS, R.M.C.; NASCIMENTO, N.F.F.; BORÉM, A.; FINGER, F.L.; CARALHO, G.C.; NASCIMENTO, M.F.; LEMOS, R.C.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M. Ornamental pepper breeding: could a chili be a flower ornamental plant?. **Acta Horticulturae**, v. 1000, p. 451 - 456, 2013.
- SILVA, A.R.; CECON, P.R.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M. Avaliação do coeficiente de variação experimental para caracteres de frutos de pimenteiras. **Revista Ceres**, v. 58, n. 2, p. 168 - 171, 2011.
- SILVA, C.Q.; JASMIM, J.M.; SANTOS, J.O.; BENTO, C.S.; SUDRÉ, C.P.; RODRIGUES, R. Phenotyping and selecting parents for ornamental purposes in pepper accessions. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 066 - 073, 2015.
- SILVA, A.R.; RÊGO, E.R.; PESSOA, A.M.S.; RÊGO, M.M. Correlation network analysis between phenotypic and genotypic traits of chili pepper. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 4, p. 372 - 377, 2016.
- SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **Indian Journal of Genetics and Plant Breeding**, v. 41, p. 237 - 245, 1981.
- STÄHELIN, D.; VALENTINI, G.; ANDRADE, L.R.B.; VERISSIMO, M.A.A.; BERTOLDO, J.G.; GUIDOLIN, A.F.; COIMBRA, J.L.M. Screening multivariado entre acessos e cultivares de feijão do grupo preto para utilização em blocos de cruzamento. **Biotemas**, v. 24, n. 1, p. 95 - 103, 2011.
- STUMMEL, J.R.; BOSLAND, P. Ornamental pepper. *Capsicum annuum*. **In**: ANDERSON, N.O. Flower breeding and genetics: issues, challenges, and opportunities for the 21st Century, ed. Dordrecht, Holanda: Springer, p.561 - 599, 2006.
- SUDRÉ, C.P.; RODRIGUES, R.; RIVA, E.M.; KARASAWA, M.; AMARAL JÚNIOR, A.T. Divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão utilizando técnicas multivariadas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 22 - 27, 2005.
- ULHOA, A.B.; PEREIRA, T.N.; SILVA, R.N.; RAGASSI, C.F.; RODRIGUES, R.; PEREIRA, M.G.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Caracterização molecular de linhagens de pimenta do tipo Jalapeño amarelo. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 1, p. 35-40, 2014.
- VASCONCELOS, C.S.; BARBIERI, R.L.; NEITZKE, R.S.; PRIORI, D.; FISCHER, S.Z.; MISTURA, C.C. Determinação da dissimilaridade genética entre acessos de *Capsicum chinense* com base em características de flores. **Revista Ceres**, v. 59, n. 4, p. 493 - 498, 2012.



VASCONCELOS, E.S.; CRUZ, C.D.; BHERING, L.L.; JÚNIOR, M.F.R.R. Método alternativo para análise de agrupamento. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 42, n. 10, p. 1421 - 1428, 2007.

WANG, D.; BOSLAND, P.W. The Genes of *Capsicum*. **Hortscience**, v. 41, n. 5, p. 1169 - 1187, 2006.

## **CAPÍTULO II**

---

**Análise dialéctica da capacidade combinatória em *Capsicum annuum* L. com potencial ornamental**

## **Análise dialélica da capacidade combinatória em *Capsicum annuum* L. com potencial ornamental**

### **RESUMO**

São poucas as cultivares de pimenteiras ornamentais disponíveis no mercado brasileiro. Nesse aspecto, os programas de melhoramento são importantes para o desenvolvimento de novas cultivares com características de interesse que estimulem o cultivo. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade combinatória de genótipos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.), visando identificar as melhores combinações híbridas e os melhores genitores para a síntese de novas populações. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no setor de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), Estado da Paraíba, Brasil. Foram utilizados sete acessos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.), pertencentes ao Banco de Germoplasma da CCA-UFPB, os quais foram submetidos a cruzamentos manuais. Foram avaliados 30 caracteres quantitativos referentes à plântula, planta, flor e frutos. Os dados foram submetidos à análise dialélica pelo método I de Griffing, considerando o modelo fixo. Os resultados evidenciaram que houve influência dos efeitos aditivos e não aditivos, com superioridade para os efeitos aditivos para a maioria das características avaliadas, favorecendo a obtenção de linhagens superiores por meio de seleção de genótipos em populações segregantes precoces provenientes de combinações híbridas promissoras. Os acessos UFPB001, UFPB004, UFPB77.3, UFPB134 e UFPB390 são os mais indicados para programas de melhoramento genético de pimenteira ornamental, em função da sua CGC para os caracteres analisados. Os cruzamentos UFPB004 x UFPB001, UFPB77.3 x UFPB390 e UFPB134 x UFPB004 são promissores para seleção por apresentar estimativas elevadas de CEC e obter plantas de pimenteira ornamental com aspecto desejáveis.

**Palavras-chave:** Capacidade geral de combinação, Capacidade específica de combinação, Híbridos, Pimenteiras.

## Diallel analysis of the combining ability in *Capsicum annuum* L. with ornamental potential

### ABSTRACT

Few ornamental pepper cultivars are available in the Brazilian market. In this regard, breeding programs are important for the development of new cultivars with characteristics of interest that stimulate cultivation. The objective of this work was to evaluate the combinatorial capacity of ornamental peppercorn genotypes (*Capsicum annuum* L.), in order to identify the best hybrid combinations and the best breeders for the synthesis of new populations. The experiment was conducted in a greenhouse in the plant biotechnology sector of the Center of Agricultural Sciences, Federal University of Paraíba (CCA-UFPB), State of Paraíba, Brazil. Seven ornamental pepper accesses (*C. annuum* L.) belonging to the Germplasm Bank of the CCA-UFPB were used, which were submitted to manual crosses. We evaluated 30 quantitative characters referring to the seedling, plant, flower and fruits. The data were submitted to diallel analysis by the Griffing method I, considering the fixed model. The results showed that there was an influence of the additive and non - additive effects, with superiority to the additive effects for most of the characteristics evaluated, favoring the obtaining of superior lineages through selection of genotypes in early segregant populations from promising hybrid combinations. The accesses UFPB001, UFPB004, UFPB77.3, UFPB134 and UFPB390 are the most indicated for programs of genetic improvement of ornamental pepper, according to its CGC for the characters analyzed. Crosses UFPB004 x UFPB001, UFPB77.3 x UFPB390 and UFPB134 x UFPB004 are promising for selection by presenting high SCC estimates and obtaining desirable ornamental pepper plants.

**Keywords:** General combining ability, Specific combining ability, Hybrid, Pepper.

## 1. INTRODUÇÃO

As pimentas pertencem ao gênero *Capsicum*, família Solanaceae e são representadas por mais de 30 espécies. Dessas, cinco são cultivadas: *C. annuum* L., *C. chinense* L., *C. frutescens* L., *C. baccatum* L. e *C. pubescens* L., sendo a espécie, *Capsicum annuum* L. a mais cultivada e comercialmente utilizada em todo o mundo (STUMMEL e BOSLAND, 2007; PICKERSGILL, 1997).

O comércio de pimenta é um segmento com grande potencial de crescimento em todos os continentes. Tanto para consumo *in natura* quanto para o processamento, essa cultura vem se destacando na aceitação dos produtores, devido a sua variedade de produtos (DOMENICO et al., 2012; NASCIMENTO et al., 2014).

Dentro do gênero *Capsicum*, há uma grande diversidade genética para caracteres fenotípicos de porte, folhas e frutos, com potencial para serem utilizadas na indústria de alimentos, como aromatizantes e corantes, sendo utilizadas como planta medicinal e ornamental (STOMMEL et al., 2008; MONGKOLPORN e TAYLOR, 2011).

As pimentas são plantas condimentares, usadas pelas civilizações antigas para tornar os alimentos mais agradáveis ao paladar. Além de serem utilizadas como conservantes em alimentos, são ricas em vitaminas A, C e E e possuem vários compostos nutricionais, incluindo os carotenóides, flavonóides e elementos minerais essenciais (STOMMEL, 2008; RÊGO et al., 2012a).

Na medicina tradicional, o fruto é usado para combater inflamações e diarreia, as folhas são utilizadas para tratar coceiras na pele, machas e impingem e podem ser utilizados como antibacteriano (ROMAN et al., 2011; CARVALHO et al., 2010).

Dentre as plantas ornamentais, as pimentas cultivadas em vaso têm se destacado pela sua crescente e contínua aceitação pelo mercado consumidor (RÊGO et al., 2012b). Nesse aspecto, há uma demanda no Brasil por novas cultivares de pimenteira que apresentem características desejáveis para cultivo de pimenta em vaso (NASCIMENTO et al., 2014).

Rêgo et al. (2015), relataram que qualquer programa de melhoramento para desenvolver cultivares de pimenta ornamental deve incluir a seleção de genótipos de crescimento rápido, com resistência ao envelhecimento e com melhoria da vida de prateleira de pós-produção, como também a seleção de genótipos com elevado desempenho seguido de hibridação e seleção em gerações avançadas (RÊGO et al., 2009, RÊGO et al., 2012b).

O grande desafio é justamente reunir em um só genótipo a maior frequência possível

de alelos favoráveis oriundos das diferentes fontes. Na condução de um programa dessa natureza, questiona-se qual é a estratégia para se obter uma população segregante que possibilite maior sucesso na seleção. Na tentativa de prever o desempenho da progênie de um cruzamento, várias técnicas têm sido propostas para elevar a probabilidade de obtenção de populações promissoras (BENIN et al., 2009). Dentre elas, a análise dialélica, que fornece estimativas de parâmetros úteis na seleção de genitores para hibridação e no entendimento dos efeitos genéticos envolvidos na determinação dos caracteres (GONÇALVES et al., 2015), podendo fornecer informações sobre a capacidade de combinação dos genótipos (GRIFFING, 1956; ALLARD, 1960).

O método de Griffing (1956) possibilita estimar os efeitos da capacidade geral de combinação (CGC), dependente da concentração de genes predominantemente aditivos, e da capacidade específica de combinação (CEC), que é resultante da concentração de genes de efeito não aditivo (SPRAGUE e TATUM, 1942; BENIN et al., 2009; BALDISSERA et al., 2012).

A análise baseada na obtenção de progênies provenientes de diversos genitores é fundamental para estratégias eficientes no melhoramento de genótipos de pimenteiras. Assim, objetivou-se, com esse trabalho avaliar a capacidade combinatória em acessos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.), visando identificar as melhores combinações híbridas e os melhores genitores para a síntese de novas populações.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Local da realização do experimento e material experimental utilizado**

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação no setor de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), Estado da Paraíba, Brasil.

Foram utilizados sete acessos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) pertencentes ao Banco de Germoplasma do CCA-UFPB: UFPB001, UFPB004, UFPB77.3, UFPB099, UFPB134, UFPB137 e UFPB390, com ampla diversidade fenotípica para caracteres qualitativos (Tabela 1 e Figura 1), em cruzamento dialélico de tabela completa.

**Tabela 1.** Descrição de sete características qualitativas dos setes acessos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) utilizados neste estudo. CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	Características						
	DR	CFL	CDC	MAF	CFI	CFM	PFR
<b>UFPB001</b>	Intermediária	Verde claro	Branca	Ausente	Verde	Amarelo	Persistente
<b>UFPB004</b>	Escassa	Verde	Branca	Ausente	Verde	Vermelho	Intermediário
<b>UFPB77.3</b>	Densa	Folhas variegadas	Roxa	Presente	Alaranjados	Vermelho	Intermediário
<b>UFPB099</b>	Escassa	Verde	Branca	Ausente	Alaranjados	Laranja	Intermediário
<b>UFPB134</b>	Intermediária	Verde	Branca	Ausente	Amarelo	Laranja	Intermediário
<b>UFPB137</b>	Densa	Verde	Branca	Ausente	Amarelo	Laranja	Fácil
<b>UFPB390</b>	Intermediária	Verde claro	Branca	Ausente	Alaranjados	Vermelho	Intermediário

DR - Densidade de ramificação; CFL - Cor da folha; CDC - Cor da corola; MAF - Mancha de antocianina no fruto; CFI - Cor do fruto intermediário; CFM - Cor do fruto maduro e PFR - Persistência do fruto.



**Figura 1.** Sete acessos de *Capsicum annuum* L. **a** – UFPB001; **b** – UFPB004; **c** – UFPB77.3; **d** – UFPB099; **e** – UFPB134; **f** – UFPB137 e **g** – UFPB390. CCA-UFPB, Areia, 2016.

## 2.2. Realização dos cruzamentos dialélicos e plantio dos genótipos

Os cruzamentos manuais foram realizados em botões florais, em pré-antese. Os mesmos foram emasculados pela manhã e imediatamente polinizados, por meio da condução

do pólen de uma planta para o estigma da flor receptora de outra planta, sendo em seguida, etiquetadas e cobertas com papel alumínio para evitar contaminação. Quando o fruto estava maduro, foi realizada a coleta e, posteriormente a retirada das sementes.

As sementes dos 42 híbridos e sete genitores foram semeadas em bandejas de isopor (poliestireno) de 128 células preenchidas com substrato comercial (Plantmax<sup>®</sup>) e quando apresentaram, ao menos, seis folhas definitivas, em média, com 40 dias, foram transplantadas para vaso plástico contendo 900 mL do mesmo substrato.

### **2.3. Caracterização morfoagronômica dos genótipos**

A caracterização morfoagronômica foi realizada com base na lista de descritores sugerida pelo IPGRI (1995), sendo avaliados 30 caracteres quantitativos referentes à plântula, planta, flor e fruto.

Para obtenção dos dados referentes às dimensões foram feitas medidas utilizando-se paquímetro digital (Paquímetro digital Leetools<sup>®</sup>). Na obtenção de dados referentes a peso foi utilizada a balança (Bel engineering<sup>®</sup>). Valores referentes à quantidade foram tomados por contagem. Os teores de clorofila na folha foram medidas com clorofilômetro digital (ClorofiLOG - FALKER<sup>®</sup>).

#### **2.3.1. Descritores de plântulas**

A caracterização das plântulas foi realizada no momento do transplante das mudas para o local definitivo, com 30 dias. As características de plântulas foram avaliadas no momento do transplante, e foram avaliados os seguintes caracteres: Altura da Plântula (APH), Diâmetro do Hipocótilo (DH), Comprimento da Folha Cotiledonar (CFC) e Largura da Folha Cotiledonar (LFC).

#### **2.3.2. Características de porte**

As características de plantas foram avaliadas quando essas apresentaram o primeiro fruto maduro. As características referentes ao porte da planta foram: Altura da Planta (AP), Diâmetro do Caule (DC), Altura da Primeira Bifurcação (APB), Diâmetro da Copa (DDC), Comprimento da Folha (CF) e Largura da Folha (LF), além de duas características fisiológicas, como a Clorofila *a* (CLA) e Clorofila *b* (CLB).



### **2.3.3. Características de flores**

Os dados de flores foram coletados quando essas estavam totalmente abertas e durante a primeira floração. As características de flores avaliadas foram: Dias para Floração (DF), Diâmetro da Flor (DF), Comprimento da Pétala (CP), Número de Pétalas (NP), Número de Estames (NE), Comprimento da Antera (CA) e Comprimento do Filete (CF).

### **2.3.4. Características de frutos**

Os dados de frutos foram coletados quando esses estavam maduros e na primeira safra. As características relacionadas a fruto foram: Dias para frutificação (DIAF), Número de Frutos por Planta (NFP), Peso do Fruto (PFR), Comprimento do Fruto (CF), Maior Diâmetro do Fruto (MADF), Menor Diâmetro do Fruto (MEDF), Comprimento Pedicelo (CP), Espessura do Pericarpo (EP), Comprimento da Placenta (CPL), Número Sementes por Fruto (NSF) e Teor de Matéria Seca (NFP).

## **2.4. Análises estatísticas e genéticas das variáveis**

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com 49 tratamentos (genitores e híbridos), com oito repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, com posterior agrupamento das médias pelo teste de Scott-Knott, a 1% de probabilidade.

A análise dialélica foi realizada para estimar a capacidade geral de combinação (CGC) e capacidade específica de combinação (CEC), conforme o método de Griffing (1956), método I, modelo fixo. O seguinte modelo estatístico foi usado:  $X_{ijk} = \mu + g_i + g_j + s_{ij} + r_{ij} + b_k + e_{ijk}$ , onde  $X_{ijk}$  é o valor de observação de um cruzamento entre o  $i$ -ésimo e  $j$ -ésimo pai na replicação do  $k$ -ésimo;  $\mu$  significa média da população em geral;  $g_i$  e  $g_j$  são os valores da CGC dos pais  $i$ th e  $j$ th, respectivamente;  $s_{ij}$  é o valor CEC para o híbrido entre o progenitor  $i$ th e  $j$ th;  $r_{ij}$  é o efeito recíproco para o híbrido,  $b_k$  é o efeito de repetição e  $e_{ijk}$  é o erro experimental. Para avaliar as diferenças significativas da CGC, CEC e efeito recíproco foram utilizados o teste F.

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional Genes (CRUZ, 2006).

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1. Características de plântulas**

De acordo com o teste de Scott-Knott, os genótipos (parentais e híbridos) apresentaram variação para as características: altura da plântula, diâmetro do hipocótilo, comprimento da folha cotiledonar e largura da folha cotiledonar (Tabela 2). A altura da plântula foi a característica que apresentou maior variabilidade, formando sete grupos, seguida pelo diâmetro do hipocótilo e largura da folha cotiledonar com a formação de quatro grupos. Observou-se a formação de dois grupos para o comprimento da folha cotiledonar (Tabela 2).

As combinações híbridas UFPB004 x UFPB134, UFPB004 x UFPB390 e UFPB004 x UFPB001 apresentaram valores médios superiores para a maioria das características de plântulas (altura da plântula, diâmetro do hipocótilo e comprimento da folha cotiledonar). Para a largura da folha cotiledonar, os híbridos UFPB004 x UFPB099, UFPB77.3 x UFPB137 e UFPB77.3 x UFPB099 apresentaram-se melhores, pelos maiores valores médios para essa característica (Tabela 2).

**Tabela 2.** Médias de quatro características quantitativas de plântula avaliadas em sete acessos e 42 híbridos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	Características			
	APL (cm)	DH (cm)	CFC (cm)	LFC (cm)
UFPB001	3,687e	0,153a	2,750a	1,000c
UFPB004	3,062e	0,155a	2,112b	0,562e
UFPB77.3	2,937f	0,115c	2,225b	0,600e
UFPB099	2,875f	0,126c	2,062b	0,750d
UFPB134	5,850a	0,142b	3,500a	0,762d
UFPB137	4,437c	0,121c	2,900a	0,912c
UFPB390	4,250c	0,130b	2,750a	0,850c
<b>Híbridos/Recíprocos</b>	<b>APL (cm)</b>	<b>DH (cm)</b>	<b>CFC (cm)</b>	<b>LFC (cm)</b>
UFPB001 x UFPB004	3,312e	0,131b	2,375b	0,712d
UFPB001 x UFPB099	3,312e	0,137b	2,462b	0,887c
UFPB001 x UFPB77.3	3,812d	0,126c	2,362b	0,825d
UFPB001 x UFPB134	4,000d	0,142b	2,975a	0,925c
UFPB001 x UFPB137	3,500e	0,138b	2,425b	0,675d
UFPB001 x UFPB390	4,500c	0,127b	2,487b	0,987c
UFPB004 x UFPB001	5,062b	0,152a	3,175a	1,000c
UFPB004 x UFPB77.3	4,500c	0,135b	3,000a	0,975c
UFPB004 x UFPB099	4,437c	0,143b	2,925a	2,700a
UFPB004 x UFPB134	5,312b	0,156a	3,912a	1,100c
UFPB004 x UFPB137	4,625c	0,138b	3,287a	1,012c
UFPB004 x UFPB390	5,000b	0,158a	3,500a	1,062c
UFPB77.3 x UFPB001	2,437g	0,106d	2,250b	0,662d
UFPB77.3 x UFPB004	2,350g	0,113c	2,200b	0,712d
UFPB77.3 x UFPB099	3,850d	0,130b	3,125a	1,400b
UFPB 77.3x UFPB134	4,037d	0,118c	2,325b	0,600e
UFPB 77.3x UFPB137	3,462e	0,110d	2,462b	0,562b
UFPB 77.3x UFPB390	2,687f	0,107d	2,162b	0,662d
UFPB099 x UFPB001	3,312e	0,130b	2,375b	0,775d
UFPB099 x UFPB004	3,250e	0,121c	2,275b	0,812d
UFPB099 x UFPB77.3	5,312b	0,121c	2,687b	0,937c
UFPB099 x UFPB134	4,250c	0,122c	2,925a	0,887c
UFPB099 x UFPB137	4,500c	0,113c	3,275a	0,925c
UFPB099 x UFPB390	4,312c	0,130b	2,475b	0,837c
UFPB134 x UFPB001	3,050e	0,122c	2,662b	0,700d
UFPB134 x UFPB004	2,800f	0,150a	5,150a	0,725d
UFPB134 x UFPB77.3	5,025b	0,140b	2,800a	0,775d
UFPB134 x UFPB099	3,325e	0,113c	2,737a	0,800d
UFPB134 x UFPB137	2,725f	0,113c	2,425b	0,712d
UFPB134 x UFPB390	4,425c	0,130b	3,850a	0,812d
UFPB137 x UFPB001	2,625f	0,115c	2,475b	0,737d
UFPB137 x UFPB004	2,812f	0,095d	2,150b	0,800d
UFPB137 x UFPB77.3	5,062b	0,120c	3,050a	0,825d
UFPB137 x UFPB099	2,250g	0,103d	2,112b	0,712d
UFPB137 x UFPB134	4,562c	0,116c	3,000a	0,762d
UFPB137 x UFPB390	4,625c	0,136b	3,262a	0,850c
UFPB390 x UFPB001	3,375e	0,131b	2,425b	0,662d
UFPB390 x UFPB004	2,437g	0,092d	1,812b	0,512e
UFPB390 x UFPB77.3	5,187b	0,140b	2,800a	0,675d
UFPB390 x UFPB099	2,437g	0,108c	1,825b	0,612e
UFPB390 x UFPB134	3,250e	0,105d	1,850b	0,537e
UFPB390 x UFPB137	2,375g	0,111d	1,800b	0,475e

APL - Altura da plântula; DH - Diâmetro do hipocótilo; CFC - Comprimento da folha cotiledonar e LFC - Largura da folha cotiledonar. cm (Centímetro). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, na coluna, pelo critério de Scott-Knott (p = 0,01).

Os resultados da análise de variância para as características de plântulas, relacionados à Capacidade Geral de Combinação (CGC) foram significativos pelo teste F ( $p \leq 0,01$ ) para todas as características: altura da plântula, diâmetro do hipocótilo, comprimento e largura da folha cotiledonar (Tabela 3).

Os efeitos da Capacidade Específica de Combinação (CEC) foram significativos pelo teste F ( $p \leq 0,01$ ) para as características: altura da plântula, diâmetro do hipocótilo e largura da folha cotiledonar. Apenas a característica comprimento da folha cotiledonar não apresentou significância. Para as características altura da plântula, diâmetro do hipocótilo e largura da folha cotiledonar, apresentou efeito recíproco significativo ( $p \leq 0,01$ ) (Tabela 3).

Observou-se que os componentes quadráticos da CEC foram superiores aos referentes à CGC para a altura da plântula e largura da folha cotiledonar, com predominância dos efeitos gênicos não aditivos para essas características (Tabela 3).

**Tabela 3.** Análise de variância (quadrados médios) e os componentes quadráticos associados aos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\phi^2_g$ ) e capacidade específica de combinação ( $\phi^2_s$ ) e recíproco ( $\phi^2_{re}$ ) para quatro características de plântula em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

F.V	GL	APL (cm)	DH (cm)	CFC (cm)	LDC (cm)
Tratamentos	48	7,443**	0,002**	2,877**	0,831**
CGC	6	4,764**	0,004**	4,789**	1,014**
CEC	21	3,983**	0,000**	2,552 <sup>ns</sup>	0,650**
E. Rec.	21	11,668**	0,002**	2,656 <sup>ns</sup>	0,959**
Resíduo	343	0,171	0,000	1,413	0,029
$\phi^2_g$	-	0,041	0,000	0,030	0,008
$\phi^2_s$	-	0,476	0,000	0,142	0,077
$\phi^2_{re}$	-	0,172	0,000	0,077	0,058
$\phi^2_g / \phi^2_s$	-	0,086	0,000	0,211	0,103

<sup>ns</sup> Não significativo e \*\* Significativo a 1% de probabilidade de erro pelo teste F. APL - Altura da plântula; DH - Diâmetro do hipocótilo; CFC - Comprimento da folha cotiledonar e LFC - Largura da folha cotiledonar. cm (Centímetro).

Analisando as estimativas dos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\hat{g}_i$ ) dos sete acessos para as características de plântulas, o genitor UFPB134 apresentou as maiores plântulas, folhas maiores e estreitas, com valores significativos e positivos de  $\hat{g}_i$  para essas características. Enquanto que, os genitores UFPB001 e UFPB099 apresentaram valores significativos e negativos de  $\hat{g}_i$  para estas características (Tabela 4).

Para a característica diâmetro do hipocótilo, os genitores UFPB001, UFPB004 e UFPB134 apresentaram valores de CGC positivos e significativos de 0,007, 0,009 e 0,003, respectivamente (Tabela 4).

**Tabela 4.** Estimativas dos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\hat{g}_i$ ) referente a quatro características quantitativa de plântula de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	Características			
	APL (cm)	DH (cm)	CFC (cm)	LDC (cm)
UFPB001	-0,219**	0,007**	-0,104 <sup>ns</sup>	-0,007 <sup>ns</sup>
UFPB004	-0,051 <sup>ns</sup>	0,009**	0,184 <sup>ns</sup>	0,114**
UFPB77.3	0,061 <sup>ns</sup>	-0,005**	-0,123 <sup>ns</sup>	-0,059**
UFPB099	-0,174**	-0,003*	-0,149 <sup>ns</sup>	0,153**
UFPB134	0,409**	0,003*	0,372**	-0,056**
UFPB137	-0,053 <sup>ns</sup>	-0,008**	0,009 <sup>ns</sup>	-0,055**
UFPB390	0,026 <sup>ns</sup>	-0,002*	-0,189 <sup>ns</sup>	-0,090**

<sup>ns</sup> Não significativo, \*\*e\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste t de Student. APL - Altura da plântula; DH - Diâmetro do hipocótilo; CFC - Comprimento da folha cotiledonar LFC - Largura da folha cotiledonar. cm (Centímetro).

De acordo com a estimativa da capacidade específica de combinação ( $s_{ij}$ ), as características apresentaram efeitos significativos, positivos e negativos entre os híbridos e os recíprocos (Tabela 5).

A combinação híbrida recíproca UFPB77.3 x UFPB390 (1,250) apresentou o maior efeito positivo e significativo para a altura da plântula. Enquanto que a combinação recíproca UFPB004 x UFPB390 (-1,281) apresentou o maior valor significativo e negativo (Tabela 5).

Os efeitos da capacidade específica de combinação mostraram que a melhor combinação específica para o diâmetro do hipocótilo, com valor positivo e significativo foi UFPB77.3 x UFPB390 (0,016) (Tabela 5).

Para as características comprimento e largura da folha cotiledonar as combinações híbridas de valor positivo da CEC foram: UFPB134 x UFPB004 (1,303) e o recíproco UFPB099 x UFPB004(0,944), respectivamente. Para o valor mínimo (negativo) para as mesmas características foram os híbridos recíprocos UFPB004 x UFPB390 (-0,844) e UFPB004 x UFPB390 (-0,275) (Tabela 5).

**Tabela 5.** Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação ( $s_{ij}$ ) para quatro características em plântula de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	APL (cm)		DH (cm)		CFC (cm)		LFC (cm)	
UFPB001	0,358**		0,013**		0,286 <sup>ns</sup>		0,182**	
UFPB004	-0,602**		0,010*		-0,928*		-0,499**	
UFPB77.3	-0,953**		-0,001 <sup>ns</sup>		-0,200 <sup>ns</sup>		-0,112*	
UFPB099	-0,544**		0,006 <sup>ns</sup>		-0,312 <sup>ns</sup>		0,388**	
UFPB134	1,265**		0,009*		0,084 <sup>ns</sup>		0,042 <sup>ns</sup>	
UFPB137	0,776**		0,011*		0,211 <sup>ns</sup>		0,191**	
UFPB390	0,429**		0,008 <sup>ns</sup>		0,457 <sup>ns</sup>		0,198**	
Híbridos/Recíprocos	APL (cm)		DH (cm)		CFC (cm)		LFC (cm)	
UFPB001 x UFPB004 (004 x 001)	0,690**	-0,875**	-0,000 <sup>ns</sup>	-0,011**	0,023 <sup>ns</sup>	-0,400 <sup>ns</sup>	-0,083*	-0,143**
UFPB001 x UFPB099 (099 x 001)	-0,061 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	-0,001 <sup>ns</sup>	0,044 <sup>ns</sup>	-0,147**	0,056 <sup>ns</sup>
UFPB004 x UFPB099 (099 x 004)	0,302**	0,594**	-0,000 <sup>ns</sup>	0,011**	-0,108 <sup>ns</sup>	0,325 <sup>ns</sup>	0,657**	0,944**
UFPB77.3 x UFPB001 (001 x 77.3)	-0,485**	-0,687**	-0,012**	-0,010**	-0,138 <sup>ns</sup>	-0,056 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>	-0,081*
UFPB77.3 x UFPB004 (004 x 77.3)	-0,352**	-1,075**	-0,006*	-0,011**	-0,133 <sup>ns</sup>	-0,400 <sup>ns</sup>	-0,043 <sup>ns</sup>	-0,131**
UFPB77.3 x UFPB099 (099 x 77.3)	0,927**	-0,731**	0,007**	0,004 <sup>ns</sup>	0,507*	0,219 <sup>ns</sup>	0,243**	0,231**
UFPB134 x UFPB137 (137 x 134)	0,479**	-0,919**	-0,006*	-0,001 <sup>ns</sup>	-0,340 <sup>ns</sup>	-0,288 <sup>ns</sup>	0,017 <sup>ns</sup>	0,025 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB390 (390 x 134)	-0,365**	0,588**	-0,009**	0,012**	-0,504*	0,500 <sup>ns</sup>	-0,010 <sup>ns</sup>	0,137**
UFPB134 x UFPB77.3 (77.3 x 134)	0,294**	0,494**	0,005 <sup>ns</sup>	0,011**	-0,358 <sup>ns</sup>	0,238 <sup>ns</sup>	-0,029 <sup>ns</sup>	0,087*
UFPB134 x UFPB001 (001 x 134)	-0,432**	-0,475**	-0,004 <sup>ns</sup>	-0,01**	-0,121 <sup>ns</sup>	-0,156 <sup>ns</sup>	0,043 <sup>ns</sup>	-0,112**
UFPB134 x UFPB004 (004 x 134)	-0,069 <sup>ns</sup>	-1,256**	0,014**	-0,003 <sup>ns</sup>	1,303**	0,619*	0,022 <sup>ns</sup>	-0,187**
UFPB134 x UFPB099 (099 x 134)	-0,214*	-0,462**	-0,009**	-0,004 <sup>ns</sup>	-0,064 <sup>ns</sup>	-0,094 <sup>ns</sup>	-0,085*	-0,044 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB390 (390 x 137)	-0,241**	1,125**	0,008**	0,012**	0,040 <sup>ns</sup>	0,731*	-0,024 <sup>ns</sup>	0,187**
UFPB137 x UFPB77.3 (77.3 x 390)	0,487**	0,800**	0,002 <sup>ns</sup>	0,005 <sup>ns</sup>	0,199 <sup>ns</sup>	0,294 <sup>ns</sup>	-0,023 <sup>ns</sup>	0,131**
UFPB137 x UFPB001 (001 x 137)	-0,433**	-0,437**	0,002 <sup>ns</sup>	-0,012**	-0,127 <sup>ns</sup>	0,025 <sup>ns</sup>	-0,064 <sup>ns</sup>	0,031 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB004 (004 x 137)	0,055 <sup>ns</sup>	-0,906**	-0,010**	-0,022**	-0,146 <sup>ns</sup>	-0,569*	0,015 <sup>ns</sup>	-0,106*
UFPB137 x UFPB099 (099 x 137)	-0,165*	-1,125**	-0,006*	-0,005 <sup>ns</sup>	0,162 <sup>ns</sup>	-0,581*	-0,111**	-0,106*
UFPB390 x UFPB77.3 (77.3 x 390)	0,082 <sup>ns</sup>	1,25**	0,005 <sup>ns</sup>	0,016**	0,123 <sup>ns</sup>	0,319 <sup>ns</sup>	-0,134 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB001 (001 x 390)	0,363**	-0,562**	-0,002 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	0,078 <sup>ns</sup>	-0,031 <sup>ns</sup>	0,089*	-0,162 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB004 (004 x 390)	-0,024 <sup>ns</sup>	-1,281**	-0,008*	-0,033**	-0,010 <sup>ns</sup>	-0,844**	-0,069*	-0,275**
UFPB390 x UFPB099 (099 x 390)	-0,244**	-0,937**	-0,002 <sup>ns</sup>	-0,011**	-0,184 <sup>ns</sup>	-0,325 <sup>ns</sup>	-0,170**	-0,112**

<sup>ns</sup> Não significativo, \*\*e\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste t de Student. APL - Altura da plântula; DH - Diâmetro do hipocótilo; CFC - Comprimento da folha cotiledonar e LDC - Largura da folha cotiledonar. cm (Centímetro).

### 3.2. Características de porte

Houve diferença entre os parentais e os híbridos de acordo com o teste de Scott-Knott para as características: altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha, largura da folha, clorofila *a* e clorofila *b*, exceto para diâmetro do caule (Tabela 6).

A altura da primeira bifurcação apresentou a maior variabilidade entre os genótipos, resultando em seis grupos, seguido de altura da planta e diâmetro da copa, com cinco grupos. Observou-se a formação de quatro grupos para largura da folha. Dois grupos foram formados para o comprimento da folha, clorofila *a* e clorofila *b* (Tabela 6).

Para as características de porte, alguns híbridos apresentaram características de interesse para fins ornamentais. Os híbridos que apresentaram plantas com menor porte (16 a 18 cm) foram: UFPB134 x UFPB137, UFPB134 x UFPB099, UFPB137 x UFPB099, UFPB001 x UFPB137, UFPB001 x UFPB77.3, UFPB001 x UFPB004, UFPB004 x UFPB134, UFPB134 x UFPB001, UFPB390 x UFPB001 e os recíprocos UFPB001 x UFPB134 e UFPB001 x UFPB390 (Tabela 6). Os híbridos UFPB134 x UFPB001, UFPB134 x UFPB099, UFPB001 x UFPB134, UFPB001 x UFPB137, UFPB001 x UFPB004, UFPB001 x UFPB099 e UFPB099 x UFPB001 além de apresentar menor porte, apresentaram menor altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa variando de 22 cm a 28 cm (Tabela 6).

Os híbridos UFPB134 x UFPB137, UFPB134 x UFPB390, UFPB134 x UFPB77.3, UFPB390 x UFPB137, UFPB77.3 x UFPB137, UFPB390 x UFPB77.3 e os recíprocos UFPB137 x UFPB134, UFPB390 x UFPB134 e UFPB77.3 x UFPB134 apresentaram as menores folhas, ou seja, comprimento das folhas (4,979 a 5,929 cm) e largura das folhas (1,454 a 1,979 cm). Enquanto, que as combinações híbridas que apresentaram as maiores médias para o comprimento (6,617 a 7,675 cm) e largura das folhas (2,279 a 2,604 cm) foram: UFPB004 x UFPB390, UFPB001 x UFPB004, UFPB004 x UFPB099 e os recíprocos UFPB004 x UFPB001 e UFPB099 x UFPB004 (Tabela 6).

Para as características clorofila *a* e clorofila *b*, as combinações híbridas que se destacaram foram: UFPB134 x UFPB137, UFPB134 x UFPB390, UFPB134 x UFPB77.3, UFPB134 x UFPB001, UFPB390 x UFPB137, UFPB390 x UFPB001, UFPB001 x UFPB099, UFPB004 x UFPB134, UFPB004 x UFPB001, UFPB099 x UFPB134 e os recíprocos UFPB137 x UFPB134, UFPB390 x UFPB134, UFPB77.3 x UFPB134 e UFPB001 x UFPB134 (Tabela 6).

**Tabela 6.** Médias de oito características quantitativas de planta avaliadas em sete acessos e 42 híbridos de pimenta ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	Características			
	AP (cm)	DC (cm)	APB (cm)	DDC (cm)
UFPB001	16,887e	0,651a	5,500f	24,062e
UFPB004	19,000d	0,588a	5,662f	23,425e
UFPB77,3	32,250a	0,637a	15,875a	35,125a
UFPB099	18,437e	0,723a	5,812f	24,000e
UFPB134	17,562e	0,517a	8,187e	24,375e
UFPB137	22,687c	0,736a	10,687c	30,500b
UFPB390	23,312c	0,665a	11,437c	27,375c
<b>Híbridos/Recíprocos</b>	<b>AP (cm)</b>	<b>DC (cm)</b>	<b>APB (cm)</b>	<b>DDC (cm)</b>
UFPB001 x UFPB004	17,750e	0,680a	5,750f	25,187d
UFPB001 x UFPB099	18,125e	0,621a	5,687f	23,625e
UFPB001 x UFPB77.3	18,375e	0,558a	8,787d	24,375e
UFPB001 x UFPB134	16,312e	0,537a	6,550f	23,750e
UFPB001 x UFPB137	15,375e	0,583a	5,500f	22,750e
UFPB001 x UFPB390	18,437e	0,532a	7,687e	24,437e
UFPB004 x UFPB001	20,937d	0,735a	7,937e	27,125c
UFPB004 x UFPB77.3	21,687c	0,656a	9,687d	27,875c
UFPB004 x UFPB099	19,250d	0,847a	7,637e	24,062e
UFPB004 x UFPB134	18,062e	0,611a	8,500e	27,750c
UFPB004 x UFPB137	19,750d	0,637a	9,112d	27,375c
UFPB004 x UFPB390	21,875c	0,660a	10,000d	28,750c
UFPB77,3 x UFPB001	21,250d	0,700a	8,500e	31,062b
UFPB77,3 x UFPB004	19,250d	0,632a	7,775e	28,187c
UFPB77,3 x UFPB099	21,125d	0,646a	8,875d	28,250c
UFPB77,3 x UFPB134	20,250d	0,561a	9,500d	28,937c
UFPB77,3 x UFPB137	21,250d	0,637a	10,000d	28,812c
UFPB77,3 x UFPB390	28,125b	0,730a	12,350b	33,250a
UFPB099 x UFPB001	17,250e	0,630a	6,000f	23,937e
UFPB099 x UFPB004	19,250d	0,665a	5,887f	25,625d
UFPB099 x UFPB77.3	23,312c	0,683a	10,312c	30,500b
UFPB099 x UFPB134	19,250d	0,626a	7,812e	27,375c
UFPB099 x UFPB137	21,062d	0,693a	7,875e	28,875c
UFPB099 x UFPB390	19,750d	0,582a	8,562e	26,000d
UFPB134 x UFPB001	16,625e	0,590a	6,412f	27,187c
UFPB134 x UFPB004	18,125e	0,613a	6,500f	27,812c
UFPB134 x UFPB77.3	22,687c	0,576a	11,000c	29,812b
UFPB134 x UFPB099	17,875e	0,578a	6,725f	26,250d
UFPB134 x UFPB137	17,187e	0,612a	7,125e	24,937d
UFPB134 x UFPB390	19,625d	0,567a	9,577d	28,125c
UFPB137 x UFPB001	19,437d	0,697a	7,000e	28,562c
UFPB137 x UFPB004	19,687d	0,683a	7,412e	27,375c
UFPB137 x UFPB77.3	26,812c	0,661a	12,087f	30,187b
UFPB137 x UFPB099	18,250e	0,666a	7,412e	26,312d
UFPB137 x UFPB134	19,437d	0,558a	9,062d	27,500c
UFPB137 x UFPB390	24,000c	0,687a	10,937c	30,875b
UFPB390 x UFPB001	16,687e	0,552a	7,312e	23,062e
UFPB390 x UFPB004	22,875c	0,633e	9,387d	26,125d
UFPB390 x UFPB77.3	26,625b	0,563a	11,125c	29,750b
UFPB390 x UFPB099	23,250c	0,738a	9,312d	27,062c
UFPB390 x UFPB134	20,250d	0,528a	9,437d	24,437e
UFPB390 x UFPB137	22,750c	0,703a	10,937c	27,937c

AP - Altura da planta; DC - Diâmetro do caule; APB - Altura da primeira bifurcação e DDC - Diâmetro da copa. Cm (Centímetro).



Continuação da tabela 6

Acessos	Características			
	CF (cm)	LF (cm)	CLA	CLB
UFPB001	6,562a	2,175b	30,037b	8,162b
UFPB004	6,825a	2,120b	28,570b	7,567b
UFPB77.3	5,687b	1,875c	34,662a	13,237a
UFPB099	7,154a	2,250a	29,191b	7,733b
UFPB134	6,133a	1,600d	36,433a	12,950a
UFPB137	5,866b	1,837c	31,950a	10,079a
UFPB390	5,429b	1,566d	28,658b	7,529b
Híbridos/Recíprocos	CF (cm)	LF (cm)	CLA	CLB
UFPB001 x UFPB004	6,858a	2,354a	29,237b	8,254b
UFPB001 x UFPB099	6,537a	2,133b	33,520a	11,345a
UFPB001 x UFPB77.3	5,504b	1,750c	29,362b	7,595b
UFPB001 x UFPB134	6,208a	1,833c	33,662a	11,558a
UFPB001 x UFPB137	5,604b	1,820c	31,191b	8,979b
UFPB001 x UFPB390	5,987b	1,745c	26,566b	6,645b
UFPB004 x UFPB001	7,675a	2,604a	32,720a	10,054a
UFPB004 x UFPB77.3	6,338a	2,172b	29,761b	8,916b
UFPB004 x UFPB099	6,617a	2,350a	27,083b	7,395b
UFPB004 x UFPB134	6,720a	1,995b	33,970a	10,366a
UFPB004 x UFPB137	6,537a	2,054b	30,408b	7,654b
UFPB004 x UFPB390	7,116a	2,279a	27,975b	6,783b
UFPB77.3 x UFPB001	5,845b	1,885c	27,958b	7,353b
UFPB77.3 x UFPB004	5,262b	1,725c	30,179b	8,258b
UFPB77.3 x UFPB099	5,687b	1,854c	29,170b	7,704b
UFPB77.3 x UFPB134	4,979b	1,454d	34,183a	10,720a
UFPB77.3 x UFPB137	5,116b	1,645d	31,204b	8,220b
UFPB77.3 x UFPB390	5,754b	1,733c	30,391b	8,312b
UFPB099 x UFPB001	6,491a	2,191b	27,958b	7,666b
UFPB099 x UFPB004	6,770a	2,362a	28,475b	7,887b
UFPB099 x UFPB77.3	6,379a	2,012b	27,279b	6,937b
UFPB099 x UFPB134	6,270a	1,858c	33,791a	13,487a
UFPB099 x UFPB137	6,637a	2,116b	28,312b	7,695b
UFPB099 x UFPB390	6,283a	1,866c	27,462b	6,637b
UFPB134 x UFPB001	6,137a	1,883c	34,770a	11,025a
UFPB134 x UFPB004	6,325a	2,029b	30,670b	9,445b
UFPB134 x UFPB77.3	5,737b	1,587d	33,487a	10,307a
UFPB134 x UFPB099	6,729a	1,970b	31,020b	9,075b
UFPB134 x UFPB137	5,687b	1,641d	33,958a	10,637a
UFPB134 x UFPB390	5,762b	1,637d	33,679a	10,445a
UFPB137 x UFPB001	6,712a	2,141b	27,929b	7,554b
UFPB137 x UFPB004	6,604a	2,087b	30,675b	8,491b
UFPB137 x UFPB77.3	5,779b	1,750c	28,491b	7,395b
UFPB137 x UFPB099	6,441a	1,920c	30,575b	8,441b
UFPB137 x UFPB134	5,408b	1,645d	32,987a	11,010a
UFPB137 x UFPB390	5,929b	1,720c	29,056b	7,562b
UFPB390 x UFPB001	5,312b	2,050b	31,845a	12,334a
UFPB390 x UFPB004	5,966b	2,129b	31,242b	9,362b
UFPB390 x UFPB77.3	5,058b	1,504d	30,258b	8,325b
UFPB390 x UFPB099	5,937b	1,887c	27,791b	8,150b
UFPB390 x UFPB134	5,362b	1,508d	36,425a	13,245a
UFPB390 x UFPB137	5,916b	1,979b	36,233a	12,637a

CF - Comprimento da folha; LF - Largura da folha; CLA - Clorofila *a* e CLB - Clorofila *b*. cm (Centímetro).

Para as características de planta, os efeitos da CGC foram significativos ( $p \leq 0,01$ ) para: altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha,

largura da folha, clorofila *a* e clorofila *b* e não significativos para o diâmetro do caule (Tabela 7).

Quanto aos efeitos da CEC, as características que apresentaram valores significativos ( $p \leq 0,01$ ) foram: altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa e clorofila *b* (Tabela 7).

Para as variáveis, largura da folha e clorofila *a* foram significativos a 5% de probabilidade, exceto para o diâmetro do caule e comprimento da folha, que apresentaram valores não significativos (Tabela 7).

Os efeitos recíprocos foram significativos ( $p \leq 0,01$ ) para as características: altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha, clorofila *a* e clorofila *b* e significativo ( $p < 0,05$ ) para a largura da folha (Tabela 7).

Os valores da capacidade geral de combinação foram superiores em relação a capacidade específica de combinação para a altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha, largura da folha e clorofila *a* (Tabela 7).

**Tabela 7.** Análise de variância (quadrados médios) e os componentes quadráticos associados aos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\phi^2_g$ ) e capacidade específica de combinação ( $\phi^2_s$ ) e recíproco ( $\phi^2_{re}$ ) para oito características de planta em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

F.V	Características				
	GL	AP (cm)	DC (cm)	APB (cm)	DDC (cm)
Tratamentos	48	0,737**	10,002 <sup>ns</sup>	37,223**	58,805**
CGC	6	464,299**	9,220 <sup>ns</sup>	243,432**	280,900**
CEC	21	33,902**	8,671 <sup>ns</sup>	8,430**	23,064**
E. Rec.	21	17,983**	11,556 <sup>ns</sup>	7,099**	31,090**
Resíduo	343	5,586	9,201	1,534	4,410
$\phi^2_g$	-	4,095	-0,006	2,160	2,469
$\phi^2_s$	-	3,539	-0,156	0,862	2,332
$\phi^2_{re}$	-	0,774	0,102	0,348	1,667
$\phi^2_g / \phi^2_s$	-	1,157	0,038	2,506	1,059

F.V.	Características				
	GL	CF (cm)	LF (cm)	CLA	CLB
Tratamentos	48	2,863**	0,539**	57,510**	30,298**
CGC	6	14,661**	3,320**	244,111**	101,727**
CEC	21	0,885 <sup>ns</sup>	0,141*	24,967*	17,735**
E. Rec.	21	1,471**	0,142*	36,738**	22,453**
Resíduo	343	0,621	0,082	13,829	7,242
$\phi^2_g$	-	0,125	0,029	2,056	0,844
$\phi^2_s$	-	0,033	0,007	1,392	1,312
$\phi^2_{re}$	-	0,053	0,004	1,432	0,951
$\phi^2_g / \phi^2_s$	-	3,788	4,143	1,477	0,643

<sup>ns</sup>Não significativo, \*\*e\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste F. AP - Altura da planta; DC - Diâmetro do caule; APB - Altura da primeira bifurcação; DDC - Diâmetro da copa; CF - Comprimento da folha; LF - Largura da folha; CLA - Clorofila *a* e CLB - Clorofila *b*. cm (Centímetro).

Verificou-se que os genitores UFPB001, UFPB004, UFPB099 e UFPB134 apresentaram valores negativos de CGC ( $\hat{g}_i$ ) para as características altura da planta, altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa (Tabela 8). Os genitores UFPB77.3 e UFPB390 apresentaram valores positivos para as características altura da planta e altura da primeira bifurcação (Tabela 8).

Para as características comprimento e largura da folha, constatou-se que os acessos UFPB77.3, UFPB134 e UFPB390 e possuíam valores negativos de CGC ( $\hat{g}_i$ ). Para essas características (comprimento e largura da folha), os genitores UFPB001, UFPB004 e UFPB099 apresentaram efeitos positivos para a capacidade geral de combinação (Tabela 8).

Quanto à clorofila *a* e clorofila *b*, o genitor UFPB134 apresentou valor positivo de CGC ( $\hat{g}_i$ ), e os genitores UFPB004 e UFPB099 apresentaram valores de CGC negativos (Tabela 8).

**Tabela 8.** Estimativas dos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\hat{g}_i$ ) referente a oito características quantitativa de porte de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	Características			
	AP (cm)	DC (cm)	APB (cm)	DDC (cm)
UFPB001	-2,455**	-0,168 <sup>ns</sup>	-1,812**	-1,916**
UFPB004	-0,584*	0,411 <sup>ns</sup>	-0,899**	-0,708**
UFPB77.3	3,398**	-0,157 <sup>ns</sup>	2,304**	2,945**
UFPB099	-0,718**	0,425 <sup>ns</sup>	-1,126**	-1,010**
UFPB134	-1,705**	-0,220 <sup>ns</sup>	-0,350**	-0,528*
UFPB137	0,193 <sup>ns</sup>	-0,127 <sup>ns</sup>	0,453**	0,892**
UFPB390	1,871**	-0,163 <sup>ns</sup>	1,430**	0,325 <sup>ns</sup>

Acessos	Características			
	CF (cm)	LF (cm)	CLA	CLB
UFPB001	0,170*	0,129**	-0,380 <sup>ns</sup>	-0,117 <sup>ns</sup>
UFPB004	0,488**	0,246**	-0,899*	-0,737*
UFPB77.3	-0,485**	-0,151**	-0,076 <sup>ns</sup>	-0,129 <sup>ns</sup>
UFPB099	0,391**	0,149**	-1,521**	-0,745**
UFPB134	-0,144*	-0,195**	3,097**	2,064**
UFPB137	-0,108 <sup>ns</sup>	-0,053*	0,200 <sup>ns</sup>	-0,135 <sup>ns</sup>
UFPB390	-0,312**	-0,126**	-0,420 <sup>ns</sup>	-0,202 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> Não significativo, \*\*e\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste t de Student. AP - Altura da planta; DC - Diâmetro do caule; APB - Altura da primeira bifurcação; DDC - Diâmetro da copa; CF - Comprimento da folha; LF - Largura da folha; CLA - Clorofila *a* e CLB - Clorofila *b*. cm (Centímetro).

Considerando-se a CEC, verificou-se que os híbridos UFPB001 x UFPB004 (2,048), UFPB390 x UFPB001 (-2,188) e UFPB099 x UFPB390 (1,750) e o recíproco UFPB004 x UFPB001 (-1,594) apresentaram os maiores valores significativos positivos e negativos para a altura da planta (Tabela 9).

A combinação híbrida UFPB004 x UFPB099 (2,929) e o recíproco UFPB099 x UFPB004 (3,891) apresentaram valores significativos e positivos para o diâmetro do caule (Tabela 9).

Quanto às estimativas de CEC para a altura da primeira bifurcação, as combinações híbridas UFPB77.3 x UFPB004 (-1,209), UFPB004 x UFPB001 (-1,094) e UFPB004 x UFPB134 (-1,000), foram os que indicaram maiores efeitos heteróticos negativos, desejáveis para essa característica (Tabela 9).

Para o diâmetro da copa, as combinações híbridas de interesse ornamental foram UFPB390 x UFPB001 (-1,803) e UFPB77.3 x UFPB390 (-1,750) (Tabela 9).

Para o comprimento da folha, os híbridos UFPB001 x UFPB004 e UFPB001 x UFPB137 foram os que obtiveram valores positivos para a estimativa CEC, que expressaram os maiores valores positivos 0,493 e 0,554, respectivamente. As combinações UFPB77.3 x UFPB004 (-0,317), UFPB390 X UFPB001 (-0,324) e UFPB004 x UFPB390 (-0,575) foram as que apresentaram os maiores valores negativos (Tabela 9).

Para a largura da folha, foram obtidas estimativas positivas para os híbridos UFPB390 x UFPB004 (0,160) e UFPB001 x UFPB390 (0,152) e com os maiores valores negativos para UFPB001 x UFPB099 e UFPB004 x UFPB77.3 (-0,039 e -0,224) (Tabela 9).

Para a clorofila *a* e clorofila *b*, apenas o híbrido UFPB137 x UFPB390 apresentou maior efeito heterótico positivo da CEC para ambas as características, e os recíprocos UFPB001 x UFPB390 e UFPB099 x UFPB001 (Tabela 9).

**Tabela 9.** Estimativa dos efeitos da capacidade específica de combinação ( $s_{ij}$ ) para oito características em planta de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

<b>Acessos</b>	<b>AP (cm)</b>		<b>DC (cm)</b>		<b>APB (cm)</b>		<b>DDC (cm)</b>	
UFPB001	1,450**		0,196 <sup>ns</sup>		0,589 <sup>ns</sup>		0,751 <sup>ns</sup>	
UFPB004	-0,166**		-1,025**		-1,076*		-2,302**	
UFPB77.3	5,120*		0,160 <sup>ns</sup>		2,732**		2,090**	
UFPB099	-0,460**		-0,917 <sup>ns</sup>		-0,470 <sup>ns</sup>		-1,124 <sup>ns</sup>	
UFPB134	0,638 <sup>ns</sup>		0,166 <sup>ns</sup>		0,353 <sup>ns</sup>		-1,713*	
UFPB137	1,967**		0,199 <sup>ns</sup>		1,246**		1,572*	
UFPB390	-0,764**		0,190 <sup>ns</sup>		0,042 <sup>ns</sup>		-0,419 <sup>ns</sup>	
<b>Híbridos/Recíprocos</b>	<b>AP (cm)</b>		<b>DC (cm)</b>		<b>APB (cm)</b>		<b>DDC (cm)</b>	
UFPB001 x UFPB004 (004 x 001)	2,048*	-1,594**	-0,325 <sup>ns</sup>	-0,029 <sup>ns</sup>	1,019**	-1,094**	1,637**	-0,969*
UFPB001 x UFPB099 (099 x 001)	0,526**	0,437 <sup>ns</sup>	-0,422 <sup>ns</sup>	-0,004 <sup>ns</sup>	0,247 <sup>ns</sup>	-0,156 <sup>ns</sup>	-0,436 <sup>ns</sup>	-0,156 <sup>ns</sup>
UFPB004 x UFPB099 (099 x 004)	0,218**	-0,345 <sup>ns</sup>	2,929**	3,891**	0,252 <sup>ns</sup>	0,875**	-0,582 <sup>ns</sup>	-0,781 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB001 (001 x 77.3)	-1,465 <sup>ns</sup>	1,437*	0,163 <sup>ns</sup>	0,071 <sup>ns</sup>	-0,384 <sup>ns</sup>	-0,144 <sup>ns</sup>	-0,454 <sup>ns</sup>	3,344**
UFPB77.3 x UFPB004 (004 x 77.3)	-2,679 <sup>ns</sup>	-1,219**	-0,401 <sup>ns</sup>	-0,012 <sup>ns</sup>	-1,209**	-0,956**	-1,350**	0,156 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB099 (099 x 77.3)	-0,795**	-1,094**	-0,394 <sup>ns</sup>	-0,019 <sup>ns</sup>	-0,119 <sup>ns</sup>	-0,719*	0,296 <sup>ns</sup>	-1,125
UFPB134 x UFPB137 (137 x 134)	-0,510 <sup>ns</sup>	-1,125 <sup>ns</sup>	0,142 <sup>ns</sup>	0,027 <sup>ns</sup>	-0,544*	-0,969**	-1,289**	-1,281*
UFPB134 x UFPB390 (390 x 134)	-0,563 <sup>ns</sup>	-0,313**	0,140 <sup>ns</sup>	0,019 <sup>ns</sup>	-0,102 <sup>ns</sup>	0,075 <sup>ns</sup>	-0,660 <sup>ns</sup>	1,844**
UFPB134 x UFPB77.3 (77.3 x 134)	-0,559 <sup>ns</sup>	1,219*	0,154 <sup>ns</sup>	0,008 <sup>ns</sup>	-0,239 <sup>ns</sup>	0,750*	-0,186 <sup>ns</sup>	0,438 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB001 (001 x 134)	0,294 <sup>ns</sup>	0,156*	0,161 <sup>ns</sup>	0,026 <sup>ns</sup>	0,108 <sup>ns</sup>	-0,069 <sup>ns</sup>	0,769 <sup>ns</sup>	1,719**
UFPB134 x UFPB004 (004 x 134)	0,049 <sup>ns</sup>	0,031**	-0,370 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,214 <sup>ns</sup>	-1,000**	1,873**	0,031 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB099 (099 x 134)	0,651*	-0,688 <sup>ns</sup>	-0,394 <sup>ns</sup>	-0,024 <sup>ns</sup>	0,210 <sup>ns</sup>	-0,544*	1,206**	-0,563 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB390 (390 x 137)	0,977 <sup>ns</sup>	0,625**	0,195 <sup>ns</sup>	-0,008 <sup>ns</sup>	0,519*	0,000 <sup>ns</sup>	1,046*	1,469**
UFPB137 x UFPB77.3 (77.3 x 390)	-1,393 <sup>ns</sup>	1,281**	0,142 <sup>ns</sup>	0,012 <sup>ns</sup>	-0,249 <sup>ns</sup>	1,044**	-1,481**	0,689 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB001 (001 x 137)	-0,666 <sup>ns</sup>	2,031 <sup>ns</sup>	0,145 <sup>ns</sup>	0,057 <sup>ns</sup>	-0,926**	0,750*	-0,463 <sup>ns</sup>	2,906**
UFPB137 x UFPB004 (004 x 137)	-0,224 <sup>ns</sup>	-0,031*	-0,415 <sup>ns</sup>	0,023 <sup>ns</sup>	0,173 <sup>ns</sup>	-0,850**	0,047 <sup>ns</sup>	-
UFPB137 x UFPB099 (099 x 137)	-0,152**	-1,406*	-0,409 <sup>ns</sup>	-0,014 <sup>ns</sup>	-0,218 <sup>ns</sup>	-0,231 <sup>ns</sup>	0,568 <sup>ns</sup>	-1,281*
UFPB390 x UFPB77.3 (77.3 x 390)	1,772 <sup>ns</sup>	-0,750 <sup>ns</sup>	0,176 <sup>ns</sup>	-0,083 <sup>ns</sup>	-0,532*	-0,612*	1,086*	-1,750**
UFPB390 x UFPB001 (001 x 390)	-2,188*	-0,875**	0,083 <sup>ns</sup>	0,010 <sup>ns</sup>	-0,653*	-0,188 <sup>ns</sup>	-1,803**	-0,688 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB004 (004 x 390)	0,754*	0,500**	-0,392 <sup>ns</sup>	-0,013 <sup>ns</sup>	0,627*	-0,306 <sup>ns</sup>	0,677 <sup>ns</sup>	-1,313*
UFPB390 x UFPB099 (099 x 390)	0,013**	1,750**	-0,392 <sup>ns</sup>	0,078 <sup>ns</sup>	0,099 <sup>ns</sup>	0,375 <sup>ns</sup>	0,072 <sup>ns</sup>	0,531 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup>Não significativo, \*\*e\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste t de Student. AP - Altura da planta; DC - Diâmetro do caule; APB - Altura da primeira bifurcação e DDC - Diâmetro da copa. Cm (Centímetro).

Continuação da tabela 9

<b>Acessos</b>	<b>CF (cm)</b>		<b>LF (cm)</b>		<b>CLA</b>		<b>CLB</b>	
UFPB001	0,106 <sup>ns</sup>		-0,007 <sup>ns</sup>		0,068 <sup>ns</sup>		-0,770 <sup>ns</sup>	
UFPB004	-0,266 <sup>ns</sup>		-0,296 <sup>ns</sup>		-0,498 <sup>ns</sup>		-0,124 <sup>ns</sup>	
UFPB77.3	0,543*		0,253**		3,949**		4,329**	
UFPB099	0,256 <sup>ns</sup>		0,028 <sup>ns</sup>		1,368 <sup>ns</sup>		0,058 <sup>ns</sup>	
UFPB134	0,306 <sup>ns</sup>		0,061 <sup>ns</sup>		-0,626 <sup>ns</sup>		-0,345 <sup>ns</sup>	
UFPB137	-0,033 <sup>ns</sup>		0,019 <sup>ns</sup>		0,684 <sup>ns</sup>		1,182 <sup>ns</sup>	
UFPB390	-0,062 <sup>ns</sup>		-0,105 <sup>ns</sup>		-1,368 <sup>ns</sup>		-1,233 <sup>ns</sup>	
<b>Híbridos/Recíprocos</b>	<b>CF (cm)</b>		<b>LF (cm)</b>		<b>CLA</b>		<b>CLB</b>	
UFPB001 x UFPB004 (004 x 001)	0,493**	-0,408*	0,180 <sup>ns</sup>	-0,125*	1,392*	-1,742*	0,842 <sup>ns</sup>	-0,900 <sup>ns</sup>
UFPB001 x UFPB099 (099 x 001)	-0,162 <sup>ns</sup>	0,023 <sup>ns</sup>	-0,039**	-0,029 <sup>ns</sup>	1,775*	2,781**	1,202*	1,839**
UFPB004 x UFPB099 (099 x 004)	-0,300*	-0,077 <sup>ns</sup>	0,037**	-0,006 <sup>ns</sup>	-0,667 <sup>ns</sup>	-0,696 <sup>ns</sup>	-0,042 <sup>ns</sup>	-0,246 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB001 (001 x 77.3)	-0,125 <sup>ns</sup>	0,171 <sup>ns</sup>	-0,084 <sup>ns</sup>	0,068 <sup>ns</sup>	-1,749*	-0,702 <sup>ns</sup>	-1,446*	-0,121 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB004 (004 x 77.3)	-0,317*	-0,538**	-0,070 <sup>ns</sup>	-0,224**	0,079 <sup>ns</sup>	0,209 <sup>ns</sup>	0,287 <sup>ns</sup>	-0,329 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB099 (099 x 77.3)	0,012 <sup>ns</sup>	-0,346*	0,011 <sup>ns</sup>	-0,079 <sup>ns</sup>	-1,043 <sup>ns</sup>	0,946 <sup>ns</sup>	-0,971 <sup>ns</sup>	0,383 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB137 (137 x 134)	-0,316*	0,139 <sup>ns</sup>	-0,036 <sup>ns</sup>	-0,002 <sup>ns</sup>	-0,690 <sup>ns</sup>	0,485 <sup>ns</sup>	-0,272 <sup>ns</sup>	-0,187 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB390 (390 x 134)	-0,097 <sup>ns</sup>	0,200 <sup>ns</sup>	-0,033 <sup>ns</sup>	0,065 <sup>ns</sup>	1,509*	-1,373 <sup>ns</sup>	0,817 <sup>ns</sup>	-1,400*
UFPB134 x UFPB77.3 (77.3 x 134)	-0,127 <sup>ns</sup>	0,379*	-0,060 <sup>ns</sup>	0,067 <sup>ns</sup>	-0,051 <sup>ns</sup>	-0,348 <sup>ns</sup>	-0,588 <sup>ns</sup>	-0,207 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB001 (001 x 134)	0,031 <sup>ns</sup>	-0,035 <sup>ns</sup>	-0,002 <sup>ns</sup>	0,025 <sup>ns</sup>	0,634 <sup>ns</sup>	0,554 <sup>ns</sup>	0,178 <sup>ns</sup>	-0,267 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB004 (004 x 134)	0,064 <sup>ns</sup>	-0,198 <sup>ns</sup>	0,035 <sup>ns</sup>	0,017 <sup>ns</sup>	-0,743 <sup>ns</sup>	-1,65*	-0,587 <sup>ns</sup>	-0,460 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB099 (099 x 134)	0,138 <sup>ns</sup>	0,229 <sup>ns</sup>	0,034 <sup>ns</sup>	0,056 <sup>ns</sup>	-0,035 <sup>ns</sup>	-1,385 <sup>ns</sup>	0,796 <sup>ns</sup>	-2,206**
UFPB137 x UFPB390 (390 x 137)	0,227 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	0,105 <sup>ns</sup>	-0,129*	1,999*	-3,589**	1,270*	-2,538*
UFPB137 x UFPB77.3 (77.3 x 390)	-0,074 <sup>ns</sup>	0,331 <sup>ns</sup>	-0,022 <sup>ns</sup>	0,052*	-1,142 <sup>ns</sup>	-1,356 <sup>ns</sup>	-1,094*	-0,412 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB001 (001 x 137)	-0,020 <sup>ns</sup>	0,554*	-0,019 <sup>ns</sup>	0,160 <sup>ns</sup>	-1,125 <sup>ns</sup>	-1,631*	-0,648 <sup>ns</sup>	-0,713 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB004 (004 x 137)	0,075 <sup>ns</sup>	0,033 <sup>ns</sup>	-0,046 <sup>ns</sup>	0,017 <sup>ns</sup>	0,374 <sup>ns</sup>	0,133 <sup>ns</sup>	-0,221 <sup>ns</sup>	0,419 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB099 (099 x 137)	0,141 <sup>ns</sup>	-0,098 <sup>ns</sup>	-0,001 <sup>ns</sup>	-0,098 <sup>ns</sup>	-0,101 <sup>ns</sup>	1,131 <sup>ns</sup>	-0,217 <sup>ns</sup>	0,373 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB77.3 (77.3 x 390)	0,089 <sup>ns</sup>	-0,348*	-0,028 <sup>ns</sup>	-0,115 <sup>ns</sup>	-0,045 <sup>ns</sup>	-0,067 <sup>ns</sup>	-0,517 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB001 (001 x 390)	-0,324*	-0,338 <sup>ns</sup>	-0,029 <sup>ns</sup>	0,152*	-0,859 <sup>ns</sup>	2,639**	0,643 <sup>ns</sup>	2,844**
UFPB390 x UFPB004 (004 x 390)	0,251 <sup>ns</sup>	-0,575**	0,160**	-0,075 <sup>ns</sup>	0,061 <sup>ns</sup>	1,634*	-0,154 <sup>ns</sup>	1,289*
UFPB390 x UFPB099 (099 x 390)	-0,084 <sup>ns</sup>	-0,173 <sup>ns</sup>	-0,070 <sup>ns</sup>	0,010 <sup>ns</sup>	-1,298 <sup>ns</sup>	0,164 <sup>ns</sup>	-0,825 <sup>ns</sup>	0,756 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup>Não significativo, \*\*e\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste t de Student. CF - Comprimento da folha; LF - Largura da folha; CLA - Clorofila *a* e CLB - Clorofila *b*. cm (Centímetro).

### 3.3. Características de flores

Houve variação para os caracteres: dias para floração, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de pétalas, número de estames, comprimento do filete, exceto para o comprimento da antera, entre os genótipos (pais e híbridos) de acordo com o agrupamento de Skott-Knott (Tabela 10).

A característica dias para floração apresentou maior variabilidade, formando cinco grupos, seguida pelo diâmetro da flor com quatro grupos. Dois grupos foram formados para o comprimento da pétala, número de pétalas, número de estames e comprimento do filete, para essas características, os acessos avaliados apresentaram pouca variação (Tabela 10).

A avaliação do comportamento de diversos híbridos, no que concerne à precocidade de floração (número de dias do transplântio à floração), mostrou que nos híbridos UFPB099 x UFPB004, UFPB099 x UFPB77.3, UFPB099 x UFPB137, UFPB004 x UFPB001, UFPB004 x UFPB390, UFPB004 x UFPB137, UFPB004 x UFPB134, UFPB001 x UFPB099, UFPB001 x UFPB137, UFPB001 x UFPB134, UFPB390 x UFPB134 e UFPB77.3 x UFPB099 a floração variou de 23 a 27 dias, apresentando maior precocidade (Tabela 10).

Dos híbridos considerados precoces para o período de floração, três se destacaram (UFPB001 x UFPB134, UFPB001 x UFPB099 e UFPB004 x UFPB001) por apresentarem os maiores valores médios para o tamanho da flor (1,7 a 1,8 cm), comprimento da pétala (0,518 a 0,547 cm), quantidade de pétalas (5,750 a 6,000), número de estames (5,750 a 5,875) e comprimento do filete (0,427 a 0,444 cm) (Tabela 10).

**Tabela 10.** Médias de sete características quantitativas de flores avaliadas em sete acessos e 42 híbridos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	Características			
	DF	DFL (cm)	CP (cm)	NP
UFPB001	26,625e	1,843a	0,505a	5,833a
UFPB004	31,000c	1,853a	0,567a	5,666a
UFPB77.3	39,875a	1,287b	0,355b	5,125b
UFPB099	28,875d	1,920a	0,523a	5,875a
UFPB134	31,875c	1,598b	0,464b	5,333b
UFPB137	30,375c	1,602b	0,430b	5,333b
UFPB390	38,500a	1,520b	0,371b	5,166b
Híbridos/Recíprocos	DF	DFL (cm)	CP (cm)	NP
UFPB001 x UFPB004	27,875d	1,879a	0,506a	5,916a
UFPB001 x UFPB099	25,875e	1,770a	0,528a	6,000a
UFPB001 x UFPB77.3	35,375b	1,582b	0,437b	5,500b
UFPB001 x UFPB134	25,250e	1,713a	0,518a	5,750a
UFPB001 x UFPB137	24,500e	1,656b	0,431b	5,750a
UFPB001 x UFPB390	32,250c	1,660b	0,440b	5,208b
UFPB004 x UFPB001	25,500e	1,890a	0,547a	5,875a
UFPB004 x UFPB77.3	29,625d	1,530b	0,473a	5,208b
UFPB004 x UFPB099	28,375d	1,761a	0,536a	5,750a
UFPB004 x UFPB134	23,500e	1,723a	0,495a	5,500b
UFPB004 x UFPB137	26,000e	1,726a	0,478a	5,541b
UFPB004 x UFPB390	27,000e	1,637b	0,441b	5,500b
UFPB77.3 x UFPB001	29,875d	1,586b	0,441b	5,375b
UFPB77.3 x UFPB004	31,000c	1,488b	0,449b	5,166b
UFPB77.3 x UFPB099	23,875e	1,582b	0,455b	5,250b
UFPB77.3 x UFPB134	32,125c	1,601b	0,428b	5,458b
UFPB77.3 x UFPB137	31,625c	1,485b	0,484a	5,375b
UFPB77.3 x UFPB390	31,625c	1,370b	0,417b	5,250b
UFPB099 x UFPB001	27,750d	1,952a	0,504a	6,000a
UFPB099 x UFPB004	27,000e	1,729a	0,465b	5,791a
UFPB099 x UFPB77.3	27,125e	1,575b	0,424b	5,750a
UFPB099 x UFPB134	28,000d	1,812a	0,505a	5,750a
UFPB099 x UFPB137	26,875e	1,694a	0,547a	5,458b
UFPB099 x UFPB390	28,625d	1,716a	0,474a	5,333b
UFPB134 x UFPB001	30,500c	1,677a	0,562a	5,708a
UFPB134 x UFPB004	30,375c	1,778a	0,533a	5,625a
UFPB134 x UFPB77.3	31,875c	1,556b	0,395b	5,583a
UFPB134 x UFPB099	29,250d	1,780a	0,460b	5,708a
UFPB134 x UFPB137	31,500c	1,671a	0,456b	5,500b
UFPB134 x UFPB390	32,250c	1,597b	0,442b	5,166b
UFPB137 x UFPB001	29,500d	1,730a	0,510a	5,291b
UFPB137 x UFPB004	30,500c	1,643b	0,483a	5,375b
UFPB137 x UFPB77.3	31,000c	1,581b	0,421b	5,333b
UFPB137 x UFPB099	34,250c	1,747a	0,499a	5,208b
UFPB137 x UFPB134	29,125d	1,750d	0,495a	5,500b
UFPB137 x UFPB390	28,625d	1,626b	0,432b	5,250b
UFPB390 x UFPB001	29,625d	1,648b	0,442b	5,416b
UFPB390 x UFPB004	29,625d	1,700a	0,477a	5,416b
UFPB390 x UFPB77.3	29,625d	1,402b	0,367b	5,208b
UFPB390 x UFPB099	31,625c	1,732a	0,456b	5,625a
UFPB390 x UFPB134	27,250e	1,634b	0,382b	5,333b
UFPB390 x UFPB137	32,625c	1,724a	0,465b	5,375b

DF - Dias para floração; DFL - Tamanho da flor; CP - Comprimento da pétala e NP - Quantidade de pétalas. cm (Centímetro). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, na coluna, pelo critério de Scott-Knott (p = 0,01).



Continuação da tabela 10

<b>Acessos</b>	<b>NE</b>	<b>CA (cm)</b>	<b>CF (cm)</b>
UFPB001	5,833a	0,252a	0,414b
UFPB004	5,625a	0,245a	0,422b
UFPB77.3	5,125b	0,211a	0,396b
UFPB099	5,833a	0,248a	0,431b
UFPB134	5,291b	0,268a	0,462b
UFPB137	5,333b	0,234a	0,525 <sup>a</sup>
UFPB390	5,125b	0,218a	0,437b
<b>Híbridos/Recíprocos</b>	<b>NE</b>	<b>CA (cm)</b>	<b>CF (cm)</b>
UFPB001 x UFPB004	5,875a	0,241a	0,435b
UFPB001 x UFPB099	5,875a	0,259a	0,427b
UFPB001 x UFPB77.3	5,500b	0,230a	0,456b
UFPB001 x UFPB134	5,750a	0,271a	0,465b
UFPB001 x UFPB137	5,750a	0,231a	0,445b
UFPB001 x UFPB390	5,208b	0,237a	0,459b
UFPB004 x UFPB001	5,875a	0,274a	0,444b
UFPB004 x UFPB77.3	5,208b	0,322a	0,456b
UFPB004 x UFPB099	5,750a	0,264a	0,418b
UFPB004 x UFPB134	5,500b	0,252a	0,448b
UFPB004 x UFPB137	5,541a	0,227a	0,450b
UFPB004 x UFPB390	5,458b	0,227a	0,460b
UFPB77.3 x UFPB001	5,375b	0,244a	0,485 <sup>a</sup>
UFPB77.3 x UFPB004	5,375b	0,220a	0,417b
UFPB77.3 x UFPB099	5,250b	0,223a	0,434b
UFPB77.3 x UFPB134	5,458b	0,241a	0,504 <sup>a</sup>
UFPB77.3 x UFPB137	5,333b	0,274a	0,497 <sup>a</sup>
UFPB77.3 x UFPB390	5,250b	0,278a	0,430 <sup>a</sup>
UFPB099 x UFPB001	6,000a	0,262a	0,432b
UFPB099 x UFPB004	5,791a	0,280a	0,404b
UFPB099 x UFPB77.3	5,750a	0,275a	0,436b
UFPB099 x UFPB134	5,750a	0,252a	0,492 <sup>a</sup>
UFPB099 x UFPB137	5,458b	0,254a	0,441b
UFPB099 x UFPB390	5,333b	0,222a	0,463b
UFPB134 x UFPB001	5,666a	0,274a	0,510 <sup>a</sup>
UFPB134 x UFPB004	5,625a	0,256a	0,494 <sup>a</sup>
UFPB134 x UFPB77.3	5,583a	0,227a	0,495 <sup>a</sup>
UFPB134 x UFPB099	5,708a	0,250a	0,494 <sup>a</sup>
UFPB134 x UFPB137	5,500b	0,237a	0,516 <sup>a</sup>
UFPB134 x UFPB390	5,125b	0,245a	0,487 <sup>a</sup>
UFPB137 x UFPB001	5,291b	0,245a	0,519 <sup>a</sup>
UFPB137 x UFPB004	5,375b	0,235a	0,433b
UFPB137 x UFPB77.3	5,333b	0,227a	0,488 <sup>a</sup>
UFPB137 x UFPB099	5,208b	0,237a	0,452b
UFPB137 x UFPB134	5,500b	0,257a	0,532 <sup>a</sup>
UFPB137 x UFPB390	5,250b	0,230a	0,509 <sup>a</sup>
UFPB390 x UFPB001	5,333b	0,233a	0,470 <sup>a</sup>
UFPB390 x UFPB004	5,416b	0,237a	0,497 <sup>a</sup>
UFPB390 x UFPB77.3	5,166b	0,226a	0,415b
UFPB390 x UFPB099	5,625a	0,225a	0,466b
UFPB390 x UFPB134	5,333b	0,242a	0,494 <sup>a</sup>
UFPB390 x UFPB137	5,375b	0,230a	0,493 <sup>a</sup>

NE - Número de estames, CA - Comprimento da antera e CF - Comprimento do filete. Cm (Centímetro). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, na coluna, pelo critério de Scott-Knott (p = 0,01).

Os quadrados médios da CGC foram significativas ( $p \leq 0,01$ ) para as características: dias para floração, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de pétalas, número de

estames e comprimento do filete. Para o comprimento da antera foi significativo ( $p < 0,05$ ) (Tabela 11).

Para a capacidade específica de combinação, observou-se que as características, dias para floração, número de pétalas e comprimento do filete foram significativos ( $p \leq 0,01$ ), bem como o número de estames foi significativo ( $p < 0,05$ ). As variáveis, diâmetro da flor, comprimento da pétala e comprimento da antera, apresentaram CEC não significativos (Tabela 11).

Com as estimativas dos efeitos recíprocos observou-se que as variáveis, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de pétalas e número de estames não foram significativos. E apenas as características, dias para floração e comprimento do filete foram significativas ( $p < 0,01$ ), como também o comprimento da antera apresentou significância ( $p < 0,05$ ) (Tabela 11). Nesse aspecto, constatou-se a superioridade dos efeitos de CGC referentes à CEC para as características, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de pétalas e número de estames, enquanto que a característica dias para floração apresentou superioridade da CGC (Tabela 11).

**Tabela 11.** Análise de variância (quadrados médios) e os componentes quadráticos associados aos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\phi^2_g$ ) e capacidade específica de combinação ( $\phi^2_s$ ) e recíproco ( $\phi^2_{re}$ ) para sete características de flores em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

F.V	Características				
	GL	DF	DFL (cm)	CP (cm)	NP
Tratamentos	48	86,250**	0,149**	0,020**	0,480**
CGC	6	222,296**	0,989**	0,114**	2,529**
CEC	21	75,790**	0,040 <sup>NS</sup>	0,007 <sup>NS</sup>	0,225**
E. Rec.	21	57,839**	0,017 <sup>NS</sup>	0,007 <sup>NS</sup>	0,150 <sup>NS</sup>
Resíduo	343	8,400	0,047	0,008	0,116
$\phi^2_g$	-	1,910	0,008	0,001	0,021
$\phi^2_s$	-	8,424	-0,001	-0,000	0,014
$\phi^2_{re}$	-	3,090	-0,002	-0,000	0,002
$\phi^2_g / \phi^2_s$	-	0,227	-8,000	-	1,500

<sup>NS</sup> Não significativo, \*\*e\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste F. DF - Dias para floração; DFL - Diâmetro da flor; CP - Comprimento da pétala e NP - Número de pétalas. cm (Centímetro).

Continuação da tabela 11

F.V	Características			
	GL	NE	CA (cm)	CF (cm)
Tratamentos	48	0,456**	0,003*	0,010**
CGC	6	2,448**	0,006*	0,043 **
CEC	21	0,189*	0,002 <sup>NS</sup>	0,007**
E. Rec.	21	0,155 <sup>NS</sup>	0,004*	0,003**
Resíduo	343	0,107	0,002	0,003
$\phi_g^2$	-	0,021	0,000	0,000
$\phi_s^2$	-	0,010	-0,000	0,000
$\phi_{re}^2$	-	0,003	0,000	-0,000
$\phi_g^2 / \phi_s^2$	-	2,100	-	0,086

<sup>NS</sup> Não significativo, \*\*e\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste F. NE - Número de estames, CA - Comprimento da antera e CF - Comprimento do filete. cm (Centímetro).

Pelos valores de CGC ( $\hat{g}_i$ ) obtidos para a característica dias para a floração, os genitores UFPB001, UFPB004, UFPB099 e UFPB134 foram identificados como os melhores parentais apresentando valores negativos, influenciaram nos cruzamentos diminuindo o número de dias para o início do florescimento, enquanto que os acessos UFPB77.3 e UFPB390 contribuíram para aumentar o número de dias para o início do florescimento em pimenteira (Tabela 12).

Para o diâmetro da flor, o comprimento da pétala, a número de pétalas e o número de estames, os acessos UFPB001, UFPB004 e UFPB099 obtiveram estimativas altas e positivas de  $\hat{g}_i$  e os acessos UFPB77.3 e UFPB390, apresentaram valores altos e negativos (Tabela 12).

Com relação ao comprimento do filete, os acessos UFPB001, UFPB004, UFPB099 e UFPB77.3 influenciaram nos cruzamentos diminuindo essa característica, com valores negativos da  $\hat{g}_i$ , enquanto que os acessos UFPB134 e UFPB137 contribuíram para o aumento dessa característica.

**Tabela 12.** Estimativas dos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\hat{g}_i$ ) referente a sete características quantitativas de flores em pimenteira ornamental (*Capsicum annum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	Características						
	DF	DFL (cm)	CP (cm)	NP	NE	CA (cm)	CF (cm)
UFPB001	-1,284**	0,077**	0,023*	0,177**	0,166**	0,004 <sup>NS</sup>	-0,007 <sup>NS</sup>
UFPB004	-1,195**	0,060**	0,033**	0,073*	0,085*	0,006 <sup>NS</sup>	-0,019**
UFPB77.3	2,099**	-0,174**	-0,046**	-0,162**	-0,147**	-0,002 <sup>NS</sup>	-0,012*
UFPB099	-1,338**	0,096**	0,025**	0,171**	0,166**	0,004 <sup>NS</sup>	-0,018**
UFPB134	-0,025 <sup>NS</sup>	0,010 <sup>NS</sup>	0,004 <sup>NS</sup>	0,019 <sup>NS</sup>	0,017 <sup>NS</sup>	0,007 <sup>NS</sup>	0,027**
UFPB137	0,126 <sup>NS</sup>	-0,008 <sup>NS</sup>	0,001 <sup>NS</sup>	-0,096**	-0,090**	-0,006 <sup>NS</sup>	0,025**
UFPB390	1,617**	-0,062**	-0,041**	-0,183**	-0,197**	-0,012*	0,003 <sup>NS</sup>

<sup>NS</sup> Não significativo, \*\*e\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste t de Student. DF - Dias para floração; DFL - Diâmetro da flor; CP - Comprimento da pétala; NP - Número de pétalas; NE - Número de estames, CA - Comprimento da antera e CF - Comprimento do filete.

Considerando a CEC, a combinação híbrida UFPB77.3 x UFPB390 (-4,912) apresentou a maior estimativa significativa negativa para o caráter dias para floração (Tabela 13).

Para o comprimento da pétala, apenas o híbrido UFPB134 x UFPB001(0,045) apresentou valor significativo e positivo (Tabela 13).

O híbrido UFPB134 x UFPB77.3 apresentou o maior valor positivo significativo de  $s_{ij}$  para o número de pétalas e o número de estames. Para o comprimento da antera, apenas as combinações híbridas UFPB390 x UFPB77.3 e UFPB77.3 x UFPB004 apresentaram valores positivos e significativos, enquanto, que o recíproco UFPB004 x UFPB77.3 (-0,051) apresentou maior efeito negativo significativo. A combinação híbrida UFPB77.3 x UFPB001 (0,027) e o recíproco UFPB001 x UFPB77.3(0,036) apresentaram as maiores estimativas positivas e significativas para o comprimento do filete, enquanto, que o híbrido UFPB390 x UFPB77.3 apresentou o maior valor negativo (-0,031) (Tabela 13).

**Tabela 13.** Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação ( $s_{ij}$ ) para sete características de flores em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

<b>Acessos</b>	<b>DF</b>		<b>DFL (cm)</b>		<b>CP (cm)</b>		<b>NP</b>	
UFPB001	-0,457 <sup>ns</sup>		0,020 <sup>ns</sup>		-0,010 <sup>ns</sup>		-0,019 <sup>ns</sup>	
UFPB004	3,740**		0,065 <sup>ns</sup>		0,032 <sup>ns</sup>		0,022 <sup>ns</sup>	
UFPB77.3	6,025**		-0,032 <sup>ns</sup>		-0,021 <sup>ns</sup>		-0,049 <sup>ns</sup>	
UFPB099	1,900*		0,060 <sup>ns</sup>		0,005 <sup>ns</sup>		0,034 <sup>ns</sup>	
UFPB134	2,276**		-0,090 <sup>ns</sup>		-0,011 <sup>ns</sup>		-0,204 <sup>ns</sup>	
UFPB137	0,472 <sup>ns</sup>		-0,050 <sup>ns</sup>		-0,040 <sup>ns</sup>		0,028 <sup>ns</sup>	
UFPB390	5,615**		-0,024 <sup>ns</sup>		-0,015 <sup>ns</sup>		0,034 <sup>ns</sup>	
<b>Híbridos/Recíprocos</b>	<b>DF</b>		<b>DFL (cm)</b>		<b>CP (cm)</b>		<b>NP</b>	
UFPB001 x UFPB004 (004 x 001)	-0,483 <sup>ns</sup>	1,187 <sup>ns</sup>	0,079 <sup>ns</sup>	-0,005 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	-0,020 <sup>ns</sup>	0,147*	0,021 <sup>ns</sup>
UFPB001 x UFPB099 (099 x 001)	-0,215 <sup>ns</sup>	-0,937 <sup>ns</sup>	0,020 <sup>ns</sup>	-0,091 <sup>ns</sup>	-0,000 <sup>ns</sup>	0,012 <sup>ns</sup>	0,153*	0,022 <sup>ns</sup>
UFPB004 x UFPB099 (099 x 004)	0,570 <sup>ns</sup>	0,688 <sup>ns</sup>	-0,079 <sup>ns</sup>	0,016 <sup>ns</sup>	-0,026 <sup>ns</sup>	0,035 <sup>ns</sup>	0,028 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB001 (001 x 77.3)	2,159**	-2,75**	0,013 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	-0,006 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	-0,076 <sup>ns</sup>	-0,062 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB004 (004 x 77.3)	-0,242 <sup>ns</sup>	0,687 <sup>ns</sup>	-0,044 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	-0,012 <sup>ns</sup>	-0,222**	-0,021 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB099 (099 x 77.3)	-4,912**	-1,625**	-0,011 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	-0,007 <sup>ns</sup>	0,015 <sup>ns</sup>	-0,008 <sup>ns</sup>	-0,250**
UFPB134 x UFPB137 (137 x 134)	0,561 <sup>ns</sup>	1,188 <sup>ns</sup>	0,041 <sup>ns</sup>	-0,040 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	-0,019 <sup>ns</sup>	0,079 <sup>ns</sup>	0,055 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB390 (390 x 134)	-1,492*	2,500**	-0,001 <sup>ns</sup>	-0,019 <sup>ns</sup>	-0,018 <sup>ns</sup>	0,030 <sup>ns</sup>	-0,085 <sup>ns</sup>	-0,0833 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB77.3 (77.3 x 134)	0,275 <sup>ns</sup>	-0,125 <sup>ns</sup>	0,074 <sup>ns</sup>	-0,022 <sup>ns</sup>	-0,014 <sup>ns</sup>	-0,016 <sup>ns</sup>	0,165*	0,062 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB001 (001 x 134)	-0,466 <sup>ns</sup>	2,625**	-0,060 <sup>ns</sup>	-0,018 <sup>ns</sup>	0,045*	0,022 <sup>ns</sup>	0,034 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB004 (004 x 134)	-1,492*	3,437**	0,013 <sup>ns</sup>	0,028 <sup>ns</sup>	0,009 <sup>ns</sup>	0,019 <sup>ns</sup>	-0,028 <sup>ns</sup>	0,062 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB099 (099 x 134)	0,338 <sup>ns</sup>	0,625 <sup>ns</sup>	0,023 <sup>ns</sup>	-0,016 <sup>ns</sup>	-0,014 <sup>ns</sup>	-0,022 <sup>ns</sup>	0,040 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB390 (390 x 137)	-0,769 <sup>ns</sup>	-2,000**	0,077 <sup>ns</sup>	-0,049 <sup>ns</sup>	0,021 <sup>ns</sup>	-0,016 <sup>ns</sup>	0,093 <sup>ns</sup>	-0,062 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB77.3 (77.3 x 390)	-0,564 <sup>ns</sup>	-0,312 <sup>ns</sup>	0,047 <sup>ns</sup>	0,048 <sup>ns</sup>	0,030 <sup>ns</sup>	-0,031 <sup>ns</sup>	0,114 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB001 (001 x 137)	-1,492*	2,500**	-0,044 <sup>ns</sup>	0,037 <sup>ns</sup>	-0,022 <sup>ns</sup>	0,039*	-0,058 <sup>ns</sup>	-0,229**
UFPB137 x UFPB004 (004 x 137)	-0,332 <sup>ns</sup>	2,250**	-0,035 <sup>ns</sup>	-0,041 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	-0,016 <sup>ns</sup>	-0,083 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB099 (099 x 137)	2,124**	3,687**	-0,035 <sup>ns</sup>	0,026 <sup>ns</sup>	0,029 <sup>ns</sup>	-0,024 <sup>ns</sup>	-0,240**	-0,125 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB77.3 (77.3 x 390)	-2,742**	-1,000 <sup>ns</sup>	-0,046 <sup>ns</sup>	0,016 <sup>ns</sup>	0,011 <sup>ns</sup>	-0,025 <sup>ns</sup>	0,076 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB001 (001 x 390)	0,954 <sup>ns</sup>	-1,312**	-0,029 <sup>ns</sup>	-0,006 <sup>ns</sup>	-0,009 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	-0,180*	0,104 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB004 (004 x 390)	-1,760**	1,312**	0,002 <sup>ns</sup>	0,031 <sup>ns</sup>	-0,002 <sup>ns</sup>	0,018 <sup>ns</sup>	0,070 <sup>ns</sup>	-0,042 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB099 (099 x 390)	0,195 <sup>ns</sup>	1,500**	0,022 <sup>ns</sup>	0,008 <sup>ns</sup>	0,013 <sup>ns</sup>	-0,009 <sup>ns</sup>	-0,008 <sup>ns</sup>	0,146 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> Não significativo, \*\*e\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste t de Student. DF - Dias para floração; DFL - Diâmetro da flor; CP - Comprimento da pétala e NP - Número de pétalas. cm (Centímetro).

Continuação da tabela 13

<b>Acessos</b>	<b>NE</b>		<b>CA (cm)</b>		<b>CF (cm)</b>	
UFPB001	0,013 <sup>ns</sup>		-0,002 <sup>ns</sup>		-0,034*	
UFPB004	-0,035 <sup>ns</sup>		-0,013 <sup>ns</sup>		-0,002 <sup>ns</sup>	
UFPB77.3	-0,070 <sup>ns</sup>		-0,030*		0,027*	
UFPB099	0,013 <sup>ns</sup>		-0,005 <sup>ns</sup>		0,004 <sup>ns</sup>	
UFPB134	-0,231*		0,008 <sup>ns</sup>		-0,055**	
UFPB137	0,025 <sup>ns</sup>		0,001 <sup>ns</sup>		0,012 <sup>ns</sup>	
UFPB390	0,031 <sup>ns</sup>		-0,003 <sup>ns</sup>		-0,031*	
<b>Híbridos/Recíprocos</b>	<b>NE</b>		<b>CA (cm)</b>		<b>CF (cm)</b>	
UFPB001 x UFPB004 (004 x 001)	0,135*	-0,032 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	-0,016 <sup>ns</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	-0,004 <sup>ns</sup>
UFPB001 x UFPB099 (099 x 001)	0,117 <sup>ns</sup>	-0,062 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	-0,002 <sup>ns</sup>	-0,008 <sup>ns</sup>	-0,002 <sup>ns</sup>
UFPB004 x UFPB099 (099 x 004)	0,031 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>	0,016 <sup>ns</sup>	-0,008 <sup>ns</sup>	-0,014 <sup>ns</sup>	0,007 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB001 (001 x 77.3)	-0,070 <sup>ns</sup>	-0,062 <sup>ns</sup>	-0,011 <sup>ns</sup>	0,007 <sup>ns</sup>	0,027*	0,014 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB004 (004 x 77.3)	-0,136*	0,083 <sup>ns</sup>	0,021*	-0,051**	0,005 <sup>ns</sup>	-0,019 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB099 (099 x 77.3)	-0,008 <sup>ns</sup>	-0,250**	0,001 <sup>ns</sup>	-0,026*	0,003 <sup>ns</sup>	-0,001 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB137 (137 x 134)	0,084 <sup>ns</sup>	-0,023 <sup>ns</sup>	0,000 <sup>ns</sup>	-0,010 <sup>ns</sup>	0,009 <sup>ns</sup>	-0,008 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB390 (390 x 134)	-0,079 <sup>ns</sup>	-0,104 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	-0,002 <sup>ns</sup>	-0,003 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB77.3 (77.3 x 134)	0,166*	0,062 <sup>ns</sup>	-0,016 <sup>ns</sup>	-0,007 <sup>ns</sup>	0,022*	-0,004 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB001 (001 x 134)	0,037 <sup>ns</sup>	-0,042 <sup>ns</sup>	0,015 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	0,005 <sup>ns</sup>	0,022 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB004 (004 x 134)	-0,029 <sup>ns</sup>	0,062 <sup>ns</sup>	-0,004 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,023 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB099 (099 x 134)	0,057 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>	-0,006 <sup>ns</sup>	-0,001 <sup>ns</sup>	0,021*	0,001 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB390 (390 x 137)	0,111 <sup>ns</sup>	-0,062 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	-	0,010 <sup>ns</sup>	0,008 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB77.3 (77.3 x 390)	0,081 <sup>ns</sup>	-0,023 <sup>ns</sup>	0,014 <sup>ns</sup>	-0,023*	0,017 <sup>ns</sup>	-0,004 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB001 (001 x 137)	-0,044 <sup>ns</sup>	-0,229**	-0,006 <sup>ns</sup>	0,007 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,0367**
UFPB137 x UFPB004 (004 x 137)	-0,026 <sup>ns</sup>	-0,083 <sup>ns</sup>	-0,014 <sup>ns</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	-0,026*	-0,009 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB099 (099 x 137)	-0,231**	-0,125 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	-0,008 <sup>ns</sup>	-0,023*	0,006 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB77.3 (77.3 x 390)	0,042 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>	0,021*	-0,026*	-0,031**	-0,003 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB001 (001 x 390)	-0,187**	0,062 <sup>ns</sup>	-0,003 <sup>ns</sup>	-0,002 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB004 (004 x 390)	0,060 <sup>ns</sup>	-0,021 <sup>ns</sup>	-0,007 <sup>ns</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	0,032**	0,018 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB099 (099 x 390)	0,022 <sup>ns</sup>	0,146 <sup>ns</sup>	-0,014 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,017 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> Não significativo, \*\*e\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste t de Student. NE - Número de estames, CA - Comprimento da antera e CF - Comprimento do filete. cm (Centímetro).

### 3.4. Características de frutos

Para todas as características de frutos avaliadas apresentaram variação significativa entre os genótipos (pais e híbridos) de acordo com o teste de agrupamento de Skott-Knott ( $p \leq 0,01$ ) (Tabela 14).

O comprimento do fruto foi à característica que apresentou maior variabilidade, formando nove grupos, seguida pelo número de frutos por planta e peso do fruto com a formação de oito grupos. Observou-se a formação de sete grupos entre os genótipos para o maior diâmetro do fruto, menor diâmetro do fruto, comprimento da placenta e número de sementes por fruto (Tabela 14).

Os genótipos foram separados em seis grupos para a característica espessura do pericarpo. A característica comprimento do fruto formou cinco grupos, enquanto o caractere dias para frutificação formou quatro grupos (Tabela 14).

Dois grupos foram formados para o teor de matéria seca do fruto. Para essa variável, os genitores e híbridos apresentaram pouca variação (Tabela 14).

Verificou-se variação para as características de frutos entre os genótipos. A característica número de dias para frutificação, os híbridos UFPB137 x UFPB390, UFPB137 x UFPB77.3, UFPB390 x UFPB134, UFPB390 x UFPB77.3, UFPB77.3 x UFPB099, UFPB004 x UFPB390 e UFPB004 x UFPB77.3, tiveram variação de 61,120 a 65,875 dias em média (Tabela 14).

O híbrido UFPB77.3 x UFPB390 foi o que apresentou o maior número de frutos por planta, com média de 130,5 frutos (Tabela 14).

Para o comprimento do pedicelo, as combinações híbridas UFPB134 x UFPB004, UFPB137 x UFPB001, UFPB137 x UFPB004, UFPB137 x UFPB099, UFPB004 x UFPB099 e os recíprocos UFPB004 x UFPB137 e UFPB099 x UFPB137, apresentaram os frutos com pedicelo que variaram de 2,447 a 2,566 cm (Tabela 14).

Para as demais características de fruto, os híbridos que apresentaram valores superiores, foram: peso do fruto (UFPB134 x UFPB77.3, UFPB77.3 x UFPB134, UFPB390 x UFPB134, UFPB390 x UFPB77.3 e UFPB77.3 x UFPB390), comprimento do fruto (UFPB390 x UFPB77.3), maior diâmetro do fruto (UFPB390 x UFPB134, UFPB390 x UFPB77.3, UFPB77.3 x UFPB390 e UFPB77.3 x UFPB134), menor diâmetro do fruto (UFPB134 x UFPB390, UFPB390 x UFPB134, UFPB137 x UFPB134, UFPB137 x UFPB390, UFPB137 x UFPB77.3, UFPB77.3 x UFPB137, UFPB390 x UFPB77.3,

UFPB77.3 x UFPB390, UFPB390 x UFPB099 e UFPB77.3 x UFPB134), comprimento da placenta (UFPB390 x UFPB77.3), espessura do pericarpo (UFPB099 x UFPB001 e UFPB099 x UFPB004) e número de sementes (UFPB134 x UFPB004, UFPB134 x UFPB099, UFPB001 x UFPB004, UFPB004 x UFPB001, UFPB001 x UFPB099, UFPB099 x UFPB001, UFPB004 x UFPB099 e UFPB099 x UFPB004) (Tabela 14).

Os resultados da análise de variância para as características de frutos, relacionados à Capacidade Geral de Combinação (CGC) foram significativos pelo teste F ( $p \leq 0,01$ ) para todas as características (Tabela 15).

Em relação aos efeitos da CEC e do efeito recíproco, das onze características avaliadas de frutos, dez apresentaram efeito significativo ( $p \leq 0,01$ ), exceto para o teor de matéria seca do fruto. As estimativas dos componentes quadráticos para a CGC apresentaram valores superiores e predominantemente positivos para as características número de frutos por planta, peso do fruto, comprimento do fruto, maior diâmetro do fruto, menor diâmetro do fruto, comprimento pedicelo, espessura do pericarpo e número sementes por fruto (Tabela 15).



**Tabela 14.** Médias de 11 características quantitativas de frutos avaliadas em sete acessos e 42 híbridos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	Características					
	DFR	NFP	PFR (g)	CFR (cm)	MADF (cm)	MEDF (cm)
UFPB001	80,000a	12,875h	8,732b	3,893c	2,489a	1,119b
UFPB004	81,250a	14,000h	9,070b	4,437b	2,238b	1,226a
UFPB77.3	78,875a	119,375a	0,339h	0,997i	0,730g	0,470g
UFPB099	78,125a	13,125h	7,048c	4,333b	2,067b	0,939c
UFPB134	79,125a	38,500f	1,652g	2,459g	1,179e	0,461g
UFPB137	68,625c	42,625f	1,765g	2,283g	1,242e	0,612e
UFPB390	72,250b	102,125b	0,491h	1,530h	0,755g	0,419g
Híbridos/Recíprocos	DFR	NFP	PFR (g)	CFR (cm)	MADF (cm)	MEDF (cm)
UFPB001 x UFPB004	77,000a	15,625h	10,210a	4,285b	2,536a	1,265a
UFPB001 x UFPB099	76,875a	15,000h	8,425b	3,907c	2,444a	1,099b
UFPB001 x UFPB77.3	79,000a	30,750g	2,093f	2,795f	1,255e	0,570f
UFPB001 x UFPB134	72,000b	21,625g	5,015d	3,749d	1,822c	0,741d
UFPB001 x UFPB137	73,000b	16,375h	4,179e	3,597d	1,657d	0,802d
UFPB001 x UFPB390	72,750b	28,125g	2,673f	3,327e	1,302e	0,566f
UFPB004 x UFPB001	72,875b	16,000h	9,667a	4,287b	2,395a	1,170b
UFPB004 x UFPB77.3	65,875d	36,625f	2,983f	3,375e	1,380e	0,611e
UFPB004 x UFPB099	72,875b	13,875h	9,435a	4,688a	2,212b	1,099b
UFPB004 x UFPB134	67,625c	30,375g	4,702d	3,954c	1,631d	0,666e
UFPB004 x UFPB137	68,375c	23,000g	5,523d	4,141c	1,746c	0,865c
UFPB004 x UFPB390	64,875d	27,500g	4,772d	3,844d	1,582d	0,709d
UFPB77.3 x UFPB001	67,875c	38,250f	2,684f	3,011f	1,377e	0,660e
UFPB77.3 x UFPB004	68,500c	38,375f	2,954f	3,285e	1,414e	0,587f
UFPB77.3 x UFPB099	61,120d	38,000f	2,283f	3,101e	1,218e	0,564f
UFPB77.3 x UFPB134	66,875c	84,000c	0,737h	1,626h	0,865g	0,465g
UFPB77.3 x UFPB137	67,375c	68,000d	1,738g	2,436g	1,030f	0,470g
UFPB77.3 x UFPB390	66,500c	130,500a	0,660h	1,723h	0,797g	0,365g
UFPB099 x UFPB001	79,750a	12,250h	9,204b	4,426b	2,311b	1,099b
UFPB099 x UFPB004	77,375a	16,250h	9,786a	4,605a	2,350a	1,130b
UFPB099 x UFPB77.3	70,000c	37,125f	5,026d	4,039c	1,678d	0,669e
UFPB099 x UFPB134	70,875c	18,375h	6,740c	4,733a	1,908c	0,787d
UFPB099 x UFPB137	67,500c	33,875f	2,875f	3,735d	1,263e	0,515f
UFPB099 x UFPB390	68,500c	42,000f	2,089f	3,344e	1,300e	0,555f
UFPB134 x UFPB001	79,125a	25,000g	5,307d	3,930c	1,818c	0,727d
UFPB134 x UFPB004	77,000a	27,750g	5,140d	4,006c	1,764c	0,715d
UFPB134 x UFPB77.3	72,750b	78,625c	0,930h	1,838h	0,944f	0,510f
UFPB134 x UFPB099	75,875a	26,875g	5,265d	4,286b	1,706d	0,712d
UFPB134 x UFPB137	80,625a	28,000g	2,225f	2,884f	1,255e	0,524f
UFPB134 x UFPB390	74,750b	73,375c	1,164g	2,190g	1,042f	0,422g
UFPB137 x UFPB001	73,125b	23,625g	4,285e	3,690d	1,677d	0,756d
UFPB137 x UFPB004	71,750b	23,250g	5,411d	4,127c	1,774c	0,790d
UFPB137 x UFPB77.3	65,750d	62,875d	1,362g	2,345g	1,018f	0,490g
UFPB137 x UFPB099	73,000b	20,250h	4,890d	4,215c	1,702d	0,835c
UFPB137 x UFPB134	70,750c	42,000f	1,652g	2,349g	1,160e	0,486g
UFPB137 x UFPB390	63,750d	66,750d	1,404g	2,443g	1,035f	0,492g
UFPB390 x UFPB001	66,875c	24,500g	2,766f	3,385e	1,275e	0,559f
UFPB390 x UFPB004	67,000c	27,750g	2,873f	3,542d	1,347e	0,580f
UFPB390 x UFPB77.3	65,000d	100,750b	0,394h	1,329i	0,688g	0,377g
UFPB390 x UFPB099	67,250c	41,250f	2,532f	3,361e	1,154e	0,480g
UFPB390 x UFPB134	65,250d	55,375e	0,908h	2,005h	0,852g	0,421g
UFPB390 x UFPB137	69,375c	52,750e	1,370g	2,490g	1,062f	0,507f

DFR - Dias para frutificação; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto, MADF - Maior diâmetro do fruto e MEDF - Menor diâmetro do fruto. cm (Centímetro) e g (grama). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, na coluna, pelo critério de Scott-Knott ( $p = 0,01$ ).

Continuação da tabela 14

Acessos	Características				
	CP (cm)	EP (cm)	CPL (cm)	NSF	TMS (g)
UFPB001	2,136c	0,232b	2,677b	108,083a	10,860b
UFPB004	1,969c	0,226b	2,829b	75,708c	9,900b
UFPB77.3	1,865d	0,092e	0,650g	29,000g	9,799b
UFPB099	0,212c	2,846b	2,846b	77,291c	11,048b
UFPB134	2,055c	0,155d	1,592e	58,916e	15,204a
UFPB137	2,264b	0,157d	1,632e	61,041e	12,083b
UFPB390	2,016c	0,102e	1,035f	33,208g	11,642b
<b>Híbridos/Recíprocos</b>	<b>CP (cm)</b>	<b>EP (cm)</b>	<b>CPL (cm)</b>	<b>NSF</b>	<b>TMS (g)</b>
UFPB001 x UFPB004	2,198b	0,245b	2,573c	121,375a	9,585b
UFPB001 x UFPB099	2,090c	0,235b	2,519c	106,416a	8,926b
UFPB001 x UFPB77.3	2,083c	0,142d	1,741e	52,916e	10,920b
UFPB001 x UFPB134	2,217b	0,190c	2,549c	90,666b	12,521b
UFPB001 x UFPB137	2,166b	0,185c	2,929b	57,166e	13,928a
UFPB001 x UFPB390	2,024c	0,145d	2,155d	72,875d	9,424b
UFPB004 x UFPB001	2,255b	0,233b	2,957b	110,541a	11,288b
UFPB004 x UFPB77.3	2,293b	0,176c	2,615c	78,125c	13,446a
UFPB004 x UFPB099	2,447a	0,227b	3,147a	104,375a	8,117b
UFPB004 x UFPB134	2,226b	0,197c	2,807b	82,291c	13,734a
UFPB004 x UFPB137	2,500a	0,207c	3,110a	91,125b	11,850b
UFPB004 x UFPB390	2,252b	0,179c	2,804b	85,416c	13,362a
UFPB77.3 x UFPB001	2,298b	0,147d	2,096d	75,583c	12,088b
UFPB77.3 x UFPB004	2,247b	0,157d	2,346d	82,291c	10,590b
UFPB77.3 x UFPB099	2,032c	0,144d	2,243d	57,000e	14,915a
UFPB77.3 x UFPB134	1,940d	0,125e	1,086f	44,958f	15,630a
UFPB77.3 x UFPB137	1,998c	0,140d	1,785e	45,500f	14,363a
UFPB77.3 x UFPB390	2,058c	0,120e	1,220f	36,250g	12,795a
UFPB099 x UFPB001	2,244b	0,284a	2,906b	111,750a	8,201b
UFPB099 x UFPB004	2,230b	3,156a	3,156a	118,333a	10,617b
UFPB099 x UFPB77.3	2,290b	0,136d	2,574c	81,416c	11,618b
UFPB099 x UFPB134	2,233b	0,189c	2,616c	96,541b	10,811b
UFPB099 x UFPB137	2,523a	0,215b	3,330a	90,750b	12,982a
UFPB099 x UFPB390	2,122c	0,138d	2,757b	74,500c	14,769a
UFPB134 x UFPB001	2,277b	0,200c	2,692b	96,250b	14,066a
UFPB134 x UFPB004	2,486a	0,203c	2,892b	109,041a	16,329a
UFPB134 x UFPB77.3	2,091c	0,137d	1,237f	54,250e	11,780b
UFPB134 x UFPB099	2,367b	0,187c	3,115a	100,958a	11,952b
UFPB134 x UFPB137	2,229b	0,160d	1,920e	64,500d	14,933a
UFPB134 x UFPB390	2,176b	0,142d	1,639e	56,375e	15,595a
UFPB137 x UFPB001	2,530a	0,188c	2,777b	93,458b	13,106a
UFPB137 x UFPB004	2,566a	0,216b	2,762b	90,666b	12,990a
UFPB137 x UFPB77.3	2,044c	0,135d	1,747e	50,541e	12,516b
UFPB137 x UFPB099	2,457a	0,193c	2,951b	78,916c	11,584b
UFPB137 x UFPB134	2,312b	0,152d	1,757e	68,125d	15,220a
UFPB137 x UFPB390	2,248b	0,142d	1,859e	56,833e	12,176b
UFPB390 x UFPB001	2,076c	0,145d	2,337d	69,479d	11,148b
UFPB390 x UFPB004	2,263b	0,166d	2,410c	70,208d	14,140a
UFPB390 x UFPB77.3	1,795d	0,091e	0,826g	25,791g	12,865a
UFPB390 x UFPB099	2,241b	0,141d	2,151d	60,958e	14,260a
UFPB390 x UFPB134	1,817d	0,120e	1,322b	44,083f	15,087a
UFPB390 x UFPB137	1,970c	0,136d	1,634e	50,750e	16,098a

CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto e TMS - Teor de matéria seca. cm (Centímetro) e g (grama). Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, na coluna, pelo critério de Scott-Knott ( $p = 0,01$ ).

Para as características dias para frutificação, espessura do pericarpo e teor de matéria seca do fruto apresentaram valores da estimativa de CEC ( $\phi_s^2$ ) superior, indicando predominância da ação gênica não-aditiva no controle desses caracteres (Tabela 15).

**Tabela 15.** Análise de variância (quadrados médios) e os componentes quadráticos associados aos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\phi_g^2$ ) e capacidade específica de combinação ( $\phi_s^2$ ) e recíproco ( $\phi_{re}^2$ ) para 11 características de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

F.V	GL	DFR	NFP	PFR (g)	CFR (cm)	MADF (cm)	MEDF (cm)
Tratamentos	48	220,818**	6529,870**	68,425**	7,836**	2,103**	0,485 **
CGC	6	649,772**	43283,974**	497,382**	55,960**	15,967**	3,441 **
CEC	21	182,397**	2179,148**	12,423**	1,621**	0,194**	0,115 **
E. Rec.	21	136,681**	379,420**	1,868**	0,300**	0,052**	0,011**
Resíduo	343	10,790	127,896	0,797	0,108	0,025	0,012
$\phi_g^2$	-	5,705	385,322	4,434	0,499	0,142	0,031
$\phi_s^2$	-	21,451	256,406	1,453	0,189	0,021	0,013
$\phi_{re}^2$	-	7,868	15,720	0,067	0,012	0,002	-0,000
$\phi_g^2 / \phi_s^2$	-	0,000	0,211	0,103	1,157	0,038	2,506

FV	GL	CP (cm)	EP (cm)	CPL (cm)	NSF	TMS (g)
Tratamentos	48	0,271**	0,014**	3,809**	4792,590**	35,061**
CGC	6	0,995**	0,107**	24,443**	31105,723**	130,026**
CEC	21	0,196**	0,002**	1,327**	1202,364**	27,331 <sup>NS</sup>
E. Rec.	21	0,139**	0,001 <sup>NS</sup>	0,395**	864,777**	15,658 <sup>NS</sup>
Resíduo	343	0,033	0,001	0,134	154,124	17,872
$\phi_g^2$	-	0,009	0,001	0,217	276,354	1,001
$\phi_s^2$	-	0,020	0,000	0,149	131,029	1,182
$\phi_{re}^2$	-	0,007	0,001	0,016	44,416	-0,138
$\phi_g^2 / \phi_s^2$	-	1,059	-	1,456	2,109	0,847

<sup>NS</sup> Não significativo, \*\* Significativo a 1% de probabilidade de erro pelo teste F. DFR - Dias para frutificação; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto; MADF - Maior diâmetro do fruto; MEDF - Menor diâmetro do fruto; CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto e TMS - Teor de matéria seca. cm (Centímetro) e g (grama).

Observou-se que a característica dias para frutificação, os acessos UFPB77.3, UFPB137 e UFPB390 apresentaram valores negativos das estimativas dos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\hat{g}_i$ ). Enquanto, que os acessos UFPB001, UFPB004, UFPB099 e UFPB134, apresentaram valores positivos e comportamento diferenciado dos demais (Tabela 16).

Para o número de frutos por planta, os acessos UFPB77.3, UFPB134 e UFPB390 e apresentaram valores positivos, no entanto, UFPB77.3 e o UFPB390 apresentaram-se superiores ao UFPB134, por apresentar maior concentração de genes com efeitos aditivos favoráveis para o aumento da produção por planta. Os acessos UFPB001, UFPB004, UFPB099 e UFPB137 apresentaram valores negativos para o  $\hat{g}_i$ .

Os acessos, UFPB77.3, UFPB134, UFPB137 e UFPB390 mostraram comportamentos similares quanto ao comprimento do fruto, maior diâmetro do fruto, menor diâmetro do fruto e peso do fruto, por apresentarem valores negativos de  $\hat{g}_i$  (Tabela 16).

Os maiores valores positivos das estimativas da CGC ( $\hat{g}_i$ ) para a espessura do pericarpo e o comprimento da placenta, foram apresentados pelos acessos UFPB001, UFPB004 e UFPB099, no entanto, os acessos UFPB77.3, UFPB134 e UFPB390 apresentaram valores negativos de  $\hat{g}_i$  (Tabela 16)

Pelos valores de  $\hat{g}_i$  referentes ao comprimento do pedicelo, os acessos UFPB137, UFPB004 e UFPB099 apresentaram valores positivos de CGC, ao contrário dos acessos UFPB77.3 e UFPB390 que apresentaram maiores valores negativos (Tabela 16).

Os acessos UFPB001, UFPB004 e UFPB099 provavelmente reúnem alelos favoráveis para a quantidade de sementes por frutos, por apresentarem valores positivos. Para o número de sementes por fruto, os acessos UFPB77.3, UFPB137 e UFPB390 e contribuem de forma negativa, reduzindo do número de sementes por fruto. Os acessos UFPB134 e UFPB137 apresentaram estimativas positivas da capacidade geral de combinação no teor de matéria seca em frutos de pimenta (Tabela 16).

**Tabela 16.** Estimativas dos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\hat{g}_i$ ) referente a 11 características quantitativa de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	Características					
	DFR	NFP	PFR (g)	CFR (cm)	MADF (cm)	MEDF (cm)
UFPB001	3,332**	-19,392**	1,995**	0,450**	0,419**	0,188**
UFPB004	0,716*	-17,142**	2,539**	0,801**	0,402**	0,216**
UFPB77.3	-2,195**	30,224**	-2,410**	-0,977**	-0,446**	-0,175**
UFPB099	0,974**	-15,927**	1,952**	0,808**	0,314**	0,129**
UFPB134	1,948**	3,055*	-1,048**	-0,287**	-0,149**	-0,117**
UFPB137	-1,329**	-2,418*	-0,838**	-0,127**	-0,105**	-0,042**
UFPB390	-3,445**	21,599**	-2,191**	-0,668**	-0,434**	-0,199**

Acessos	Características				
	CP (cm)	EP (cm)	CPL (cm)	NSF	TMS (g)
UFPB001	0,003 <sup>ns</sup>	0,028**	0,271**	16,503**	-1,298**
UFPB004	0,090**	0,034**	0,528**	17,972**	-0,661 <sup>ns</sup>
UFPB77.3	-0,128**	-0,041**	-0,641**	-21,498**	-0,141 <sup>ns</sup>
UFPB099	0,074**	0,024**	0,527**	13,778**	-1,018**
UFPB134	-0,022 <sup>ns</sup>	-0,007*	-0,216**	-1,266 <sup>ns</sup>	1,640**
UFPB137	0,099**	-0,001 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	-5,942**	0,772*
UFPB390	-0,115**	-0,038**	-0,472**	-19,547**	0,707 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> Não significativo, \*\*e\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste t de Student. DFR - Dias para frutificação; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto, MADF - Maior diâmetro do fruto; MEDF - Menor diâmetro do fruto; CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto e TMS - Teor de matéria seca. cm (Centímetro) e g (grama).

Considerando os efeitos da capacidade específica de combinação ( $s_{ij}$ ) referente aos dias para frutificação, as combinações híbridas que mais se destacaram foram UFPB77.3 x UFPB099 (-5,653) e o UFPB001 x UFPB77.3 (-5,562). Vale ressaltar que o acesso UFPB77.3 foi um dos genitores de maior estimativa de  $gi$  para esse caractere (Tabela 17).

O híbrido UFPB390 x UFPB77.3 (23,490) e seu recíproco UFPB77.3 x UFPB390 (14,875) foram as combinações híbridas que apresentaram os maiores valores positivo e significativo da CEC ( $s_{ij}$ ) para a quantidade de frutos por planta (Tabela 17).

Para a característica, peso do fruto, verificou-se que o híbrido UFPB001 x UFPB004 (1,401) apresentou a maior estimativa positiva e significativa de  $s_{ij}$ , enquanto, o híbrido UFPB77.3 x UFPB001 (-1,199) apresentou a maior estimativa significativa negativa para esse caractere (Tabela 17).

Quanto às estimativas de CEC ( $s_{ij}$ ) para comprimento do fruto, a combinação híbrida UFPB137 x UFPB099 apresentou o maior valor positivo e significativo de  $s_{ij}$ , 0,521. Ressalta-se, ainda, que o híbrido UFPB134 x UFPB77.3 apresentou a maior estimativa negativa (-0,275) de CEC ( $s_{ij}$ ) (Tabela 17).

Os resultados de  $s_{ij}$ , referentes ao maior diâmetro do fruto mostraram que as combinações UFPB001 x UFPB004 (0,146) e UFPB001 x UFPB099 (0,146) apresentaram as maiores estimativas significativas positivas para essa característica, enquanto, o híbrido UFPB390 x UFPB001 (-0,195) apresentou maior estimativa significativa negativa (Tabela 17).

Estimativas significativas negativas da CEC foram obtidas para o híbrido UFPB77.3 x UFPB004 (-0,128) para o menor diâmetro do fruto (Tabela 17).

Os maiores valores significativos positivos de  $s_{ij}$  foram detectados para os cruzamentos UFPB137 x UFPB004 (0,153), UFPB001 x UFPB137 (0,182) e UFPB390 x UFPB134 (0,179) para o comprimento do pedicelo (Tabela 17).

O híbrido UFPB001 x UFPB099 (0,035) apresentou o maior valor positivo significativo da capacidade específica de combinação para a espessura do pericarpo, sendo que, para essa mesma característica o maior valor negativo significativo foi observado no híbrido UFPB099 x UFPB001 (-0,024) (Tabela 17).

Em relação ao caráter comprimento da placenta, as combinações híbridas UFPB137 x UFPB001 (0,308), UFPB137 x UFPB099 (0,341) e UFPB77.3 x UFPB004 (0,323) apresentaram as maiores estimativas da CEC ( $s_{ij}$ ), enquanto as combinações híbridas UFPB001 x UFPB004 (-0,304), UFPB001 x UFPB099 (-0,356) e UFPB099 x UFPB390 (-

0,303) apresentaram as maiores estimativas negativas significativas (Tabela 17).

As combinações híbridas UFPB134 x UFPB099 (11,695), UFPB77.3 x UFPB004 (9,192), UFPB004 x UFPB134 (13,375), UFPB001 x UFPB137 (18,146) e UFPB001 x UFPB77.3 (11,333) apresentaram as maiores estimativas da capacidade específica de combinação para o número de sementes por fruto (Tabela 17).

O maior valor significativo positivo e negativo para o teor de matéria seca do fruto foi observado nos híbridos UFPB390 x UFPB099 (2,318) e UFPB390 x UFPB137 (-1,961), respectivamente (Tabela 17).

**Tabela 17.** Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação ( $s_{ij}$ ) para 11 características de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

<b>Acessos</b>	<b>DFR</b>		<b>NFP</b>		<b>PFR (g)</b>		<b>CFR (cm)</b>		<b>MADF (cm)</b>		<b>MEDF (cm)</b>	
UFPB001	1,650 <sup>ns</sup>		11,347**		0,739*		-0,277*		0,152**		0,055 <sup>ns</sup>	
UFPB004	8,133**		7,972*		-0,012 <sup>ns</sup>		-0,437**		-0,064 <sup>ns</sup>		0,107**	
UFPB77.3	11,579**		18,615**		1,155**		-0,320*		0,122*		0,133**	
UFPB099	4,490**		4,668 <sup>ns</sup>		-0,858**		-0,554**		-0,060 <sup>ns</sup>		-0,006 <sup>ns</sup>	
UFPB134	3,543**		-7,921*		-0,255 <sup>ns</sup>		-0,238*		-0,021 <sup>ns</sup>		0,008 <sup>ns</sup>	
UFPB137	-0,403 <sup>ns</sup>		7,150*		-0,561*		-0,734**		-0,046 <sup>ns</sup>		0,010 <sup>ns</sup>	
UFPB390	7,454**		18,615**		0,867**		-0,404**		0,124*		0,130**	
<b>Híbridos/Recíprocos</b>	<b>DFR</b>		<b>NFP</b>		<b>PFR (g)</b>		<b>CFR (cm)</b>		<b>MADF (cm)</b>		<b>MEDF (cm)</b>	
UFPB001 x UFPB004 (004 x 001)	-0,796 <sup>ns</sup>	2,062**	12,034**	-0,187 <sup>ns</sup>	1,401**	0,272 <sup>ns</sup>	-0,236**	-0,001 <sup>ns</sup>	0,146**	0,070*	0,126**	0,048 <sup>ns</sup>
UFPB001 x UFPB099 (099 x 001)	2,320**	-1,437*	8,633**	1,375 <sup>ns</sup>	0,865**	-0,389*	-0,362**	-0,259**	0,146**	0,067 <sup>ns</sup>	0,0948**	0,000 <sup>ns</sup>
UFPB004 x UFPB099 (099 x 004)	1,749*	-2,250**	7,820**	-1,187 <sup>ns</sup>	1,116**	-0,176 <sup>ns</sup>	-0,234**	0,041 <sup>ns</sup>	0,066*	-0,069 <sup>ns</sup>	0,083**	-0,015 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB001(001 x 77.3)	0,615 <sup>ns</sup>	-5,562**	-16,644*	3,750 <sup>ns</sup>	-1,199**	0,296 <sup>ns</sup>	0,115 <sup>ns</sup>	0,153*	-0,156**	0,061 <sup>ns</sup>	-0,085**	0,045 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB004(004 x 77.3)	-3,019**	1,312 <sup>ns</sup>	-15,894*	0,875 <sup>ns</sup>	-1,164**	-0,014 <sup>ns</sup>	0,234**	-0,045 <sup>ns</sup>	-0,058 <sup>ns</sup>	0,017 <sup>ns</sup>	-0,128**	-0,012 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB099(099 x 77.3)	-5,653**	-3,687**	-14,608*	-2,000 <sup>ns</sup>	-0,999**	-0,263 <sup>ns</sup>	0,121 <sup>ns</sup>	-0,122 <sup>ns</sup>	-0,108**	-0,041 <sup>ns</sup>	-0,081**	0,005 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB137 (137 x 134)	3,383**	4,937**	-5,948*	-7,00*	-0,179 <sup>ns</sup>	0,286 <sup>ns</sup>	-0,240*	0,268**	-0,036 <sup>ns</sup>	0,048 <sup>ns</sup>	-0,023 <sup>ns</sup>	0,019 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB390 (390 x 134)	-0,189 <sup>ns</sup>	4,750**	-0,590 <sup>ns</sup>	9,00**	0,271 <sup>ns</sup>	0,128 <sup>ns</sup>	-0,218**	0,092 <sup>ns</sup>	0,031 <sup>ns</sup>	0,094*	0,050*	0,000 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB77.3(77.3 x 134)	-1,626*	2,937**	7,722**	-2,687 <sup>ns</sup>	0,288 <sup>ns</sup>	0,096 <sup>ns</sup>	-0,275**	0,106 <sup>ns</sup>	0,000**	0,039 <sup>ns</sup>	0,093**	0,022 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB001 (001 x 134)	-1,403*	3,562**	-0,662 <sup>ns</sup>	1,687 <sup>ns</sup>	0,210 <sup>ns</sup>	0,146 <sup>ns</sup>	0,406**	0,091 <sup>ns</sup>	0,052 <sup>ns</sup>	-0,002 <sup>ns</sup>	-0,024 <sup>ns</sup>	-0,007 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB004 (004 x 134)	-2,037**	4,687**	2,838 <sup>ns</sup>	-1,312*	-0,574**	0,219 <sup>ns</sup>	0,194**	0,026 <sup>ns</sup>	-0,054 <sup>ns</sup>	0,066 <sup>ns</sup>	-0,095**	0,024 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB099 (099 x 134)	-1,671*	2,937**	4,561*	-5,125*	0,238 <sup>ns</sup>	0,119 <sup>ns</sup>	0,370**	0,124 <sup>ns</sup>	0,028 <sup>ns</sup>	0,014 <sup>ns</sup>	-0,008 <sup>ns</sup>	0,021 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB390 (390 x 137)	-0,349 <sup>ns</sup>	-2,812**	0,258 <sup>ns</sup>	7,000*	0,412*	0,017 <sup>ns</sup>	-0,009 <sup>ns</sup>	-0,023 <sup>ns</sup>	0,089**	-0,013 <sup>ns</sup>	0,054*	-0,007 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB77.3(77.3 x 390)	-1,599*	-0,812 <sup>ns</sup>	-2,680 <sup>ns</sup>	-2,562 <sup>ns</sup>	0,795**	-0,188 <sup>ns</sup>	0,223**	-0,046 <sup>ns</sup>	0,076*	-0,006 <sup>ns</sup>	0,010 <sup>ns</sup>	0,010 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB001(001 x 137)	-0,626 <sup>ns</sup>	0,062 <sup>ns</sup>	1,499 <sup>ns</sup>	3,625 <sup>ns</sup>	-0,928**	0,053 <sup>ns</sup>	0,049 <sup>ns</sup>	0,046 <sup>ns</sup>	-0,145**	0,010 <sup>ns</sup>	-0,054*	-0,023 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB004 (004 x 137)	-1,010 <sup>ns</sup>	1,687*	2,374 <sup>ns</sup>	0,125 <sup>ns</sup>	-0,237 <sup>ns</sup>	-0,056 <sup>ns</sup>	0,189**	-0,007 <sup>ns</sup>	-0,035 <sup>ns</sup>	0,014 <sup>ns</sup>	-0,033 <sup>ns</sup>	-0,037 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB099 (099 x 137)	0,606 <sup>ns</sup>	1,062 <sup>ns</sup>	-2,653 <sup>ns</sup>	0,937 <sup>ns</sup>	0,697**	-0,925**	0,521**	-0,259**	0,098**	-0,103*	0,037 <sup>ns</sup>	0,024 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB77.3(77.3 x 390)	-0,296 <sup>ns</sup>	-0,750 <sup>ns</sup>	23,490**	-14,87*	1,124**	-0,133 <sup>ns</sup>	-0,099 <sup>ns</sup>	-0,197*	0,123**	-0,054 <sup>ns</sup>	0,058*	0,006 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB001 (001 x 390)	-1,760*	-2,937**	-16,207*	-1,812 <sup>ns</sup>	-1,088**	0,047 <sup>ns</sup>	0,304**	0,028 <sup>ns</sup>	-0,195**	-0,014 <sup>ns</sup>	-0,113**	-0,003 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB004 (004 x 390)	-3,019**	1,062 <sup>ns</sup>	-17,144*	0,125 <sup>ns</sup>	-0,529**	-0,949 <sup>ns</sup>	0,289**	-0,151*	-0,002 <sup>ns</sup>	-0,118*	-0,059**	-0,064*
UFPB390 x UFPB099 (099 x 390)	-1,840**	-0,125 <sup>ns</sup>	-8,421**	3,687 <sup>ns</sup>	-1,060**	-0,171 <sup>ns</sup>	0,138*	-0,187*	-0,170**	-0,055 <sup>ns</sup>	-0,119**	-0,017 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> Não significativo, \*\*e\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste t de Student. DFR - Dias para frutificação; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto, MDF - Maior diâmetro do fruto e NDF - Menor diâmetro do fruto. cm (Comprimento) e g (grama).

Continuação da tabela 17

<b>Acessos</b>	<b>CP (cm)</b>		<b>EP (cm)</b>		<b>CPL (cm)</b>		<b>NSF (cm)</b>		<b>TMS (cm)</b>	
UFPB001	-0,062 <sup>ns</sup>		0,003 <sup>ns</sup>		-0,136 <sup>ns</sup>		0,534 <sup>ns</sup>		0,949 <sup>ns</sup>	
UFPB004	-0,402 <sup>**</sup>		-0,015 <sup>ns</sup>		-0,497 <sup>**</sup>		-34,778 <sup>**</sup>		-1,285 <sup>ns</sup>	
UFPB77.3	-0,072 <sup>ns</sup>		0,002 <sup>ns</sup>		-0,340 <sup>*</sup>		-2,546 <sup>ns</sup>		-2,425 <sup>*</sup>	
UFPB099	-0,139 <sup>*</sup>		-0,008 <sup>ns</sup>		-0,477 <sup>**</sup>		-24,808 <sup>**</sup>		0,576 <sup>ns</sup>	
UFPB134	-0,143 <sup>*</sup>		-0,003 <sup>ns</sup>		-0,245 <sup>*</sup>		-13,094 <sup>**</sup>		-0,583 <sup>ns</sup>	
UFPB137	-0,125 <sup>*</sup>		-0,012 <sup>ns</sup>		-0,644 <sup>**</sup>		-1,618 <sup>ns</sup>		-1,968 <sup>ns</sup>	
UFPB390	0,054 <sup>ns</sup>		0,007 <sup>ns</sup>		-0,292 <sup>**</sup>		-2,240 <sup>ns</sup>		-2,279 <sup>*</sup>	
<b>Híbridos/Recíprocos</b>	<b>CP (cm)</b>		<b>EP (cm)</b>		<b>CPL (cm)</b>		<b>NSF (cm)</b>		<b>TMS (cm)</b>	
UFPB001 x UFPB004 (004 x 001)	-0,058 <sup>ns</sup>	-0,028 <sup>ns</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	-0,304 <sup>**</sup>	-0,192 <sup>*</sup>	6,940 <sup>**</sup>	5,417 <sup>*</sup>	-0,111 <sup>ns</sup>	-0,851 <sup>ns</sup>
UFPB001 x UFPB099 (099 x 001)	-0,101 <sup>**</sup>	-0,077 <sup>ns</sup>	0,035 <sup>**</sup>	-0,024 <sup>**</sup>	-0,356 <sup>**</sup>	-0,193 <sup>*</sup>	4,259 <sup>ns</sup>	-2,667 <sup>ns</sup>	-1,625 <sup>ns</sup>	0,359 <sup>ns</sup>
UFPB004 x UFPB099 (099 x 004)	0,004 <sup>ns</sup>	0,088 <sup>*</sup>	-0,002 <sup>ns</sup>	-0,00 <sup>ns</sup>	-0,173 <sup>*</sup>	-0,004 <sup>ns</sup>	5,061 <sup>ns</sup>	-6,979 <sup>*</sup>	-1,461 <sup>ns</sup>	-1,250 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB001(001 x 77.3)	0,123 <sup>**</sup>	0,107 <sup>*</sup>	-0,015 <sup>*</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	0,017 <sup>ns</sup>	0,178 <sup>*</sup>	-5,298 <sup>*</sup>	11,333 <sup>**</sup>	0,436 <sup>ns</sup>	0,584 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB004(004 x 77.3)	0,116 <sup>**</sup>	-0,023 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	-0,009 <sup>ns</sup>	0,323 <sup>**</sup>	-0,134 <sup>ns</sup>	9,192 <sup>**</sup>	2,083 <sup>ns</sup>	0,313 <sup>ns</sup>	-1,428 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB099(099 x 77.3)	0,023 <sup>ns</sup>	-0,129 <sup>**</sup>	-0,015 <sup>*</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	0,252 <sup>**</sup>	-0,165 <sup>*</sup>	2,385 <sup>ns</sup>	-12,208 <sup>**</sup>	1,918 <sup>*</sup>	1,649 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB137 (137 x 134)	0,001 <sup>ns</sup>	-0,041 <sup>ns</sup>	-0,008 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	-0,218 <sup>**</sup>	0,082 <sup>ns</sup>	-1,022 <sup>ns</sup>	-1,812 <sup>ns</sup>	0,157 <sup>ns</sup>	-0,144 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB390 (390 x 134)	-0,058 <sup>ns</sup>	0,179 <sup>**</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	0,011 <sup>ns</sup>	-0,101 <sup>ns</sup>	0,158 <sup>*</sup>	-3,500 <sup>ns</sup>	6,146 <sup>*</sup>	0,486 <sup>ns</sup>	0,254 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB77.3(77.3 x 134)	-0,027 <sup>ns</sup>	0,076 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	-0,252 <sup>*</sup>	0,075 <sup>ns</sup>	-2,174 <sup>ns</sup>	4,646 <sup>ns</sup>	-0,301 <sup>ns</sup>	-1,925 <sup>*</sup>
UFPB134 x UFPB001 (001 x 134)	0,074 <sup>*</sup>	0,030 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,005 <sup>ns</sup>	0,295 <sup>**</sup>	0,072 <sup>ns</sup>	3,678 <sup>ns</sup>	2,792 <sup>ns</sup>	0,444 <sup>ns</sup>	0,772 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB004 (004 x 134)	0,096 <sup>*</sup>	0,130 <sup>**</sup>	0,000 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	0,236 <sup>**</sup>	0,011 <sup>ns</sup>	4,418 <sup>ns</sup>	13,375 <sup>*</sup>	1,545 <sup>ns</sup>	1,297 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB099 (099 x 134)	0,056 <sup>ns</sup>	0,067 <sup>ns</sup>	-0,001 <sup>*</sup>	-0,001 <sup>ns</sup>	0,285 <sup>**</sup>	0,249 <sup>**</sup>	11,695 <sup>**</sup>	2,208 <sup>ns</sup>	-1,748 <sup>*</sup>	0,571 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB390 (390 x 137)	-0,066 <sup>ns</sup>	0,139 <sup>**</sup>	0,007 <sup>ns</sup>	-0,003 <sup>ns</sup>	-0,055 <sup>ns</sup>	0,112 <sup>*</sup>	4,738 <sup>*</sup>	3,042 <sup>ns</sup>	0,151 <sup>ns</sup>	-1,961 <sup>*</sup>
UFPB137 x UFPB77.3(77.3 x 390)	-0,142 <sup>**</sup>	0,023 <sup>ns</sup>	0,008 <sup>ns</sup>	-0,002 <sup>ns</sup>	0,134 <sup>ns</sup>	-0,019 <sup>ns</sup>	0,918 <sup>ns</sup>	2,521 <sup>ns</sup>	0,301 <sup>ns</sup>	-0,923 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB001(001 x 137)	0,054 <sup>ns</sup>	0,182 <sup>**</sup>	-0,012 <sup>*</sup>	0,008 <sup>ns</sup>	0,308 <sup>**</sup>	-0,076 <sup>ns</sup>	-9,792 <sup>**</sup>	18,146 <sup>**</sup>	1,536 <sup>ns</sup>	-0,412 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB004 (004 x 137)	0,153 <sup>**</sup>	0,033 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	0,005 <sup>ns</sup>	0,135 <sup>ns</sup>	-0,173 <sup>*</sup>	4,323 <sup>ns</sup>	-0,229 <sup>ns</sup>	-0,198 <sup>ns</sup>	0,570 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB099 (099 x 137)	0,125 <sup>**</sup>	-0,033 <sup>ns</sup>	0,009 <sup>ns</sup>	-0,011 <sup>ns</sup>	0,341 <sup>**</sup>	-0,189 <sup>*</sup>	2,454 <sup>ns</sup>	-5,917 <sup>*</sup>	0,021 <sup>ns</sup>	-0,698 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB77.3(77.3 x 390)	-0,023 <sup>ns</sup>	-0,132 <sup>**</sup>	0,013 <sup>*</sup>	-0,014 <sup>*</sup>	-0,135 <sup>ns</sup>	-0,197 <sup>*</sup>	-2,476 <sup>ns</sup>	-5,229 <sup>ns</sup>	-0,243 <sup>ns</sup>	0,035 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB001 (001 x 390)	-0,023 <sup>ns</sup>	0,026 <sup>ns</sup>	-0,017 <sup>**</sup>	0,000 <sup>ns</sup>	0,175 <sup>*</sup>	0,091 <sup>ns</sup>	-0,322 <sup>ns</sup>	-1,698 <sup>ns</sup>	-1,630 <sup>*</sup>	0,862 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB004 (004 x 390)	0,091 <sup>*</sup>	0,005 <sup>ns</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	-0,006 <sup>ns</sup>	0,280 <sup>**</sup>	-0,197 <sup>*</sup>	4,845 <sup>*</sup>	-7,604 <sup>*</sup>	1,198 <sup>ns</sup>	0,389 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB099 (099 x 390)	0,031 <sup>ns</sup>	0,059 <sup>ns</sup>	-0,018 <sup>**</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,128 <sup>ns</sup>	-0,303 <sup>**</sup>	-1,045 <sup>ns</sup>	-6,771 <sup>*</sup>	2,318 <sup>**</sup>	-0,254 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup>Não significativo, <sup>\*\*e\*</sup> Significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste t de Student. CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto e TMS - Teor de matéria seca.



#### 4. DISCUSSÃO

O número de grupos estabelecido neste trabalho para as características de plântula é um indicativo da variabilidade existente entre os parentais e os híbridos analisados. Os genótipos avaliados são passíveis de seleção com base nas características que apresentaram variabilidade (DANTAS et al., 2015).

Eloy et al. (2013) afirmaram que as características morfológicas de plântulas, que são baseadas em aspectos fenotípicos, podem ser utilizadas na determinação da qualidade das mudas, dentre essas características, a altura da plântula (parte aérea) é um parâmetro importante na classificação, seleção e comercialização de mudas e influencia diretamente no comportamento final da cultura do pepino (LUQUI et al., 2015).

Os maiores valores médios para as características altura da plântula, diâmetro do hipocótilo e comprimento da folha cotiledonar para os híbridos, UFPB134 x UFPB390, UFPB004 x UFPB390 e UFPB004 x UFPB001, indicam-nos como possíveis genótipos para a produção de mudas de pimenteira ornamental na obtenção de plântulas vigorosas para o plantio e para fins de comercialização. Oliveira et al. (2009) descrevem que plântulas vigorosas são plântulas normais e que essas terão maiores possibilidades de emergir e produzir plantas normais em condições adversas de campo.

A significância observada na capacidade geral de combinação para todas as características de plântulas (altura da plântula, diâmetro do hipocótilo, comprimento e largura da folha cotiledonar) é um indicativo que os efeitos aditivos estão envolvidos no controle genético dessas características.

De acordo com as estimativas dos efeitos da capacidade geral de combinação ( $\hat{g}_i$ ), as combinações híbridas que possuam parentais com altos valores significativos e positivos para as características de plântulas, deverão obter médias superiores à média geral de todos os híbridos. Drumond et al. (2014) também relataram que, quando as estimativas da CGC apresentarem valores significativos e positivos, são consideradas superiores à média dos genitores envolvidos no dialelo.

Para as características, altura da plântula, diâmetro do hipocótilo e comprimento da folha cotiledonar, o genitor UFPB134 possibilitará um aumento de 0,409, 0,003 e 0,372 cm, respectivamente, nos cruzamentos a que vier participar com base nesses caracteres, sendo indicado para a seleção.

A significância verificada para o quadrado médio relativo à CEC indica que as

combinações híbridas obtidas diferem entre si e os efeitos gênicos não aditivos (dominância e/ou epistasia) estão envolvidos no controle das características (RÊGO et al., 2012c; ROCHA et al., 2014). Considerando todos os caracteres, as combinações híbridas UFPB77.3 x UFPB390, UFPB134 x UFPB004 e UFPB004 x UFPB099 apresentaram os resultados mais promissores para a obtenção de mudas vigorosas de pimenta ornamental, o que pressupõe a presença de híbridos geneticamente superiores, indicados para a seleção.

A não significância da CEC verificada para alguns híbridos para as características de plântulas (comprimento da folha cotiledonar, diâmetro do caule e comprimento da folha) indica que não houve desvios dos híbridos em relação ao que seria esperado com base na CGC dos seus parentais e que os efeitos gênicos não aditivos são inexistentes ou irrelevantes para essas características.

Para as características (altura da plântula, diâmetro do hipocótilo e largura da folha cotiledonar) em que os efeitos recíprocos foram significativos, confirmaram que há diferença quando um genótipo é utilizado como doador ou receptor de pólen. Quando isso acontece, (Rêgo et al., 2009 e Baldissera et al., 2012), porque há existência de efeito citoplasmático e/ou genes nucleares.

Quando os componentes quadráticos da CEC forem superiores à CGC, como apresentado nesta pesquisa para as características de plântulas é um indicativo que há predominância dos efeitos gênicos não-aditivos (dominância e/ou epistasia) na expressão das características. Resultado semelhante foi encontrado em estudo com dialelo em pimenteira ornamental por Ferreira et al. (2015), com a presença de efeitos de dominância para as características de plântulas. Nesse caso, o mais indicado é um programa de melhoramento para a obtenção de híbridos, voltada para às características em estudo.

Para as características de plântulas, as combinações híbridas apresentaram heterose tanto positiva quanto negativa para as variáveis em estudo. Com isso, deve-se selecionar as combinações híbridas que apresentem heterose positiva, para a altura da plântula (UFPB390 x UFPB137 e UFPB77.3 x UFPB390), diâmetro do hipocótilo (UFPB134 x UFPB004 e UFPB77.3 x UFPB390), comprimento da folha cotiledonar (UFPB134 x UFPB004) e largura da folha cotiledonar (UFPB004 x UFPB099).

Os acessos de pimentas avaliados neste trabalho apresentaram potencial ornamental para a altura da planta, evidenciando a possibilidade de selecionar plantas de menor porte, que sejam cultivadas em vasos. Os acessos indicados são UFPB001, UFPB004, UFPB099 e UFPB134, por apresentarem o menor porte das plantas. Rêgo et al. (2011) recomendaram a

seleção de plantas de pimenta que apresentarem as melhores médias para as características de porte, com o intuito de reduzir o tamanho da planta. No Brasil, o cultivo de pimentas ornamentais em vaso tem se expandido em função de vários aspectos, e, particularmente ao porte anão dessas plantas, tornando-as atrativas ao consumidor (PINTO et al., 2010).

Além da altura da planta, a altura da primeira bifurcação e o diâmetro da copa são características de grande relevância para obter plantas ideais para cultivo em vaso. Em estudo com pimenteira ornamental, Neto et al. (2014) encontraram valores similares ao encontrado no presente trabalho para a altura da planta e altura da primeira bifurcação, com a formação de cinco e seis grupos de médias, respectivamente, e selecionaram plantas de porte baixo (14 - 17 cm) para avançar geração no melhoramento. Barroso et al. (2011) relataram que plantas com altura média variando de 22,5 - 26,5 cm são plantas de porte baixo, que associada a outras características, como o diâmetro de copa de 24 - 27 cm, poderão ser selecionadas por possuir altura equivalente em até duas vezes o tamanho do vaso, o que confere uma estética mais harmoniosa das pimenteiras para uso ornamental. Neste trabalho, essas características têm apresentado grande variabilidade, com altura da planta variando de 16 - 32 cm e diâmetro da copa de 22 - 35 cm, o que permite selecionar plantas para diferentes tamanhos de vasos. Com isso, a harmonia entre a arquitetura da planta e o tamanho do vaso é fundamental para a determinação da qualidade da pimenta ornamental (BARROSO et al., 2012). Na escolha de vasos para plantio de 16 cm (diâmetro) e 13 cm (altura), vasos utilizados nessa pesquisa, os híbridos indicados são UFPB390 x UFPB137, UFPB390 x UFPB004 e UFPB390 x UFPB099.

Acessos de pimenta de pequeno porte são desejáveis, pois possibilitam o cultivo em recipientes relativamente pequenos sem comprometer o crescimento e desenvolvimento da planta. Já os que possuem porte alto podem ser destinados ao paisagismo (NEITZKE et al., 2010).

No estudo do dialelo, a significância observada na capacidade geral de combinação (CGC) para as características de porte, é um indicativo que os efeitos aditivos estão envolvidos no controle genético das características. Os genitores diferiram entre si na frequência de alelos favoráveis, existindo genitores mais promissores do que outros na formação de populações superiores (BORDALLO et al., 2005; PFANN et al., 2009).

O predomínio da ação gênica aditiva para determinado caractere favorece o melhoramento genético por meio de seleção, pois um indivíduo ou grupo de indivíduos superiores quando selecionados produzirão uma descendência também superior (SOUZA et

al., 2013). Sendo assim, como na cultura da pimenta são utilizadas linhas puras ou suas misturas, a seleção é praticada geralmente em gerações mais avançadas onde maior progresso pode ser obtido (ROCHA et al., 2014). No entanto, sugere o uso de método intrapopulacional de melhoramento para ganhos futuros, como método do Genealógico ou Pedigree, como estratégia de melhoramento mais adequada nesse caso. Gerações F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub> e F<sub>5</sub> de pimenta ornamental vêm sendo avaliadas e selecionadas na UFPB para fins ornamentais pelo método genealógico (RÊGO e RÊGO, 2016). A seleção intrapopulacional é um processo cíclico de melhoramento que envolve, basicamente, a obtenção de progênies, avaliação e o intercruzamento dos melhores indivíduos para formar a população melhorada (KRAUSE et al., 2012).

As características de folhas (comprimento e largura) são importantes para manter uma harmonia com a planta, podendo selecionar plantas que possuam folhas pequenas, visto que o intuito é obter plantas de porte baixo. As combinações híbridas UFPB134 x UFPB137, UFPB134 x UFPB390, UFPB134 x UFPB77.3, UFPB137 x UFPB134, UFPB390 x UFPB134, UFPB390 x UFPB77.3, UFPB77.3 x UFPB134 e UFPB77.3 x UFPB137 são indicados para seleção, no entanto, na seleção de genótipos de pimenteiros com finalidade ornamental, deve-se fazer pelo equilíbrio dessas características (comprimento e largura das folhas) em relação ao tamanho dos frutos (BARROSO et al., 2011). Resultados semelhantes ao desse trabalho, foram encontrados por Nascimento et al. (2012) para característica de folha em pimenteira ornamental, demonstrando pouca variabilidade para esses caracteres entre os genótipos estudados.

Para os pigmentos fotossintéticos (clorofila *a* e clorofila *b*), os híbridos com maiores eficiências, foram: UFPB134 x UFPB137, UFPB134 x UFPB390, UFPB134 x UFPB77.3, UFPB134 x UFPB001, UFPB390 x UFPB137, UFPB390 x UFPB001, UFPB001 x UFPB099, UFPB004 x UFPB134, UFPB004 x UFPB001, UFPB099 x UFPB134, UFPB137 x UFPB134, UFPB390 x UFPB134, UFPB77.3 x UFPB134 e UFPB001 x UFPB134, esses podem ser selecionados. As clorofilas são pigmentos que refletem a cor verde e estão diretamente associadas com o potencial da atividade fotossintética. Com isso, a alta eficiência fotossintética pode levar ao incremento de produtividade, e essa relação está diretamente relacionada com o aproveitamento da radiação disponível por esses pigmentos (VIDICAL e MOREIRA, 2009; SILVA et al., 2014).

As características (altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha, largura da folha e clorofila *a*) que apresentaram valores dos efeitos da

capacidade geral de combinação superior aos correspondentes da capacidade específica de combinação, indicam que a ação gênica aditiva desempenhou um papel mais importante no controle dessas características. Há a possibilidade de praticar seleção através de recombinantes desejáveis a partir de populações segregantes ou mesmo pela seleção recorrente que aumenta a frequência de alelos favoráveis (RÊGO et al., 2009), sendo que os efeitos gênicos aditivos são fixados ao longo de sucessivas gerações e são importantes para espécies autógamas (CARVALHO e RIBEIRO, 2002).

Esses resultados contrastam com outros obtidos por Ferreira et al. (2015), nos quais verificaram a ocorrência de efeitos não aditivos regendo as características de porte em pimenteiras ornamentais, sendo recomendado a produção de híbridos. Tal divergência pode ser decorrente das diferenças de genitores avaliados no dialelo.

Os acessos (UFPB001, UFPB004, UFPB099 e UFPB134) que apresentaram valores superiores significativos negativos para as características de planta (altura da planta, altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa) são indicados em cruzamentos futuros com o intuito de obter populações segregantes com plantas de porte baixo. Rocha et al. (2014), relataram que esses parentais são superiores e divergentes em relação aos demais para essas características e apresentam potencial de transferência de alelos favoráveis. Rêgo et al. (2012c) indicaram os genitores que apresentaram bons efeitos da CGC negativos em diferentes caracteres avaliados, incluindo a altura da planta e o diâmetro de copa.

Altos valores de  $\hat{g}_i$  (negativos e positivos) detectados entre os acessos para as características avaliadas (comprimento da folha, largura da folha, clorofila *a* e clorofila *b*) indicam a existência de variabilidade genética entre os genitores. Os genitores que apresentaram valores altos e positivos para as características (clorofila *a* e clorofila *b*) podem, portanto, ser considerados superiores à média dos genitores envolvidos no dialelo, podendo ser selecionados. Valério et al. (2009), indicam que esses genótipos apresentam potencial para o uso em cruzamentos dirigidos para esses caracteres.

A significância observada para os efeitos recíprocos em algumas características de porte (altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha, largura da folha, clorofila *a* e clorofila *b*) indica que os genes de efeitos maternos podem estar envolvidos no controle genético desses caracteres. Os efeitos dos genes nucleares da mãe são responsáveis por certas condições no citoplasma do óvulo, provavelmente produtos gênicos (VALENTINI et al., 2011). Esse tipo de estudo é importante em programas de melhoramento que visem à obtenção de híbridos, pois permitem a determinação dos

genitores que serão utilizados como doadores ou receptores de pólen (SOUZA et al., 2004).

A magnitude da capacidade específica de combinação ( $S_{ij}$ ) mostra a importância dos efeitos gênicos não aditivos e são estimados como desvio do comportamento em relação ao que seria esperado com base na capacidade geral de combinação, sendo medidas que dependem de genes que mostrem efeitos de dominância e/ou epistasia (CRUZ et al., 2012).

Para as combinações híbridas (UFPB390 x UFPB001, UFPB004 x UFPB001, UFPB004 x UFPB77.3, UFPB099 x UFPB77.3 e UFPB099 x UFPB137) com valores de CEC significativos e negativos, evidenciam, a importância dos efeitos gênicos não aditivos na expressão das características de porte, neste caso, sugerem a possibilidade de explorar o vigor híbrido. Rodrigues et al. (2012), relataram que essas combinações híbridas são promissoras porque elas têm pelo menos um progenitor superior para o efeito médio CGC. Isso reforça a importância da complementação gênica entre os genótipos (MEIRELLES et al., 2016).

Com isso, a variabilidade genética detectada entre os genótipos de acordo com o teste de média, evidencia a importância dessa variação na identificação de genótipos superiores com potencial ornamental baseados em caracteres de flores.

A característica comprimento da antera não pode ser utilizada como parâmetro na seleção de genótipos, pois não apresentou variabilidade. Resultados semelhante ao desse trabalho foi encontrado por Neto et al. (2014) em estudo com *C. annuum*, para essa mesma característica. No entanto, a utilização de genótipos contrastantes entre si é fundamental para o melhoramento genético, pois a variabilidade genética é ampliada, o que favorece a seleção (RAMALHO et al., 2008).

Observou-se, com base nos componentes de variância que os efeitos gênicos aditivos prevaleceram em relação aos efeitos gênicos não aditivos para os caracteres de flor (tamanho da flor, comprimento da pétala, quantidade de pétalas e número de estames). Nesse caso, indica que a ação gênica aditiva desempenhou papel importante no controle das características estudadas (BALDISSERA et al., 2012; BLANK et al., 2012).

Apesar dos genes aditivos terem sido predominantes para a maioria das características de flores, os efeitos não aditivos foram superiores para o caractere dias para a floração. Para essa característica indica-se a produção de híbridos. Rêgo et al. (2009) verificaram em pimenteira que, os efeitos aditivos e não aditivos influenciaram no desempenho dos híbridos, sendo que os efeitos não-aditivos foram mais importantes. Santos et al. (2014) em estudo com *C. annuum* para fins ornamentais, encontraram resultado semelhante ao desse trabalho, e identificaram o controle dos efeitos aditivos para a

característica diâmetro da corola.

Quando os efeitos aditivos predominam na eficiência de uso, sugere-se como orientação para a metodologia de seleção a utilização das linhagens com maior efeito de *gi*, com os seguintes objetivos: formar populações sintéticas para autofecundações; reciclar linhagens elite; aumentar de forma recorrente a frequência de genes favoráveis nas populações melhoradas e possibilitar o cruzamento das melhores linhagens divergentes, para obtenção de novas combinações heteróticas (MEIRELLES et al., 2016).

Para as características de flores (dias para floração, comprimento do filete e comprimento da antera) que apresentaram as estimativas dos efeitos recíprocos significativos, indicaram a existência de diferença entre os híbridos e seus recíprocos. O acesso pode ser utilizado como genitor masculino ou como genitor feminino em uma combinação híbrida, de acordo com o seu desempenho como doador ou como receptor de pólen (BALDISSERA, et al., 2012).

Para as características (tamanho da flor, comprimento da pétala, quantidade de pétalas e número de estames) que apresentaram ausência de efeito recíproco significativos, permite assegurar que a direção em que se faz o cruzamento (definição de qual genitor será utilizado como feminino) não influencia na resposta dos híbridos obtidos (VIVAS et al., 2012), e que não ocorreu uma influência significativa dos genes citoplasmáticos (ENGELSING et al., 2011).

Os genitores UFPB001, UFPB004 e UFPB099 são considerados bons pais, pois apresentaram elevadas CGC para as características de flores, devendo ser os preferidos para fazerem parte das combinações híbridas, favorecendo a seleção de linhagens homozigotas (MIRANDA et al., 1998). A variabilidade da CGC permite inferir que os genitores contribuíram diferentemente nos cruzamentos envolvidos (ENGELSING et al., 2011).

Medeiros et al. (2014) avaliando o efeito gênico e heterose em cruzamentos de *C. baccatum*, selecionaram as características com maior capacidade geral de combinação (*gi*) de acordo com as características de interesse.

Assim, os valores de CGC são bons critérios de seleção de genótipos em um programa de melhoramento, evidenciando incrementos para as características comprimento da pétala, quantidade de pétalas e número de estames que apresentaram resultados positivos e significativos, e redução para dias para floração e tamanho do filete por apresentarem resultados significativos e negativos, com o intuito de ter maior contribuição para redução dessas características.

Quando os efeitos de CGC forem positivos ou negativos de um determinado pai, poderá ser considerado superior ou inferior aos outros genitores incluídos no dialelo (GOMIDE et al., 2003; SANTOS et al., 2015).

As estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação indicam que os efeitos das combinações híbridas obtidos entre os genitores e sua interpretação, são conforme sua relação com os valores de CGC de seus parentais (GRIFFING, 1956).

Para as características de flores (diâmetro da flor, comprimento da pétala e comprimento da antera) que não detectou diferenças significativas para CEC, Gomide et al. (2008) relataram que nesse caso, houve desvios dos híbridos em relação ao que seria esperado com base na CGC dos seus parentais e que os efeitos não aditivos são inexistentes ou irrelevantes para as características avaliadas, demonstrando-se, portanto, grande importância dos efeitos gênicos aditivos na expressão dessas características (JUNG et al., 2007; PIMENTEL et al., 2013). Sendo assim, quando há magnitude de efeitos aditivos dos genes para determinado caracteres de interesse, sugere-se que faça uma seleção após autofecundação continuada até obter linhas puras desejáveis (HEI et al., 2015).

Para as características dias para floração, número de pétalas, número de estames e comprimento do filete que apresentaram significância positiva ou negativa para CEC, Rodriguês et al. (2012) relataram que nesse caso, existe maior importância da ação de genes não aditivos no controle da herança desses caracteres.

As combinações híbridas indicadas na obtenção de plantas precoces na produção de flores são, UFPB134 x UFPB004, UFPB137 x UFPB001, UFPB390 x UFPB004, UFPB77.3 x UFPB099, UFPB001 x UFPB390, UFPB001 x UFPB77.3 e UFPB099 x UFPB77.3 e antevêm ganho com a exploração da heterose.

A variabilidade observada entre os acessos de pimenteira para as características de frutos é fundamental na identificação de genótipos superiores. O número de classes estabelecidas entre os genótipos de pimenta é um indicativo da variabilidade existente entre eles (NEITZKE et al., 2010; COSTA et al., 2015). Resultados semelhantes foram relatados por Nascimento et al. (2014) ao encontrarem grande variabilidade para as características de frutos entre genótipos (parentais e híbridos) de pimenteira ornamental. A variabilidade identificada para as características pode ser utilizada em programas de melhoramento (BÜTTOW et al., 2010).

A maior variabilidade encontrada no comprimento do fruto, demonstra a existência de frutos de vários tamanhos entre os genótipos (parentais e híbridos), facilitando a escolha



desses para fins ornamentais. O parental UFPB77.3 e o híbrido UFPB390 x UFPB77.3 são indicados na obtenção de frutos com menor comprimento, visto que o formato e tamanho dos frutos está entre as características promissoras para o melhoramento de pimenta ornamental (MELO et al., 2014; NEITZKE et al., 2016). Além do comprimento do fruto, as demais características avaliadas apresentaram variabilidade, o que facilita a seleção de genótipos com potencial ornamental.

A capacidade geral de combinação apresentou significância para as características de frutos, confirmando a existência de variabilidade genética, o que permite a obtenção de cultivares promissores a partir dos genótipos superiores identificados. Com isso, a utilização de genótipos contrastantes entre si é fundamental para o melhoramento genético, pois a variabilidade genética é ampliada o que favorece a seleção (RAMALHO et al., 2008).

Os parentais utilizados no presente trabalho apresentaram potencial para o desenvolvimento de híbridos ou de populações segregantes de pimenta ornamental, indicando a presença de variância genética aditiva na expressão dos caracteres avaliados (PARKES et al., 2013; NEVES et al., 2014).

Em estudo com dialelo na produtividade e qualidade de frutos de pimenta (*Capsicum baccatum*), Rêgo et al. (2009) relataram que os efeitos da CGC foram significativos para todas as características de frutos, indicando a existência de variabilidade e a importância relativa da ação gênica aditiva na herança dos caracteres.

Singh et al. (2014) em estudo com heterose e capacidade de combinação para crescimento da planta, rendimento e atributos de fruto em *C. annuum* encontraram significância para a CGC, indicando a predominância de genes aditivos no controle das características, comprimento do fruto, largura de fruto, peso médio do fruto e espessura do pericarpo. Os genitores que apresentarem efeitos aditivos dos genes são os mais favoráveis para uso em programas de melhoramento genético cujo objetivo seja a seleção de novas linhagens puras em gerações avançadas (PIMENTEL et al., 2013),

As significâncias dos quadrados médios relativo à capacidade específica de combinação para a maioria das características de frutos indicaram que efeitos não aditivos estão envolvidos no desempenho dos híbridos, e que as combinações híbridas obtidas diferem entre si para as características avaliadas, exceto para o teor de matéria seca, em que predominaram apenas os efeitos gênicos aditivos.

As significâncias dos efeitos recíprocos para a maioria das características de frutos implicam que os efeitos maternos são importantes, exceto para a espessura do pericarpo e teor

de matéria seca. Nascimento et al. (2014) encontraram efeitos recíprocos significativos para as características de frutos através de análise dialélica em *C. annuum*. O efeito recíproco indica qual o genótipo pode ser utilizado como genitor masculino ou como genitor feminino em uma combinação híbrida (BALDISSERA et al., 2012).

Houve predominância dos efeitos aditivos dos genes para a maioria dos caracteres de frutos, e para as características dias para frutificação, espessura do pericarpo e teor de matéria seca do fruto que apresentaram valores da estimativa de CEC superior, mostrando-se que os efeitos não aditivos (dominância ou epistasia) foram mais importantes para controlar essas características.

A precocidade é uma característica agrônômica de grande importância, pois, alguns genótipos são mais precoces e outros, mais tardios. Os acessos UFPB77.3, UFPB137 e UFPB390 e são indicados para a seleção, pois mostraram alto valor significativo e negativo, contribuindo, assim, para reduzir o tempo para frutificação, ou seja, obter plantas precoces nos cruzamentos em que eles participarem.

Para as características de frutos, número de frutos por planta, peso do fruto, comprimento do fruto, maior diâmetro do fruto e menor diâmetro do fruto, os acessos UFPB77.3, UFPB134 e UFPB390 são indicados para os cruzamentos com o objetivo de obter populações promissoras para o desenvolvimento de fruto com aspecto ornamental. Genitores de interesse devem ser utilizados para aumentar a produção por planta, bem como diminuir o tamanho dos frutos (NASCIMENTO et al., 2014).

No que diz respeito às características comprimento do pedicelo, espessura do pericarpo, comprimento da placenta e número de sementes por fruto são recomendados os genótipos UFPB001, UFPB004 e UFPB099, o que indicam que irão contribuir para aumentar esses caracteres. Para finalidade de seleção, a partir de populações oriundas de genitores contrastantes o ideal é associar genótipos que possuam estimativas favoráveis para CGC e CEC (NASCIMENTO et al., 2010).

Observando as estimativas de capacidade específica de combinação, recomenda-se o híbrido UFPB77.3 x UFPB099 e o recíproco UFPB001 x UFPB77.3 para seleção, por serem superiores aos demais quanto a precocidade na produção de frutos. Os híbridos mais promissores serão aqueles que apresentarem elevados efeitos de CEC, e que sejam provenientes do cruzamento de genitores divergentes, em que ao menos um deles apresente elevada CGC para a característica avaliada (CRUZ e VENCOVSKY, 1989). Esses resultados indicam que houve complementaridade gênica nesses cruzamentos, ocasionada por genes

aditivos e também por genes não aditivos (CARVALHO et al., 2016), concordando com as proporções dos quadrados médios observados na Tabela 17.

O cruzamento UFPB390 x UFPB77.3 é indicado para a seleção, por ser superior aos demais para o número de frutos por planta. Esse caráter é de extrema importância para pimenta ornamental, por ser uma característica de elevado valor estético (NEITZKE et al., 2010; NEITZKE et al., 2016). Esse resultado é semelhante aos obtidos por Hasanuzzaman et al. (2013), que selecionaram híbridos com valores significativos da CEC para a produção total de frutos por plantas em *C. annuum*.

Para a característica peso dos frutos, os híbridos indicados para seleção são UFPB004 x UFPB390, UFPB134 x UFPB004 e UFPB099 x UFPB001, por apresentarem estimativa significativa e negativa da CEC superior às demais combinações híbridas. O peso do fruto é uma característica correlacionada com o comprimento dos frutos (MOULIN et al., 2015). Frutos de menor peso e tamanho inferior são ideais para ornamentação, devido o tamanho pequeno das plantas (SILVA et al., 2015).

Para a característica comprimento do fruto, o híbrido UFPB77.3 x UFPB390 é indicado para a seleção, por apresentar frutos pequenos. Frutos de pimenta recomendados para fins ornamentais, geralmente são pequenos, alongados e eretos (VIÑALS et al., 1996; BARROSO et al., 2011; MELO et al., 2014).

Os cruzamentos promissores para seleção de frutos com base nos caracteres, maior diâmetro do fruto (UFPB099 x UFPB137 e UFPB099 x UFPB77.3) e menor diâmetro do fruto (UFPB137 x UFPB001 e UFPB390 x UFPB004) são indicados, pois os genes dominantes contribuem para reduzir a expressão desses caracteres. O diâmetro do fruto associado ao seu comprimento é importante na harmonização dos frutos com o tamanho da planta de pimenta ornamental (SILVA et al., 2015). A seleção de frutos com base nestas características foi abordada em outros trabalhos de pimenta ornamental (RÊGO et al., 2009; RÊGO et al., 2011; NASCIMENTO et al., 2015), demonstrando a importância de selecionar plantas que possuam frutos pequenos.

Outros híbridos são indicados para seleção de acordo com o interesse em caracteres de frutos com finalidade ornamental, como: comprimento pedicelo (UFPB137 x UFPB004), espessura do pericarpo (UFPB001 x UFPB099), comprimento da placenta (UFPB137 x UFPB001, UFPB137 x UFPB099 e UFPB77.3 x UFPB004), número sementes por fruto (UFPB134 x UFPB099, UFPB001 x UFPB137, UFPB004 x UFPB134 e UFPB001 x UFPB77.3) e teor de matéria seca (UFPB77.3 x UFPB099). A seleção de híbridos com base

nesses caracteres é de interesse, pois existe grande diversidade de tamanho e formatos dos frutos de pimenta com potencial ornamental (STUMMEL e BOSLAND, 2007).

## **5. CONCLUSÃO**

1. O controle genético para as características de pimenteira ornamental indica a influência dos efeitos aditivos e não aditivos sobre as características, havendo predominância dos efeitos gênicos aditivos, favorecendo a obtenção de linhagens superiores por meio de seleção de genótipos em populações segregantes precoces provenientes de combinações híbridas promissoras;

2. Os acessos UFPB001, UFPB004, UFPB77.3, UFPB134 e UFPB390 são os mais indicados para programas de melhoramento genético de pimenteira ornamental, em função da sua CGC para os caracteres analisados;

3. Os cruzamentos UFPB004 x UFPB001, UFPB77.3 x UFPB390 e UFPB134 x UFPB004 são promissores para seleção por apresentar estimativas elevadas de CEC e obter plantas de pimenteira ornamental com aspecto desejáveis.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, R.W. **Principles of plant breeding**. John Wiley Sons Inc. New York. p 485, 1960.

BALDISSERA, J.N.C.; VALENTINI, G.; CIAN, M.M.; ALMEIDA, C.B.; GUIDOLIN, A.F.; COIMBRA, J.L.M. Combining ability and reciprocal effect on agronomical traits of bean. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 471 - 480, 2012.

BARROSO, P.A.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; NASCIMENTO, N.F.F.; LEITE, O.S.; FERREIRA, K.T.C. Análise de geração segregante para componentes de porte de planta em pimenteiras ornamentais. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, 2011.

BARROSO, P.A.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; NASCIMENTO, K.S.; NASCIMENTO, N.F.F.; NASCIMENTO, M.F.; SOARES, W.S.; FERREIRA, K.T.C.; OTONI, W.C. Analysis of segregating generation for components of seedling and plant height of pepper (*Capsicum annuum* L.) for medicinal and ornamental purposes. **Acta Horticulturae**, v. 953, p. 269 - 276, 2012.

BENIN, G.; SILVA, G.O.; PAGLIOSA, E.S.; LEMES, C.; SIGNORINI, A.; BECHE, E.; CAPELIN, M.A. Capacidade de combinação em genótipos de trigo estimada por meio de análise multivariada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 9, p. 1145-1151, 2009.

BLANK, A.F.; ROSA, Y.R.S.; FILHO, J.L.S.C.; SANTOS, C.A.; BLANK, M.F.A.; NICULAU, E.S.; ALVES, P.B. A diallel study of yield components and essential oil constituents in basil (*Ocimum basilicum* L.). **Industrial Crops and Products**, v. 38, p. 93 - 98, 2012.

BORDALLO, P.N.; PEREIRA, M.G.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; GABRIEL, A.P.C. Análise dialélica de genótipos de milho doce e comum para caracteres agronômicos e proteína total. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 123 - 127, 2005.

BUTTOW, M.V.; BARBIERI, R.L.; NEITZKE, R.S.; HEIDEN, G.; CARVALHO, F.I.F. Diversidade genética entre acessos de pimentas e pimentões da Embrapa Clima Temperado. **Ciência Rural**, v. 40, n. 6, p. 1264 - 1269, 2010.

CARVALHO, A.C.P.P.; RIBEIRO, R.L.D. Análise da capacidade combinatória em cruzamentos dialélicos de três cultivares de jiloeiro. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 1, p. 48 - 51, 2002.

CARVALHO, A.D.F.; SILVA, G.O.; PEREIRA, R.B. Capacidade de combinação de genitores de cenoura para caracteres de produtividade de raízes e tolerância à queima-das-folhas. **Revista Ceres**, v. 63, n. 2, p. 183 - 190, 2016.

CARVALHO, H.H.; WIEST, J.M.; CRUZ, F.T. Atividade antibacteriana *in vitro* de pimentas e pimentões (*Capsicum* sp.) sobre quatro bactérias toxinfecivas alimentares. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 1, p. 8 - 12, 2010.

COSTA, L.V.; BENTES, J.L.S.; LOPES, M.T.G.; ALVES, S.R.M.; VIANA JÚNIOR, J.M. Caracterização de acessos de pimentas do Amazonas. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 3, p.

290 - 298, 2015.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético**. Viçosa – MG: Ed. UFV, 2012.

CRUZ, C.D. **Programa genes (versão Windows): aplicativo computacional em genética e estatística**. Editora UFV (Universidade Federal de Viçosa), Viçosa. 2006.

CRUZ, C.D., VENCOVSKY, R. Comparação de alguns métodos de análise dialélica. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, n. 2, p. 425 - 436, 1989.

DANTAS, J.L.L.; LUCENA, R.S.; BOAS, S.A.V. Avaliação agrônômica de linhagens e híbridos de mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 1, p. 138-148, 2015.

DOMENICO, C.I.; COUTINHO, J.P.; GODOY, H.T.; MELO, A.M.T. Caracterização agrônômica e pungência em pimenta de cheiro. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 466 - 472, 2012.

DRUMOND, E.S.C.; PIRES, A.V.; BONAFÉ, C.M.; MOREIRA, J.; VELOSO, R.C.; ROCHA, G.M.F.; BALLOTIN, L.M.V.; ALCÂNTARA, D.C. Rendimento de carcaça de codornas de corte em cruzamentos dialélicos. **Ciência Rural**, v. 44, n. 1, p. 129 - 134, 2014.

ELOY, E.; CARON, B.O.; SCHMIDT, D.; BEHLING, A.; SCHWERS, L.; ELLI, E.F. Avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* utilizando parâmetros morfológicos. **Floresta**, v. 43, n. 3, p. 373 - 384, 2013.

ENGELSING, M.J.; ROZZETTO, D.S.; COIMBRA, J.L. M.; ZANIN, G.; GUIDOLIN, A.F. Capacidade de combinação em milho para resistência a *Cercospora zea-maydis*. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 1, p. 232 - 241, 2011.

FERREIRA, K.T.C.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FORTUNATO, F.L.G.; NASCIMENTO, N.F.F.; LIMA, J.A.M. Combining Ability for Morpho-Agronomic Traits in Ornamental Pepper. **Acta Horticulturae**, v. 1087, p. 187 - 194, 2015.

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

GOMIDE, M.L.; MALUF, W.R.; GOMES, L.A.A. Capacidade de Combinação de Linhagens Elite de Pimentão (*Capsicum annuum* L.). **Ciências Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 740 - 748, 2008.

GONÇALVES, J.G.R.; CHIORATO, A.F.; SILVA, D.A.; ESTEVES, J.A.F.; BOSETTI, F.; CARBONELL, S.A.M. Análise da capacidade combinatória em feijoeiro comum submetido ao déficit hídrico. **Bragantia**, v. 74, n. 2, p. 149 - 155, 2015.

GRIFFING, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. **Australian Journal of Biological Sciences**, v. 9, p. 463 - 493, 1956.

HASANUZZAMAN, M.; HAKIM, M.A.; HANAFI, M.M.; SHUKOR-JURAIMI, A.; ISLAM, M.M.; SHAMSUDDIN, A.K.M. Study of heterosis in Bangladeshi Chili (*Capsicum*

*annuum* L.) landraces. **Agrociência**, v. 47, p. 683 - 690, 2013.

HEI, N.; HUSSEIN, S.; LAING, M. Heterosis and combining ability analysis of slow rusting stem rust resistance and yield and related traits in bread wheat. **Euphytica**, v. 207, n. 3, p. 501 - 514, 2015.

IPGRI. **International plant genetic resources institute**. Descriptors for *Capsicum*. Rome, IBPGR. p. 49, 1995.

JUNG, M.S.; VIEIRA, E.A.; BRANCKER, A.; NODARI, R.O. Capacidade geral e específica de combinação de caracteres do fruto do maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Curtis). **Ciência Rural**, v. 37, n. 4, p. 963 - 969, 2007.

KRAUSE, W.; RODRIGUES, R.; LEAL, N.R. Capacidade combinatória para características agronômicas em feijão de vagem. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p. 522 - 531, 2012.

LUQUI, L.L.; COSTA, E.; ALVES, A. C.; BINOTTI, F.F.S.; CARDOSO, E.D. Mudanças de cultivares de pepineiro em diferentes substratos. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 1, p. 1 - 9, 2015.

MEDEIROS, A.M.; RODRIGUES, R.; GONÇALVES, L.S.A.; SUDRÉ, C.P.; OLIVEIRA, H.S.; SANTOS, M.H. Gene effect and heterosis in *Capsicum baccatum* var. *pendulum*. **Ciência Rural**, v. 44, n. 6, p. 1031 - 1036, 2014.

MEIRELLES, W.F.; PARENTONI, S.N.; GUIMARÃES, L.J.M.; GUIMARÃES, P.E.O.; PACHECO, C.A.P.; OLIVEIRA, A.C.; MENDES, F.F.; SCAPIM, C.A. Análise dialéctica de linhagens de milho quanto à responsividade ao fósforo e à sua eficiência de uso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 3, p. 224 - 232, 2016.

MELO, L.F.; GOMES, R.L.F.; SILVA, V.B.; MONTEIRO, E.R.; LOPES, A.C.A.; PERON, A.P. **Potencial ornamental de acessos de pimenta**. **Ciência Rural**, v. 44, n. 11, p. 2010 - 2015, 2014.

MIRANDA, J.E.C.; COSTA, C.P.; CRUZ, C.D. Análise dialéctica em pimentão I: capacidade combinatória. **Revista Brasileira de Genética**, v. 11, n. 3, p. 431 - 440, 1998.

MONGKOLPORN, O.; TAYLOR, P.W.J. *Capsicum*. **In**: KOLE, C. Wild crop relatives: genomic and breeding resources, Vegetables. Springer, Berlin, p. 43 - 57, 2011.

MOULIN, M.M.; RODRIGUES, R.; BENTO, C.S.; GONÇALVES, L.S.A.; SANTOS, J.O.; SUDRÉ, C.P.; VIANA, A.P. Genetic dissection of agronomic traits in *Capsicum baccatum* var. *pendulum*. **Genetics and Molecular Research**, v. 14, n. 1, p. 2122 - 2132, 2015.

NASCIMENTO, I.R.; MALUF, W.R.; GONÇALVES, L. D.; FARIA, M.V.; RESENDE, J.T.V.; NOGUEIRA, D.W. Capacidade combinatória de linhagens de pimentão a partir de análise dialéctica multivariada. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 2, p. 235 - 240, 2010.

NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; FINGER, F.L.; BRUCKNER, C.H.; SILVA NETO, J.J.; RÊGO, M.M. Heritability and variability of morphological traits in a segregating generation of ornamental pepper. **Acta Horticulturae**, v. 953, p. 299 - 304,

2012.

NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; BRUCKNER, C.H.; FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. Combining ability for yield and fruit quality in the pepper *Capsicum annuum*. **Genetics and Molecular Research**, v. 13, n. 2, p. 3237 - 3249, 2014.

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

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

NETO, J.J.S.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; SILVA FILHO, V.A.L.; ALMEIDA NETO, J.X.; RÊGO, M.M. Variabilidade em população base de pimentas ornamentais (*Capsicum annuum* L.). **Revista Ceres**, v. 61, p. 84 - 89, 2014.

NEVES, C.G.; FREITAS, J.P.X.; NETO, A.J.C.; SANTOS, L.R.; JESUS, O.N.; LEDO, C.A.S.; OLIVEIRA, E.J. Capacidade de combinação e heterose em maracujazeiro amarelo. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 2, p. 757 - 767, 2014.

OLIVEIRA, A.C.S.; MARTINS, G.N.; SILVA, R.F.; VIEIRA, H.D. Testes de vigor em sementes baseados no desempenho de plântulas. **Revista Científica Internacional**, v. 2, n. 4, p. 1 - 21, 2009.

PARKES, E.Y.; FREGENE, M.; DIXON, A.; BOAKYE-PEPRAH, B.; LABUSCHAGNE, M.T. Combining ability of cassava genotypes for cassava mosaic disease and cassava bacterial blight, yield and its related components in two ecological zones in Ghana. **Euphytica**, v. 194, p. 13 - 24, 2013.

PFANN, A.Z.; FARIA, M.V.; ANDRADE, A.A.; NASCIMENTO, I.R.; FARIA, C.M.D.R.; BRINGHENTTI, R.M. Capacidade combinatória entre híbridos simples de milho em dialelo circulante. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 635 - 641, 2009.

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

PIMENTEL, A.J.B.; SOUZA, M.A.; CARNEIRO, P.C.S.; ROCHA, J.R.A.S.C.; MACHADO, J.C.; RIBEIRO, G. Análise dialélica parcial em gerações avançadas para seleção de populações segregantes de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 12, p. 1555 - 1561, 2013.

PINTO, C.M.F.; BARBOSA, J.M.; MESQUITA, D.Z.; OLIVEIRA, F.; MAPELI, A.M.; SEGATTO, F.B.; BARBOSA, J.G. Produção e qualidade de pimentas ornamentais comestíveis cultivadas em recipientes de diferentes volumes. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 16, n. 1, p. 113 - 122, 2010.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.A.B.P. **Genética na Agropecuária**. 4. ed. Lavras: UFLA, 460 p. 2008.



RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FINGER, F.L.; CRUZ, C.D.; CASALI, V.W.D. A diallel study of yield components and fruit quality in chilli pepper (*Capsicum baccatum*). **Euphytica**, v. 168, n. 2, p 275 - 287, 2009.

RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, N.F.F.; NASCIMENTO, M.F.; SANTOS, R.M.; LEITE, P.S.S.; FINGER, F.L. Caracterização fenotípica para caracteres de porte em família F<sub>2</sub> de pimenteiras ornamentais. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 1 - 9, 2011.

RÊGO, E.R., FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. Types, uses and fruit quality of Brazilian chili peppers. **In:** KRALIS, J.F. Spices: Types, Uses and Health Benefits, Nova Publishers, New York, 131 - 144, 2012a.

RÊGO, E.R.; SANTOS, R.M.C.; RÊGO, M.M.; NASCIMENTO, N.F.F.; NASCIMENTO, M.F.; BAIRRAL, M.A. Quantitative and Multicategorical Descriptors for Phenotypic Variability in a Segregating Generation of Ornamental Peppers. **Acta Horticulturae**, v. 937, p. 289 - 296, 2012b.

RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; COSTA, F.R.; NASCIMENTO, N.F.F.; NASCIMENTO, M.F.; BARBOSA, L.A.; FORTUNATO, F.L.G.; CORTEZ DOS SANTOS, R.M. Analysis of Diallel Cross for Some Vegetative Traits in Chili Pepper. **Acta Horticulturae**, v. 937, 2012c.

RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FINGER, F.L. Methodological Basis and Advances for Ornamental Pepper Breeding Program in Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 1087, p. 309 - 314, 2015.

RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M. Genetics and Breeding of Chili Pepper *Capsicum* spp. **In:** RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FINGER, F.L. Production and Breeding of Chilli Peppers (*Capsicum* spp.). Springer International Publishing Switzerland, 1 - 129, 2016.

ROCHA, F.; STINGHEN, J.C.; GEMELI, M.S.; COIMBRA, J.L.M.; GUIDOLIN, A.F. Análise dialélica como ferramenta na seleção de genitores em feijão. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 45, n. 1, p. 74 - 81, 2014.

RODRIGUES, R.; GONÇALVES, L.S.A.; BENTO, C.S.; SUDRÉ, C.P.; ROBAINA, R.R.; AMARAL JÚNIOR, A.T. Combining ability and heterosis for agronomic traits in chili pepper. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 226 - 233, 2012.

ROMAN, A.L.C.; MING, L.C.; CARVALHO, I.; SABLAYROLLES, M.G.P. Uso medicinal da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) Uma em Comunidade de Várzea à Margem do rio Amazonas, Santarém, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 6, n. 3, p. 543 - 557, 2011.

SANTOS, R.M.C.; RÊGO, E.R.; BORÉM, A.; NASCIMENTO, M.F.; NASCIMENTO, N.F.F.; FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. Epistasis and inheritance of plant habit and fruit quality traits in ornamental pepper (*Capsicum annuum* L.). **Genetics and Molecular Research**, v. 13, n. 4, p. 8876 - 8887, 2014.

SANTOS, R.L.; PAVAN, M.A.; SILVA, N.; GIORIA, R.; SOUZA NETO, I.L. Estimativas de capacidades de combinação em cebola para resistência a raiz rosada e caracteres agrônômicos. **Summa Phytopathologica**, v. 41, n. 2, p. 133 - 137, 2015.

SILVA, M.A.; SANTOS, C.M.; VITORINO, H.S.; RHEIN, A.F.L. Pigmentos fotossintéticos e índice SPAD como descritores de intensidade do estresse por deficiência hídrica em cana-de-açúcar. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 1, p. 173 - 181, 2014.

SILVA, C.Q.; JASMIM, J.M.; SANTOS, J.O; BENTO, C.S.; SUDRÉ, C.P.; RODRIGUES, R. Phenotyping and selecting parents for ornamental purposes in pepper accessions. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 066 - 073, 2015.

SINGH, P.; CHEEMA, D.S.; DHALIWAL, M.S.; GARG, N. Heterosis and combining ability for earliness, plant growth, yield and fruit attributes in hot pepper (*Capsicum annuum* L.) involving genetic and cytoplasmic-genetic male sterile lines. **Scientia Horticulturae**, v. 168, p. 175 - 188, 2014.

SOUZA, F.F.; DIAS, R.C.S; QUEIRÓZ, M.A. Capacidade de combinação de linhagens avançadas e cultivares comerciais de melancia. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 4, p. 595 - 601, 2013.

SOUZA, F.F.; GAMA, F.C.; QUEIRÓZ, M.A. Análise da capacidade de combinação em cruzamentos dialélicos de três genótipos de melancia. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 4, p.789 - 793, 2004.

SPRAGUE, G.F.; TATUM, L.A. General vs. specific combining ability in single crosses of corn. **Journal of the American Society of Agronomy**, v. 34, p. 923 - 932, 1942.

STOMMEL, J. R. Inheritance of fruit, foliar, and plant habit attributes in *Capsicum*. **Journal of the American society for Horticultural Science**, v. 133, p. 396 - 407, 2008.

STUMMEL, J. R.; BOSLAND, P. W. Ornamental pepper, *Capsicum annuum*. **In:** Anderson, N. Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and opportunities for the 21st Century. Netherlands: Springer. p. 561 - 599, 2007.

VALENTINI, G.; BALDISSERA, J.N.C.; MORAIS, P.P.P.; STAHELIN, D.; HEIDEMANN, J.C.; STENGER, F.; ELIAS, H.T.; GUIDOLIN, A.F.; COIMBRA, J.L.M. Herança da resistência em feijoeiro à murcha causada por *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 9, p. 1045 - 1052, 2011.

VALÉRIO, I.P.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; SOUZA, V.Q.; BENIN, G.; SCHMIDT, D.A.M.; RIBEIRA, G.; NORBERG, R.; LUCH, H. Combining ability of wheat genotypes in two models of diallel analyses. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 9, p. 100 - 107, 2009.

VIDICAL, S.M.; MOREIRA, M.A. Diagnóstico de nitrogênio por medidores portáteis para uso na cultura da cebola. EPAMIG: **Circular Técnica**, n. 52, 2009.

VIÑALS, F.N.; ORTEGA, R.G.; GARCIA, J.C. **El cultivo de pimientos, chiles e ajies**. Madri: Mundi-Prensa. 607p. 1996.

VIVAS, M.; SILVEIRA, S. F.; CARDOSO, D. L.; PEREIRA, M. G.; VIVAS, J. M. S.; FERREGUETTI, G. A. Capacidade combinatória em mamoeiro para resistência a oídio. **Bragantia**, v. 71, n. 4, p.455 - 459, 2012.

## CAPÍTULO III

---

**Heterose em cruzamentos dialélicos para descritores morfoagronômicos de *Capsicum annuum* L.**

## Heterose em cruzamentos dialélicos para descritores morfoagronômicos de *Capsicum annuum* L.

### RESUMO

O mercado de pimentas é um segmentado diversificado. Além de se destacarem no setor industrial, as pimenteiras têm se destacado como ornamentais. O uso de pimenteira como ornamental tem importância por possuir uma grande diversidade para caracteres de porte, folhagem, tamanhos e coloração dos frutos. A utilização de germoplasma de pimenta tem sido utilizada em programas de melhoramento, em especial na seleção de genitores e no desenvolvimento de híbridos. As análises dialélicas são úteis, na estimação de parâmetros para a seleção de genitores, para a hibridação e determinação da ação gênica que controla o caráter. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo, determinar a heterose e seus componentes em cruzamentos dialélicos de *Capsicum annuum* L. utilizando caracteres morfoagronômicos, para determinar os cruzamentos mais promissores para fins ornamentais. Foram utilizados sete genitores de pimenteira ornamental (UFPB001, UFPB004, UFPB77.3, UFPB099, UFPB134, UFPB137 e UFPB390) pertencentes ao Banco de Germoplasma do CCA-UFPB. Esses foram cruzados em um dialelo completo para a obtenção dos híbridos. O desempenho dos genitores e dos híbridos foi avaliado em um experimento inteiramente casualizado, com 49 tratamentos (genitores e híbridos) com oito repetições, e foram avaliadas 30 características quantitativas referentes à plântula, planta, flor e frutos. Para análise dialélica foi realizada a metodologia proposta por Gardner e Eberhart (1966). Constatou a existência de diversidade genética entre os genótipos, com efeitos significativos de heterose e seus componentes. Houve predominância de efeitos não aditivos no controle da maioria dos caracteres avaliados, sendo significativa a heterose específica dos cruzamentos. Nenhuma das combinações híbridas de pimenteira ornamental foi superior para todas as características avaliadas. Há variabilidade genética entre os genitores e manifestação de heterose entre os híbridos. Considerando ideótipos de pimenteira ornamental, recomendam-se para seleção os híbridos UFPB77.3 x UFPB134, UFPB77.3 x UFPB099 e UFPB134 x UFPB004.

**Palavras-chave:** Dialelo, Heterobeltiose, Híbridos, Pimenteira ornamental.

## Heterosis in diallel crosses for morphoagronomic descriptors of *Capsicum annuum* L.

### ABSTRACT

The market for peppers is a segmented diversified. In addition to being outstanding in the industrial sector, the pepper plants have stood out as ornamental. The use of pepper as ornamental is important because it has a great diversity for character of size, foliage, size and color of the fruits. The use of pepper germplasm has been used in breeding programs, especially in the selection of parents and the development of hybrids. The diallel analyzes are useful in the estimation of parameters for the selection of parents, for the hybridization and determination of the gene action that controls the character. The objective of this work was to determine heterosis and its components in diallel crosses of *Capsicum annuum* L. using morphoagronomic characters to determine the most promising crosses for ornamental purposes. Seven parents of ornamental pepper (UFPB001, UFPB004, UFPB77.3, UFPB099, UFPB134, UFPB137 and UFPB390) belonging to the Germplasm Bank of the CCA-UFPB were used. These were crossed in a complete diallel to obtain the hybrids. The performance of the parents and the hybrids was evaluated in a completely randomized experiment with 49 treatments (parents and hybrids) with eight replicates, and 30 quantitative characteristics were evaluated for seedling, plant, flower and fruit. For diallel analysis the methodology proposed by Gardner and Eberhart (1966) was performed. It found the existence of genetic diversity between the genotypes, with significant effects of heterosis and its components. There was a predominance of non-additive effects in the control of the majority of the evaluated characters, being specific heterosis of the crosses. None of the hybrid combinations of ornamental pepper was superior for all evaluated characteristics. There is genetic variability between the parents and the heterosis manifestation among the hybrids. Considering ornamental pepper ideotypes, hybrids UFPB77.3 x UFPB134, UFPB77.3 x UFPB099 and UFPB134 x UFPB004 are recommended for selection.

**Keywords:** Diallel, Heterobeltiosis, Hybrid, Ornamental pepper.

## 1. INTRODUÇÃO

As pimentas pertencem à família Solanaceae, ao gênero *Capsicum* e são encontradas em regiões de clima tropical e temperado em várias partes do mundo. São valorizadas como especiarias por diferentes culturas, e suas características tornam os alimentos mais atraentes, devido ao aroma, cor e sabor dos frutos (PICKERGILL et al., 1997; STUMMEL e BOSLAND, 2007).

No Brasil, as pimentas constituem importante segmento do setor de hortaliças, tanto para a agricultura, quanto para a indústria alimentícia. O cultivo de pimentas tem grande importância devido à rentabilidade, especialmente quando o agricultor agrega valor ao produto, ou devido ao aspecto social, ao empregar um grande número da mão de obra no campo (MOREIRA et al., 2006; PINTO et al., 2016).

A pungência é uma característica de qualidade para pimentas frescas e também para produtos processados, sendo o conteúdo de capsaicina um dos requisitos principais para determinar a qualidade comercial dos frutos (DOMENICO et al., 2012). Além disso, apresentam vários compostos nutricionais, incluindo os carotenóides, flavonóides e elementos minerais essenciais, como também são ricas em vitaminas A, C e E (STOMMEL e GRIESBACH, 2008; RÊGO et al., 2012a).

Dentre as plantas ornamentais em vaso, as pimenteiras (*Capsicum annuum* L.) têm se destacado pela sua crescente e contínua aceitação pelo mercado consumidor e por possuir dupla finalidade, podendo ser cultivada em vasos ou em jardins (RÊGO et al., 2009; RÊGO et al., 2010; RÊGO e RÊGO, 2016). O que lhe confere aspecto ornamental é a grande diversidade para caracteres de porte, folhagem e coloração dos frutos (FINGER et al., 2012; NASCIMENTO et al., 2015).

Devido à grande diversidade genética existente no gênero *Capsicum*, a utilização de germoplasma de pimenta tem sido reforçada em programas de melhoramento. Nos últimos anos, híbridos têm sido obtidos. Combinações híbridas com características desejáveis, grupos de genótipos individuais e os benefícios da heterose são reconhecidos em características importantes de pimenteira (RÊGO et al., 2012b; NASCIMENTO et al., 2014; FERREIRA et al., 2015; FORTUNATO et al., 2015).

A identificação de populações promissoras, oriundas de híbridos simples é uma estratégia para aumentar a eficiência dos programas de melhoramento. A vantagem desses híbridos é que foram avaliados e selecionados para fenótipos desejáveis e que são escolhidos

com base na capacidade de combinação e da manifestação da heterose para obter linhagens promissoras (OLIBONI et al., 2013).

Um esquema de cruzamentos amplamente utilizado para a obtenção das populações para estudos de herança são os cruzamentos dialélicos (BALDISSERA et al., 2014).

A metodologia dialélica de Gardner e Eberhart (1966) fornece informações detalhadas a respeito do potencial *per se* dos genitores e da heterose manifestada em seus híbridos e isso tem sido utilizada com maior frequência pelos melhoristas (LEDO et al., 2003; NASCIMENTO et al., 2010).

Essas informações são importantes na determinação dos melhores genótipos e híbridos a fim de se obter maiores ganhos heteróticos (QUARTIERO et al., 2014). Nesse aspecto, diversos trabalhos com pimenta vêm sendo realizados, com o intuito de selecionar híbridos com características de interesse, dentre eles, os de Rêgo et al. (2009), Rêgo et al. (2012b); Nascimento et al. (2014); Ferreira et al. (2015); Fortunato et al. (2015), indicaram as melhores combinações híbridas. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo, determinar a heterose e seus componentes em cruzamentos dialélicos de *Capsicum annuum* L., utilizando caracteres morfoagronômicos, para determinar os cruzamentos mais promissores para fins ornamentais.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Local da realização do experimento e material experimental utilizado**

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação do Laboratório de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), Estado da Paraíba, Brasil.

Foram utilizados sete acessos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) pertencentes ao Banco de Germoplasma do CCA-UFPB: UFPB001, UFPB004, UFPB77.3, UFPB099, UFPB134, UFPB137 e UFPB390, com ampla diversidade fenotípica para caracteres qualitativos (Tabela 1 e Figura 1), em cruzamento dialélico de tabela completa.

**Tabela 1.** Descrição de sete características qualitativas dos setes acessos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) utilizados neste estudo. CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	Características						
	DR	CFL	CDC	MAF	CFI	CFM	PFR
UFPB001	Intermediária	Verde claro	Branca	Ausente	Verde	Amarelo	Persistente
UFPB004	Escassa	Verde	Branca	Ausente	Verde	Vermelho	Intermediário
UFPB77.3	Densa	Folhas variegadas	Roxa	Presente	Alaranjados	Vermelho	Intermediário
UFPB099	Escassa	Verde	Branca	Ausente	Alaranjados	Laranja	Intermediário
UFPB134	Intermediária	Verde	Branca	Ausente	Amarelo	Laranja	Intermediário
UFPB137	Densa	Verde	Branca	Ausente	Amarelo	Laranja	Fácil
UFPB390	Intermediária	Verde claro	Branca	Ausente	Alaranjados	Vermelho	Intermediário

DR - Densidade de ramificação; CFL - Cor da folha; CDC - Cor da corola; MAF - Mancha de antocianina no fruto; CFI - Cor do fruto intermediário; CFM - Cor do fruto maduro e PFR - Persistência do fruto.



**Figura 1.** Sete acessos de *Capsicum annuum* L. **a** – UFPB001; **b** – UFPB004; **c** – UFPB77.3; **d** – UFPB099; **e** – UFPB134; **f** – UFPB137 e **g** – UFPB390. CCA-UFPB, Areia, 2016.

## 2.2. Realização dos cruzamentos dialélicos e plantio dos genótipos

Os cruzamentos manuais foram realizados em botões florais, em pré-antese. Os mesmos foram emasculados pela manhã e imediatamente polinizados, por meio da condução



do pólen de uma planta para o estigma da flor receptora de outra planta, sendo em seguida, etiquetadas e cobertas com papel alumínio para evitar contaminação. Quando o fruto estava maduro, foi realizada a coleta e, posteriormente a retirada das sementes.

As sementes dos 42 híbridos e sete genitores foram semeados em bandejas de isopor (poliestireno) de 128 células preenchidas com substrato comercial (Plantmax<sup>®</sup>) e quando apresentaram, ao menos, seis folhas definitivas, em média, com 40 dias, foram transplantadas para vaso plástico contendo 900 mL do mesmo substrato.

### **2.3. Caracterização morfoagronômica dos genótipos**

A caracterização morfoagronômica foi realizada com base na lista de descritores sugerida pelo IPGRI (1995), sendo avaliados 30 caracteres quantitativos referentes à plântula, planta, flor e fruto.

Para obtenção dos dados referentes às dimensões foram feitas medidas utilizando-se paquímetro digital (Paquímetro digital Leetools<sup>®</sup>). Na obtenção de dados referentes a peso foi utilizada a balança (Bel engineering<sup>®</sup>). Valores referentes à quantidade foram tomados por contagem. Os teores de clorofila na folha foram medidas com clorofilômetro digital (ClorofiLOG - FALKER<sup>®</sup>).

#### **2.3.1. Descritores de Plântulas**

A caracterização das plântulas foi realizada no momento do transplante das mudas para o local definitivo, com 30 dias. As características de plântulas foram avaliadas no momento do transplante, e foram avaliados os seguintes caracteres: Altura da Plântula (APH), Diâmetro do Hipocótilo (DH), Comprimento da Folha Cotiledonar (CFC) e Largura da Folha Cotiledonar (LFC).

#### **2.3.2. Características de porte**

As características de plantas foram avaliadas quando estas apresentaram o primeiro fruto maduro. As características referentes ao porte da planta foram: Altura da Planta (AP), Diâmetro do Caule (DC), Altura da Primeira Bifurcação (APB), Diâmetro da Copa (DDC), Comprimento da Folha (CF) e Largura da Folha (LF), além de duas características fisiológicas, como a Clorofila *a* (CLA) e Clorofila *b* (CLB).

### 2.3.3. Características de flores

Os dados de flores foram coletados quando essas estavam totalmente abertas e durante a primeira floração. As características de flores avaliadas foram: Dias para Floração (DFL), Diâmetro da Flor (DF), Comprimento da Pétala (CP), Número de Pétalas (NP), Número de Estames (NE), Comprimento da Antera (CA) e Comprimento do Filete (CF).

### 2.3.4. Características de frutos

Os dados de frutos foram coletados quando esses estavam maduros e na primeira safra. As características relacionadas a fruto foram: Dias para Frutificação (DIAF), Número de Frutos por Planta (NFP), Peso do Fruto (PFR), Comprimento do Fruto (CF), Maior Diâmetro do Fruto (MADF), Menor Diâmetro do Fruto (MEDF), Comprimento Pedicelo (CP), Espessura do Pericarpo (EP), Comprimento da Placenta (CPL), Número Sementes por Fruto (NSF) e Teor de Matéria Seca (NFP).

## 2.4. Análises estatísticas e genéticas das variáveis

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com 49 tratamentos (genitores e híbridos), com oito repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância.

A análise dialélica foi realizada conforme o método de Gardner e Eberhart (1966). Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional Genes (CRUZ, 2006).

A estimativa da heterose dos 42 híbridos foi calculada em relação à média dos genitores e heterobeltiose, que é a heterose em relação ao genitor de melhor desempenho médio. Para tanto foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$H (\%) = \frac{\bar{F}_1 - MP}{MP} \times 100$$

$$Hb (\%) = \frac{\bar{F}_1 - PS}{PS} \times 100$$

Onde:

H = Heterose

$\bar{F}_1$  = Média do Híbrido

MP = Média dos Parentais

Hb = Heterobeliose

PS = Parental Superior

Segundo Cruz et al. (2012), para a estimação dos efeitos da média ( $m$ ), das variedades ( $v_i$  e  $v_j$ ) e da heterose média ( $\bar{h}$ ), efeito da heterose varietal ( $h_i$  e  $h_j$ ) e heterose específica do cruzamento entre as variedades ( $s_{ij}$ ), foram empregados os seguintes modelos estatísticos:

$$(1) Y_{ij} = m + (v_i + v_j)/2 + \bar{\epsilon}_{ij}.$$

$$(2) Y_{ij} = m + (v_i + v_j)/2 + \theta\bar{h} + \bar{\epsilon}_{ij}.$$

$$(3) Y_{ij} = m + (v_i + v_j)/2 + \theta(\bar{h} + h_i + h_j) + \bar{\epsilon}_{ij}.$$

$$(4) Y_{ij} = m + (v_i + v_j)/2 + \theta(\bar{h} + h_i + h_j + s_{ij}) + \bar{\epsilon}_{ij}.$$

Em que:

$Y_{ij}$  = valor médio observado em um genitor ( $i = j$ ) ou em uma combinação híbrida ( $i \neq j$ );

$\bar{\epsilon}_{ij}$  = erro experimental médio; e

$\theta = 0$ , quando  $i = j$ , e  $\theta = 1$ , quando  $i \neq j$ .

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Características de plântulas

As análises de variâncias indicaram efeito significativo ( $p = 0,01$ ) entre os tratamentos para as características de plântulas: altura da plântula, diâmetro do hipocótilo, comprimento da folha cotiledonar e largura da folha cotiledonar (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise de variância (quadrados médios) para quatro características de plântula em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		APL (cm)	DH (cm)	CFC (cm)	LFC (cm)
Tratamentos	48	7,4436**	0,0208**	2,8777**	0,8309**
Resíduo	343	0,1719	0,0019	1,4133	0,0294
Total	391				
Média Geral		3,7671	0,1266	2,6717	0,8319
CV (%)		11,0051	11,0659	44,4973	20,6314

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade de erro, pelo teste t. APL - Altura da plântula; DH - diâmetro do hipocótilo; CFC - Comprimento da folha cotiledonar e LFC - Largura da folha cotiledonar. cm (Centímetro).

Os valores dos quadrados médios para os efeitos dos tratamentos foram significativos

( $p = 0,01$ ) para todas as características de plântulas (Tabela 3).

Os efeitos da heterose apresentaram significância ( $p = 0,01$ ) para a altura da plântula, diâmetro do hipocótilo, largura da folha cotiledonar e para o comprimento da folha cotiledonar ( $\alpha = 0,05$ ) (Tabela 3).

No desdobramento dos efeitos de heterose, revelou-se que para a heterose média foi significativa para o diâmetro do hipocótilo e largura da folha cotiledonar ( $p = 0,01$ ) e para a altura da plântula ( $p = 0,05$ ). Para o comprimento da folha cotiledonar não houve significância (Tabela 3).

Já a heterose parental foi significativa para altura da plântula e largura da folha cotiledonar ( $p = 0,01$ ). Para diâmetro do hipocótilo e comprimento da folha cotiledonar não houve significância (Tabela 3).

Os efeitos da heterose específica apresentaram significância para a altura da plântula, diâmetro do hipocótilo e largura da folha cotiledonar ( $p = 0,01$ ). Para o comprimento da folha cotiledonar não apresentou significância.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância (quadrados médios) e estimativas associadas aos efeitos do parental, heterose, heterose média, heterose parental e heterose específica para quatro características de plântula de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		APL (cm)	DH (cm)	CFC (cm)	LFC (cm)
Tratamentos	27	4,1574**	0,0018**	3,0497**	0,7310**
Parental	6	4,7649**	0,0047**	4,7892**	1,0147**
Heterose	21	3,9838**	0,001**	2,5527*	0,6599**
H. Média	1	0,7112*	0,0044**	0,2152 <sup>ns</sup>	0,1984**
H. Parental	6	7,4774**	0,0002 <sup>ns</sup>	2,4616 <sup>ns</sup>	0,9348**
H. Específica	14	2,7203**	0,0011**	2,7587 <sup>ns</sup>	0,5601**
Resíduo	343	0,1719	0,0002	1,4133	0,0294
Média	-	3,7801	0,1276	2,6645	0,825
CV (%)	-	10,9671	10,9667	44,6172	20,8036

<sup>ns</sup> Não significativo, \* e \*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste F. APL - Altura da plântula; DH - Diâmetro do hipocótilo; CFC - Comprimento da folha cotiledonar e LFC - Largura da folha cotiledonar.

Foram observados valores positivos e negativos de heterose e heterobeltiose para todas as características de plântulas. Para a característica altura da plântula, o híbrido UFPB099 x UFPB77.3 apresentou os maiores valores positivos de heterose e heterobeltiose, 82,79 e 80,86, respectivamente (Tabela 4).

Para a característica diâmetro do hipocótilo, destacou-se as combinações híbridas UFPB390 x UFPB77.3 (14,29) e UFPB004 x UFPB390 (10,88) com os maiores valores

positivos de heterose e o híbrido UFPB77.3 x UFPB099 (13,04) com o maior valor positivo de heterobeltiose, obtendo-se média superior à do melhor pai para essa característica (Tabela 4).

Para o comprimento da folha cotiledonar, o híbrido UFPB134 x UFPB004 apresentou o maior valor positivo de heterose e heterobeltiose, 83,53 e 47,14, respectivamente. Para a largura da folha cotiledonar, destacou-se o híbrido UFPB004 x UFPB099, com o maior valor positivo para a heterose (311,58) e heterobeltiose (260,00) (Tabela 4).

Na estimativa dos efeitos varietal, heterose e heterose específica, as características altura da plântula e largura da folha cotiledonar se adequaram ao modelo 4, enquanto que as características diâmetro do hipocótilo e comprimento da folha cotiledonar se ajustaram ao modelo 2 do dialélio (Tabela 5).

Os componentes do efeito varietal ( $V_j$ ) não apresentaram significância para todas as características de plântulas (Tabela 5).

Os efeitos da heterose ( $H_j$ ) foram significativos para a característica altura da plântula ( $\alpha = 0,05$ ) para os acessos UFPB004, UFPB77.3 e UFPB099 (Tabela 5). Para a largura da folha cotiledonar, os acessos com potencial para obtenção de combinações híbridas promissoras são UFPB001 e UFPB004, que apresentaram diferenças estatísticas ( $\alpha = 0,05$ ) (Tabela 5).

Baseados nos valores de heterose específica ( $S_{ij}$ ), as combinações híbridas apresentaram efeitos significativos para a altura da plântula e largura da folha cotiledonar ( $\alpha = 0,05$ ). Para a altura da plântula, os híbridos que apresentaram valores significativos ( $\alpha = 0,05$ ) e heterose positiva foram: UFPB134 x UFPB77.3, UFPB134 x UFPB004, UFPB137 x UFPB77.3, UFPB77.3 x UFPB099, UFPB001 x UFPB004 e UFPB004 x UFPB099. Para a largura da folha cotiledonar, as combinações híbridas que apresentaram valores significativos e positivos de heterose específica, foram UFPB134 x UFPB001, UFPB390 x UFPB001, UFPB77.3 x UFPB099 e UFPB004 x UFPB099 (Tabela 5).

**Tabela 4.** Heterose (H) e heterobelitose (Hb) em relação a quatro características de plântulas em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Híbridos	CF (cm)		LF (cm)		CLA		CLB	
	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb
UFPB001 x UFPB134	-16,12	-31,62	-3,73	-7,19	-4,80	-15,00	4,99	-7,50
UFPB001 x UFPB137	-13,84	-21,12	0,73	-9,80	-14,16	-16,38	-29,39	-32,50
UFPB001 x UFPB390	13,39	5,88	-10,25	-16,99	-9,56	-9,56	6,70	-1,30
UFPB001 x UFPB77.3	15,09	3,39	-5,97	-17,65	-5,04	-14,11	3,12	-17,50
UFPB001 x UFPB004	-1,85	-10,17	-14,93	-15,48	-2,30	-13,64	-8,83	-28,80
UFPB001 x UFPB099	0,94	-10,17	-1,79	-10,46	2,33	-10,47	1,37	-11,30
UFPB004 x UFPB134	19,21	-9,19	5,05	0,64	39,42	11,77	66,16	44,36
UFPB004 x UFPB137	23,35	4,24	0,00	-10,97	31,16	13,34	37,31	10,96
UFPB004 x UFPB390	36,76	17,65	10,88	1,93	43,97	27,27	50,42	24,94
UFPB004 x UFPB77.3	50,02	46,96	0,00	-12,90	38,34	34,83	67,81	62,50
UFPB004 x UFPB001	50,01	37,29	-1,30	-1,93	30,60	15,45	28,04	0,00
UFPB004 x UFPB099	49,47	44,90	1,78	-7,74	40,15	38,49	311,58	260,00
UFPB77.3 x UFPB134	-8,11	-30,99	-8,17	-16,90	-18,78	-33,57	-11,89	-21,26
UFPB77.3 x UFPB137	-6,10	-21,97	-6,78	-9,09	-3,92	-15,10	-25,66	-38,38
UFPB77.3 x UFPB390	-25,23	-36,78	-12,65	-17,69	-13,08	-21,38	-8,69	-22,12
UFPB77.3 x UFPB001	-26,42	-33,90	-20,90	-30,72	-9,55	-18,18	-17,25	-33,80
UFPB77.3 x UFPB004	-21,65	-23,25	-16,30	-27,09	1,45	-1,12	22,55	18,67
UFPB77.3 x UFPB099	32,48	31,09	7,88	13,04	45,79	40,45	107,41	86,67
UFPB099 x UFPB134	-2,58	-27,35	-8,95	-14,08	5,18	-16,43	17,33	16,40
UFPB099 x UFPB137	23,08	1,42	-8,50	-10,32	32,00	12,93	11,31	1,42
UFPB099 x UFPB390	21,04	1,46	1,56	0,00	2,87	-10,00	4,62	-1,53
UFPB099 x UFPB77.3	82,79	80,86	0,41	-3,97	25,36	20,76	38,81	24,93
UFPB099 x UFPB001	0,94	-10,17	-6,81	-15,03	-1,29	-13,64	-11,43	-22,50
UFPB099 x UFPB004	9,48	6,14	-13,88	-21,93	9,01	7,72	23,78	8,27
UFPB134 x UFPB137	-47,02	-53,42	-14,07	-20,42	-24,22	-30,71	-14,93	-21,93
UFPB134 x UFPB390	-12,38	-24,36	-4,41	-8,45	23,20	10,00	0,74	-4,47
UFPB134 x UFPB77.3	14,37	-14,10	8,95	-1,41	-2,18	-20,00	13,80	1,71
UFPB134 x UFPB001	-36,04	-47,86	-17,29	-20,26	-14,82	-23,94	-20,54	-30,00
UFPB134 x UFPB004	-37,16	-52,14	1,01	-3,22	83,53	47,14	9,52	-4,86
UFPB134 x UFPB099	-23,78	-43,16	-15,67	-20,42	-1,58	-21,80	5,82	4,99
UFPB137 x UFPB134	-11,31	-22,02	-11,79	-18,31	-6,25	-14,29	-8,96	-16,45
UFPB137 x UFPB390	6,48	4,24	8,37	4,61	15,47	12,48	-3,52	-6,79
UFPB137 x UFPB77.3	37,29	14,09	1,69	-0,83	19,02	5,17	9,13	-9,54
UFPB137 x UFPB001	-35,38	-40,84	-16,06	-24,83	-12,39	-14,65	-22,91	-26,3
UFPB137 x UFPB004	-25,00	-36,62	-31,16	-38,70	-14,21	-25,86	8,55	-12,28
UFPB137 x UFPB099	-38,46	-49,29	-16,60	-18,25	-14,87	-27,17	-14,32	-21,93
UFPB390 x UFPB134	-35,64	-44,44	-22,79	-26,06	-40,80	-47,14	-33,37	-36,82
UFPB390 x UFPB137	-45,32	-46,47	-11,55	-14,61	-36,28	-37,93	-46,08	-47,92
UFPB390 x UFPB77.3	44,34	22,05	14,29	7,69	12,56	1,82	-6,89	-20,59
UFPB390 x UFPB001	-14,95	-20,59	-7,42	-14,37	-11,82	-11,82	-28,43	-33,80
UFPB390 x UFPB004	-33,34	-42,66	-35,44	-40,64	-25,46	-34,11	-27,48	-39,76
UFPB390 x UFPB099	-31,59	-42,66	-15,62	-16,92	-24,15	-33,64	-23,50	-28,00

APL - Altura da plântula; DH - Diâmetro do hipocótilo; CFC - Comprimento da folha cotiledonar e LFC - Largura da folha cotiledonar.

**Tabela 5.** Estimativas médias dos componentes do efeito varietal (Vj), heterose média (H), efeitos da heterose (Hj) e heterose específica (Sij) referente a quatro características de plântula em *Capsicum annuum* L. CCA-UFPB, Areia, 2016.

<b>MÉDIAS DOS COMPONENTES</b>	APL (cm)	DH (cm)	CFC (cm)	LFC (cm)
<b>Vj</b>				
Genitor UFPB001	-0,18 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	-0,21 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB004	-0,81 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>	-0,21 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB77.3	-0,93 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	-0,25 <sup>ns</sup>	-0,18 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB099	-0,99 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	-0,29 <sup>ns</sup>	-0,03 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB134	1,98 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,74 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB137	0,57 <sup>ns</sup>	-0,02 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB390	0,38 <sup>ns</sup>	-0,00 <sup>ns</sup>	-0,38 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>
<b>H</b>				
	-0,12 <sup>ns</sup>	-	-	0,06 <sup>ns</sup>
<b>Hj</b>				
Genitor UFPB001	-0,18 <sup>ns</sup>	-	-	-0,16*
Genitor UFPB004	0,49*	-	-	0,31*
Genitor UFPB77.3	0,74*	-	-	0,04 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB099	0,45*	-	-	0,23
Genitor UFPB134	-0,81 <sup>ns</sup>	-	-	-0,07 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB137	-0,47 <sup>ns</sup>	-	-	-0,17 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB390	-0,23 <sup>ns</sup>	-	-	-0,18 <sup>ns</sup>
<b>Sij</b>				
UFPB001 x UFPB004	0,62*	-	-	-0,13 <sup>ns</sup>
UFPB001 x UFPB099	-0,12 <sup>ns</sup>	-	-	-0,17 <sup>ns</sup>
UFPB004 x UFPB099	0,05*	-	-	0,49*
UFPB77.3 x UFPB001	-0,62 <sup>ns</sup>	-	-	0,00 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB004	-0,69 <sup>ns</sup>	-	-	-0,15 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB099	0,60*	-	-	0,16*
UFPB390 x UFPB 77.3	-0,05*	-	-	0,02 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB001	-0,49*	-	-	0,18*
UFPB390 x UFPB004	-0,08*	-	-	-0,12 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB099	-0,29 <sup>ns</sup>	-	-	-0,19 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB137	-0,09 <sup>ns</sup>	-	-	0,08 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB390	-0,05*	-	-	0,05 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB77.3	0,33*	-	-	-0,03 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB001	-0,13 <sup>ns</sup>	-	-	0,10*
UFPB134 x UFPB004	0,39*	-	-	-0,06 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB099	-0,09 <sup>ns</sup>	-	-	-0,14 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB390	-0,02*	-	-	0,07 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB77.3	0,42*	-	-	0,01 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB001	-0,23 <sup>ns</sup>	-	-	0,02 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB004	0,06*	-	-	-0,03 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB099	-0,14 <sup>ns</sup>	-	-	-0,14 <sup>ns</sup>

\*significativo a 5%, pelo teste t, com 6 e 14 graus de liberdade; <sup>ns</sup> = não significativo. APL - Altura da plântula; DH - Diâmetro do hipocótilo; CFC - Comprimento da folha cotiledonar e LFC - Largura da folha cotiledonar.

### 3.2. Características de plantas

As análises de variância dos dados indicaram efeito significativo ( $p = 0,01$ ) para todas as características de planta (altura da planta, diâmetro do caule, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha e largura da folha) e para as duas características fisiológicas analisadas (clorofila *a* e clorofila *b*) (Tabela 6).

**Tabela 6.** Análise de variância (quadrados médios) para oito características de planta em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		AP (cm)	DC (cm)	APB (cm)	DDC (cm)
Tratamentos	48	80,7477**	0,0292**	37,2232**	58,8048**
Resíduo	343	5,5869	0,0044	1,5341	4,4199
Total	391				
Média Geral		20,3342	0,6323	8,5320	27,1439
CV (%)		11,6241	10,4807	14,5141	7,7364

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		CF (cm)	LF (cm)	CLA	CLB
Tratamentos	48	2,8635**	0,5393**	57,5100**	30,2980**
Resíduo	343	0,6210	0,0824	13,8394	7,2419
Total	391				
Média Geral		6,1153	1,9244	30,8759	9,1661
CV (%)		12,8966	14,9201	12,0582	29,3691

<sup>ns</sup> Não significativo e \*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade de erro pelo teste F. AP - Altura da planta; DC - Diâmetro do caule; APB - Altura da primeira bifurcação; DDC - Diâmetro da copa; CF - Comprimento da folha; LF - Largura da folha; CLA - Clorofila *a* e CLB - Clorofila *b*. cm (Centímetro).

Foram observadas diferenças significativas ( $p = 0,01$ ) entre os tratamentos para as características altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha, largura da folha, clorofila *a* e clorofila *b*, exceto para o diâmetro do caule (Tabela 7).

Para a heterose, as características altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa e clorofila *b* apresentaram-se efeitos significativos ( $p = 0,01$ ). A largura da folha e clorofila *a* apresentaram significância ( $p = 0,05$ ), exceto para as variáveis, diâmetro do caule e comprimento da folha, que não foram significativas (Tabela 7).

A heterose média mostrou-se significância ( $p = 0,01$ ) para as características altura da planta e altura da primeira bifurcação e não significativas para as características diâmetro do caule, diâmetro da copa, comprimento da folha, largura da folha, clorofila *a* e clorofila *b*, que apresentaram efeitos não significativos (Tabela 7).

O efeito da heterose parental foi altamente significativo ( $p = 0,01$ ) para a altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa e clorofila *b*. Também se verificou



significância ( $p = 0,05$ ) para a largura da folha e clorofila *a* e para o diâmetro do caule e o comprimento da folha não houve significância (Tabela 7).

Para o diâmetro do caule, comprimento da folha, largura da folha, clorofila *a* e clorofila *b*, os efeitos de heterose específica não apresentaram significância. Entretanto, as características altura da planta, altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa foram altamente significativas ( $p = 0,01$ ) (Tabela 7).

**Tabela 7.** Resumo da análise de variância (quadrados médios) e estimativas dos efeitos do parental, heterose, heterose média, heterose varietal e heterose específica para oito características de planta em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		AP (cm)	DC (cm)	APB (cm)	DDC (cm)
Tratamentos	27	129,5464**	8,7929 <sup>ns</sup>	60,6530**	80,3607**
Parental	6	464,2994**	9,2200 <sup>ns</sup>	243,4329**	280,9004**
Heterose	21	33,9027**	8,6709 <sup>ns</sup>	8,4302**	23,0637**
H. Média	1	80,8231**	1,4135 <sup>ns</sup>	15,5594**	1,7469 <sup>ns</sup>
H. Parental	6	46,2195**	3,5630 <sup>ns</sup>	17,1694**	31,5362**
H. Específica	14	25,2726**	11,3784 <sup>ns</sup>	4,1756**	20,9552**
Resíduo	343	5,5869	9,9202	1,5341	4,4009
Média		20,4732	0,7729	8,5962	27,1234
CV (%)		11,5452	14,4602	14,4086	7,7422

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		CF (cm)	LF (cm)	CLA	CLB
Tratamentos	27	3,9464**	0,8479**	73,6658**	36,3997**
Parental	6	14,6612**	3,3204**	244,1114**	101,7273**
Heterose	21	0,8851 <sup>ns</sup>	0,1415*	24,9671*	17,7347**
H. Média	1	0,9654 <sup>ns</sup>	0,0029 <sup>ns</sup>	15,8023 <sup>ns</sup>	12,7804 <sup>ns</sup>
H. Parental	6	0,8177 <sup>ns</sup>	0,3121*	35,0200*	39,2377**
H. Específica	14	0,9082 <sup>ns</sup>	0,0783 <sup>ns</sup>	21,3133 <sup>ns</sup>	8,8730 <sup>ns</sup>
Resíduo	343	0,6210	0,0824	13,8283	7,2419
Média		6,1305	1,9236	30,9274	9,2214
CV (%)		12,8546	14,9265	12,0242	29,1831

<sup>ns</sup> Não significativo, \* e \*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade de erro respectivamente, pelo teste F. AP - Altura da planta; DC - Diâmetro do caule; APB - Altura da primeira bifurcação; DDC - Diâmetro da copa; CF - Comprimento da folha; LF - Largura da folha; CLA - Clorofila *a* e CLB - Clorofila *b*. cm = Centímetro.

Foram obtidos valores positivos e negativos de heterose e heterobeliose para as características de planta (Tabela 8).

Para a característica altura da planta, a maioria dos híbridos apresentou heterose negativa. A combinação híbrida UFPB001 x UFPB77.3 apresentou maior estimativa negativa de heterose (-25,21). Já para a heterobeliose, o híbrido UFPB001 x UFPB137 apresentou o maior valor negativo (-8,95) (Tabela 8).

A combinação híbrida UFPB004 x UFPB099 apresentou o maior valor positivo de heterose (29,21) e o híbrido UFPB099 x UFPB77.3 o maior valor positivo de heterobeliose

(26,44) para a característica diâmetro do caule (Tabela 8).

A combinação híbrida UFPB001 x UFPB137 além de apresentar o maior valor negativo de heterobeltiose para a altura da planta, também apresentou maior valor negativo de heterose (-32,04) e o híbrido UFPB099 x UFPB134 o maior valor de heterobeltiose (-34,41) para a altura da primeira bifurcação (Tabela 8).

Em relação ao diâmetro da copa, o híbrido UFPB001 x UFPB77.3 apresentou maior estimativa de heterose negativa (-17,63), enquanto, as combinações híbridas UFPB77.3 x UFPB137 e UFPB001 x UFPB137 apresentaram maiores estimativas negativas de heterobeltiose (-5,53 e -5,45, respectivamente) (Tabela 8).

O híbrido UFPB77.3 x UFPB134 obteve os maiores valores negativos de heterose e heterobeltiose para as características comprimento (-15,75 e -18,81) e largura da folha (-16,32 e -9,12) (Tabela 8).

Valores positivos de heterose (19,56) e heterobeltiose (13,40) foram encontrados para a clorofila *a*, no híbrido UFPB390 x UFPB137. Enquanto que o híbrido UFPB390 x UFPB001, apresentou maior valor positivo de heterose (57,21) e heterobeltiose (51,11) para a clorofila *b* (Tabela 8).

As estimativas dos efeitos da média das variedades e da heterose para as características de planta se adequaram aos modelos estatísticos do dialélio, ao modelo 1 (diâmetro do caule), modelo 2 (comprimento da folha), modelo 3 (largura da folha, clorofila *a* e clorofila *b*) e o modelo 4 (altura da planta, altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa) (Tabela 9).

As características altura da planta, diâmetro do caule, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha, largura da folha, clorofila *a* e clorofila *b*, os componentes do efeito varietal ( $V_j$ ) não apresentaram significância (Tabela 9).

Para os efeitos da heterose ( $H_j$ ), a altura da planta não apresentou significância, enquanto que, a altura da primeira bifurcação e clorofila *b*, os genitores UFPB134, UFPB390, UFPB001, UFPB004 e UFPB099 apresentaram significância ( $p = 0,05$ ). Para a característica diâmetro da copa, os efeitos da heterose apresentaram significância ( $p = 0,05$ ) para os genitores UFPB004, UFPB099 e UFPB134 (Tabela 9).

**Tabela 8.** Heterose e heterobeliose em relação a oito características de planta avaliadas em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Híbridos	AP (cm)		DC (cm)		APB (cm)		DDC (cm)	
	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb
UFPB001 x UFPB134	-5,29	-3,40	-8,05	-17,51	-4,29	19,09	-1,93	-1,29
UFPB001 x UFPB137	-22,29	-8,95	-15,93	-8,95	-32,04	0,00	-16,61	-5,45
UFPB001 x UFPB390	-8,27	9,18	-19,15	9,18	-9,23	39,76	-4,98	1,55
UFPB001 x UFPB77.3	-25,21	8,81	-13,35	8,81	-17,78	59,76	-17,63	1,30
UFPB001 x UFPB004	-1,08	5,11	9,77	5,11	3,03	4,54	6,08	7,52
UFPB001 x UFPB099	2,62	7,33	-9,61	7,33	0,55	3,40	-1,69	-1,56
UFPB004 x UFPB134	-1,19	2,85	10,59	2,85	22,75	50,12	16,11	18,46
UFPB004 x UFPB137	-5,25	3,95	-3,78	3,95	11,47	60,93	1,53	16,86
UFPB004 x UFPB390	3,39	15,13	5,35	15,13	16,97	76,62	13,19	22,73
UFPB004 x UFPB77.3	-15,37	14,14	7,10	14,14	-10,04	71,09	-4,78	18,99
UFPB004 x UFPB001	16,68	23,98	18,64	23,98	42,21	44,31	14,24	15,79
UFPB004 x UFPB099	2,84	4,41	29,21	4,41	33,12	34,88	1,47	2,72
UFPB77.3 x UFPB134	-18,69	15,31	-2,77	-11,93	-21,04	16,04	-2,73	18,72
UFPB77.3 x UFPB137	-22,64	-6,33	-7,21	-13,45	-24,70	-6,43	-12,19	-5,53
UFPB77.3 x UFPB390	1,24	20,65	12,13	9,77	-9,56	7,98	6,40	21,46
UFPB77.3 x UFPB001	-13,51	25,84	8,69	7,53	-20,47	54,54	4,96	29,09
UFPB77.3 x UFPB004	-24,88	1,32	3,18	-0,78	-27,79	37,32	-3,72	20,33
UFPB77.3 x UFPB099	-16,64	14,57	-5,00	-10,65	-18,15	52,70	-4,44	17,71
UFPB099 x UFPB134	6,95	9,61	0,97	9,61	11,61	-34,41	13,18	14,06
UFPB099 x UFPB137	2,43	14,24	-5,00	14,24	-4,54	35,49	5,96	20,31
UFPB099 x UFPB390	-5,39	7,12	-16,14	7,12	-0,72	47,31	1,22	8,33
UFPB099 x UFPB77.3	-8,02	26,44	0,44	26,44	-4,90	77,42	3,17	27,08
UFPB099 x UFPB001	-2,33	2,15	-8,29	2,15	6,08	9,09	-0,39	-0,52
UFPB099 x UFPB004	2,84	4,41	1,45	4,41	2,61	3,97	8,06	9,39
UFPB134 x UFPB137	-14,59	-2,13	-2,31	-16,84	-24,49	-12,97	-9,11	2,31
UFPB134 x UFPB390	-3,97	11,75	-4,06	-22,96	-2,39	16,98	8,69	15,38
UFPB134 x UFPB77.3	-8,91	29,18	-0,17	-9,57	-8,57	34,36	0,21	22,30
UFPB134 x UFPB001	-3,48	-1,55	1,03	-9,37	-6,30	16,58	12,26	12,99
UFPB134 x UFPB004	-0,85	3,21	10,95	4,25	-6,13	14,80	16,37	18,73
UFPB134 x UFPB099	-0,69	1,78	-6,77	-20,05	-3,92	15,71	8,53	9,37
UFPB137 x UFPB134	-3,42	10,68	-10,93	-24,18	-3,97	10,69	0,23	12,82
UFPB137 x UFPB390	4,35	5,79	-1,92	-6,66	-1,13	2,34	6,69	12,78
UFPB137 x UFPB77.3	-2,39	18,18	-3,71	-10,19	-8,99	13,10	-8,00	-1,02
UFPB137 x UFPB001	-1,77	15,10	0,50	-5,30	-13,51	27,27	4,69	18,70
UFPB137 x UFPB004	-5,55	3,61	3,17	-7,20	-9,33	30,91	1,53	16,86
UFPB137 x UFPB099	-11,24	-1,01	-8,70	-9,51	-10,15	27,53	-3,44	9,63
UFPB390 x UFPB134	-0,91	15,30	-10,66	-20,60	-3,82	15,27	-5,56	0,25
UFPB390 x UFPB137	-1,08	0,28	0,35	-4,48	-1,13	2,34	-3,46	2,05
UFPB390 x UFPB77.3	-4,16	14,21	-13,52	-15,34	-18,53	-2,73	-4,80	8,68
UFPB390 x UFPB001	-16,98	-1,18	-16,11	-16,99	-13,66	32,95	-10,33	-4,16
UFPB390 x UFPB004	8,12	20,39	1,04	-4,81	9,79	65,79	2,85	11,53
UFPB390 x UFPB099	11,38	26,10	6,34	2,07	7,97	60,22	5,35	12,76

AP - Altura da planta; DC - Diâmetro do caule; APB - Altura da primeira bifurcação e DDC - Diâmetro da copa.

Continuação da tabela 8

Híbridos	CF (cm)		LF (cm)		CLA		CLB	
	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb
UFPB001 x UFPB134	-2,19	1,22	-2,89	14,56	1,28	-7,61	9,49	-10,75
UFPB001 x UFPB137	-9,82	-4,46	-9,27	-0,92	0,64	-2,38	-1,55	-10,91
UFPB001 x UFPB390	-0,14	-8,76	-6,71	11,43	-9,48	-11,56	-15,30	-18,58
UFPB001 x UFPB77.3	-10,13	-3,21	-13,58	-6,67	-9,23	-15,29	-29,01	-42,62
UFPB001 x UFPB004	2,46	4,51	9,62	11,04	-0,227	-2,66	4,95	1,13
UFPB001 x UFPB099	-4,68	-0,38	-3,59	-1,93	13,19	11,59	42,75	38,99
UFPB004 x UFPB134	3,72	9,57	7,26	24,68	4,52	-6,76	1,05	-19,95
UFPB004 x UFPB137	3,02	11,44	3,82	11,81	0,49	-4,83	-13,25	-24,06
UFPB004 x UFPB390	16,14	31,07	23,66	45,53	-2,23	-2,38	-10,13	-10,36
UFPB004 x UFPB77.3	1,31	11,45	8,74	15,84	-5,87	-14,14	-14,29	-32,64
UFPB004 x UFPB001	14,66	16,96	21,26	22,83	11,66	8,93	27,84	23,18
UFPB004 x UFPB099	-5,33	-3,04	7,55	10,84	-6,22	-7,22	-3,33	-4,37
UFPB77.3 x UFPB134	-15,75	-18,81	-16,32	-9,12	-3,84	-6,18	-18,13	-19,01
UFPB77.3 x UFPB137	-11,43	-10,40	-11,36	-9,06	-6,31	-9,98	-29,49	-37,90
UFPB77.3 x UFPB390	3,53	5,89	0,72	10,66	-4,01	-12,32	-19,95	-37,20
UFPB77.3 x UFPB001	-4,56	2,78	-6,91	0,53	-13,57	-19,34	-31,28	-44,45
UFPB77.3 x UFPB004	-15,09	-7,47	-13,64	-8,00	-4,54	-12,93	-20,61	-37,61
UFPB77.3 x UFPB099	-11,42	0,00	-10,11	-1,12	-8,63	-15,84	-26,52	-41,80
UFPB099 x UFPB134	-5,62	2,23	-3,48	16,12	2,98	-7,25	30,42	4,15
UFPB099 x UFPB137	1,95	13,14	3,55	15,19	-7,39	-11,39	-13,59	-23,65
UFPB099 x UFPB390	-0,13	15,73	-2,20	15,16	-5,06	-5,92	-13,03	-14,17
UFPB099 x UFPB77.3	-0,65	12,16	-2,45	7,31	-14,56	-21,30	-33,84	-47,59
UFPB099 x UFPB001	-5,35	-1,08	-0,97	0,73	-5,59	-6,92	-3,54	-6,08
UFPB099 x UFPB004	-3,14	-0,80	8,10	11,41	-1,40	-2,45	3,09	1,99
UFPB134 x UFPB137	-5,21	-3,05	-4,51	2,56	-0,68	-6,79	-7,62	-17,86
UFPB134 x UFPB390	-0,32	6,13	3,41	4,53	3,48	-7,56	2,00	-19,34
UFPB134 x UFPB77.3	-2,93	0,88	-8,66	-0,81	-5,79	-8,09	-21,28	-22,13
UFPB134 x UFPB001	-3,32	0,06	-0,24	17,68	4,62	-4,56	4,44	-14,86
UFPB134 x UFPB004	-2,38	3,13	9,09	26,81	-5,63	-15,82	-7,93	-27,07
UFPB134 x UFPB099	1,29	9,72	2,34	23,12	-5,46	-14,86	-12,24	-29,92
UFPB137 x UFPB134	-9,86	-7,80	-4,28	2,81	-3,52	-9,46	-4,38	-14,98
UFPB137 x UFPB390	4,98	50,00	1,09	9,83	-4,12	-9,06	-14,11	-24,97
UFPB137 x UFPB77.3	0,04	1,61	-5,71	-4,73	-14,46	-17,80	-36,57	-44,13
UFPB137 x UFPB001	8,01	14,42	6,73	16,54	-9,89	-12,58	-17,18	-25,05
UFPB137 x UFPB004	4,07	12,58	5,48	13,61	1,37	-3,99	-3,76	-15,76
UFPB137 x UFPB099	-1,06	9,80	-6,04	4,51	0,01	-4,30	-5,22	-16,25
UFPB390 x UFPB134	-7,25	-1,23	-4,74	-3,70	11,92	-0,02	29,35	2,28
UFPB390 x UFPB137	4,75	8,97	16,31	26,37	19,56	13,40	43,54	25,38
UFPB390 x UFPB77.3	-8,99	-6,83	-12,58	-3,96	-4,43	-12,70	-19,82	-37,11
UFPB390 x UFPB001	-11,40	-2,15	9,59	30,91	8,51	6,02	57,21	51,11
UFPB390 x UFPB004	-2,63	9,89	15,52	35,95	9,18	9,02	24,03	23,72
UFPB390 x UFPB099	-5,63	9,36	-1,10	20,49	-3,92	-4,79	6,80	5,39

CF - Comprimento da folha; LF - Largura da folha; CLA - Clorofila *a* e CLB - Clorofila *b*.

Para a largura da folha, os genitores UFPB390 e UFPB004 foram significativos ( $p = 0,05$ ). Logo, para a clorofila *a*, quatro genitores (UFPB001, UFPB004, UFPB134 e UFPB390) apresentaram efeito significativo ( $p = 0,05$ ) de acordo com o teste t (Tabela 9).

Os valores da heterose específica ( $S_{ij}$ ) apresentaram significância ( $p = 0,05$ ) de acordo com o teste t para as características altura da planta, altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa (Tabela 9).

Para a altura da planta, as combinações híbridas mais promissoras baseadas na heterose específica ( $S_{ij}$ ) foram: UFPB134 x UFPB137, UFPB134 x UFPB390, UFPB134 x UFPB004, UFPB137 x UFPB77.3, UFPB137 x UFPB001, UFPB137 x UFPB004, UFPB137 x UFPB099, UFPB390 x UFPB099, UFPB77.3 x UFPB001, UFPB77.3 x UFPB099 e UFPB004 x UFPB099 (Tabela 9).

Para a característica altura da primeira bifurcação as combinações híbridas favoráveis para seleção baseadas na heterose específica foram; UFPB134 x UFPB137, UFPB134 x UFPB390, UFPB134 x UFPB004, UFPB137 x UFPB099, UFPB390 x UFPB77.3, UFPB390 x UFPB099 e UFPB004 x UFPB099 (Tabela 9).

Baseados nos valores de ( $S_{ij}$ ) as combinações híbridas UFPB134 x UFPB001, UFPB134 x UFPB099, e UFPB137 x UFPB099, UFPB390 x UFPB77.3, e UFPB77.3 x UFPB099 e UFPB001 x UFPB004 apresentaram significância ( $p = 0,05$ ) para o diâmetro da copa (Tabela 9).

**Tabela 9.** Estimativas médias dos componentes do efeito varietal (Vj), heterose média (H), efeitos da heterose (Hj) e heterose específica (Sij), referentes a oito características de planta em *Capsicum annuum* L. CCA-UFPB, Areia, 2016.

<b>MÉDIAS DOS COMPONENTES</b>	AP (cm)	DC (cm)	APB (cm)	DDC (cm)
<b>Vj</b>				
Genitor UFPB001	-4,57 <sup>ns</sup>	-0,34 <sup>ns</sup>	-3,52 <sup>ns</sup>	-2,92 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB004	-2,45 <sup>ns</sup>	0,82 <sup>ns</sup>	-3,36 <sup>ns</sup>	-3,56 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB77.3	10,80 <sup>ns</sup>	-0,32 <sup>ns</sup>	6,85 <sup>ns</sup>	8,14 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB099	-3,01 <sup>ns</sup>	0,84 <sup>ns</sup>	-3,21 <sup>ns</sup>	-2,98 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB134	-3,88 <sup>ns</sup>	-0,44 <sup>ns</sup>	-0,84 <sup>ns</sup>	-2,61 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB137	1,24 <sup>ns</sup>	-0,25 <sup>ns</sup>	1,66 <sup>ns</sup>	3,51 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB390	1,87 <sup>ns</sup>	-0,33 <sup>ns</sup>	2,41 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>
<b>H</b>				
	-1,29 <sup>ns</sup>	-	-0,57 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>
<b>Hj</b>				
Genitor UFPB001	-0,24 <sup>ns</sup>	-	-0,07*	-0,64 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB004	0,89 <sup>ns</sup>	-	1,09*	1,49*
Genitor UFPB77.3	-2,81 <sup>ns</sup>	-	-1,57 <sup>ns</sup>	-1,58 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB099	1,10 <sup>ns</sup>	-	0,67*	0,67*
Genitor UFPB134	0,332 <sup>ns</sup>	-	0,09*	1,08*
Genitor UFPB137	-0,59 <sup>ns</sup>	-	-0,53 <sup>ns</sup>	-1,21 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB390	1,31 <sup>ns</sup>	-	0,31*	0,18 <sup>ns</sup>
<b>Sij</b>				
UFPB001 x UFPB004	2,04*	-	0,80*	1,36*
UFPB001 x UFPB099	0,46*	-	0,16*	-0,47 <sup>ns</sup>
UFPB004 x UFPB099	-0,17*	-	-0,17*	-1,23 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB001	-0,41*	-	0,16*	0,15 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB004	-1,95 <sup>ns</sup>	-	-0,99 <sup>ns</sup>	-1,35 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB099	-0,12*	-	0,22*	0,52*
UFPB134 x UFPB137	-0,25*	-	-0,34*	-1,28 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB390	-0,85*	-	-0,14*	-1,05 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB77.3	0,33*	-	0,26*	-0,73 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB001	0,45*	-	0,18*	0,61*
UFPB134 x UFPB004	-0,12*	-	-0,04*	1,11*
UFPB134 x UFPB099	0,43*	-	0,07*	0,68*
UFPB137 x UFPB390	0,96*	-	0,66*	1,31*
UFPB137 x UFPB77.3	-0,23*	-	0,43*	-0,71 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB001	-0,24*	-	0,67 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB004	-0,12*	-	0,09*	-0,06 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB099	-0,11*	-	-0,18*	0,69*
UFPB390 x UFPB 77.3	2,38*	-	-0,09*	1,46*
UFPB390 x UFPB001	-2,31 <sup>ns</sup>	-	-0,64 <sup>ns</sup>	-1,69 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB004	0,30*	-	0,30*	0,17 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB099	-0,49*	-	-0,10*	-0,19 <sup>ns</sup>

\*significativo a 5%, pelo teste t, com 6 e 14 graus de liberdade; <sup>ns</sup> = não significativo. APL - Altura da planta; DC - Diâmetro do caule; APB - Altura da primeira bifurcação e DDC - Diâmetro da copa.

Continuação da tabela 9

<b>MÉDIAS DOS COMPONENTES</b>	CF (cm)	LF (cm)	CLA	CLB
<b>Vj</b>				
Genitor UFPB001	0,34 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>	-1,32 <sup>ns</sup>	-1,45 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB004	0,97 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>	-2,79 <sup>ns</sup>	-2,04 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB77.3	-0,97 <sup>ns</sup>	-0,04 <sup>ns</sup>	3,30 <sup>ns</sup>	3,63 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB099	0,78 <sup>ns</sup>	0,33 <sup>ns</sup>	-2,17 <sup>ns</sup>	-1,87 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB134	-0,29 <sup>ns</sup>	-0,32 <sup>ns</sup>	5,07 <sup>ns</sup>	3,34 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB137	-0,21 <sup>ns</sup>	-0,08 <sup>ns</sup>	0,59 <sup>ns</sup>	0,47 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB390	-0,62 <sup>ns</sup>	-0,35 <sup>ns</sup>	-2,70 <sup>ns</sup>	-2,08 <sup>ns</sup>
<b>H</b>	-0,14 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	-0,57 <sup>ns</sup>	-0,52 <sup>ns</sup>
<b>Hj</b>				
Genitor UFPB001	-	0,00 <sup>ns</sup>	0,39*	0,85*
Genitor UFPB004	-	0,20*	0,69*	0,39*
Genitor UFPB77.3	-	-0,18 <sup>ns</sup>	-2,42 <sup>ns</sup>	-2,72 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB099	-	-0,02 <sup>ns</sup>	-0,61 <sup>ns</sup>	0,26*
Genitor UFPB134	-	-0,05 <sup>ns</sup>	0,78*	0,55*
Genitor UFPB137	-	-0,02 <sup>ns</sup>	-0,13 <sup>ns</sup>	-0,52 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB390	-	0,07*	1,30*	1,17*
<b>Sij</b>				
UFPB001 x UFPB004	-	-	-	-
UFPB001 x UFPB099	-	-	-	-
UFPB004 x UFPB099	-	-	-	-
UFPB77.3 x UFPB001	-	-	-	-
UFPB77.3 x UFPB004	-	-	-	-
UFPB77.3 x UFPB099	-	-	-	-
UFPB134 x UFPB137	-	-	-	-
UFPB134 x UFPB390	-	-	-	-
UFPB134 x UFPB77.3	-	-	-	-
UFPB134 x UFPB001	-	-	-	-
UFPB134 x UFPB004	-	-	-	-
UFPB134 x UFPB099	-	-	-	-
UFPB137 x UFPB390	-	-	-	-
UFPB137 x UFPB77.3	-	-	-	-
UFPB137 x UFPB001	-	-	-	-
UFPB137 x UFPB004	-	-	-	-
UFPB137 x UFPB099	-	-	-	-
UFPB390 x UFPB 77.3	-	-	-	-
UFPB390 x UFPB001	-	-	-	-
UFPB390 x UFPB004	-	-	-	-
UFPB390 x UFPB099	-	-	-	-

\*significativo a 5% de probabilidade, pelo teste t, com 6 e 14 graus de liberdade; ns = não significativo. CF - Comprimento da folha; LF - Largura da folha; CLA - Clorofila *a* e CLB - Clorofila *b*.

### 3.3. Características de flores

A análise de variância evidenciou diferença significativa entre os tratamentos ( $p = 0,01$ ) pelo teste F para as características dias para floração, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de pétalas, número de estames e o comprimento do filete. O comprimento da antera também apresentou significância ( $p = 0,05$ ) (Tabela 10).

**Tabela 10.** Análise de variância (quadrados médios) para sete características de flores em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		DFL	DF (cm)	CP (cm)	NP
Tratamentos	48	86,2499**	0,1488**	0,0204**	0,4803**
Resíduo	343	8,3998	0,0469	0,0178	0,1261
Total	391				
Média Geral		29,6505	1,6781	0,4781	5,4982
CV (%)		9,7747	12,9810	18,9249	6,1979

Fonte de variação	GL	Quadrados médios		
		NE	CA (cm)	CF (cm)
Tratamentos	48	0,4565**	0,0335*	0,0098**
Resíduo	343	0,1070	0,0224	0,0030
Total	391			
Média Geral		5,4989	0,2463	0,4626
CV (%)		5,9600	20,0188	11,8620

\*e\*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade de erro pelo teste F. DFL - Dias para floração; DF - Diâmetro da flor; CP - Comprimento da pétala; NP - Número de pétalas; NE - Número de estames; CA - Comprimento da antera e CF - Comprimento do filete.

Para a estimativa dos quadráticos médios associados à fonte de variação parental, mostrou significância ( $p = 0,01$ ) para as características de flores, dias para floração, Diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de pétalas, número de estames e comprimento do filete. O comprimento da antera também apresentou significância ( $p = 0,05$ ) (Tabela 11).

Os efeitos da heterose foram significativos ( $p = 0,01$ ) para as variáveis: dias para floração, número de pétalas e comprimento do filete e para o número de estames ( $p = 0,05$ ). As características: diâmetro da flor, comprimento da pétala e comprimento da antera apresentou ausência de significância (Tabela 11).

Os efeitos da heterose média apresentaram significância ( $p = 0,01$ ) para as características dias para floração e comprimento do filete. A heterose parental demonstrou significância ( $p = 0,01$ ) para dias para a floração e para o comprimento do filete ( $p = 0,05$ ) (Tabela 11).

Para a heterose específica, as características dias para floração, número de pétalas e



número de estames apresentaram significância ( $p = 0,01$ ). O comprimento da antera também foi significativo ( $p = 0,05$ ). Enquanto que, as características, diâmetro da flor, comprimento da pétala e comprimento da antera, apresentaram ausência de significância (Tabela 11).

**Tabela 11.** Resumo da análise de variância (quadrados médios) e estimativas dos efeitos do parental, heterose, heterose média, heterose parental e heterose específica para sete características de flores em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		DFL	DF (cm)	CP (cm)	NP
Tratamentos	27	108,3470**	0,2511**	0,0306**	0,7371**
Parental	6	222,2959**	0,9888**	0,1139**	2,5294**
Heterose	21	75,7902**	0,0403 <sup>ns</sup>	0,0068 <sup>ns</sup>	0,2250**
H. Média	1	510,7211**	0,0035 <sup>ns</sup>	0,0048 <sup>ns</sup>	0,0319 <sup>ns</sup>
H. Parental	6	67,7969**	0,0377 <sup>ns</sup>	0,0057 <sup>ns</sup>	0,0833 <sup>ns</sup>
H.Específica	14	48,1494**	0,0440 <sup>ns</sup>	0,0075 <sup>ns</sup>	0,2995**
Resíduo	343	8,3998	0,0469	0,0078	0,1161
Média		30,0000	1,6672	0,4670	5,4955
CV (%)		9,6608	12,9882	18,9687	6,2010

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		NE	CA (cm)	CF (cm)
Tratamentos	27	0,6909**	0,0032 <sup>ns</sup>	0,0152**
Parental	6	2,4479**	0,0061*	0,0426**
Heterose	21	0,1889*	0,0024 <sup>ns</sup>	0,0073**
H. Média	1	0,0873 <sup>ns</sup>	0,0025 <sup>ns</sup>	0,0298**
H. Parental	6	0,0974 <sup>ns</sup>	0,0017 <sup>ns</sup>	0,0075*
H.Específica	14	0,2352**	0,0027 <sup>ns</sup>	0,0056*
Resíduo	343	0,1070	0,0024	0,0030
Média	-	5,4844	0,2455	0,4599
CV (%)	-	5,9649	20,0721	11,9308

<sup>ns</sup> Não significativo, \* e \*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade de erro respectivamente, pelo teste F. DFL - Dias para floração; DF - Diâmetro da flor; CP - Comprimento da pétala; NP - Número de pétalas; NE - Número de estames, CA - Comprimento da antera e CF - Comprimento do filete.

Foram obtidos valores positivos e negativos de heterose e heterobeltiose para todas as características de flores. Para a característica dias para floração, os máximos valores negativos de heterose foi encontrado no híbrido UFPB77.3 x UFPB099 (-30,54) e heterobeltiose (-24,19) foram observados no híbrido UFPB004 x UFPB134 (Tabela 12).

Para o diâmetro da flor, valores positivos de heterose (10,99) e heterobeltiose (9,24) foram encontrados nos híbridos UFPB77.3 x UFPB134 e UFPB137 x UFPB134, respectivamente (Tabela 12).

Entre os híbridos, o maior valor positivo de heterose (23,31) e heterobeltiose (12,56) para o comprimento das pétalas foi encontrado na combinação híbrida UFPB77.3 x UFPB137 (Tabela 12).

Para o número de pétalas por flores, os híbridos UFPB77.3 x UFPB134 (4,38) e UFPB099 x UFPB77.3 (4,54) apresentaram os maiores valores positivos de heterose, e de heterobeltiose (4,69) para a combinação híbrida UFPB134 x UFPB77.3 (Tabela 12).

Para a característica número de estames, os máximos valores de heterose foram observados nos híbridos UFPB77.3 x UFPB134 e UFPB099 x UFPB77.3, de 4,80 e 4,95, respectivamente. Para esta mesma característica, o maior valor positivo de heterobeltiose (5,52) foi observado para o híbrido UFPB134 x UFPB77.3 (Tabela 12).

O híbrido UFPB004 x UFPB77.3 apresentou o maior valor positivo de heterose (41,23) e heterobeltiose (31,43) para o comprimento da antera (Tabela 12).

Para a característica comprimento do filete, a combinação híbrida UFPB77.3 x UFPB001 apresentou a maior estimativa positiva de heterose, com valor de 19,75, e o híbrido UFPB099 x UFPB004 apresentou o maior valor negativo de heterobeltiose de -4.26 (Tabela 12).

As características de flores se adequaram ao modelo 1 (comprimento da antera), ao modelo 2 (diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de pétalas e número de estames) e ao modelo 4 (dias para a floração e comprimento do filete) da estatística do dialélio em estudo (Tabela 13).

As estimativas dos componentes do efeito varietal ( $v_j$ ) não apresentaram significância ( $p = 0,05$ ) de acordo com o teste t para todas as características de flores, dias para a floração, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de pétalas, comprimento da antera, número de estames e comprimento do filete (Tabela 13).

Para os efeitos da heterose ( $H_j$ ) apenas a característica dias para a floração apresentou significância ( $p = 0,05$ ) para todos os parentais avaliados. No entanto, os parentais que se destacaram foram o UFPB77.3, UFPB004 e UFPB390 como genótipos promissores para a obtenção de combinações híbridas mais heteróticas para essa característica (Tabela 13).

**Tabela 12.** Heterose e heterobeliose em relação a sete características de flores avaliadas em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Híbridos	DF		DF (cm)		CP (cm)		NP	
	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb
UFPB001 x UFPB134	-13,67	-5,16	-0,44	-7,05	6,91	2,57	2,99	-1,42
UFPB001 x UFPB137	-14,03	-7,98	-3,86	-10,15	-7,81	-14,65	2,99	-1,42
UFPB001 x UFPB390	-0,96	21,13	-1,28	-9,93	0,46	-12,87	-5,30	-10,71
UFPB001 x UFPB77.3	6,39	32,86	1,09	-14,16	1,63	-13,46	0,38	-5,71
UFPB001 x UFPB004	-3,25	4,69	1,68	1,40	-5,59	-10,76	2,89	1,42
UFPB001 x UFPB099	-6,76	-2,82	-5,93	-7,81	2,72	0,96	2,49	2,13
UFPB004 x UFPB134	-25,25	-24,19	-0,14	-7,02	-3,98	-12,69	0,01	-2,93
UFPB004 x UFPB137	-15,27	-16,13	-0,09	-6,85	-4,11	-15,69	0,75	-2,21
UFPB004 x UFPB390	-22,30	-12,90	-2,93	-11,66	-5,97	-22,22	1,55	-2,93
UFPB004 x UFPB77.3	-16,40	-4,43	-2,55	-17,43	2,60	-16,58	-3,47	-8,08
UFPB004 x UFPB001	-11,49	-4,22	2,27	1,99	2,05	-3,53	2,18	0,72
UFPB004 x UFPB099	-5,22	-1,73	-6,65	-8,28	-1,65	-5,47	-0,35	-2,13
UFPB77.3 x UFPB134	-10,45	0,78	10,99	0,19	4,52	-7,76	4,38	2,34
UFPB77.3 x UFPB137	-9,96	4,11	2,80	-7,30	23,31	12,56	2,79	0,79
UFPB77.3 x UFPB390	-19,29	-17,86	-2,39	-9,87	14,88	12,39	2,03	1,63
UFPB77.3 x UFPB001	-10,15	12,21	1,34	-13,94	2,56	-12,67	-1,89	-7,85
UFPB77.3 x UFPB004	-12,52	0,00	-5,22	-19,69	-2,60	-20,81	-4,25	-8,82
UFPB77.3 x UFPB099	-30,54	-17,32	-1,34	-17,60	3,64	-13,00	-4,54	-10,64
UFPB099 x UFPB134	-7,82	-3,03	3,01	-5,62	2,33	-3,44	2,60	-2,13
UFPB099 x UFPB137	-9,28	-6,93	-3,80	-11,77	14,79	4,59	-2,60	-7,09
UFPB099 x UFPB390	-15,03	-0,87	-0,23	-10,62	6,04	-9,37	-3,39	-9,23
UFPB099 x UFPB77.3	-21,09	-6,06	-1,78	-17,97	-3,42	-18,93	4,54	-2,13
UFPB099 x UFPB001	0,00	4,22	3,75	1,67	-1,95	-3,63	2,49	2,13
UFPB099 x UFPB004	-9,81	-6,49	-8,35	-9,95	-14,68	-17,99	0,35	-1,43
UFPB134 x UFPB137	1,20	3,70	4,44	4,31	2,01	-1,72	3,13	3,13
UFPB134 x UFPB390	-8,35	1,18	2,44	-0,06	5,87	-4,74	-1,59	-3,13
UFPB134 x UFPB77.3	-11,15	0,00	7,87	-2,63	-3,54	-14,87	6,77	4,69
UFPB134 x UFPB001	4,27	14,55	-2,53	-9,01	15,99	11,29	2,24	-2,14
UFPB134 x UFPB004	-3,38	-2,02	3,04	-4,05	3,39	-5,99	2,28	-0,72
UFPB134 x UFPB099	-3,70	1,29	1,19	-7,29	-6,79	-12,05	1,86	-2,84
UFPB137 x UFPB134	-6,43	-4,11	9,37	9,24	10,74	6,68	3,13	3,13
UFPB137 x UFPB390	-16,88	-5,76	4,16	1,49	7,86	0,46	0,01	-1,56
UFPB137 x UFPB77.3	-11,74	2,06	9,45	-1,31	7,26	-2,09	1,99	0,00
UFPB137 x UFPB001	3,51	10,79	0,43	-6,13	9,09	0,99	-5,23	-9,29
UFPB137 x UFPB004	-0,61	0,41	-4,89	-11,33	-3,11	-14,81	-2,26	-5,14
UFPB137 x UFPB099	15,61	18,61	-0,79	-9,01	4,72	-4,59	-7,07	-11,35
UFPB390 x UFPB134	-22,56	-14,51	4,81	2,25	-8,50	-17,67	1,59	0,00
UFPB390 x UFPB137	-5,26	7,41	10,44	7,61	16,10	8,14	2,39	0,79
UFPB390 x UFPB77.3	-24,40	-23,05	-0,11	-7,76	1,10	-1,08	1,21	0,81
UFPB390 x UFPB001	-9,02	11,27	-1,99	-10,58	0,91	-12,47	-1,52	-7,15
UFPB390 x UFPB004	-14,75	-4,43	0,80	-8,26	1,71	-15,87	0,00	-4,41
UFPB390 x UFPB099	-6,12	9,52	0,69	-9,79	2,01	-12,81	1,89	-4,25

DF = Dias para floração; DF – Diâmetro da flor; CP - Comprimento da pétal e NP – Número de pétalas.

Continuação da tabela 12

Híbridos	NE		CA (cm)		CF (cm)	
	H	Hb	H	Hb	H	Hb
UFPB001 x UFPB134	3,38	-1,42	4,23	1,12	6,16	12,32
UFPB001 x UFPB137	2,99	-1,42	-4,94	-8,33	-5,22	7,49
UFPB001 x UFPB390	-4,95	-10,72	0,85	-5,95	7,87	10,87
UFPB001 x UFPB77.3	0,38	-5,71	-0,65	-8,73	12,59	15,15
UFPB001 x UFPB004	2,55	0,72	-3,02	-4,36	4,07	5,07
UFPB001 x UFPB099	0,72	0,72	3,60	2,78	1,06	3,14
UFPB004 x UFPB134	0,77	-2,22	-1,75	-5,97	1,36	6,16
UFPB004 x UFPB137	1,13	-1,49	-5,22	-7,35	-4,96	6,63
UFPB004 x UFPB390	1,54	-2,97	-1,94	-7,35	7,10	9,00
UFPB004 x UFPB77.3	-3,11	-7,41	41,23	31,43	11,49	15,15
UFPB004 x UFPB001	2,55	0,72	10,26	8,73	6,22	7,25
UFPB004 x UFPB099	0,37	-1,42	7,09	6,45	-1,99	-0,95
UFPB77.3 x UFPB134	4,80	3,16	0,63	-10,07	17,48	27,27
UFPB77.3 x UFPB137	1,99	0,00	23,15	17,09	7,93	25,50
UFPB77.3 x UFPB390	2,44	2,44	29,60	27,52	3,24	8,58
UFPB77.3 x UFPB001	-1,89	-7,85	5,40	-3,17	19,75	22,47
UFPB77.3 x UFPB004	0,00	-4,44	-3,51	-10,20	1,96	5,30
UFPB77.3 x UFPB099	-4,18	-9,99	-2,83	-10,08	4,96	9,59
UFPB099 x UFPB134	3,38	-1,42	-2,33	-5,97	10,19	14,23
UFPB099 x UFPB137	-2,24	-6,43	5,39	2,42	-7,74	23,20
UFPB099 x UFPB390	-2,66	-8,57	-4,72	-10,48	6,68	7,42
UFPB099 x UFPB77.3	4,95	-1,42	19,83	10,89	5,44	10,10
UFPB099 x UFPB001	2,86	2,86	4,80	3,97	2,25	4,35
UFPB099 x UFPB004	1,08	-0,72	13,59	12,90	-5,27	-4,26
UFPB134 x UFPB137	3,54	3,13	-5,58	-11,56	4,56	11,69
UFPB134 x UFPB390	-1,59	-3,14	0,82	-8,58	8,34	11,44
UFPB134 x UFPB77.3	7,20	5,52	-5,22	-5,29	15,38	25,00
UFPB134 x UFPB001	1,87	-2,86	5,38	2,24	16,44	23,19
UFPB134 x UFPB004	3,06	0,00	-0,19	-4,48	11,76	17,06
UFPB134 x UFPB099	2,62	-2,14	-3,10	-6,72	10,64	14,62
UFPB137 x UFPB134	3,54	3,13	2,39	-4,10	7,80	15,15
UFPB137 x UFPB390	0,40	-1,56	1,77	-1,71	5,82	16,47
UFPB137 x UFPB77.3	1,99	0,00	2,02	-2,99	5,97	23,23
UFPB137 x UFPB001	-5,23	-9,29	0,82	-2,78	10,54	25,36
UFPB137 x UFPB004	-1,89	-4,44	-1,88	-4,08	-8,55	2,61
UFPB137 x UFPB099	-6,72	-10,71	-1,66	-4,43	-5,44	4,87
UFPB390 x UFPB134	2,40	0,79	-0,41	-9,70	9,90	13,04
UFPB390 x UFPB137	2,79	0,79	1,77	-1,71	2,49	12,81
UFPB390 x UFPB77.3	0,80	0,80	5,36	3,67	-0,36	4,79
UFPB390 x UFPB001	-2,66	-8,57	-0,85	-7,54	10,46	13,53
UFPB390 x UFPB004	0,76	-3,72	2,38	-3,26	15,72	17,77
UFPB390 x UFPB099	2,66	-3,57	-3,43	-9,27	7,37	8,12

NE - Número de estames, CA - Comprimento da antera e CF - Comprimento do filete.

Baseados nos valores da heterose específica ( $S_{ij}$ ) as combinações híbridas mais promissoras que atenderam ao interesse desejado para a característica dias para floração foram UFPB134 x UFPB390, UFPB134 x UFPB001, UFPB134 x UFPB004, UFPB137 x UFPB390, UFPB137 x UFPB001, UFPB137 x UFPB004, UFPB390 x UFPB77.3, UFPB390 x UFPB004, UFPB001 x UFPB004 e UFPB001 x UFPB099 (Tabela 13).

**Tabela 13.** Estimativas médias dos componentes do efeito varietal (Vj), heterose média (H), efeitos da heterose (Hj) e heterose específica (Sij), referentes a sete características de flores em *Capsicum annum* L. CCA-UFPB, Areia, 2016.

MÉDIAS DOS COMPONENTES	DFL	DF (cm)	CP (cm)	NP
<b>Vj</b>				
Genitor UFPB001	-5,82 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB004	-1,45 <sup>ns</sup>	0,12 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB77.3	7,43 <sup>ns</sup>	-0,35 <sup>ns</sup>	-0,09 <sup>ns</sup>	-0,32 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB099	-3,57 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB134	-0,57 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB137	-2,07 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	-0,19 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB390	6,05 <sup>ns</sup>	-0,12 <sup>ns</sup>	-0,08 <sup>ns</sup>	-0,37 <sup>ns</sup>
<b>H</b>	-3,26 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>
<b>Hj</b>				
Genitor UFPB001	2,28*	-	-	-
Genitor UFPB004	-0,66*	-	-	-
Genitor UFPB77.3	-2,26*	-	-	-
Genitor UFPB099	0,63*	-	-	-
Genitor UFPB134	0,36*	-	-	-
Genitor UFPB137	1,63*	-	-	-
Genitor UFPB390	-1,97*	-	-	-
<b>Sij</b>				
UFPB001 x UFPB004	-0,48*	-	-	-
UFPB001 x UFPB099	-0,58*	-	-	-
UFPB004 x UFPB099	1,04*	-	-	-
UFPB77.3 x UFPB001	2,62*	-	-	-
UFPB77.3 x UFPB004	1,05*	-	-	-
UFPB77.3 x UFPB099	-3,98 <sup>ns</sup>	-	-	-
UFPB134 x UFPB137	0,46*	-	-	-
UFPB134 x UFPB390	-0,57*	-	-	-
UFPB134 x UFPB77.3	1,28*	-	-	-
UFPB134 x UFPB001	-0,75*	-	-	-
UFPB134 x UFPB004	-0,94*	-	-	-
UFPB134 x UFPB099	0,52*	-	-	-
UFPB137 x UFPB390	-0,20*	-	-	-
UFPB137 x UFPB77.3	0,08*	-	-	-
UFPB137 x UFPB001	-2,14*	-	-	-
UFPB137 x UFPB004	-0,14*	-	-	-
UFPB137 x UFPB099	1,94*	-	-	-
UFPB390 x UFPB77.3	-1,07*	-	-	-
UFPB390 x UFPB001	1,33*	-	-	-
UFPB390 x UFPB004	-0,54*	-	-	-
UFPB390 x UFPB099	1,04*	-	-	-

\*significativo a 5% de probabilidade, pelo teste t, com 6 e 14 graus de liberdade; ns = não significativo. 150  
DF - Dias para floração; DF - Diâmetro da flor; CP - Comprimento da pétala e NP - Número de pétalas.

Continuação da Tabela 13

<b>MÉDIAS DOS COMPONENTES</b>	NE	CA (cm)	CF (cm)
<b>Vj</b>			
Genitor UFPB001	0,33 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	-0,03 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB004	0,17 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	-0,02 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB77.3	-0,29 <sup>ns</sup>	-0,00 <sup>ns</sup>	-0,04 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB099	0,33 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB134	0,04 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB137	-0,18 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB390	-0,39 <sup>ns</sup>	-0,02 <sup>ns</sup>	-0,00 <sup>ns</sup>
<b>H</b>	0,04 <sup>ns</sup>		0,02 <sup>ns</sup>
<b>Hj</b>			
Genitor UFPB001	-	-	0,01 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB004	-	-	-0,01 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB77.3	-	-	0,01 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB099	-	-	-0,01 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB134	-	-	0,02 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB137	-	-	-0,02 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB390	-	-	0,01 <sup>ns</sup>
<b>Sij</b>			
UFPB001 x UFPB004	-	-	0,00 <sup>ns</sup>
UFPB001 x UFPB099	-	-	-0,01 <sup>ns</sup>
UFPB004 x UFPB099	-	-	-0,01 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB001	-	-	0,01 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB004	-	-	0,00 <sup>ns</sup>
UFPB77.3 x UFPB099	-	-	-0,00 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB137	-	-	0,01 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB390	-	-	-0,01 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB77.3	-	-	0,01 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB001	-	-	-0,01 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB004	-	-	-0,00 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB099	-	-	0,01 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB390	-	-	0,01 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB77.3	-	-	0,01 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB001	-	-	0,00 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB004	-	-	-0,02 <sup>ns</sup>
UFPB137 x UFPB099	-	-	-0,01 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB77.3	-	-	-0,04 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB001	-	-	-0,00 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB004	-	-	0,03*
UFPB390 x UFPB099	-	-	0,01 <sup>ns</sup>

\*significativo a 5% de probabilidade, pelo teste t, com 6 e 14 graus de liberdade; ns = não significativo.  
NE - Número de estames; CA - Comprimento da antera e CF - Comprimento do filete.

### 3.4. Características de frutos

Os resultados da análise de variância revelaram diferenças altamente significativa ( $p = 0,01$ ) entre os tratamentos para todas as características, relacionadas ao fruto, tais como: dias para frutificação, número de frutos por planta, peso do fruto, comprimento do fruto, maior diâmetro do fruto, menor diâmetro do fruto, comprimento do pedicelo, espessura do pericarpo, comprimento da placenta, número sementes por fruto e teor de matéria seca (Tabela 14).

**Tabela 14.** Análise de variância (quadrados médios) para 11 características de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		DFR	NFP	PFR	CFR	MADF	MEDF
Tratamentos	48	220,8183**	6529,8704**	68,4252**	7,8358**	2,1036**	0,4850**
Resíduo	343	10,7904	127,8958	0,7975	0,1179	0,0249	0,0125
Total	391						
Média Geral	-	71,8962	40,3112	4,0035	3,2712	1,5094	0,6973
CV (%)	-	4,5823	28,0545	22,3161	10,0414	10,5407	16,2504

Fonte de variação	GL	Quadrados médios				
		CP	EP	CPL	NSF	TMS
Tratamentos	48	0,2707**	0,0149**	3,8189**	4792,5900**	35,0610**
Resíduo	343	0,0334	0,0008	0,1336	154,1245	17,8718
Total	391					
Média Geral	-	2,1925	0,1721	2,2707	74,5429	12,5179
CV (%)	-	8,3430	16,9134	16,0967	16,6544	33,8087

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade de erro pelo teste F. DFR - Dias para frutificação; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto; MADF - Maior diâmetro do fruto; MEDF - Menor diâmetro do fruto; CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto e TMS - Teor de matéria seca.

A análise de variância dos dados para os efeitos dos parentais e heterose foram altamente significativos ( $p = 0,01$ ) para as características de fruto, com exceção para o teor de matéria seca do fruto para fonte de variação heterose (Tabela 15). O desdobramento dos efeitos da heterose em heterose média, parental e específica, revelou que as características dias para frutificação, número de frutos por planta, comprimento do fruto, menor diâmetro do fruto e comprimento pedicelo foram significativas ( $p = 0,01$ ) (Tabela 15).

Para o comprimento da placenta, os efeitos da heterose média e específica foram altamente significativos ( $p = 0,01$ ). Para essa característica, a heterose parental também apresentou significância ( $p = 0,05$ ) (Tabela 15).

O número de sementes por frutos apresentou significância ( $p = 0,01$ ) para heterose média e parental. A heterose específica também apresentou significância ( $p = 0,05$ ). Para a



heterose média, as características peso do fruto, maior diâmetro do fruto, espessura do pericarpo e teor de matéria seca apresentaram ausência de significância. Para a heterose parental, apenas as características espessura do pericarpo e teor de matéria seca não foram significativos (Tabela 15).

**Tabela 15.** Resumo da análise de variância (quadrados médios) e estimativas dos efeitos do parental, heterose, heterose média, heterose parental e heterose específica para 11 características de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		DFR	NFP	PFR (g)	CFR (cm)
Tratamentos	27	286,2581**	11313,5544**	120,1919**	13,6965**
Variedade	6	649,7721**	43283,9745**	497,3825**	55,9598**
Heterose	21	182,3969**	2179,1486**	12,4232**	1,6213**
H. Média	1	1771,1229**	4871,6943**	1,5449 <sup>ns</sup>	11,7180**
H. Parental	6	189,6826**	931,5100**	6,6994**	0,3372**
H.Específica	14	65,7940**	2521,5262**	15,6534**	1,4506**
Resíduo	343	10,7904	127,8958	0,7975	0,1079
Média		72,3370	41,3906	4,0227	3,2183
CV (%)		4,5411	27,3229	22,1995	10,2066

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		MADF (cm)	MEDF (cm)	CP (cm)	EP (cm)
Tratamentos	27	3,6993**	0,8541**	0,3734**	0,0258**
Variedade	6	15,9673**	3,4411**	0,9952**	0,1072**
Heterose	21	0,1941**	0,1149**	0,1957**	0,0025**
H. Média	1	0,0572 <sup>ns</sup>	0,2549**	1,0536**	0,0009 <sup>ns</sup>
H. Parental	6	0,1076**	0,0412**	0,2172**	0,0007 <sup>ns</sup>
H.Específica	14	0,2410**	0,1365**	0,1252**	0,0033**
Resíduo	343	0,0249	0,0125	0,0335	0,0008
Média		1,5031	0,6951	2,1766	0,1717
CV (%)		10,5148	16,0679	8,4038	16,9598

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		CPL (cm)	NSF	TMS
Tratamentos	27	6,4642**	7847,5551**	50,1521**
Variedade	6	24,4427**	31105,7236**	130,0264**
Heterose	21	1,3275**	1202,3641**	27,3309 <sup>ns</sup>
H. Média	1	9,2333**	8226,9280**	65,6324 <sup>ns</sup>
H. Parental	6	0,3358*	2108,1956**	20,8068 <sup>ns</sup>
H.Específica	14	1,1878**	312,3960*	27,3911 <sup>ns</sup>
Resíduo	343	0,1336	154,1245	17,8719
Média		2,2238	73,1402	12,3826
CV (%)		16,4369	16,9738	34,1407

<sup>ns</sup> Não significativo, \* e \*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade de erro respectivamente, pelo teste F. DFR - Dias para frutificação; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto, MADF - Maior diâmetro do fruto; MEDF - Menor diâmetro do fruto; CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto e TMS - Teor de matéria seca.

Valores positivos e negativos de heterose e heterobeltiose variaram entre as características de fruto de pimenteira. Para a característica dias para frutificação, o híbrido UFPB77.3 x UFPB099 teve a maior média em relação à média dos seus parentais com heterose negativa de -22,14 e heterobeltiose de -21,77 (Tabela 16).

Entre os híbridos avaliados, a maior estimativa do número de frutos por planta foi registrada para o híbrido UFPB099 x UFPB134 (43,83) e o UFPB099 x UFPB004, que obteve o maior valor para a heterobeltiose (16,07) (Tabela 16).

O híbrido UFPB001 x UFPB77.3 apresentou o maior valor negativo de heterose (-53,85) para o peso dos frutos. Para essa característica apenas valores positivos de heterobeltiose foram obtidos (Tabela 16).

Valores negativos de heterose também foram obtidos para o comprimento do fruto nas combinações híbridas UFPB77.3 x UFPB134 (-5,90) e UFPB001 x UFPB099 (-5,01), não apresentando híbridos com valores negativos de heterobeltiose para essa característica (Tabela 16).

As combinações híbridas UFPB001 x UFPB77.3 e UFPB390 x UFPB001 apresentaram os maiores valores negativos de heterose para a característica maior diâmetro do fruto (-22,02 e -21,39, respectivamente). Valores negativos de heterobeltiose também foram obtidos para essa característica, no híbrido UFPB390 x UFPB77.3 (-5,75) (Tabela 16).

Para o menor diâmetro do fruto, o híbrido UFPB77.3 x UFPB004 teve o maior valor negativo de heterose (-30,78) e o híbrido UFPB77.3 x UFPB390 o maior valor negativo de heterobeltiose (-12,89) (Tabela 16).

Os maiores valores positivos de heterose foram observados nos híbridos UFPB134 x UFPB004 (23,56) e UFPB137 x UFPB004 (21,24) para o comprimento do pedicelo. O mesmo híbrido (UFPB137 x UFPB004) apresentou o maior valor de heterobeltiose (30,32) para essa característica (Tabela 16).

Entre os híbridos, o maior valor positivo de heterose (105,46), foi observado no híbrido UFPB099 x UFPB004, para a característica espessura do pericarpo e o maior valor de heterobeltiose (17,65) foi obtido nos híbridos UFPB77.3 x UFPB390 e UFPB001 x UFPB099 (Tabela 16).

Para o comprimento da placenta o híbrido UFPB77.3 x UFPB137 teve a maior heterose positiva (56,44). O maior valor positivo de heterobeltiose foi observado nos híbridos UFPB134 x UFPB137 (17,65), UFPB77.3 x UFPB390 (17,87), UFPB099 x UFPB137 (17,01) e UFPB001 x UFPB099 (17,87) (Tabela 16).

Os maiores valores de heterose positiva para o número de sementes por fruto foram observados em três híbridos, UFPB134 x UFPB004, UFPB004 x UFPB137 e UFPB099 x UFPB004 (61,99, 57,18 e 54,68, respectivamente). Valores de heterobeliose positiva para esse caráter foi observada no híbrido UFPB099 x UFPB004 (53,10) (Tabela 16).

Para a característica teor de matéria seca, o híbrido UFPB004 x UFPB390 demonstrou superioridade em relação aos demais, tendo o maior valor positivo de heterose (43,09). Para essa mesma característica, os híbridos UFPB134 x UFPB004 e UFPB390 x UFPB137 apresentaram os maiores valores positivos de heterobeliose (16,33 e 16,09) (Tabela 16).

Os resultados obtidos para as características de frutos, baseados na estimação dos efeitos da média das variedades e da heterose adequaram-se a três modelos estatísticos, modelo 1 (teor de matéria seca), modelo 2 (espessura do pericarpo) e modelo 4 para as características: dias para frutificação, número de frutos por planta, peso do fruto, comprimento do fruto, maior diâmetro do fruto, menor diâmetro do fruto, comprimento do pedicelo, comprimento da placenta e número de sementes por fruto (Tabela 17).

Com base nos resultados obtidos nos efeitos varietais ( $V_j$ ), as características número de frutos por planta, peso do fruto e massa fresca dos frutos apresentaram significância em nível de 5% de probabilidade pelo teste t para alguns genótipos (Tabela 17). Para a característica número de frutos por planta, os genótipos UFPB77.3 e UFPB390 apresentaram maior potencial para obter pimenteiros desejáveis para esse caractere (Tabela 17).

Para o peso dos frutos, os genótipos que apresentaram valores significativos ( $\alpha = 0,05$ ) do efeito varietal foram UFPB004 e UFPB099. Para obter combinações híbridas heteróticas ( $H_j$ ), os parentais UFPB004 e UFPB134 se destacaram com potencial genético para as características de frutos, apresentaram significância ( $\alpha = 0,05$ ) e os menores valores para essa característica (Tabela 17).

**Tabela 16.** Heterose e heterobelitose em relação a 11 características de frutos avaliadas em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Híbridos	DFR		NFP		PFR (g)		CF (cm)		MADF (cm)		MEDF (cm)	
	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb
UFPB001 x UFPB004	-4,49	-3,75	16,28	11,617	14,71	16,93	2,88	10,07	7,29	13,31	7,89	13,05
UFPB001 x UFPB77.3	-0,55	0,16	-53,49	-74,24	-53,85	517,40	14,31	180,34	-22,02	71,92	-28,26	21,27
UFPB001 x UFPB099	-2,77	-1,60	15,38	14,29	6,78	19,54	-5,01	0,36	7,29	18,24	6,80	17,04
UFPB001 x UFPB134	-9,50	-9,00	-15,81	-43,83	-3,41	203,57	18,04	52,46	-0,65	54,54	-6,20	60,74
UFPB001 x UFPB137	-1,77	6,37	-40,99	-61,58	-20,38	136,77	16,48	57,56	-11,18	33,41	-7,34	31,05
UFPB001 x UFPB390	-4,43	0,69	-51,09	-72,46	-42,04	444,39	22,70	117,45	-19,73	72,45	-26,39	35,08
UFPB004 x UFPB001	-9,61	-8,91	19,07	14,29	8,61	10,71	2,93	10,12	1,33	7,01	-0,21	4,56
UFPB004 x UFPB77.3	-17,72	-16,48	-45,08	-69,32	-36,59	779,94	24,22	238,51	-7,01	89,04	-27,95	30,00
UFPB004 x UFPB099	-8,55	-6,72	2,30	-0,89	17,07	33,87	6,91	8,19	2,76	7,01	1,52	17,04
UFPB004 x UFPB134	-15,67	-14,53	15,71	-21,10	-12,29	184,62	14,67	60,79	-4,54	38,34	-21,04	44,47
UFPB004 x UFPB137	-8,76	-0,36	-18,76	-46,04	1,95	212,91	23,24	81,38	0,34	40,58	-5,88	41,34
UFPB004 x UFPB390	-15,47	-10,21	-52,64	-73,07	-0,18	871,89	28,84	151,24	5,71	109,53	-13,79	69,21
UFPB77.3 x UFPB001	-14,55	-13,95	-42,15	-67,96	-40,82	691,74	23,15	202,00	-14,44	88,63	-16,93	40,43
UFPB77.3 x UFPB004	-14,44	-13,15	-42,45	-67,85	-37,21	771,38	20,90	229,48	-4,72	93,69	-30,78	24,89
UFPB77.3 x UFPB099	-22,14	-21,77	-42,64	-68,17	-38,19	573,45	16,36	211,03	-12,91	66,85	-19,94	20,00
UFPB77.3 x UFPB134	-15,35	-15,21	6,41	-29,63	-25,97	117,40	-5,90	63,09	-9,38	18,49	-0,11	0,87
UFPB77.3 x UFPB137	-8,64	-1,82	-16,05	-43,04	65,21	412,68	48,54	144,33	4,46	41,09	-13,12	0,00
UFPB77.3 x UFPB390	-11,99	-7,96	17,83	9,32	59,04	94,69	36,37	72,82	7,34	9,18	-17,88	-12,89
UFPB099 x UFPB001	0,87	2,08	-5,77	-4,85	16,65	30,59	7,61	13,69	1,45	11,80	6,80	17,04
UFPB099 x UFPB004	-2,90	-0,96	19,82	16,07	21,43	38,85	5,02	6,28	9,17	13,69	4,39	20,34
UFPB099 x UFPB77.3	-12,74	-12,32	-36,60	-64,82	-43,44	516,22	25,48	235,40	-7,04	78,08	-21,22	18,08

DFR - Dias para frutificação; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto, MADF - Maior diâmetro do fruto e MEDF - Menor diâmetro do fruto.

Continuação da Tabela 16

Híbridos	DFR		NFP		PFR (g)		CF (cm)		MADF (cm)		MEDF (cm)	
	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb
UFPB099 x UFPB134	-10,97	-10,40	43,83	-3,57	15,54	204,23	18,93	64,25	3,39	42,32	-4,43	45,14
UFPB099 x UFPB137	-3,41	3,28	-34,08	-56,89	52,96	281,87	43,08	107,31	15,32	53,62	1,48	28,59
UFPB099 x UFPB390	-10,22	-6,57	-41,21	-66,83	-23,73	485,54	27,41	144,11	-10,49	67,28	-24,15	22,91
UFPB134 x UFPB001	-0,55	0,00	-2,68	-35,06	2,21	221,24	23,74	59,82	-0,87	54,19	-7,97	57,70
UFPB134 x UFPB004	-3,97	-2,69	5,71	-27,92	-4,12	211,13	16,18	62,91	3,25	49,62	-15,23	55,09
UFPB134 x UFPB77.3	-7,91	-7,76	-0,39	-34,14	-6,58	174,36	6,37	84,35	-1,10	29,31	9,56	10,63
UFPB134 x UFPB099	-3,49	-2,88	4,12	-30,19	21,03	218,70	26,21	74,29	5,11	44,69	1,71	54,45
UFPB134 x UFPB137	9,14	17,49	-0,97	-34,31	30,23	34,68	21,64	26,32	3,68	6,44	-2,33	13,67
UFPB134 x UFPB390	-1,24	3,46	4,36	-28,15	8,63	137,07	9,80	43,14	7,76	38,01	-4,09	0,72
UFPB137 x UFPB001	-1,59	6,56	-14,86	-44,57	-18,36	142,77	19,49	61,63	-10,10	35,02	-12,65	23,53
UFPB137 x UFPB004	-4,25	4,55	-17,88	-45,45	-0,12	206,57	22,83	80,77	1,95	42,83	-14,04	29,08
UFPB137 x UFPB77.3	-10,84	-4,19	-22,38	-47,33	29,47	301,77	42,99	135,26	3,24	39,45	-9,43	4,25
UFPB137 x UFPB099	-0,51	6,37	-27,35	-52,49	10,97	177,05	27,42	84,62	2,87	37,04	7,67	36,44
UFPB137 x UFPB134	-4,23	3,09	3,54	-1,47	-3,31	0,00	-0,93	2,89	-4,17	-1,61	-9,41	5,42
UFPB137 x UFPB390	-9,49	-7,10	-7,77	-34,64	24,47	185,94	28,14	59,67	3,65	37,09	-4,56	17,42
UFPB390 x UFPB001	-12,15	-7,44	-57,39	-76,01	-40,02	463,34	24,84	121,24	-21,39	68,87	-27,31	33,41
UFPB390 x UFPB004	-12,70	-7,27	-52,21	-72,83	-39,90	485,13	18,72	131,50	-9,99	78,41	-29,48	38,42
UFPB390 x UFPB77.3	-13,97	-10,03	-9,03	-15,60	-5,06	16,22	5,18	33,30	-7,34	-5,75	-15,19	-10,02
UFPB390 x UFPB099	-10,56	-6,92	-28,42	-59,61	-32,83	415,68	14,65	119,67	-18,21	52,85	-9,31	14,56
UFPB390 x UFPB134	-13,79	-9,69	-21,24	-45,78	-15,26	84,93	0,53	31,05	-11,89	12,85	-4,32	0,48
UFPB390 x UFPB137	-1,51	1,09	-27,12	-48,35	21,45	179,02	30,61	62,74	6,36	40,66	-1,66	21,00

DFR - Dias para frutificação; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto, MADF - Maior diâmetro do fruto e MEDF - Menor diâmetro do fruto. cm (Centímetro) e g (grama).

Continuação da Tabela 16

Híbridos	CP (cm)		EP (cm)		CPL (cm)		NSF		TMS	
	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb
UFPB001 x UFPB004	-3,22	7,13	12,45	-10,83	56,44	9,37	1,06	-25,46	31,28	14,36
UFPB001 x UFPB77.3	-1,02	4,02	1,21	-19,35	-3,12	-31,78	2,27	-23,69	25,02	15,63
UFPB001 x UFPB099	6,05	10,35	-6,19	17,65	-1,96	17,87	-17,08	9,16	20,00	12,79
UFPB001 x UFPB134	0,00	2,98	-13,17	-37,50	25,92	-12,70	-1,65	-35,72	-0,91	11,15
UFPB001 x UFPB137	13,58	14,93	1,22	-26,55	24,74	-14,81	28,92	-7,26	31,28	14,14
UFPB001 x UFPB390	6,01	11,16	-90,43	-95,05	10,85	-24,42	10,33	-21,13	25,69	14,26
UFPB004 x UFPB001	-1,54	1,40	-4,88	-20,26	35,95	9,41	-32,39	-47,11	21,41	13,93
UFPB004 x UFPB77.3	5,79	7,88	-1,81	-18,10	19,42	-4,78	8,58	-16,11	-3,92	12,52
UFPB004 x UFPB099	-2,50	0,39	-13,17	-37,50	16,11	-19,49	3,16	-32,57	-16,24	9,42
UFPB004 x UFPB134	14,87	23,22	-9,26	-36,64	25,99	-21,70	10,27	-30,07	17,02	12,09
UFPB004 x UFPB137	17,21	20,48	-1,26	-30,53	34,87	-17,07	57,18	8,69	7,52	10,59
UFPB004 x UFPB390	-0,32	8,95	-90,19	-94,94	28,32	-21,19	7,25	-26,25	43,09	14,91
UFPB77.3 x UFPB001	14,87	23,22	-9,26	-36,64	25,99	-21,70	10,27	-30,07	17,02	12,09
UFPB77.3 x UFPB004	-7,94	-2,28	5,02	-13,38	22,53	0,12	7,69	-16,86	35,70	16,09
UFPB77.3 x UFPB099	-7,49	-3,75	-6,19	-10,78	-1,96	-20,19	-17,08	-22,33	20,00	12,86
UFPB77.3 x UFPB134	-1,02	4,02	1,21	-19,35	-3,12	-31,78	2,27	-23,69	25,02	15,63
UFPB77.3 x UFPB137	-3,22	7,13	12,45	-10,83	56,44	9,37	1,06	-25,46	31,28	14,36
UFPB77.3 x UFPB390	6,05	10,35	-6,19	17,65	-1,96	17,87	-17,08	9,16	20,00	12,79
UFPB099 x UFPB001	3,22	5,06	-81,55	-90,02	5,23	2,11	20,57	3,39	-25,13	8,20
UFPB099 x UFPB004	6,67	13,25	105,46	10,89	11,22	10,89	54,68	53,10	1,36	10,62
UFPB099 x UFPB77.3	12,34	22,79	-90,74	-95,22	47,25	-9,56	53,19	5,34	11,46	11,62

CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto e TMS - Teor de matéria seca. cm (Centímetro).

Continuação da Tabela 16

Híbridos	CP (cm)		EP (cm)		CPL (cm)		NSF		TMS	
	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb
UFPB099 x UFPB134	4,12	11,68	-12,35	-38,79	4,66	-34,96	-22,79	-51,04	5,72	10,92
UFPB099 x UFPB137	12,73	14,06	-85,68	-92,45	48,73	17,01	31,21	17,41	12,25	12,98
UFPB099 x UFPB390	0,38	5,26	-90,64	-95,15	42,08	-3,12	34,84	-3,61	30,18	14,77
UFPB134 x UFPB001	8,66	10,80	3,36	-13,79	26,12	0,56	15,27	-10,95	7,93	14,07
UFPB134 x UFPB004	23,56	26,26	6,56	-10,18	30,83	2,23	61,99	44,03	30,09	16,33
UFPB134 x UFPB77.3	6,68	12,12	10,93	-11,61	10,35	-22,29	23,41	-7,92	-5,77	11,78
UFPB134 x UFPB099	10,94	15,18	-87,54	-93,43	40,38	9,45	48,24	30,62	-8,94	11,95
UFPB134 x UFPB137	3,22	8,47	2,56	1,91	19,11	17,65	7,54	5,67	9,45	14,93
UFPB134 x UFPB390	6,90	7,94	10,51	-8,39	24,78	2,95	22,39	-4,31	16,18	15,59
UFPB137 x UFPB001	15,00	18,45	-3,34	-18,97	28,89	3,74	10,52	-13,53	14,25	13,11
UFPB137 x UFPB004	21,24	30,32	12,79	-4,42	23,83	-2,37	32,60	19,76	18,18	12,99
UFPB137 x UFPB77.3	-0,99	9,59	8,43	-14,01	53,11	7,05	12,26	-17,20	14,39	12,52
UFPB137 x UFPB099	9,79	11,08	-87,15	-93,22	31,80	3,69	14,09	2,10	0,16	11,58
UFPB137 x UFPB134	7,06	12,51	-2,56	-3,18	8,99	7,66	13,58	11,60	11,55	15,22
UFPB137 x UFPB390	5,05	11,51	9,65	-9,55	39,41	13,91	20,60	-6,89	2,64	12,18
UFPB390 x UFPB001	0,00	2,98	-13,17	-37,50	25,92	-12,70	-1,65	-35,72	-0,91	11,15
UFPB390 x UFPB004	13,58	14,93	1,22	-26,55	24,74	-14,81	28,92	-7,26	31,28	14,14
UFPB390 x UFPB77.3	-7,49	-3,75	-6,19	-10,78	-1,96	-20,19	-17,08	-22,33	20,00	12,86
UFPB390 x UFPB099	6,01	11,16	-90,43	-95,05	10,85	-24,42	10,33	-21,13	25,69	14,26
UFPB390 x UFPB134	-10,73	-9,87	-6,61	-22,58	0,65	-16,96	-4,29	-25,18	12,39	15,09
UFPB390 x UFPB137	-7,94	-2,28	5,02	-13,38	22,53	0,12	7,69	-16,86	35,70	16,09

CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto e TMS - Teor de matéria seca. cm (Centímetro).

Foram obtidos valores significativos ( $p = 0,05$ ) positivos e negativos na heterose específica ( $S_{ij}$ ), de acordo com o teste t, para as características dias para frutificação, número de frutos por planta, peso do fruto, maior e menor diâmetro do fruto, o que evidencia a importância de algumas combinações híbridas para as características avaliadas (Tabela 17).

Para a característica dias para frutificação, os híbridos que apresentaram valores significativos e negativos e que se destacaram foram; UFPB134 x UFPB001, UFPB134 x UFPB099, UFPB137 x UFPB001, UFPB390 x UFPB001 e UFPB390 x UFPB004 (Tabela 17).

As combinações híbridas que se apresentaram promissoras para o número de frutos por plantas foram; UFPB390 x UFPB77.3, UFPB134 x UFPB77.3, UFPB137 x UFPB390, UFPB001 x UFPB004, UFPB001 x UFPB099 e UFPB004 x UFPB099 (Tabela 17).

As combinações híbridas UFPB134 x UFPB099, UFPB137 x UFPB001 e UFPB137 x UFPB004 reuniram a maioria das características ideais de frutos, com potencial para seleção de pimenteira para fins ornamentais (Tabela 17).



**Tabela 17.** Estimativas médias dos componentes do efeito varietal (Vj), heterose média (H), efeitos da heterose (Hj) e heterose específica (Sij) referentes a 11 características de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

MÉDIAS DOS COMPONENTES	DFR	NFP	PFR	CFR	MADF	MEDF
<b>Vj</b>						
Genitor UFPB001	3,11 <sup>ns</sup>	-36,07 <sup>ns</sup>	4,57 <sup>ns</sup>	1,04 <sup>ns</sup>	0,96 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB004	4,36 <sup>ns</sup>	-34,95 <sup>ns</sup>	4,91*	1,59 <sup>ns</sup>	0,71 <sup>ns</sup>	0,48 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB77.3	1,98 <sup>ns</sup>	70,43*	-3,82 <sup>ns</sup>	-1,85 <sup>ns</sup>	-0,79 <sup>ns</sup>	-0,28 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB099	1,23 <sup>ns</sup>	-35,82 <sup>ns</sup>	2,89*	1,48 <sup>ns</sup>	0,54 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB134	2,23 <sup>ns</sup>	-10,45 <sup>ns</sup>	-2,50 <sup>ns</sup>	-0,39 <sup>ns</sup>	-0,35 <sup>ns</sup>	-0,29 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB137	-8,27 <sup>ns</sup>	-6,32 <sup>ns</sup>	-2,39 <sup>ns</sup>	-0,56 <sup>ns</sup>	-0,29 <sup>ns</sup>	-0,14 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB390	-4,64 <sup>ns</sup>	53,18*	-3,67 <sup>ns</sup>	-1,32 <sup>ns</sup>	-0,77 <sup>ns</sup>	-0,33 <sup>ns</sup>
<b>H</b>	-6,07 <sup>ns</sup>	-10,07 <sup>ns</sup>	-0,18 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>	-0,03 <sup>ns</sup>	-0,07 <sup>ns</sup>
<b>Hj</b>						
Genitor UFPB001	2,49*	-1,89*	-0,41 <sup>ns</sup>	-0,10 <sup>ns</sup>	-0,08 <sup>ns</sup>	0,00*
Genitor UFPB004	-2,05*	0,46*	0,11*	0,01 <sup>ns</sup>	0,06*	-0,03*
Genitor UFPB77.3	-4,46*	-6,98*	-0,70 <sup>ns</sup>	-0,07 <sup>ns</sup>	-0,64 <sup>ns</sup>	-0,05*
Genitor UFPB099	0,50*	2,78*	0,78*	0,09 <sup>ns</sup>	0,06*	0,05*
Genitor UFPB134	1,16*	11,59*	0,29*	-0,13 <sup>ns</sup>	0,03*	0,04*
Genitor UFPB137	3,93*	1,03*	0,50*	0,22 <sup>ns</sup>	0,05*	0,04*
Genitor UFPB390	-1,57*	-6,98*	-0,50 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	-0,07 <sup>ns</sup>	-0,05*
<b>Sij</b>						
UFPB001 x UFPB004	-0,05*	13,88*	1,51*	-0,28 <sup>ns</sup>	0,15*	0,14*
UFPB001 x UFPB099	2,33*	9,82*	0,80*	-0,43 <sup>ns</sup>	0,15*	0,09*
UFPB004 x UFPB099	3,06*	8,33*	0,91*	-0,33 <sup>ns</sup>	0,03*	0,09*
UFPB77,3 x UFPB001	2,04*	-12,67 <sup>ns</sup>	-0,86 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	-0,11 <sup>ns</sup>	-0,06*
UFPB77,3 x UFPB004	-0,29*	-12,59 <sup>ns</sup>	-0,97 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>	-0,05 <sup>ns</sup>	-0,09 <sup>ns</sup>
UFPB77,3 x UFPB099	-3,65*	-11,97 <sup>ns</sup>	-0,97 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	-0,10 <sup>ns</sup>	-0,07 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB137	2,79*	-8,12*	-0,38 <sup>ns</sup>	-0,34 <sup>ns</sup>	-0,05 <sup>ns</sup>	-0,03*
UFPB134 x UFPB390	0,79*	-0,47*	0,36*	-0,25 <sup>ns</sup>	0,04*	0,06*
UFPB134 x UFPB77.3	0,18*	7,84*	0,43*	-0,29 <sup>ns</sup>	0,01*	0,11*
UFPB134 x UFPB001	-1,58*	-1,99*	0,27*	0,40 <sup>ns</sup>	0,07*	-0,03*
UFPB134 x UFPB004	-0,92*	0,83*	-0,66 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	-0,08 <sup>ns</sup>	-0,09 <sup>ns</sup>
UFPB134 x UFPB099	-1,28*	1,89*	-0,02*	0,31 <sup>ns</sup>	0,00*	-0,02*
UFPB137 x UFPB390	-0,15*	3,39*	0,44*	-0,14 <sup>ns</sup>	0,09*	0,07*
UFPB137 x UFPB77.3	-0,58*	0,45*	0,88*	0,11 <sup>ns</sup>	0,08*	0,02*
UFPB137 x UFPB001	-1,59*	3,18*	-0,93 <sup>ns</sup>	-0,05 <sup>ns</sup>	-0,13 <sup>ns</sup>	-0,05*
UFPB137 x UFPB004	-0,68*	3,38*	-0,39 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	-0,07 <sup>ns</sup>	-0,02*
UFPB137 x UFPB099	0,21*	-2,30*	0,37*	0,36 <sup>ns</sup>	0,07*	0,02*
UFPB390 x UFPB 77.3	2,29*	28,92*	1,49*	-0,14 <sup>ns</sup>	0,16*	0,09*
UFPB390 x UFPB001	-1,15*	-12,23 <sup>ns</sup>	-0,80 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>	-0,15 <sup>ns</sup>	-0,09 <sup>ns</sup>
UFPB390 x UFPB004	-1,11*	-13,84 <sup>ns</sup>	-0,39 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>	0,00*	-0,03*
UFPB390 x UFPB099	-0,67*	-5,78*	-1,09 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	-0,16 <sup>ns</sup>	-0,11 <sup>ns</sup>

\* Significativo a 5%, pelo teste t, com 6 e 14 graus de liberdade; <sup>ns</sup> = não significativo. DFR - Dias para frutificação; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto, MADF - Maior diâmetro do fruto e MEDF - Menor diâmetro do fruto.

Continuação da tabela 17

<b>MÉDIAS DOS COMPONENTES</b>	<b>CP</b>	<b>EP</b>	<b>CPL</b>	<b>NSF</b>	<b>TMS</b>
<b>V<sub>j</sub></b>					
Genitor UFPB001	0,07 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,78 <sup>ns</sup>	44,76 <sup>ns</sup>	-2,59 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB004	-0,09 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,93 <sup>ns</sup>	12,39 <sup>ns</sup>	-1,32 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB77.3	-0,20 <sup>ns</sup>	-0,08 <sup>ns</sup>	-1,24 <sup>ns</sup>	-34,32 <sup>ns</sup>	-0,28 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB099	0,13 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	0,95 <sup>ns</sup>	13,97 <sup>ns</sup>	-2,04 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB134	-0,06 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	-0,30 <sup>ns</sup>	-4,40 <sup>ns</sup>	3,28 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB137	0,19 <sup>ns</sup>	-0,00 <sup>ns</sup>	-0,26 <sup>ns</sup>	-2,28 <sup>ns</sup>	1,53 <sup>ns</sup>
Genitor UFPB390	-0,05 <sup>ns</sup>	-0,08 <sup>ns</sup>	-0,86 <sup>ns</sup>	-30,11 <sup>ns</sup>	1,41 <sup>ns</sup>
<b>H</b>	0,15 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	13,09 <sup>ns</sup>	-
<b>H<sub>j</sub></b>					
Genitor UFPB001	-0,04 <sup>ns</sup>	-	-0,16 <sup>ns</sup>	-8,23 <sup>ns</sup>	-
Genitor UFPB004	0,19*	-	0,08 <sup>ns</sup>	16,49*	-
Genitor UFPB77.3	-0,39 <sup>ns</sup>	-	-0,02 <sup>ns</sup>	-6,07 <sup>ns</sup>	-
Genitor UFPB099	0,01 <sup>ns</sup>	-	0,07 <sup>ns</sup>	9,51 <sup>ns</sup>	-
Genitor UFPB134	0,01 <sup>ns</sup>	-	-0,00 <sup>ns</sup>	1,31 <sup>ns</sup>	-
Genitor UFPB137	-0,00 <sup>ns</sup>	-	0,19 <sup>ns</sup>	-6,72 <sup>ns</sup>	-
Genitor UFPB390	-0,13 <sup>ns</sup>	-	-0,59 <sup>ns</sup>	-6,29 <sup>ns</sup>	-
<b>S<sub>ij</sub></b>					
UFPB001 x UFPB004	-0,12 <sup>ns</sup>	-	-0,34 <sup>ns</sup>	2,71 <sup>ns</sup>	-
UFPB001 x UFPB099	-0,11 <sup>ns</sup>	-	-0,39 <sup>ns</sup>	2,02 <sup>ns</sup>	-
UFPB004 x UFPB099	-0,07 <sup>ns</sup>	-	-0,28 <sup>ns</sup>	-4,23 <sup>ns</sup>	-
UFPB77.3 x UFPB001	0,13 <sup>ns</sup>	-	0,01 <sup>ns</sup>	-3,08 <sup>ns</sup>	-
UFPB77.3 x UFPB004	0,05 <sup>ns</sup>	-	0,24 <sup>ns</sup>	4,34 <sup>ns</sup>	-
UFPB77.3 x UFPB099	0,01 <sup>ns</sup>	-	0,18 <sup>ns</sup>	-0,47 <sup>ns</sup>	-
UFPB134 x UFPB137	-0,02 <sup>ns</sup>	-	-0,31 <sup>ns</sup>	-1,35 <sup>ns</sup>	-
UFPB134 x UFPB390	-0,05 <sup>ns</sup>	-	-0,12 <sup>ns</sup>	-3,95 <sup>ns</sup>	-
UFPB134 x UFPB77.3	-0,04 <sup>ns</sup>	-	-0,28 <sup>ns</sup>	-2,68 <sup>ns</sup>	-
UFPB134 x UFPB001	0,06 <sup>ns</sup>	-	0,31 <sup>ns</sup>	3,78 <sup>ns</sup>	-
UFPB134 x UFPB004	0,02 <sup>ns</sup>	-	0,17 <sup>ns</sup>	-2,53 <sup>ns</sup>	-
UFPB134 x UFPB099	0,03 <sup>ns</sup>	-	0,23 <sup>ns</sup>	6,73 <sup>ns</sup>	-
UFPB137 x UFPB390	-0,05 <sup>ns</sup>	-	-0,15 <sup>ns</sup>	6,58 <sup>ns</sup>	-
UFPB137 x UFPB77.3	-0,15 <sup>ns</sup>	-	0,02 <sup>ns</sup>	2,70 <sup>ns</sup>	-
UFPB137 x UFPB001	0,05 <sup>ns</sup>	-	0,24 <sup>ns</sup>	-7,39 <sup>ns</sup>	-
UFPB137 x UFPB004	0,08 <sup>ns</sup>	-	-0,00 <sup>ns</sup>	-0,34 <sup>ns</sup>	-
UFPB137 x UFPB099	0,10 <sup>ns</sup>	-	0,20 <sup>ns</sup>	-0,21 <sup>ns</sup>	-
UFPB390 x UFPB 77.3	0,00 <sup>ns</sup>	-	-0,17 <sup>ns</sup>	-0,81 <sup>ns</sup>	-
UFPB390 x UFPB001	-0,00 <sup>ns</sup>	-	0,18 <sup>ns</sup>	1,95 <sup>ns</sup>	-
UFPB390 x UFPB004	0,05 <sup>ns</sup>	-	0,21 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	-
UFPB390 x UFPB099	0,04 <sup>ns</sup>	-	0,06 <sup>ns</sup>	-3,84 <sup>ns</sup>	-

\* Significativo a 5%, pelo teste t, com 6 e 14 graus de liberdade; <sup>ns</sup> = não significativo. CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto e TMS - Teor de matéria seca.

#### 4. DISCUSSÃO

As características de plântulas apresentaram efeitos significativos indicando a existência de variabilidade fenotípica entre os genótipos de pimenteira, permitindo selecionar parentais e híbridos de acordo com as características analisadas. Quando os tratamentos, os parentais e híbridos, apresentam significância para as características avaliadas, é um indicativo que existe manifestação de heterose em seus cruzamentos (BERNINI e

PATERNIANI, 2012).

Resultados sobre variabilidade genética para características de plântulas também foram relatados por Pessoa et al. (2015) para pimenteiras ornamentais, confirmando que pode selecionar genótipos com base em características de vigor de plântulas.

Para as características de plântulas que apresentaram significância dos efeitos dos parentais e heterose, indica a existência de variabilidade entre os parentais e a manifestação da heterose nos híbridos, podendo selecionar os híbridos de interesse para dar continuidade ao programa de melhoramento. Resultados semelhantes na cultura do milho também foram encontrados por Doná et al. (2011), estes relataram em análise dialélica, que quando os QM's dos efeitos de parental e de heterose foram significativos para os caracteres em análise, houve variabilidade entre os parentais e heterose em seus híbridos.

Quando a heterose é significativa, permite realiza-se o desdobramento em três tipos de heterose; heterose média, parental e específica. A significância da heterose média para as características em estudo (altura da plântula, diâmetro do hipocótilo e largura da folha cotiledonar) indica existência de diferenças entre as médias dos híbridos e a média dos genitores envolvidos nos cruzamentos, o que possibilita selecionar genitores e híbridos a partir das médias dos caracteres fenotípicos analisados. A significância da heterose parental para as características em estudo (altura da plântula e largura da folha cotiledonar) mede a contribuição de cada genótipo para os desvios da heterose total. Indica também que deve existir uma alta dispersão dos genes favoráveis nos locos que exibem dominância nos parentais utilizados nos cruzamentos (CABRAL DE JESUS et al., 2008; NEVES et al., 2014). Já a significância da heterose específica para as características, altura da plântula, diâmetro do hipocótilo e largura da folha cotiledonar, é um indicativo de que existiu diferenças no vigor entre os híbridos para esses caracteres. Valores da heterose específica significativa refletem na maior importância de efeitos não-aditivos na expressão das características estudadas (MACIEL et al., 2010).

Valores da heterose foram maiores em algumas combinações híbridas para as características de plântulas, como: UFPB099 x UFPB77.3, UFPB390 x UFPB77.3, UFPB77.3 x UFPB099, UFPB134 x UFPB004 e UFPB004 x UFPB099, estes serão selecionados para obtenção de mudas com alto vigor, por apresentarem médias superiores à média dos pais e do melhor pai, uma vez que os maiores valores positivos de heterose e heterobeliose foram encontrados. A seleção desses híbridos é de interesse, visto que a produção de mudas, selecionadas a partir de plântulas vigorosas é a base para o sucesso de plantas ornamentais, e

mudas de baixa qualidade tenderão ao declínio da produção (FERREIRA et al., 2014). Mudas de pimenteiras com desenvolvimento rápido podem ser transplantadas precocemente, proporcionando redução de custo e de tempo (BARROSO et al., 2012).

Para as características diâmetro do hipocótilo e comprimento da folha cotiledonar que se adequaram ao modelo 2 da metodologia de Gardner e Eberhart (1966), é um indicativo que houve diferenças entre os valores observados na tabela dialélica quando as variedades não constituem um grupo homogêneo e existe heterose. Já para a altura da plântula e a largura da folha cotiledonar, que se adequaram ao modelo 4, esse modelo deverá ser utilizado quando houver diferenças significativas entre os valores médios para variedades progenitoras e manifestação da heterose varietal e específica (CRUZ et al., 2012). Segundo a metodologia proposta por Gardner e Eberhart (1966) para a estimação dos efeitos da média das variedades e da heterose são empregados quatro modelos estatísticos.

Por meio dos modelos estatísticos foi possível selecionar as combinações híbridas promissoras para obtenção de plântulas vigorosas, como UFPB77.3 x UFPB099 e UFPB004 x UFPB099, por apresentarem os maiores valores heterose específica ( $S_{ij}$ ). Oliveira et al. (2004), relatam que quando a heterose específica for significativa, indica que existem complementações específicas entre pares de genitores envolvidos nos cruzamentos, contribuindo para o melhor desempenho de híbridos particulares obtidos para os caracteres que exibiram significância, visto que, o grande desafio é justamente reunir em um só genótipo a maior frequência possível de alelos favoráveis oriundos das diferentes fontes (BENIN et al., 2009).

Além das características de plântulas terem apresentado diferenças entre os genótipos, os caracteres de planta, também evidenciaram divergência genética entre os tratamentos para todos os caracteres avaliados, indicando a possibilidade de selecionar genótipos (parentais e híbridos) de acordo com as características de interesse.

Os efeitos da heterose e dos parentais também apresentaram variabilidade entre os genótipos avaliados para as características de planta. A variabilidade genética é de fundamental interesse para o melhorista, pois sem ela não há progresso no melhoramento de plantas. É ela que viabiliza o emprego de técnicas que possibilitam a identificação de genótipos superiores (ROCHA et al., 2014). Híbridos considerados superiores, segundo Viana et al. (2007) são aqueles que apresentam maiores magnitudes da heterose, ou seja, maiores as diferenças nas frequências alélicas entre as populações.

O fenômeno da heterose (vigor híbrido) tem sido explorado extensivamente no

melhoramento de várias culturas, sendo importante no desenvolvimento de novas populações obtidas por cruzamentos (MENDES et al., 2015).

A significância da heterose média para a altura da planta e altura da primeira bifurcação indica, segundo Pereira et al. (2008) e Maciel et al. (2010), a superioridade das médias dos híbridos experimentais em relação à média dos genitores.

A significância da heterose específica para a altura da planta, altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa, indica que os efeitos de dominância têm importância na manifestação desses caracteres, o que é desejável a exploração de híbridos, com base nessas características. Por outro lado, a não significância dos valores de heterose específica reflete a maior importância da variância aditiva na expressão das características diâmetro do caule, comprimento e largura da folha, clorofila *a* e *b*. Quando isso acontece, o indicado seriam processos contínuos de seleção para a melhoria dessas características.

Essas características (diâmetro do caule, comprimento e largura da folha, clorofila *a* e *b*) são possíveis de obterem ganhos com a avaliação *per se* dos genitores (MACIEL et al., 2010). Os efeitos *per se* do genitor é um indicativo da superioridade ou inferioridade dele em relação à frequência de alelos favoráveis dos genitores (NASCIMENTO et al., 2010).

Os cruzamentos UFPB001 x UFPB77.3 e UFPB001 x UFPB137 são indicados para produção de híbridos de porte baixo. Esses híbridos foram selecionados mediante os maiores valores negativos de heterose e heterobeltiose, dados superiores ao pai de maior valor negativo para essa característica, sendo que o interesse é diminuir o porte da planta. Esses resultados foram semelhantes ao observado por Nascimento et al. (2011), que selecionaram híbridos com maiores valores negativos para heterose e heterobeltiose para essa característica. Para fins ornamentais, são indicadas plantas baixas, que são ideais para cultivos em vasos (BARROSO et al., 2012).

A heterose em cruzamentos é expressa como a percentagem de aumento ou diminuição da característica avaliada do híbrido sobre a média dos pais ou do melhor pai (AVIN et al., 2016). Assim, plantas de menor porte podem ser selecionadas para dar continuidade ao programa de melhoramento de pimenteiros ornamentais (NETO et al., 2014). Uma das características dos ideótipos buscada em pimenteiros ornamentais são plantas de menor porte para cultivo em vasos com intuito de decorar ambientes internos.

A não significância dos efeitos dos parentais e heterose para o diâmetro do caule evidencia que os híbridos constituem um grupo homogêneo para essa característica, não havendo a manifestação da heterose nos cruzamentos, podendo selecionar qualquer genótipo

com base nesse caractere. Nascimento et al. (2011), observaram resultado diferentes ao encontrado neste trabalho, em que os híbridos de pimenteiros ornamentais apresentaram heterose significativa para o diâmetro do caule, existindo variação entre os genótipos, provavelmente por ter utilizado parentais diferentes ao desse estudo para a obtenção dos híbridos.

O diâmetro do caule é uma característica desejável na seleção de híbridos de pimenteiros ornamentais, uma vez que as plantas que possuem caules que suporte o peso dos frutos e evitem o tombamento. Os híbridos UFPB004 x UFPB099 e UFPB099 x UFPB77.3 são indicados para obterem plantas com maior diâmetro do caule, por apresentar o maior valor de heterose e heterobelitose, respectivamente, para essa característica. O diâmetro do caule, assim como a altura da planta é um dos principais objetivos na seleção de pimenta ornamental (SANTOS et al., 2014).

Os híbridos UFPB001 x UFPB137 e UFPB001 x UFPB77.3 são indicados para seleção por possuírem potencial ornamental, apresentando menor altura da planta, menor altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa superior ao pai de maior valor negativo para essa característica. Esses caracteres apresentam uma relação desejável a fim de diminuir o porte, implicando valores menores na altura final da planta. Plantas de pimenteiros com porte compacto é de interesse em programas de melhoramento de pimenteiros para fins ornamentais (RÊGO et al., 2009; RÊGO et al., 2011a) e devem apresentar harmonia entre a arquitetura da planta e o tamanho do vaso (BARROSO et al., 2012).

Em estudo sobre a capacidade combinatória em pimenteiros ornamentais, Ferreira et al. (2015) encontraram dados semelhantes ao deste trabalho, recomendando a seleção de híbridos de porte baixo para esse fim. Pimenteiros ornamentais podem ser cultivadas de duas formas, em vasos ou em jardins (RÊGO e RÊGO, 2016), recomenda-se o uso de plantas de porte baixo para cultivo em vasos e plantas de porte maiores, para ambientes externos, em jardins. Assim, pode-se selecionar tanto os híbridos maiores, quanto os menores, a depender da finalidade do programa de melhoramento.

Além dos aspectos de porte, a pimenta ornamental para cultivo em vaso deve possuir folhas pequenas, com menor comprimento e largura. O híbrido UFPB77.3 x UFPB134 apresentou o melhor desempenho para essas características. Folhas pequenas contribuem para uma melhor visualização das flores e frutos, tornando atraente a pimenteira em vaso (FERREIRA et al., 2015). A escolha de genótipos com base nessas características irá depender do equilíbrio dessas em relação ao tamanho da planta, dimensão da copa e tamanho

dos frutos (BARROSO et al., 2012).

Neste trabalho, os híbridos UFPB390 x UFPB137 e UFPB390 x UFPB001 são indicados para seleção por apresentarem os maiores teores de clorofila *a* e *b* presente nas folhas. A clorofila, pigmentos fotossintéticos, é responsável pela captura da energia solar incidente usada na fotossíntese (ENGEL e POGGIANI, 1991), e está estreitamente relacionada com a eficiência fotossintética das plantas e, conseqüentemente, ao seu crescimento e adaptabilidade a diferentes ambientes (SANTOS et al., 2008). Deste modo, a análise do teor de clorofila é importante em estudos visando aumentar o potencial fotossintético e de rendimento em espécies vegetais (AMARANTE et al., 2008). Os teores de clorofila *a* e *b* são detectados no equipamento através da quantidade de luz absorvida pela folha (DANIEL et al., 2016). A clorofila analisada nas folhas de pimenta está presente em todos os organismos que realizam fotossíntese e é utilizada para realizar a etapa fotoquímica da fotossíntese. Enquanto que os demais pigmentos auxiliam na absorção de luz e na transferência da energia radiante para os centros de reação, esses são denominados de pigmentos acessórios, como a clorofila *b* (TAIZ e ZIEGER, 2004).

Ainda para as características de plantas, constatou-se maior importância dos efeitos não aditivos para os caracteres analisados, pelo fato dos genitores (efeito da variedade) não diferirem em suas médias para as características analisadas. Já os efeitos da heterose apresentaram significância para alguns caracteres, evidenciando que os híbridos não tiveram comportamentos similares aos parentais para as características avaliadas, ou seja, tiveram comportamentos heterogêneos nos cruzamentos, podendo selecionar os híbridos que apresentaram melhor desempenho, devido aos efeitos não aditivos envolvidos no controle da característica em análise. O efeito da variedade (*vj*) está relacionado aos componentes aditivos das médias, e o da heterose (*hj*) relaciona-se aos componentes de dominância. A significância indica uma diversidade entre os materiais, e diferenças no potencial desses genótipos, para uso em programas de melhoramento (SEIFERT et al., 2006; CABRAL DE JESUS et al., 2008).

As três características (altura da planta, altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa) que apresentaram significância para a heterose específica, refletem numa maior importância dos efeitos não aditivos na expressão desses caracteres. Esses resultados corroboraram aos reportados por Nascimento et al. (2014) e Ferreira et al. (2015), que obtiveram diferenças entre os híbridos em várias características de pimenteiras ornamentais.

Já a não significância observada para algumas características de planta (diâmetro do

caule, comprimento e largura da folha, clorofila *a* e *b*) evidencia predominância dos efeitos genéticos aditivos dessas características. Quando a heterose específica apresenta valores não significativos para algumas características, Rocha et al. (2014) recomendam a seleção de plantas com base nessas características, pois dará progênies com desempenho superior no decorrer das gerações.

Além dos caracteres já mencionados, a caracterização de flores de pimenta é um aspecto interessante para a ornamentação, apesar do seu tamanho reduzido, possui colorido atraente e posição ereta, o que permite maior visualização (MELO et al., 2014).

Os caracteres das flores podem ser utilizados como marcadores morfológicos para determinar a divergência genética entre genótipos de pimenta, com a vantagem de poderem ser avaliados no início do ciclo reprodutivo das plantas (VASCONCELOS et al., 2012).

A significância observada para todas as características de flores demonstra a existência de variabilidade genética entre os genótipos. Essa variabilidade é um indicativo favorável para o melhoramento de pimenta ornamental, com a possibilidade de ganho genético na seleção de genótipos superiores. Resultados semelhantes foram relatados em pimenta ornamental por Santos et al. (2013), para caracteres de flores, indicando genótipos promissores para continuação do programa de melhoramento. Flores de pimenta têm sido estudadas com finalidade ornamental desde a seleção de genitores, híbridos e gerações segregantes (NEITZKE et al., 2010; RÊGO et al., 2011c; MELO et al., 2014; NETO et al., 2014; FORTUNATO et al., 2015).

As características dias para floração, número de pétalas, número de estames e comprimento do filete, mostraram comportamento não uniforme entre os híbridos, indicando manifestação da heterose em seus cruzamentos. Para as características (diâmetro da flor, comprimento da pétala e comprimento da antera) que não apresentaram significância, observa-se que a heterose está distribuída de maneira uniforme entre os cruzamentos. Quando os efeitos são significativos entre os tratamentos é indicativo que os híbridos tiveram comportamentos diferentes e houve manifestação da heterose (FERREIRA et al., 2009; BERNINI e PATERNIANI, 2012).

De acordo com a característica de flor, dias para floração, o híbrido UFPB004 x UFPB134 é indicado para seleção por apresentar precocidade, ou seja, menor tempo para emissão de flores. Essa característica é importante no desenvolvimento dessa cultura, sendo o principal caráter utilizado, para avaliar a precocidade, que é o tempo decorrido entre a emergência e o aparecimento das primeiras flores (SILVA et al., 2007).



Blat et al. (2007) e Rego et al. (2012b) em estudo com híbridos de *C. annuum*, selecionaram híbridos precoces com base nessa característica, indicando genótipos precoces.

Os dias para floração é uma importante característica que pode ser levada em consideração em programas de melhoramento, pois quanto mais precoce a cultura, melhor será o aproveitamento, aumentando, conseqüentemente, a rentabilidade (FARIA et al., 2012).

Além de plantas precoces, híbridos que possuam flores grandes são de interesse em pimenteiras ornamentais. Nesse aspecto, recomenda-se a seleção das combinações híbridas UFPB77.3 x UFPB134, UFPB137 x UFPB134, UFPB390 x UFPB137 e UFPB137 x UFPB77.3 por apresentar os maiores valores positivos de heterose. Nesse caso, os efeitos gênicos não aditivos apresentaram maior magnitude, comparados aos efeitos aditivos dos genes (LORENCETTI et al., 2006). Um pré-requisito para os genótipos que possuam maior magnitude dos efeitos não aditivos dos genes é explorar o vigor do híbrido (RÊGO e RÊGO, 2016). Resultados semelhantes ao deste trabalho, para essa característica, foi relatado por Fortunato et al. (2015), em híbridos de pimenteiras ornamentais, eles concluíram que os alelos dominantes são os principais responsáveis para o aumento do tamanho da flor.

A combinação híbrida UFPB77.3 x UFPB134 é indicado para a seleção, pois além de apresentar as maiores flores, apresentou flores com pétalas maiores e com maior quantidade de pétalas. A elevada heterose positiva nos híbridos para essas características é de interesse, uma vez que flores com pétalas em grande quantidade irão ocasionar flores maiores, aspecto importante na pimenta ornamental. A heterose positiva indica que o vigor híbrido é em relação à média dos genitores e a média do genitor de maior desempenho médio (FARIA et al., 2012).

Além das características mencionadas de flores, o número de estames e o comprimento da antera são características, cujo intuito é aumentá-las. Combinações híbridas com valores médios superiores aos pais e a do pai de maior valor positivo são indicados (UFPB134 x UFPB77.3 e UFPB77.3 x UFPB134). Essas características são de interesse por proporcionar beleza à flor, e conseqüentemente, à planta, pois quanto mais chamativas e agradáveis aos olhos do consumidor (NASCIMENTO et al., 2012), maior a probabilidade de aquisição delas. Além disso, anteras maiores facilitarão a emasculação para a realização dos cruzamentos.

Nas flores das espécies domesticadas, o estigma se encontra no mesmo nível das anteras aumentando a possibilidade de autopolinização (CASALI e COUTO, 1984). Assim, o comprimento do filete, cujo intuito é diminuir essa característica em híbridos (UFPB77.3 x

UFPB001 e UFPB004 x UFPB099) que apresentaram os maiores valores negativos de heterose e heterobeltiose são indicados para a seleção, esses irão influenciar na redução dessa característica.

As características de flores se adequaram aos modelos estatísticos 1, 2 e 4 do dialélio. Isto contribuiu para a maior variação genética dessa geração (PEREIRA et al., 2008).

Os componentes do efeito varietal formaram um grupo homogêneo para as características de flores, por apresentar ausência de significância, enquanto os efeitos da heterose varietal apresentaram divergência genética entre os genitores, sendo recomendado a seleção dos genótipos UFPB77.3, UFPB004 e UFPB390 para a característica de precocidade. Viana et al. (2007), relatam que, quando o efeito varietal apresenta significância, demonstra que os genótipos possuem divergência genética.

Além da heterose varietal, a específica indicou a existência de variabilidade entre os híbridos, demonstrando que as características fenotípicas de flores variaram entre os indivíduos. Resultado semelhante ao deste trabalho foi relatado por Yang et al. (2015), em análise de heterose para caracteres de flores em *Chrysanthemums*, descreveram que a heterose específica apresentou significância, e quando isso acontece, os genótipos não são homogêneos, os híbridos apresentam comportamento diferenciados para as características analisadas.

Além da diversidade dos caracteres morfológicos das plantas e flores de interesse ornamental, os frutos mostram aspectos importantes para usar as pimentas com essa finalidade.

A significância dos quadrados médios dos efeitos de parental e de heterose para as características de frutos indicam que há variabilidade entre os parentais e a manifestação de heterose em seus híbridos.

Para a característica, dias para a frutificação, maiores valores negativos de heterose e heterobeltiose foram encontrados para essa característica, demonstrando que o híbrido UFPB77.3 x UFPB099 pode ser utilizado para a obtenção mais rápidas de frutos, indicando também, que os genitores são mais tardios do que os híbridos dos quais fazem parte. Resultados semelhantes ao presente estudo foram relatados por outros autores em trabalhos com *Capsicum annuum*, e estes selecionaram combinações híbridas que apresentaram heterose negativa para característica de precocidade (SINGH et al., 2014; BHUTIA et al., 2015; NASCIMENTO et al., 2014).

As estimativas de heterose são expressas para aumentar (positivo) ou diminuir (negativo) o desempenho médio dos híbridos em relação à média dos pais (KAMBLE et al., 2009). A exploração do vigor híbrido irá depender da magnitude e da direção da heterose. Em dias para frutificação, que é uma característica de precocidade, a heterose desejada é a de maior valor negativo, no entanto, para outros caracteres de fruto valores elevados e positivos de heterose são desejados (SPALDON et al., 2015).

Para a característica número de frutos por planta, a heterose desejada é a positiva, com o intuito de aumentar esse caractere. Os híbridos UFPB099 x UFPB134 e UFPB099 x UFPB004 serão selecionados cujo objetivo é obter maior número de frutos por planta, quando comparados com a média dos parentais. Heterose positiva em relação ao número de frutos por planta foi relatada por Reddy et al. (2008), em estudo de heterose em *Capsicum annuum* L. com a finalidade de aumentar essa característica.

O desenvolvimento de uma nova variedade com elevado rendimento para as características de fruto é uma das principais metas de qualquer programa de melhoramento (RÊGO et al., 2009). O uso de pimenta como ornamental se deve ao fato de apresentar características de elevado valor estético, como arquitetura de planta, quantidade de frutos, coloração, facilidade de cultivo, durabilidade dos frutos e folha, produção continuada de frutos, entre outros aspectos (NEITZKE et al., 2016). Além dessas características pode-se utilizar os frutos de pimentas pungentes ou não na alimentação, por serem comestíveis (FINGER et al., 2012).

O peso do fruto é outra característica importante para as pimentas ornamentais (RÊGO et al., 2009). O híbrido UFPB001 x UFPB77.3 entre os demais, pode ser indicado por apresentar o maior valor negativo de heterose para essa característica. A informação sobre a magnitude da heterose é necessária para a identificação de cruzamentos que mostrem a heterose exploráveis (KAMBLE et al., 2009). Frutos de menor tamanho e peso inferior são perfeitos para ornamentação, devido ao tamanho pequeno das plantas (SILVA et al., 2015).

As características, comprimento do fruto, maior e menor diâmetro do fruto, permitiu selecionar os híbridos UFPB77.3 x UFPB134, UFPB001 x UFPB099, UFPB001 x UFPB77.3, UFPB390 x UFPB001, UFPB390 x UFPB77.3, UFPB77.3 x UFPB004 e UFPB77.3 x UFPB390, que apresentaram os maiores valores negativo de heterose e heterobeliose, visto que o objetivo é reduzir essas características, sendo que plantas que produzem muitos frutos, normalmente produzem frutos menores (RÊGO et al., 2011c), o que é de interesse no programa de melhoramento de pimenta ornamental. Buttow et al. (2010) também relatam que

quanto menor o tamanho do fruto, maior a quantidade de frutos nas plantas de pimenteiros. Resultado semelhante ao deste trabalho foi encontrado por Bhutia et al. (2015), em estudo com *C. annuum* para característica de fruto, identificaram para a seleção genótipos que apresentaram heterose e heterobeltiose negativa para o comprimento do fruto.

Além das características já mencionadas relacionadas aos frutos, o comprimento do pedicelo é uma característica de interesse para ornamentação, pois, frutos de pimenta com maior comprimento do pedicelo têm mais destaque em relação às folhas, sendo interessante para plantas cultivadas em vaso e arranjos florais (MELO et al., 2014). Os híbridos que apresentarem pedicelos grandes, com maiores valores positivos de heterose e heterobeltiose foram UFPB134 x UFPB004 e UFPB137 x UFPB004. Esses são indicados para seleção.

Para a espessura da parede dos frutos em pimenta, frutos com valores altos para essa característica são indicados para o mercado de produtos frescos. Além disso, plantas de pimenta que apresenta maior espessura do pericarpo tendem a sofrer menos danos na colheita (RÊGO et al. 2009; RÊGO et al., 2011b). As combinações híbridas ideais para obter plantas com essas características são UFPB099 x UFPB004 e UFPB137 x UFPB004, por apresentar os maiores valores de heterose positiva. Esses híbridos são interessantes quando se pretende selecionar híbridos de pimenta para uso ornamental e também para o consumo de frutos e que apresentem resistência durante o transporte. Os resultados encontrados neste estudo diferem daqueles relatados por Pérez-Grajales et al. (2009) em trabalho sobre capacidade de combinação e heterose em pimenta (*C. pubescens*) sobre qualidade e produção de frutos, verificaram que não houve heterose para a espessura do pericarpo, não sendo recomendado a exploração de híbridos com base nessa característica.

As pimentas, em sua maioria, possuem sabor pungente, devido à presença de capsaicina, essas são encontradas em maior quantidade na placenta (REIFSCHNEIDER, 2000; RÊGO et al., 2012a). Os híbridos UFPB134 x UFPB137, UFPB77.3 x UFPB390 e UFPB099 x UFPB137 são indicados para seleção por apresentarem os maiores valores de heterose para o comprimento da placenta. A pungência é um atributo comercial importante das pimentas, sendo a capsaicina um dos requisitos principais para determinar a qualidade comercial dos frutos de pimenta (DOMENICO et al., 2012; PAULUS et al., 2015).

Outro aspecto comercial importante são as sementes, nesse caso, recomenda-se a seleção de híbridos que apresentarem os maiores valores positivos de heterose e heterobeltiose, como os UFPB77.3 x UFPB004, UFPB004 x UFPB390 e UFPB099 x UFPB004, que apresentarem o maior número de sementes por frutos. A heterose positiva para

essa característica é no sentido de aumentar a expressão desse caractere, com a obtenção de frutos com maior quantidade de sementes, o que seria de interesse para a comercialização.

Em pimenteiros ornamentais, o teor de matéria seca do fruto está diretamente correlacionado com outras características de frutos, como o tamanho e peso (RÊGO et al., 2011b). Para essa característica, recomenda-se a seleção dos híbridos UFPB390 x UFPB137, UFPB77.3 x UFPB004 e UFPB004 x UFPB390 por apresentar melhor desempenho em comparação com as demais combinações híbridas.

A definição dos modelos estatísticos para as características de frutos adequaram as variáveis em três modelos (1, 2 e 4). Isso se deu por meio da significância das fontes de variação da análise de variância da tabela dialélica (estimação dos efeitos das médias das variedades e da heterose) (CRUZ et al., 2012).

Os genitores que se destacaram no efeito varietal ( $V_j$ ) apresentam maior potencial de uso *per se* para obtenção de pimenteiros com características desejáveis. Em termos gerais, nenhum dos parentais avaliados neste estudo reuniu todas as características ideais de fruto em um único genitor para o melhoramento. Os parentais UFPB390 e UFPB77.3 podem ser selecionados por apresentar o maior número de frutos por plantas.

A significância dos efeitos da heterose específica ( $S_{ij}$ ) indica que há presença de efeitos de dominância na manifestação das características avaliadas (DONÁ et al., 2011). Assim, as combinações híbridas UFPB134 x UFPB099, UFPB137 x UFPB001 e UFPB137 x UFPB004 podem ser selecionadas para obter híbridos com características de interesse para aspectos de frutos de pimenteiros.

Os resultados obtidos nesse trabalho para os efeitos da heterose específica são concordantes com os testes de significância apresentados na Tabela 15, em que observa valores significativos de heterose específica para a maioria das características de frutos. Também como observado na tabela 16, valores de heterose positiva e negativa, possibilitando a seleção de combinações híbridas de acordo com o objetivo da seleção.

## **5. CONCLUSÃO**

Há variabilidade genética entre os genitores e manifestação de heterose entre os híbridos.

Considerando ideótipos de pimenteira ornamental, recomendam-se para seleção os híbridos UFPB77.3 x UFPB134, UFPB77.3 x UFPB099 e UFPB134 x UFPB004.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, C.V.T.; BISOGNIN, D.A.; STEFFENS, C.A.; ZANARDI, O.Z.; ALVES, E.O. Quantificação não destrutiva de clorofilas em folhas através de método colorimétrico. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 471 - 475, 2008.

AVIN, A.A.; BHASSU, S.; RAMEEH, V.; TAN, Y.S.; VIKINESWARY, S. Genetics and hybrid breeding of *Pleurotus pulmonarius*: heterosis, heritability and combining ability. **Euphytica**, v. 209, n. 1, p. 85 - 102, 2016.

BALDISSERA, J.N.C.; VALENTINI, G.; COAN, M.M.D.; GUIDOLIN, A.F.; COIMBRA, J.L.M. Fatores genéticos relacionados com a herança em populações de plantas autógamas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 13, n.2, p.181 - 189, 2014.

BARROSO, P.A.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; NASCIMENTO, K.S.; NASCIMENTO, N.F.F.; NASCIMENTO, M.F.; SOARES, W.S.; FERREIRA, K.T.C.; OTONI, W.C. Analysis of segregating generation for components of seedling and plant height of pepper (*Capsicum annuum* L.) for medicinal and ornamental purposes. **Acta Horticulturae**, v. 953, p. 269 - 276, 2012.

BENIN, G.; SILVA, G.O.; PAGLIOSA, E.S.; LEMES, C.; SIGNORINI, A.; BECHE, E.; CAPELIN, M.A. Capacidade de combinação em genótipos de trigo estimada por meio de análise multivariada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 9, p. 1145 - 1151, 2009.

BERNINI, C.S.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z. Estimativas de parâmetros de heterose em híbridos de populações F<sub>2</sub> de milho. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 1, p. 56 - 62, 2012.

BHUTIA, N.D.; SETH, T.; SHENDE, V.D.; DUTTA, S.; CHATTOPADHYAY, A. Estimation of Heterosis, dominance effect and genetic control of fresh fruit yield, quality and leaf curl disease severity traits of chilli pepper (*Capsicum annuum* L.). **Scientia Horticulturae**, v. 182, p. 47 - 55, 2015.

BLAT, S.F.; BRAZ, L.T.; ARRUDA, A.S. Avaliação de híbridos duplos de pimentão. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 350 - 354, 2007.

BÜTTOW, M.V.; NEITZKE, R.L.B.R.S.; HEIDEN, G.; CARVALHO, F.I.F. Diversidade genética entre acessos de pimentas e pimentões da Embrapa Clima Temperado. **Ciência Rural**, v. 40, n. 6, p. 1264 - 1269, 2010.

CABRAL DE JESUS, W.; MADUREIRA BRASIL, E.; OLIVEIRA, J.P.; COSTA, P.R.; PINTO, R.C.; GLADYS, C.; CHAVES, L.J.; MICHELE, R.R. Heterose para teor de proteína no grão em cruzamentos entre populações de milho derivadas de híbridos comerciais. **Pesquisa agropecuária tropical**, v. 38, n. 1, p. 32 - 38, 2008.

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

CRUZ, C.D. **Programa genes (versão Windows): aplicativo computacional em genética e estatística**. Editora UFV (Universidade Federal de Viçosa), Viçosa. 2006.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 4. ed. Viçosa: UFV, 2012. 514p.

DANIEL, E.S.; AMARANTE, C.V.T.; MARTIN, M.S.; MIQUELLUTI, D.J.; CAMPOS, M.L. Relação entre o teor absoluto e relativo de clorofila em folhas de vimeiro. **Ciência Florestal**, 26, n. 1, p. 307 - 312, 2016.

DOMENICO, C.I.; COUTINHO, J.P.; GODOY, H.T.; MELO, A.M.T. Caracterização agrônômica e pungência em pimenta de cheiro. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 466 - 472, 2012.

DONÁ, S.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; GALLO, P.B.; DUARTE, A.P. Heterose e seus componentes em híbridos de populações F<sub>2</sub> de milho. **Bragantia**, v. 70, n. 4, p.767 - 774, 2011.

ENGEL, V.L.; POGGINI, F. Estudo da concentração de clorofila nas folhas e seu espectro de absorção de luz em função do sombreamento em mudas de quatro espécies florestais nativas. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 3, n. 1, p. 39 - 45, 1991.

FARIA, M.V.; MORALES, R.G.F.; RESENDE, J.T.V.; ZANIN, D.S.; MENEZES, C.B.; KOBORI, R.F. Desempenho agrônômico e heterose de genótipos de cebola. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n.2, p. 220 - 225, 2012.

FERREIRA, J.M.; MOREIRA, R.M.P.; HIDALGO, J.A.F. Capacidade combinatória e heterose em populações de milho crioulo. **Ciência Rural**, v. 39, n. 2, p. 332 - 339, 2009.

FERREIRA, K.T.C.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FORTUNATO, F.L.G.; NASCIMENTO, N.F.F.; LIMA, J.A.M. Combining Ability for Morpho-Agronomic Traits in Ornamental Pepper. **Acta Horticulturae**, v. 1087, p. 187 - 194, 2015.

FERREIRA, L.L.; ALMEIDA, A.E.S.; COSTA, L.R.; BEZERRA, F.M.S.; LIMA, L.A.; PORTO, V.C.N. Vermicompostos como substrato na produção de mudas de berinjela (*Solanum melongena*) e pimentão (*Capsicum annumm*). **Holos**, v. 4, n. 30, p. 269 - 277, 2014.

FINGER, F.L.; RÊGO, E.R.; SEGATTO, F.B.; NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, M.M. Produção e potencial de mercado para pimenta ornamental. **Informe Agropecuário**, v. 33, n. 267, p. 14 - 20, 2012.

FORTUNATO, F.L.G.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; SANTOS, C.A.P.; CARVALHO, M.G. Heritability and Genetic Parameters for Size-Related Traits in Ornamental Pepper (*Capsicum annumm* L.). **Acta Horticulturae**, 1087, p. 201 - 206, 2015.

GARDNER, E.J.; EBERHART, S.A. A analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. **Biometrics**, v. 22, p.439 - 452, 1966.

IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute). **Descriptors for Capsicum** (*Capsicum spp*). Roma, 1995.

KAMBLE, C.; MULGE, R.; MADALAGERI, M.B.; JADEESHA, R.C. Studies on heterosis in capsicum (*Capsicum annumm* L.) for yield and yield traits. **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, v. 22, n. 1, p. 155 - 157, 2009.



LEDO, C.A.; FERREIRA, D.F.; RAMALHO, M.A.P. Análise de variância multivariada para os cruzamentos dialélicos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 6, p. 1214 - 1221, 2003.

LORENCETTI, C.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; VALÉRIO, I.P.; BENIN, G.; ZIMMER, P.D.; VIEIRA, E.A. Distância genética e sua associação com heterose e desempenho de híbridos em aveia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 4, p. 591 - 598, 2006.

MACIEL, G.M.; MALUF, W.R.; SILVA, V.F.; GONÇALVES NETO, A.C.; NOGUEIRA, D.W.; GOMES, L.A.A. Heterose e capacidade combinatória de linhagens de tomateiro ricas em açúcares. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 5, p. 1161 - 1167, 2010.

MELO, L.F.; GOMES, R.L.F.; SILVA, V.B.; MONTEIRO, E.R.; LOPES, A.C.A.; PERON, A.P. Potencial ornamental de acessos de pimenta. **Ciência Rural**, v. 44, n. 11, p. 2010 - 2015, 2014.

MENDES, U.C.; MIRANDA FILHO, J.B.; OLIVEIRA, A.S.; REIS, E.F. Heterosis and combining ability in crosses between two groups of open-pollinated maize populations. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 15, p. 235 - 243, 2015.

MOREIRA, G.R.; CALIMAN, F.R.B.; SILVA, D.J.H.; RIBEIRO, C.S.C. Espécies e variedades de pimenta. **Informe Agropecuário**, v. 27, p. 16 - 29, 2006.

NASCIMENTO, I.R.; MALUF, W.D.; GONÇALVES, L.D.; FARIA, M.V.; RESENDE, J.T.V.; NOGUEIRA, D.W. Capacidade combinatória de linhagens de pimentão a partir de análise dialélica multivariada. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 2, p. 235 - 240, 2010.

NASCIMENTO, M.F.; NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, E.R.; SAPUCAY, M.J.L.C.; FORTUNATO, F.L.G.; RÊGO, M.M. Heterose em cruzamentos dialélicos para qualidade de frutos em pimenteiros ornamentais. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. S2948 - S2955, 2011.

NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; SANTOS, R.M.C.; BRUCKNER, C.H.; FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. Flower color variability in double and three-way hybrids of ornamental peppers. **Acta Horticulturae**, v.1, p. 457 - 464, 2013.

NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; BRUCKNER, C.H.; FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. Combining ability for yield and fruit quality in the pepper *Capsicum annuum*. **Genetics and Molecular Research**, v.13, p. 3237 - 3249, 2014.

NASCIMENTO, M.F.; NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, E.R.; BRUCKNER, C.H.; FINGER, L.F.; RÊGO, M.M. Genetic Diversity in a Structured Family of Six Generations of Ornamental Chili Peppers (*Capsicum annuum*). **Acta Horticulturae**, 1087, p. 395 - 402, 2015.

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

NEITZKE, R.S.; FISCHER, S.Z.; VASCONCELOS, C.S.; BARBIERI, R.L.; TREPTOW, R.O. Pimentas ornamentais: aceitação e preferências do público consumidor. **Horticultura**

**Brasileira**, v. 34, n.1, p. 102 - 109, 2016.

NETO, J.J.S.; RÊGO, E. R.; NASCIMENTO, M.F.; SILVA FILHO, V.A.L.; ALMEIDA NETO, J.X.; RÊGO, M.M. Variabilidade em população base de pimenteiros ornamentais (*Capsicum annuum* L.). **Revista Ceres**, v. 61, p.84 - 89, 2014.

NEVES, C.G.; FREITAS, J.P.X.; CRUZ NETO, A.J.; SANTOS, L.R.; JESUS, O.N.; LEDO, C.A.S.; OLIVEIRA, E.J. Capacidade de combinação e heterose em maracujazeiro amarelo. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 2, p. 757 - 767, 2014.

OLIBONI, R.; FARIA, M.V.; NEUMANN, M.; RESENDE, J.T.V.; BATTISTELLI, G.M.; TEGONI, R.G.; OLIBONI, D.F. Análise dialélica na avaliação do potencial de híbridos de milho para a geração de populações-base para obtenção de linhagens. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 1, p. 7 - 18, 2013.

OLIVEIRA, J.P.; CHAVES, L.J.; DUARTE, J.B.; BRASIL, E.M.; JUNIOR, L.F.; RIBEIRO, K.O. Teor de proteína no grão em populações de milho de alta qualidade protéica e seus cruzamentos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 34, n. 1, p. 45 - 51, 2004.

PAULUS, D.; VALMORBIDA, R.; SANTIN, A.; TOFFOLI, E.; PAULUS, E. Crescimento, produção e qualidade de frutos de pimenta (*Capsicum annuum*) em diferentes espaçamentos. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n.1, p. 091 - 100, 2015.

PEREIRA, J.A.; MORAIS, O.P.; BRESEGHELLO, F. Análise da heterose de cruzamentos entre variedades de arroz-vermelho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 9, p.1135 - 1142, 2008.

PÉREZ-GRAJALES, M. GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, V.A.; PEÑA-LOMELÍ, A.; SAHAGÚM-CASTELLANO, J. Combining ability and heterosis for fruit yield and quality in manzano hot pepper (*Capsicum pubescens* r & p) landraces. **Revista Chapingo Serie Horticultura**, v. 15, n. 1, p. 47 - 55, 2009.

PESSOA, A.M.S.; BARROSO, P.A.; RÊGO, E.R.; MEDEIROS, G.D.A.; BRUNO, R.L.A.; RÊGO, M.M. Genetic divergence of physiological-quality traits of seeds in a population of peppers. **Genetics and Molecular Research**, v. 14, n. 4, p. 12479 - 12488, 2015.

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

PINTO, C.M.F.; SANTOS, I.C.; ARAÚJO, F.F.; SILVA, T.P. Pepper Importance and Growth (*Capsicum* spp.). **IN: RÊGO, E.R.; RÊGP. M.M.; FINGER, F.L. Production and Breeding of Chilli Peppers (*Capsicum* spp.). Springer International Publishing Switzerland, 2016.**

QUARTIERO, A.; FARIA. M.V.; RESENDE, J.T.V.; FIGUEIREDO, A.S.T.; CAMARGO, L.K.P.; SANTOS, R.L.; KOBORI, R.F. Desempenho agrônômico, heterose e estabilidade fenotípica de genótipos de cebola. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 3, p. 259 - 266, 2014.

REDDY, M.G.; KUMAR, H.D.M.; SALIMATH, P.M. Heterosis Studies in Chillies (*Capsicum annuum* L.). **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, v. 21, n. 4, p. 570 - 571, 2008.

RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FINGER, F.L.; CRUZ, C.D.; CASALI, V.W.D. A diallel study of yield components and fruit quality in chilli pepper (*Capsicum baccatum*). **Euphytica**, v. 168, n. 2, p 275 - 287, 2009.

RÊGO, E.R.; SILVA, D.F.; RÊGO, M.M.; SANTOS, R.M.C.; SAPUCAY, M.J.L.C.; SILVA, D.R. Diversidade entre linhagens e importância de caracteres relacionados à longevidade em vaso de linhagens de pimenteiras ornamentais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 16, n. 2, p. 165 - 168, 2010.

RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, N.F.F.; NASCIMENTO, M.F.; SANTOS, R.M.; LEITE, P.S.S.; FINGER, F.L. Caracterização fenotípica para caracteres de porte em família F<sub>2</sub> de pimenteiras ornamentais. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2 p. 2909 - 2916, 2011a.

RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; CRUZ, C.D.; FINGER, F.L.; CASALI, V.W.D. Phenotypic diversity, correlation and importance of variables for fruit quality and yield traits in Brazilian peppers (*Capsicum baccatum*). **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 58, p. 909 - 918, 2011b.

RÊGO, E.R.; FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. Consumption of Pepper in Brazil and its Implications on Nutrition and Health of Humans and Animals. **In:** SALAZAR, M.A.; ORTEGA, J.M. Pepper: Nutrition, Consumption and Health. Pepper: Nutrition, Consumption and Health. Sci. Publishers, New York, p. 159 - 170, 2012a.

RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; COSTA, F.R.; NASCIMENTO, N.F.F.; NASCIMENTO, M.F.; BARBOSA, L.A.; FORTUNATO, F.L.G.; SANTOS, R.M.C. Analysis of Diallel Cross for Some Vegetative Traits in Chili Pepper. **Acta Horticulturae**, 937, p. 297 - 304, 2012b.

RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M. Genetics and Breeding of Chili Pepper *Capsicum* spp. **In:** RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FINGER, F.L. Production and Breeding of Chilli Peppers (*Capsicum* spp.). **Springer International Publishing Switzerland**, 1 - 129, 2016.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. ***Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia.*** Embrapa Hortaliças. p. 113, 2000.

ROCHA, F.; STINGHEN, J.C.; GEMELI, M.S.; COIMBRA, J.L.M.; GUIDOLIN, A.F. Análise dialélica como ferramenta na seleção de genitores em feijão. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 1, p. 74 - 81, 2014.

SANTOS, R.P.; CRUZ, A.C.F; LOURDES, I.; KUKI, K.N.; OTINI, W.C. Protocolo para extração de pigmentos foliares em porta-enxertos de videira micropropagados. **Revista Ceres**, v. 55, n. 4, p. 356 - 364, 2008.

SANTOS, R.M.C.; RÊGO, E.R.; BORÉM, A.; NASCIMENTO, N.F.F.; NASCIMENTO, M.F.; FINGER, F.L.; CARVALHO, G.C.; LEMOS, R.C.; RÊGO, M.M. Ornamental Pepper Breeding: Could a Chili be a Flower Ornamental Plant?. **Acta Horticulturae**, 1000, p. 451 - 456, 2013.

SANTOS, R.M.C.; DO RÊGO, E.R.; BORÉM, A.; NASCIMENTO, M.F.; NASCIMENTO, N.F.F.; FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. Epistasis and inheritance of plant habit and fruit quality traits in ornamental pepper (*Capsicum annuum* L.). **Genetics and Molecular Research**, v.

13, p. 8876 - 8887, 2014.

SEIFERT, A.L.; CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; FERREIRA, J.M.; GERAGE, A.C. Análise combinatória de populações de milho pipoca em *topcrosses*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 5, p.771 - 778, 2006.

SILVA, C.Q.; JASMIM, J.M.; SANTOS, J.O.; BENTO, C.S.; SUDRÉ, C.P.; RODRIGUES, R. Phenotyping and selecting parents for ornamental purposes in pepper accessions. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 066 - 073, 2015.

SILVA, F.B.; RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B. Seleção recorrente fenotípica para florescimento precoce de feijoeiro 'Carioca'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 10, p.1437 - 1442, 2007.

SINGH, P.; CHEEMA, D.S.; DHALIWAL, M.S.; GARG, N. Heterosis and combining ability for earliness, plant growth, yield and fruit attributes in hot pepper (*Capsicum annuum* L.) involving genetic and cytoplasmic-genetic male sterile lines. **Scientia Horticulturae**, v. 168, p. 175 - 188, 2014.

SPALDON, S.; HUSSAIN, S.; JABEEN, N.; LAY, P. Heterosis studies for earliness, fruit yield and yield attributing traits in chilli (*Capsicum annum* L.). **The Bioscan**, v. 10, n. 2, p. 813 - 818, 2015.

STOMMEL, J.R.; GRIESBACH, R.J. Inheritance of Fruit, Foliar, and Plant Habit Attributes in *Capsicum*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 133, n. 3, p. 396 - 407, 2008.

STUMMEL, J.R.; BOSLAND, P.W. Ornamental Pepper *Capsicum annuum*. p. 561–599 **In:** ANDERSON, N.O. Flower Breeding and Genetics Issues, Challenges and Opportunities for the 21 st Century. Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, p.449 - 484, 2004.

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

VIANA, J.M.S. Heterosis and combining ability analyses from the partial diallel. **Bragantia**, v. 66, n. 1, p. 641 - 647, 2007.

YANG, Y.; WEN, C.; MA, N.; ZHAO, L. Heterosis and genetic analysis of branching in cut-flower chrysanthemums. **Euphytica**, v.205, n.3, p. 915 – 925, 2015.

## CAPÍTULO IV

---

**Herança de características morfoagronômicas em *Capsicum annuum* L. pelo método dialélico de Hayman**

## Herança de características morfoagronômicas em *Capsicum annuum* L. pelo método dialélico de Hayman

### RESUMO

As pimentas apresentam ampla diversidade genética e grande versatilidade de uso. Assim, o conhecimento do controle genético de características em pimenteiras é de grande importância para os programas de melhoramento. Nesse sentido, o presente trabalho, teve como objetivo estudar a herança de caracteres morfoagronômicos em pimenteiras ornamentais com base no dialelo de Hayman. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no setor de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB). Foram utilizados sete acessos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.), pertencentes ao Banco de Germoplasma da CCA-UFPB: UFPB001, UFPB004, UFPB77.3, UFPB099, UFPB134, UFPB137 e UFPB390. A caracterização morfoagronômica foi realizada com base na lista de descritores sugerida pelo IPGRI (1995), sendo avaliadas 30 características quantitativas referentes à plântula, planta, flor e fruto. Os dados foram previamente submetidos à análise de variância e, posteriormente à análise dialélica, realizada conforme a metodologia de Hayman (1954). No teste da adequação do modelo aditivo-dominante, utilizou-se a estatística t. Os efeitos dos tratamentos (genitores e híbridos) foram significativos, pelo teste F, em nível de 1% de significância para a maioria das características avaliadas. Há possibilidades de ganhos genéticos, via programas de melhoramento, referentes às características de plântulas, planta, flor e frutos em pimenteiras ornamentais. As características avaliadas se adequaram às restrições impostas à viabilidade de utilização do modelo aditivo-dominante proposto por Hayman. Há dominância parcial para todas as características de planta. As características altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro do caule, comprimento e largura da folha, número de frutos por planta, peso dos frutos, comprimento dos frutos, maior e menor diâmetro do fruto, espessura do pericarpo, comprimento da placenta, número de sementes por fruto e massa fresca dos frutos, apresentaram alto valor de herdabilidade no sentido amplo e restrito. Há sobredominância para as características dias para frutificação, comprimento do pedicelo e teor de matéria seca. Os genitores UFPB134 e UFPB001 apresentaram a maior concentração de alelos favoráveis para caracteres de porte, os UFPB001, UFPB004 e UFPB099 para caracteres de flores e os UFPB390 e UFPB77.3 para caracteres de frutos.

**Palavras-chave:** Cruzamentos, Dialelo, Hibridação, Pimenteira.

## **Inheritance of agronomic traits in *Capsicum annuum* L. by diallel method of Hayman**

### **ABSTRACT**

The peppers present wide genetic diversity and great versatility of use. Thus, the knowledge of the genetic control of characteristics in pepper plants is of great importance for breeding programs. In this sense, the present work had as objective to study the inheritance of morphoagronomic characters in ornamental peppers, based on the Hayman methodology. The experiment was conducted in a greenhouse in the Plant Biotechnology sector of the Center of Agricultural Sciences, Federal University of Paraíba (CCA-UFPB). Seven ornamental pepper accesses (*Capsicum annuum* L.), belonging to the Germplasm Bank of the CCA-UFPB: UFPB001, UFPB004, UFPB77.3, UFPB099, UFPB134, UFPB137 and UFPB390 were used. The morphological analysis was performed based on the list of descriptors suggested by the IPGRI (1995), being evaluated 30 quantitative characteristics of the seedling, plant, flower and fruit. The data were previously submitted to analysis of variance and, after the diallel analysis, performed according to the methodology of Hayman (1954). In the test of the adequacy of the additive-dominant model, the t statistic was used. The effects of the treatments (parents and hybrids) were significant, by the F test, at a level of 1% of significance for most of the evaluated characteristics. There are possibilities of genetic gains, through breeding programs, referring to the characteristics of seedlings, plant, flower and fruits in ornamental peppers. The characteristics evaluated fit the restrictions imposed on the feasibility of using the additive-dominant model proposed by Hayman. There is partial dominance for all plant characteristics. The characteristics of plant height, height of first bifurcation, stem diameter, leaf length and width, number of fruits per plant, fruit weight, fruit length, larger and smaller fruit diameter, pericarp thickness, placenta length, Number of seeds per fruit and fresh fruit mass, presented high heritability value in the broad and restricted sense. There is overdominance for the characteristic days for fruiting, pedicel length and dry matter content. The UFPB134 and UFPB001 parents presented the highest concentration of favorable alleles for size characters, UFPB001, UFPB004 and UFPB099 for flower characters and UFPB390 and UFPB77.3 for fruit characters.

**Keywords:** Crosses, Diallel, Hybridization, Pepper.

## 1. INTRODUÇÃO

As pimentas pertencem à família Solanaceae e ao gênero *Capsicum*. A espécie *C. annuum* é originária do continente americano e a sua utilização se espalhou para muitos países, sendo utilizadas com diferentes finalidades (PICKERSGILL, 1997; COLLERA-ZÚNIGA et al., 2005; LI et al., 2007).

As pimentas apresentam ampla diversidade genética e grande versatilidade de uso além da alimentação. Elas fazem parte da formulação de produtos farmacêuticos e cosméticos, são utilizadas como matéria-prima no *spray* de pimenta e também são utilizadas como plantas ornamentais (BOSLAND e VOTAVA, 1999; RÊGO et al., 2012a; NEITZKE et al., 2016).

O uso ornamental se deve ao fato de apresentarem várias características de interesse, como plantas de porte reduzido, coloração e formato dos frutos, e densidade de folhas (CARVALHO et al., 2006; STOMMEL e BOSLAND, 2006; RÊGO et al., 2012a). Além desses aspectos, são de fácil cultivo, grande durabilidade e capacidade de crescer em vasos (NEITZKE et al., 2010).

Devido a todos esses atributos a procura pelas pimenteiras vem aumentando no Brasil, em especial por apresentar-se ainda como um segmento de grande importância social, pois se trata de uma cultura que utiliza elevada mão-de-obra, caracterizando-se tipicamente como agricultura familiar (NASCIMENTO et al., 2006; FINGER et al., 2012).

Embora já existam algumas cultivares de pimenteira ornamental disponíveis no mercado para a produção como a Calypso, Pirâmide e Espaquetinho, há a necessidade de estudos visando à obtenção de novas variedades, que atenda as exigências do mercado consumidor, sendo necessário o estudo sobre a herança das características morfoagônômicas de pimenteira ornamental.

O conhecimento do controle genético de uma característica é de grande importância para o programa de melhoramento, possibilitando escolher o procedimento mais adequado a ser empregado na seleção e os métodos de melhoramento (CRUZ et al., 2012). Existem vários delineamentos genéticos disponíveis para atender a essa necessidade, em especial os cruzamentos dialélicos (CARDOSO et al., 2015).

Os cruzamentos dialélicos baseiam-se na escolha dos genitores, na estimação da heterose e na capacidade de combinação, manifestadas nos híbridos, com os quais se pode inferir sobre a divergência genética das variedades (CORREA e GONÇALVES, 2012).



Existem três principais metodologias de análise dialélica empregada nos cruzamentos. São as metodologias de Griffing (1956), Gardner e Eberhart (1966) e a de Hayman (1954) (CRUZ et al., 2012).

A metodologia de Hayman (1954) se baseia no conhecimento do ambiente e de natureza genética, como médias, variância e a covariância, obtida de uma tabela dialélica (CRUZ et al., 2012), e fornece informações sobre o mecanismo de herança das características em estudo, dos valores genéticos dos genitores e dos limites de seleção (CRUZ e REGAZZI, 1994). Esse método impõe algumas restrições, tais como: segregação diploide, os genitores devem ser homocigotos, ausência de efeito materno, ausência de alelismo múltiplo, genes distribuídos independentemente entre os genitores e ausência de epistasia (CRUZ et al., 2012).

Quanto a essas restrições, ao se tratar de uma espécie autógama (BOSLAND e VOTAVA, 1999), essa restrição é atendida para as pimentas, em que a espécie *C. annuum* é diploide, com  $x = 12$  ou  $2x = 24$  cromossomos (POZZOBON e WITTMANN, 2006; CHEEMA e PANT, 2013).

Os genitores utilizados neste dialelo possuem homogeneidade, visto que nas espécies autógamas, os indivíduos em geral encontram-se em homocigose, uma vez que os genótipos submetidos à sucessivas autofecundações, produzem progênes homocigóticas (BORÉM e MIRANDA, 2013).

Foram usados neste dialelo, somente os parentais e seus respectivos  $F_1$ s, satisfazendo a terceira restrição, sendo que, em características com efeito materno, o genótipo da  $F_1$ , se expressará na  $F_2$  (JOST et al., 2009). As três primeiras restrições são plenamente satisfeitas em *C. annuum*, em que se dispõe de indivíduos diplóides, e a homocigose é alcançada naturalmente, e não havendo registros de efeitos maternos na geração estudada.

Cruz et al. (2012) relataram que a existência de alelismo múltiplo também não proporciona grandes variações de resultados em relação àqueles encontrados com um sistema gênico restrito a dois alelos por loco. A suposição de distribuição independente entre os genitores constitui, na maioria das vezes, a principal causa de falhas na análise dialélica, entretanto Hayman (1960) considera que, quando se trabalha com um pequeno número de genitores ( $P < 10$ ) e o modelo é fixo, as estimativas dos parâmetros genéticos são pouco comprometidas.

Nesse método, são utilizados genitores homocigotos, hibridados dois a dois, para a obtenção das plantas  $F_1$ , que darão origem a próxima geração às  $F_2$ , e assim por diante

(BALDISSERA et al., 2014). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi estudar a herança de caracteres morfoagronômicos em pimenteiras ornamentais com base no dialeto de Hayman.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Local da realização do experimento e material experimental utilizado

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação no Laboratório de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), Estado da Paraíba, Brasil.

Foram utilizados sete acessos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) pertencentes ao Banco de Germoplasma do CCA-UFPB: UFPB001, UFPB004, UFPB77.3, UFPB099, UFPB134, UFPB137 e UFPB390, com ampla diversidade para algumas características qualitativas (Tabela 1 e Figura 1).

**Tabela 1.** Descrição de sete características qualitativas dos setes acessos de pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.) utilizados neste estudo. CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	Características						
	DR	CFL	CDC	MAF	CFI	CFM	PFR
UFPB001	Intermediária	Verde claro	Branca	Ausente	Verde	Amarelo	Persistente
UFPB004	Escassa	Verde	Branca	Ausente	Verde	Vermelho	Intermediário
UFPB77.3	Densa	Folhas variegadas	Roxa	Presente	Alaranjados	Vermelho	Intermediário
UFPB099	Escassa	Verde	Branca	Ausente	Alaranjados	Laranja	Intermediário
UFPB134	Intermediária	Verde	Branca	Ausente	Amarelo	Laranja	Intermediário
UFPB137	Densa	Verde	Branca	Ausente	Amarelo	Laranja	Fácil
UFPB390	Intermediária	Verde claro	Branca	Ausente	Alaranjados	Vermelho	Intermediário

DR - Densidade de ramificação; CFL - Cor da folha; CDC - Cor da corola; MAF - Mancha de antocianina no fruto; CFI - Cor do fruto intermediário; CFM - Cor do fruto maduro e PFR - Persistência do fruto.



**Figura 1.** Sete acessos de *Capsicum annuum* L. **a** – UFPB001; **b** – UFPB004; **c** – UFPB77.3; **d** – UFPB099; **e** – UFPB134; **f** – UFPB137 e **g** – UFPB390. CCA-UFPB, Areia, 2016.

## 2.2. Realização dos cruzamentos dialélicos e plantio dos genótipos

Os cruzamentos manuais foram realizados em botões florais, em pré-antese. Os mesmos foram emasculados pela manhã e imediatamente polinizados, por meio da condução do pólen de uma planta para o estigma da flor receptora de outra planta, sendo em seguida, etiquetadas e cobertas com papel alumínio para evitar contaminação. Quando o fruto estava maduro, foi realizada a coleta e, posteriormente a retirada das sementes.

As sementes dos 42 híbridos e sete acessos foram semeadas em bandejas de isopor (poliestireno) de 128 células preenchidas com substrato comercial (Plantmax<sup>®</sup>) e quando apresentaram, ao menos, seis folhas definitivas, em média, com 40 dias, foram transplantadas para vaso plástico contendo 900 mL do mesmo substrato.

## 2.3. Caracterização morfoagronômica dos genótipos

A caracterização morfoagronômica foi realizada com base na lista de descritores sugerida pelo IPGRI (1995), sendo avaliados 30 caracteres quantitativos referentes à plântula, planta, flor e fruto.

Para obtenção dos dados referentes às dimensões foram feitas medidas utilizando-se paquímetro digital (Paquímetro digital Leetools<sup>®</sup>). Na obtenção de dados referentes a peso foi utilizada a balança (Bel engineering<sup>®</sup>). Valores referentes à quantidade foram tomados por contagem. Os teores de clorofila na folha foram medidas com clorofilômetro digital (ClorofiLOG - FALKER<sup>®</sup>).

### **2.3.1. Descritores de plântulas**

A caracterização das plântulas foi realizada no momento do transplante das mudas para o local definitivo, com 30 dias. As características de plântulas foram avaliadas no momento do transplante, e foram avaliados os seguintes caracteres: Altura da Plântula (APH), Diâmetro do Hipocótilo (DH), Comprimento da Folha Cotiledonar (CFC) e Largura da Folha Cotiledonar (LFC).

### **2.3.2. Características de porte**

As características de plantas foram avaliadas quando essas apresentaram o primeiro fruto maduro. As características referentes ao porte da planta foram: Altura da Planta (AP), Diâmetro do Caule (DC), Altura da Primeira Bifurcação (APB), Diâmetro da Copa (DDC), Comprimento da Folha (CF) e Largura da Folha (LF), além de duas características fisiológicas, como a Clorofila *a* (CLA) e Clorofila *b* (CLB).

### **2.3.3. Características de flores**

Os dados de flores foram coletados quando essas estavam totalmente abertas e durante a primeira floração. As características de flores avaliadas foram: Dias para Floração (DFL), Diâmetro da Flor (DF), Comprimento da Pétala (CP), Número de Pétalas (NP), Número de Estames (NE), Comprimento da Antera (CA) e Comprimento do Filete (CF).

### **2.3.4. Características de frutos**

Os dados de frutos foram coletados quando esses estavam maduros e na primeira safra. As características relacionadas a fruto foram: Dias para Frutificação (DIAF), Número de Frutos por Planta (NFP), Peso do Fruto (PFR), Comprimento do Fruto (CF), Maior

Diâmetro do Fruto (MADF), Menor Diâmetro do Fruto (MEDF), Comprimento Pedicelo (CP), Espessura do Pericarpo (EP), Comprimento da Placenta (CPL), Número Sementes por Fruto (NSF) e Teor de Matéria Seca (NFP).

#### **2.4. Análises estatísticas e genéticas das variáveis**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com oito repetições e 49 tratamentos, consistindo de 42 híbridos e sete genitores, com uma planta por repetição.

Na detecção de variabilidade genética aplicou-se a análise de variância, com teste F, a 1% de probabilidade.

No estudo da herança das características morfoagronômicas, utilizou-se a metodologia de Hayman (1954), avaliando-se o grau médio de dominância, a distribuição dos alelos entre os genitores, o limite teórico da seleção, a relação entre os alelos favoráveis e dominância, o número de genes que exibem dominância, a proporção entre genes dominantes e recessivos e o coeficiente de determinação genotípico.

No teste da adequação do modelo aditivo-dominante, utilizou-se a estatística t, em que o coeficiente de regressão  $\beta$  foi avaliado de acordo com as hipóteses  $\beta = 1$  ou  $\beta^* = 0$  (após rotação de eixos). Na ausência de epistasia, espera-se que " $\beta$ " não difira estatisticamente de 1 e  $\beta^*$  não difira de 0 (zero). A significância em um dos dois testes indica falhas nas hipóteses, mostrando com isso, a não adequação do uso do modelo aditivo-dominante no caráter em questão (HAYMAN, 1954).

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional Genes (CRUZ, 2006).

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1. Características de plântulas**

Houve significância a 1% de probabilidade de erro, pelo teste F para os quadrados médios de tratamentos (genótipos e híbridos), em todas as características de plântulas avaliadas (Tabela 2).

Os coeficientes de variação (CV) variaram de 11,060 % para o diâmetro do hipocótilo a 44,497 % para o comprimento da folha cotiledonar (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise de variância e estimativas dos quadrados médios para quatro características de plântula em pimenteira ornamental (*C. annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Fontes de variação	Quadrados médios				
	GL	APL (cm)	DH (cm)	CFC (cm)	LFC (cm)
Tratamentos	48	7,444**	0,002**	2,878**	0,831**
Resíduo	343	0,172	0,001	1,413	0,029
Total	391				
Média Geral		3,767	0,120	2,672	0,832
CV (%)		11,065	11,060	44,497	20,631

APL - Altura da plântula; DH - Diâmetro do hipocótilo; CFC - Comprimento da folha cotiledonar e LFC - Largura da folha cotiledonar.

\*\*Significativo ao nível de 1 % de probabilidade de erro, pelo teste F. CV – Coeficiente de variação. cm (Centímetro).

Os testes de suficiência do modelo aditivo-dominante encontram-se descritos na Tabela 3. As características altura da plântula, diâmetro do hipocótilo e comprimento da folha cotiledonar, apresentaram valores não significativos dos coeficientes de regressão, tornando o modelo adequado no estudo genético dessas características.

Após a transformação logarítmica dos dados, houve adequação ao modelo aditivo-dominante para a largura da folha cotiledonar, sendo parcialmente adequada, tornando o modelo aditivo dominante suficiente.

**Tabela 3.** Teste de suficiência do modelo aditivo - dominante para quatro características de plântula em pimenteira ornamental (*C. annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Caraterísticas	QM Regressão	QM Desvio	Regressão $W_i = a + b V_i$		Valor de t e Significânci a ( $H_0: \beta=0$ ) após rotação	Adequação ao modelo
			Intercepto (a) Estimativa (DP)	Coef. Linear ( $H_0: \beta = 1$ ) Estimativa F (DP)		
APL	0,1767*	0,0194	-0,0875 (0,0990)	0,8645(0,2870) <sup>ns</sup>	-0,2760 <sup>ns</sup>	Adequado
DH	0,0001**	0,0001	0,0005(0,0001)	0,8977 (0,0970) <sup>ns</sup>	0,7566 <sup>ns</sup>	Adequado
CFC	0,0281 <sup>ns</sup>	0,0142	0,0007 (0,0590)	0,2675(0,1900) <sup>ns</sup>	1,9622 <sup>ns</sup>	Adequado
LFC	0,0004 <sup>ns</sup>	0,0002	0,0015 (0,0010)	- 0,1411(0,1090) <sup>ns</sup>	4,1812**	Parcialmente adequado

APL - Altura da plântula; DH - Diâmetro do hipocótilo; CFC - Comprimento da folha cotiledonar e LFC - Largura da folha cotiledonar.

<sup>ns</sup> Não significativo, \* e \*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade, pelo teste F. <sup>ns</sup>Não significativo, \* e \*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade, pelo teste t, com 5 graus de liberdade.

Na tabela 4, observam-se as correlações entre o valor genotípico ( $\hat{y}_{ii}$ ) e a soma da covariância e variância entre médias ( $\hat{W}_i$  e  $\hat{y}_i$ ).

As correlações de  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii}$  foram positivas para altura da plântula (0,4709) e diâmetro do hipocótilo (0,8856). Já para o comprimento e largura da folha cotiledonar, apresentaram valores negativos, de -0,0885 e -0,6692, respectivamente (Tabela 4).

Os limites de seleção para a altura da plântula é de 3,1827, no acesso mais recessivo e de 7,3694, no dominante (Tabela 4). Dentre os acessos estudados, o UFPB134 apresentou maior concentração de alelos recessivos (Tabela 4 e Figura 2a), por apresentar  $\hat{w}_i + \hat{v}_i$  igual a 1,1783, valor mais próximo da estimativa  $(\hat{w}_R + \hat{v}_R)$ .

O diâmetro do hipocótilo apresentou maior concentração de alelos recessivos. Os acessos que apresentaram os maiores valores médios para essa característica foram UFPB001 e UFPB004, de 0,1537 e 0,1550, respectivamente. Os limites de seleção referentes a essa característica é de 0,1675, no genótipo mais recessivo e de 0,1172, no mais dominante (Tabela 4 e Figura 2b).

O genitor UFPB004 apresentou a maior concentração de alelos recessivos para o comprimento e largura da folha cotiledonar, com valores de  $\hat{w}_i + \hat{v}_i$  igual a 0,9293 e 0,1486, respectivamente. Os limites de seleção referentes a essas características são de 2,0127 para o comprimento da folha cotiledonar; e de 0,8584, e para a largura da folha cotiledonar no genótipo mais recessivo (Tabela 4 e Figura 2c e 2d).

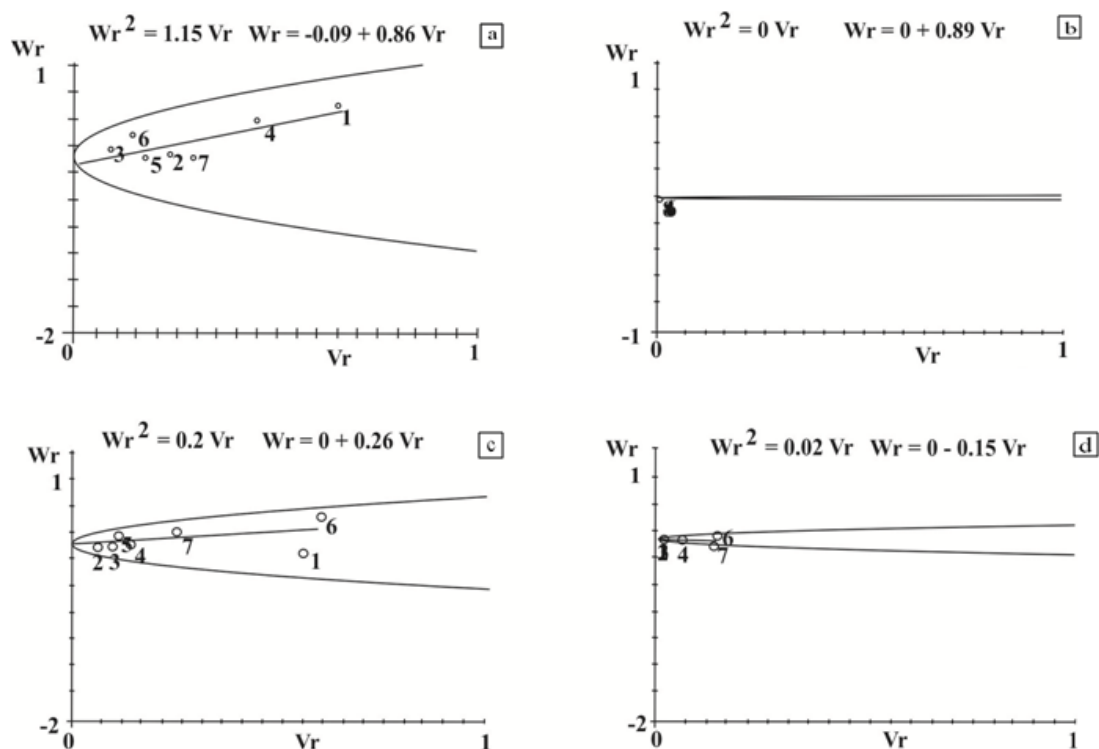
**Tabela 4.** Parâmetros estimados no dialelo, pelo método de Hayman (1954) para quatro características de plântula em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	APL (cm)		DH (cm)		CFC (cm)		LFC (cm)	
	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$
UFPB001	3,6875	0,1607	0,1537	0,0003	2,7500	0,0890	1,0000	0,0138
UFPB004	3,0625	0,3547	0,1550	0,0004	2,1125	0,9293	0,5625	0,1486
UFPB77.3	2,9375	0,8212	0,1150	0,0001	2,2250	0,0457	0,6000	0,0329
UFPB099	2,8750	0,2644	0,1262	0,0001	2,0625	0,1604	0,7500	0,0988
UFPB134	5,8500	1,1783	0,1425	0,0003	3,5000	0,5136	0,7625	0,0040
UFPB137	4,4375	0,2575	0,1212	0,0001	2,9000	0,0192	0,9125	0,0073
UFPB390	4,2500	2,8748	0,1300	0,0001	2,7500	0,0416	0,8500	0,0095
$r(\hat{Y}_{ii}, \hat{W}_i + \hat{V}_i)$	0,4709		0,8856		-0,0885		-0,6692	
$(\hat{w}_R, \hat{v}_R)$	(1,4187, 1,7423)		(0,0002, 0,0002)		(1,0025, 3,7436)		(0,0006, 0,0000)	
$(\hat{w}_D, \hat{v}_D)$	(-0,0887, 0,0058)		(0,0001, 0,0000)		(0,0008, 0,0000)		(-0,1806, 1,2903)	
Equação de predição	$\hat{Y}_i = 3,2824 + 1,2958(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 0,1167 + 88,7234(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 2,649 - 0,134(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 0,8615 - 1,9166(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$	
Limite $\hat{Y}_R$	7,3694		0,1675		2,0127		0,8584	
Limite $\hat{Y}_D$	3,1827		0,1172		2,6486		-1,2654	

APL - Altura da plântula; DH - diâmetro do hipocótilo; CFC - Comprimento da folha cotiledonar e LFC - Largura da folha cotiledonar.

$\hat{W}_i + \hat{V}_i$  : Concentração de alelos, r: coeficiente de correlação entre  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii}$  . Valores máximos de homozigose dominante  $(\hat{w}_D, \hat{v}_D)$  e recessiva  $(\hat{w}_R, \hat{v}_R)$ ,  $\hat{Y}_R$  e  $\hat{Y}_D$  : limite de seleção, ordem de classificação dos genitores com concentração de genes recessivos e dominantes. cm (Centímetro).





**Figura 2.** Reta e parábola estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de genitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características: (a) altura da plântula, (b) diâmetro do hipocótilo, (c) comprimento da folha cotiledonar e (d) largura da folha cotiledonar, em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). Genitores: **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = UFPB001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099. Reta estabelecida por:  $\hat{W}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{V}_i$  e a parábola por:  $\hat{W}_i^2 = \hat{V}_p\hat{V}_i$ .

As estimativas dos componentes genéticos de variação, devido aos efeitos aditivos dos genes (D) e devido aos efeitos de dominância ( $H_1$  e  $H_2$ ), foram significativos em nível de 5% de probabilidade pelo teste t, para as características altura da plântula e diâmetro do hipocótilo, enquanto que o comprimento e a largura da folha cotiledonar não apresentaram significância para esses parâmetros (Tabela 5).

O grau médio de dominância para a altura da plântula, que é estimado por  $\sqrt{H_1/D}$  foi igual a 1,189. Essa característica também apresentou herdabilidade no sentido amplo de 0,937 (Tabela 5).

As estimativas dos componentes genéticos D,  $H_1$  e  $H_2$  não diferiram de zero para o diâmetro do hipocótilo (Tabela 5). O grau médio de dominância ( $\sqrt{H_1/D}$ ) foi igual a 0,957. Já a herdabilidade para essa característica, apresentou valor de 0.842 para a herdabilidade no

sentido amplo e de 0,518 para a herdabilidade no sentido restrito.

Para o comprimento e largura da folha cotiledonar, observou-se grau médio de dominância de 2,030 e 3,305, respectivamente.

A herdabilidade no sentido amplo apresentou valor elevado (0,939) para a largura da folha cotiledonar, enquanto que, para o comprimento da folha cotiledonar, apresentou-se valor baixo, tanto para herdabilidade no sentido amplo (0,427), quanto no restrito (0,196).

**Tabela 5.** Estimativas de parâmetros genéticos de variação, devido aos efeitos aditivos dos genes (D), devido à dominância ( $H_1$ ,  $H_2$  e  $h^2$ ), o efeito da covariância entre efeito aditivo e não aditivo (F) e ambientais (E) do dialelo referentes a quatro características de plântula em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Parâmetros estimativa $\pm$ desvio padrão	Características			
	APL (cm)	DH (cm)	CFC (cm)	LFC (cm)
E	0,021 $\pm$ 0,035 <sup>ns</sup>	0,0002 $\pm$ 0,0001*	0,177 $\pm$ 0,058*	0,004 $\pm$ 0,019 <sup>ns</sup>
D	1,134 $\pm$ 0,098*	0,0002 $\pm$ 0,0001*	0,092 $\pm$ 0,164 <sup>ns</sup>	0,022 $\pm$ 0,055 <sup>ns</sup>
$H_1$	1,605 $\pm$ 0,237*	0,0003 $\pm$ 0,0002*	0,378 $\pm$ 0,394 <sup>ns</sup>	0,236 $\pm$ 0,132 <sup>ns</sup>
$H_2$	0,953 $\pm$ 0,208*	0,0002 $\pm$ 0,0001*	0,285 $\pm$ 0,348 <sup>ns</sup>	0,155 $\pm$ 0,116 <sup>ns</sup>
$h^2$	0,033 $\pm$ 0,140 <sup>ns</sup>	0,0003 $\pm$ 0,0002*	-0,073 $\pm$ 0,235 <sup>ns</sup>	0,010 $\pm$ 0,078 <sup>ns</sup>
F	-1,622 $\pm$ 0,236*	0,0000 $\pm$ 0,000 <sup>ns</sup>	0,065 $\pm$ 0,393 <sup>ns</sup>	0,067 $\pm$ 0,131 <sup>ns</sup>
D-H1	-0,471 $\pm$ 0,205 <sup>ns</sup>	0,0000 $\pm$ 0,000 <sup>ns</sup>	-0,287 $\pm$ 0,342 <sup>ns</sup>	-0,214 $\pm$ 0,115 <sup>ns</sup>
<b>Informações genéticas</b>				
Grau médio de dominância (raiz de $H_1/D$ )	1,189	0,957	2,030	3,305
Simetria ( $H_2/4H_1$ )	0,148	0,244	0,188	0,164
Relação dominante/recessivo	4,014	1,382	1,421	2,780
Número de genes com dominância	0,035	1,291	-0,257	0,067
Coefficiente de determinação restrito	0,239	0,518	0,196	0,293
Coefficiente de determinação amplo	0,937	0,842	0,427	0,939
Correlação ( $\hat{Y}_i$ , $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ )	0,471	0,886	-0,089	-0,669

APL - Altura da plântula; DH - diâmetro do hipocótilo; CFC - Comprimento da folha cotiledonar e LFC - Largura da folha cotiledonar.

Valores de t, obtidos pela divisão da estimativa do efeito pelo seu respectivo desvio-padrão (Singh e Chaudhary, 1979).

<sup>ns</sup> Não significativo e \* significativo (Valores superiores a 1.96), a 5% de probabilidade. cm (Centímetro).

### 3.2. Características de plantas

As análises de variância dos dados indicaram efeito significativo dos tratamentos (genitores e híbridos), em nível de 1% de probabilidade para as características altura da planta, diâmetro do caule, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da

folha, largura da folha, clorofila *a* e clorofila *b* (Tabela 6).

A precisão experimental (CV) variou entre 7,736% para o diâmetro da copa e 29,359% para o diâmetro do caule (Tabela 6).

**Tabela 6.** Análise de variância e estimativas dos componentes quadráticos para oito características de planta em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Fonte de variação	Quadrados médios				
	GL	AP (cm)	DC (cm)	APB (cm)	DDC (cm)
Tratamentos	48	80,748**	0,0292**	37,223**	58,805**
Resíduo	343	5,589	0,0044	1,534	4,409
<b>Total</b>	<b>391</b>				
<b>Média Geral</b>		20,334	0,6323	8,535	27,144
<b>CV (%)</b>		11,624	10,4807	14,511	7,736
Fonte de variação	Quadrados médios				
	GL	CF (cm)	LF (cm)	CLA	CLB
Tratamentos	48	2,863**	0,539**	57,510**	30,298**
Resíduo	343	0,621	0,082	13,829	7,241
<b>Total</b>	<b>391</b>				
<b>Média Geral</b>		6,115	1,924	30,865	9,166
<b>CV (%)</b>		12,886	14,920	12,058	29,359

AP - Altura da planta; DC - Diâmetro do caule; APB - Altura da primeira bifurcação; DDC - Diâmetro da copa; CF - Comprimento da folha; LF - Largura da folha; CLA - Clorofila *a* e CLB - Clorofila *b*.

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade de erro pelo teste F. cm (Centímetro).

O teste de suficiência do modelo aditivo-dominante para as características altura da planta, altura da primeira bifurcação, comprimento e largura da folha e clorofila *a* e *b*, mostrou valores não significativos dos coeficientes de regressão, evidenciando a adequação desse modelo para as características supracitadas (Tabela 7).

Para as características diâmetro do caule e diâmetro da copa, houve adequação do modelo, após a transformação dos dados, tornando-as parcialmente adequadas.

**Tabela 7.** Teste de suficiência do modelo aditivo - dominante para oito características de planta em pimenteira ornamental (*Capsicum. annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Características	QM Regressão	QM Desvio	Regressão $W_i = a + b V_i$		Valor de t e Significância ( $H_0: \beta=0$ ) após rotação	Adequação ao modelo
			Intercepto (a) Estimativa (DP)	Coef. Linear ( $H_0: \beta = 1$ ) Estimativa F (DP)		
AP	249,816**	2,568	4,279 (0,861)	0,963 (0,098) <sup>ns</sup>	0,127 <sup>ns</sup>	Adequado
DC	0,000 <sup>ns</sup>	0,001	0,002 (0,012)	0,003 (0,011) <sup>ns</sup>	47,241*	Parcialmente adequado
APB	21,611**	0,094	2,584 (0,228)	1,099 (0,073) <sup>ns</sup>	-1,608 <sup>ns</sup>	Adequado
DDC	31,690**	0,364	1,215 (0,623)	1,369 (0,147)*	-3,350 <sup>ns</sup>	Parcialmente adequado
CF	0,017*	0,001	0,085 (0,036)	0,682 (0,182) <sup>ns</sup>	1,008 <sup>ns</sup>	Adequado
LF	0,000 <sup>ns</sup>	0,000	0,026 (0,007)	0,398 (0,183) <sup>ns</sup>	1,848 <sup>ns</sup>	Adequado
CLA	19,133*	0,649	0,240 (0,729)	0,961 (0,177) <sup>ns</sup>	-0,229 <sup>ns</sup>	Adequado
CLB	10,734*	0,528	-0,437 (0,537)	1,031 (0,229) <sup>ns</sup>	-0,711 <sup>ns</sup>	Adequado

AP - Altura da planta; DC - Diâmetro do caule; APB - Altura da primeira bifurcação; DDC - Diâmetro da copa; CF - Comprimento da folha; LF - Largura da folha; CLA - Clorofila a e CLB - Clorofila b.

<sup>ns</sup> Não significativo, \* e \*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade de erro.

<sup>ns</sup> Não significativo, \* e \*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade, pelo teste t, com 5 graus de liberdade.

As correlações de  $r$  ( $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii}$ ) foram positivas para as características: altura da planta, diâmetro do caule, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha e clorofila *b*, com valores variando entre 0,094 a 0,965 (Tabela 8). Já para a largura da folha e clorofila *a*, apresentaram valores negativos das correlações de  $r$ .

Para as características altura da planta, altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa, apresentaram-se as maiores concentrações de alelos recessivos, com valores positivos de 0,965, 0,888 e 0,655, respectivamente (Tabela 8). Dentre os genitores estudados, o UFPB77.3 apresentou a maior média e concentração de alelos recessivos, com valor de  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  de 42,878 para a altura da planta, 15,616 para a altura da primeira bifurcação e de 16,049 para diâmetro da copa (Tabela 8 e Figura 3a, 3c e 3d).

Em contraste, os genitores UFPB001 e UFPB004 apresentaram os maiores números de alelos dominantes para as características altura da planta e altura da primeira bifurcação, enquanto que, os genitores UFPB001 e UFPB134 apresentaram esses maiores números para o diâmetro da copa (Figura 3a, 3c e 3d).

As correlações de  $r$  ( $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii}$ ) de 0,094 sugerem que os alelos recessivos são responsáveis pelo aumento do diâmetro do caule. Os valores de  $(\hat{W}_D + \hat{V}_D)$  e  $(\hat{W}_R + \hat{V}_R)$  foram 0,003 e 415,583, respectivamente (Tabela 8).

Os genitores de maiores homozigose recessiva foram UFPB099 (2,242) e o UFPB004 (2,241) (Tabela 8 e Figura 3b). O limite de seleção para essa característica foi de

3,414, no acesso mais recessivo e de 0,003, no acesso mais dominante.

**Tabela 8.** Parâmetros estimados no dialélio, pelo método de Hayman (1954) para oito características de planta em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	AP (cm)		DC (cm)		APB (cm)		DDC (cm)	
	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$
UFPB001	16,875	6,002	0,651	0,004	5,500	4,673	24,062	6,323
UFPB004	19,000	5,897	0,589	2,241	5,662	6,164	23,425	7,896
UFPB77.3	32,250	42,878	0,637	0,005	15,875	15,616	35,125	16,049
UFPB099	18,437	10,952	0,724	2,242	5,812	7,430	24,000	12,124
UFPB134	17,562	10,704	0,517	0,002	8,187	6,449	24,375	6,836
UFPB137	22,687	14,994	0,736	0,005	10,687	10,052	30,500	9,362
UFPB390	23,312	24,609	0,655	0,006	11,437	7,376	27,375	15,433
$r(\hat{Y}_{ii}, \hat{W}_i + \hat{V}_i)$	0,965		0,094		0,888		0,655	
$(\hat{W}_R, \hat{V}_R)$	(24,723, 21,228)		(1,535, 414,048)		(10,235, 6,963)		(12,73, 8,409)	
$(\hat{W}_D, \hat{V}_D)$	(5,175, 0,930)		(0,002, 0,001)		(3,457, 0,794)		(1,343, 0,093)	
Equação de predição	$\hat{Y}_i = 14,957 + 0,391 (\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 0,640 + 0,007 (\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 1,211 + 0,947 (\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 19,401 + 0,710 (\hat{W}_i + \hat{V}_i)$	
Limite $\hat{Y}_R$	32,946		3,414		17,494		34,556	
Limite $\hat{Y}_D$	17,347		0,640		5,236		20,431	

AP - Altura da planta; DC - Diâmetro do caule; APB - Altura da primeira bifurcação e DDC - Diâmetro da copa.

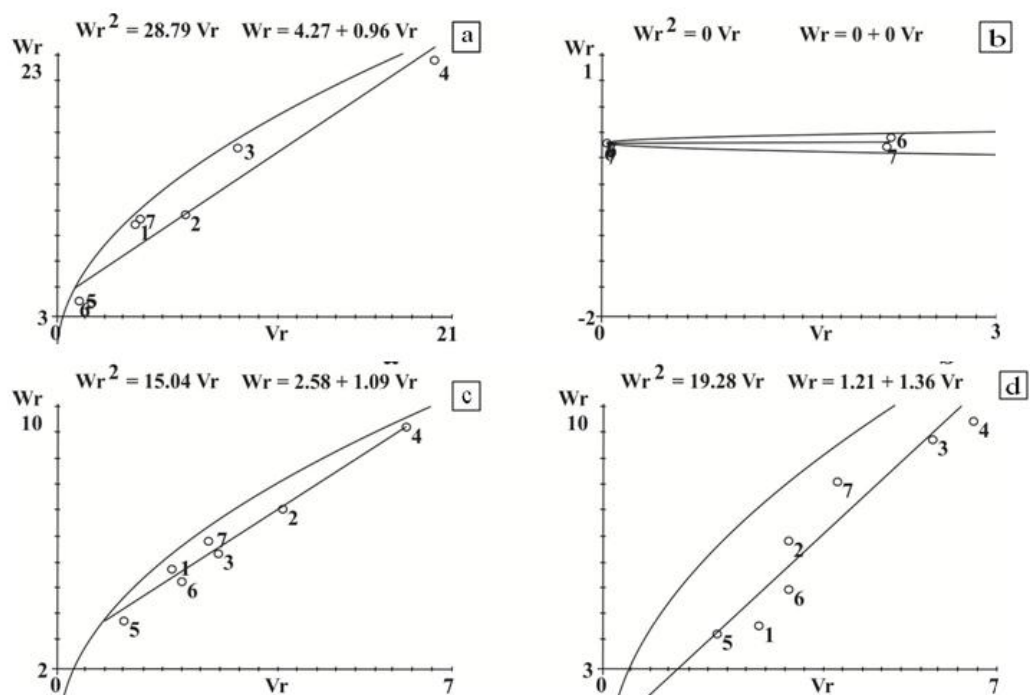
$\hat{W}_i + \hat{V}_i$  : Concentração de alelos, r: coeficiente de correlação entre  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii}$ . Valores máximos de homozigose dominante  $(\hat{W}_D, \hat{V}_D)$  e recessiva  $(\hat{W}_R, \hat{V}_R)$ ,  $\hat{Y}_R$  e  $\hat{Y}_D$  : limite de seleção, ordem de classificação dos genitores com concentração de genes recessivos e dominantes.

Continuação da tabela 8

Acessos	CF (cm)		LF (cm)		CLA		CLB	
	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$
UFPB001	6,562	0,614	2,175	0,103	30,037	5,788	8,162	1,671
UFPB004	6,825	0,349	2,120	0,067	28,571	5,719	7,567	2,104
UFPB77.3	5,687	0,181	1,875	0,066	34,662	12,794	13,237	9,155
UFPB099	7,154	0,352	2,250	0,079	29,192	6,232	7,733	3,613
UFPB134	6,133	0,509	1,600	0,081	36,433	4,872	12,950	1,661
UFPB137	5,867	0,419	1,837	0,061	31,950	4,523	10,079	2,345
UFPB390	5,429	0,367	1,567	0,102	28,658	13,104	7,529	5,069
$r(\hat{Y}_i, \hat{W}_i + \hat{V}_i)$	0,180		-0,104		-0,039		0,383	
$(\hat{W}_R, \hat{V}_R)$	(0,481, 0,580)		(0,157, 0,329)		(9,898, 10,044)		(6,657, 6,879)	
$(\hat{W}_D, \hat{V}_D)$	(0,104, 0,027)		(0,031, 0,013)		(0,246, 0,006)		(-0,409, 0,026)	
Equação de predição	$\hat{Y}_i = 5,795 + 1,109$ $(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 2,053 - 1,690$ $(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 31,611 - 0,033$ $(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 8,298 + 0,358$ $(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$	
Limite $\hat{Y}_R$	6,972		1,231		30,945		13,144	
Limite $\hat{Y}_D$	5,939		1,978		31,602		8,161	

CF - Comprimento da folha; LF - Largura da folha; CLA - Clorofila *a* e CLB - Clorofila *b*.

$\hat{W}_i + \hat{V}_i$  : Concentração de alelos, r: coeficiente de correlação entre  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_i$ . Valores máximos de homozigose dominante  $(\hat{W}_D, \hat{V}_D)$  e recessiva  $(\hat{W}_R, \hat{V}_R)$ ,  $\hat{Y}_R$  e  $\hat{Y}_D$  : limite de seleção, ordem de classificação dos genitores com concentração de genes recessivos e dominantes. cm (Centímetro).



**Figura 3.** Reta e parábola estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de planta em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.): (a) altura da planta, (b) diâmetro do caule, (c) altura da primeira bifurcação e (d) diâmetro da copa. Genitores: **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = PBU001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099. Reta estabelecida por:  $\hat{W}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{V}_i$  e a parábola por:  $\hat{W}_i^2 = \hat{V}_p\hat{V}_i$ .

Em se tratando do comprimento das folhas, observou-se que o valor da correlação de  $r$  ( $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii}$ ) foi de 0,180 (Tabela 8). Os maiores valores de ( $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ ) para alelos recessivos foram apresentados pelo genitor UFPB001 (0,614), valor mais próximo do esperado para ( $\hat{W}_R + \hat{V}_R$ ), de 1,061 (Tabela 8 e Figura 4a). Já o genitor UFPB77.3 (0,181), apresentou maior concentração de alelos dominantes para essa característica.

O limite de seleção referente ao comprimento da folha é de 6,972, no acesso mais recessivo e de 5,939, no mais dominante (Tabela 8).

A predominância de alelos dominantes foi encontrada para a largura da folha, com valor da correlação de  $r$  ( $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii}$ ) de -0,104 (Tabela 8). Os genitores UFPB001 e UFPB390 apresentaram os maiores valores de  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ , 0,102 e 0,103, respectivamente (Tabela 8, Figura 4b). Levando em consideração o limite de seleção para essa característica, o acesso mais dominante é de 1,978 e os acessos mais recessivos de 1,231.

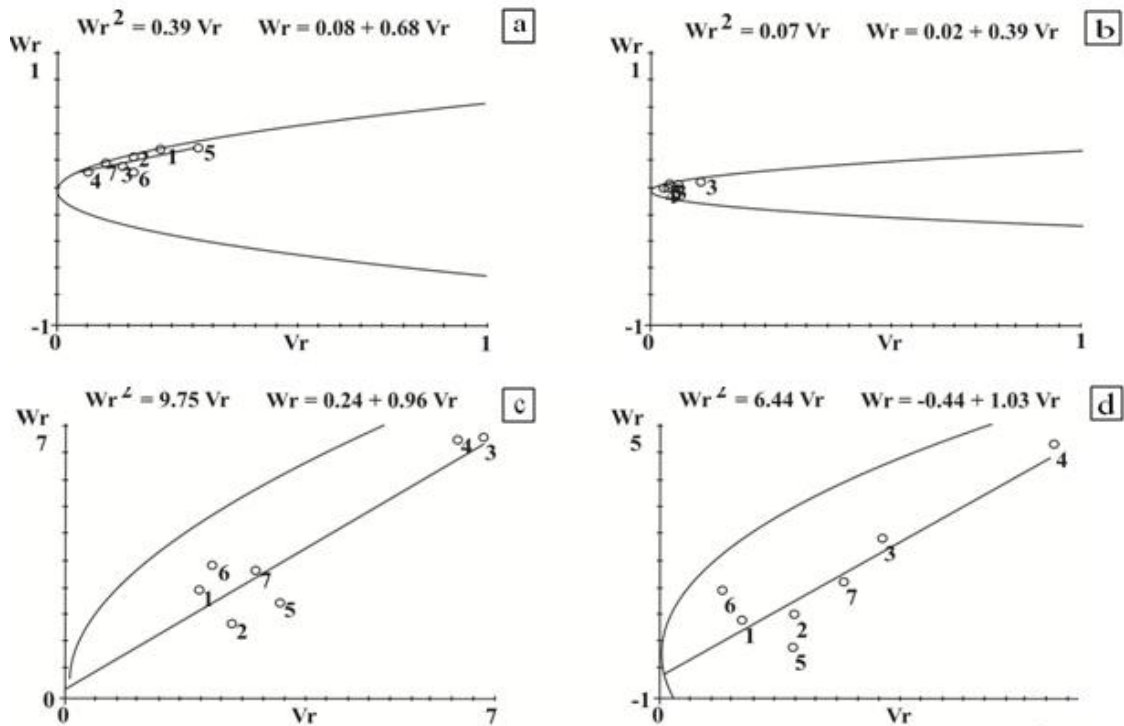


Os genitores que estão mais próximos da base da reta de regressão possuem maior quantidade de genes dominantes (Figura 4b).

Verifica-se na tabela 8, na correlação  $r(\hat{W}_i + \hat{V}_i \text{ e } \hat{Y}_{ii})$  que os alelos de dominância prevaleceram para a clorofila  $a$  (-0,039), enquanto que, os alelos recessivos prevaleceram para a clorofila  $b$  (0,383).

Os genitores UFPB390 e UFPB77.3 apresentaram os maiores valores de  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  para a clorofila  $a$  (13,104 e 12,794) e também para a clorofila  $b$  (5,069 e 9,155) (Tabela 8, Figura 4c e 4d).

O limite de seleção para a clorofila  $a$  foi de 31,602, para os genitores mais dominantes. Já para a clorofila  $b$ , o limite de seleção para os acessos mais recessivos foi de 13,144 (Tabela 8).



**Figura 4.** Reta e parábola estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de planta em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.): (a) comprimento da folha, (b) largura da folha, (c) clorofila  $a$  e (d) clorofila  $b$ . Genitores: **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = UFPB001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099. Reta estabelecida por:  $\hat{W}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{V}_i$  e a parábola por:  $\hat{W}_i^2 = \hat{V}_p\hat{V}_i$ .

Os componentes genéticos de variação, devido aos efeitos aditivos dos genes (D) e devido à dominância ( $H_1$  e  $H_2$ ), foram significativos a 1% de probabilidade pelo teste t, para o diâmetro da copa, clorofila *a* e *b*, e em nível de 5% de probabilidade para altura da planta e altura da primeira bifurcação (Tabela 9).

Para o efeito de covariância entre o efeito aditivo e não aditivo (F), foram significativos a 1% de probabilidade para o diâmetro da copa e clorofila *b* e a 5% de probabilidade para as características, altura da planta, altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa (Tabela 9).

A estimativa  $D - H_1$  apresentou valor positivo e significativo para altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha, largura da folha e clorofila *a* (Tabela 9).

O efeito de dominância, expresso pela estatística  $h^2$ , foi significativo a 5% de probabilidade para a altura da planta e altura da primeira bifurcação. Já os componentes de determinação genotípica no sentido restrito e amplo, apresentaram valores acima de 70% para as características, altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento e largura da folha (Tabela 9).

Para todas as características de planta, apresentou-se dominância parcial, a partir das estimativas do grau médio de dominância, dado por  $\sqrt{H_1/D}$ , que variaram entre 0,458 a 0,995 (Tabela 9).

Altas herdabilidades, tanto no sentido amplo, como no restrito foram encontradas para as características altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento e largura da folha (Tabela 9).

Para o diâmetro do caule, encontraram-se valores negativos de herdabilidade, tanto no sentido amplo, quanto no restrito. Já para as características de clorofila *a* e *b*, baixos valores de herdabilidade no sentido restrito e alta no sentido amplo, foram encontrados.

**Tabela 9.** Estimativas de parâmetros genéticos de variação, devido aos efeitos aditivos dos genes (D), devido à dominância ( $H_1$ ,  $H_2$  e  $h^2$ ), o efeito da covariância entre efeito aditivo e não aditivo (F) e ambientais (E) do dialelo referentes a oito características de planta em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Parâmetros Estimativa ± desvio padrão	Características			
	AP (cm)	DC (cm)	APB (cm)	DDC (cm)
E	0,698 ± 0,396 <sup>ns</sup>	1,240 ± 0,283*	0,192 ± 0,088*	0,551 ± 0,222*
D	28,095 ± 1,122*	-1,234 ± 0,800 <sup>ns</sup>	14,852 ± 0,248*	18,733 ± 0,627**
$H_1$	10,707 ± 2,701*	-0,879 ± 1,927 <sup>ns</sup>	3,120 ± 0,597*	7,085 ± 1,510**
$H_2$	7,079 ± 2,379*	-0,312 ± 1,698 <sup>ns</sup>	1,724 ± 0,526*	4,663 ± 1,331**
$h^2$	4,606 ± 1,598*	-0,521 ± 1,140 <sup>ns</sup>	0,859 ± 0,353*	-0,163 ± 0,894 <sup>ns</sup>
F	15,340 ± 2,691*	-1,777 ± 1,920 <sup>ns</sup>	7,608 ± 0,595*	11,280 ± 1,505**
D - $H_1$	17,388 ± 2,344*	-0,354 ± 1,673 <sup>ns</sup>	11,731 ± 0,518*	11,647 ± 1,311**
<b>Informações genéticas</b>				
Grau médio de dominância (Raiz de $H_1/D$ )	0,617	0,844	0,458	0,615
Simetria ( $H_2/4H_1$ )	0,165	0,089	0,138	0,164
Relação dominante/ recessivo	2,586	0,079	3,534	2,918
Número de genes com dominância	0,651	1,668	0,498	-0,035
Coefficiente de determinação restrito	0,768	-0,011	0,874	0,742
Coefficiente de determinação amplo	0,934	-0,079	0,961	0,917
Correlação ( $\hat{Y}_{ii}$ , $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ )	0,965	0,094	0,888	0,655
Parâmetros Estimativa ± desvio padrão	Características			
	CF (cm)	LF (cm)	CLA	CLB
E	0,078 ± 0,011**	0,010 ± 0,002**	1,729 ± 0,197**	0,905 ± 0,178**
D	0,322 ± 0,031**	0,065 ± 0,006**	8,025 ± 0,559**	5,537 ± 0,502**
$H_1$	0,084 ± 0,074 <sup>ns</sup>	0,035 ± 0,015*	4,676 ± 1,345**	5,479 ± 1,209**
$H_2$	0,066 ± 0,065 <sup>ns</sup>	0,015 ± 0,013 <sup>ns</sup>	2,784 ± 1,185*	2,623 ± 1,066*
$h^2$	0,021 ± 0,044 <sup>ns</sup>	-0,005 ± 0,009 <sup>ns</sup>	0,121 ± 0,796 <sup>ns</sup>	0,339 ± 0,716 <sup>ns</sup>
F	-0,162 ± 0,074 <sup>ns</sup>	-0,030 ± 0,015 <sup>ns</sup>	1,693 ± 1,340 <sup>ns</sup>	5,019 ± 1,205**
D - $H_1$	0,238 ± 0,064**	0,0294 ± 0,013*	1,693 ± 1,167*	0,057 ± 1,050 <sup>ns</sup>
<b>Informações genéticas</b>				
Grau médio de dominância (Raiz de $H_1/D$ )	0,509	0,738	0,763	0,995
Simetria ( $H_2/4H_1$ )	0,197	0,105	0,149	0,119
Relação dominante/ recessivo	0,338	0,517	1,321	2,674
Número de genes com dominância	0,319	-0,329	0,043	0,129
Coefficiente de determinação restrito	0,727	0,805	0,629	0,519
Coefficiente de determinação amplo	0,775	0,856	0,735	0,721
Correlação ( $\hat{Y}_{ii}$ , $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ )	0,240	-0,104	-0,039	0,383

AP - Altura da planta; DC - Diâmetro do caule; APB - Altura da primeira bifurcação; DDC - Diâmetro da copa; CF - Comprimento da folha; LF - Largura da folha; CLA - Clorofila *a* e CLB - Clorofila *b*.

Valores de t, obtidos pela divisão da estimativa do efeito pelo seu respectivo desvio-padrão (Singh e Chaudhary, 1979).

<sup>ns</sup> Não significativo e \* significativo (Valores superiores a 1.96), a 5% de probabilidade. cm (Centímetro).

### 3.3. Características de flores

Observou-se a existência de diferença significativa entre os tratamentos em nível de 1% de probabilidade pelo teste F para as características dias para floração, diâmetro da flor, comprimento das pétalas, número de pétalas, número de estames e comprimento do filete, em nível de 5% de probabilidade para o comprimento da antera (Tabela 10).

De maneira geral, os coeficientes de variação (CV), para as características de flores foram considerados baixos, variando de 5,960% para o número de estames a 20,008% para a variável comprimento da antera (Tabela 10).

**Tabela 10.** Análise de variância e estimativas dos componentes quadráticos para sete características de flores em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Fonte de variação	Quadrados médios				
	GL	DFL	DF (cm)	CP (cm)	NP
Tratamentos	48	86,259**	0,158**	0,020**	0,480**
Resíduo	343	8,399	0,056	0,007	0,126
<b>Total</b>	<b>391</b>				
<b>Média Geral</b>		29,650	1,678	0,478	5,498
<b>CV (%)</b>		9,775	12,981	18,924	6,197

Fonte de variação	Quadrados médios			
	GL	NE	CA (cm)	CF (cm)
Tratamentos	48	0,456**	0,003*	0,009**
Resíduo	343	0,107	0,002	0,003
<b>Total</b>	<b>391</b>			
<b>Média Geral</b>		5,488	0,246	0,462
<b>CV (%)</b>		5,960	20,008	11,862

DFL - Dias para floração; DF - Diâmetro da flor; CP - Comprimento da pétala; NP - Número de pétalas; NE - Número de estames; CA - Comprimento da antera e CF - Comprimento do filete.

\*e\*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade de erro pelo teste F. cm (Centímetro).

Todas as características de flores (dias para floração, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de pétalas, número de estames, comprimento da antera e comprimento do filete) não apresentaram efeitos significativos dos coeficientes de regressão, indicando à adequação do modelo as pressuposições impostas pelo modelo no estudo genético dessas características (Tabela 11).

**Tabela 11.** Teste de suficiência do modelo aditivo - dominante para sete características de flor em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Características	QM Regressão	QM Desvio	Regressão $W_i = a + b V_i$		Valor de t e Significância ( $H_0: \beta=0$ ) após rotação	Adequação ao modelo
			Intercepto (a) Estimativa (DP)	Coef. Linear ( $H_0: \beta = 1$ ) Estimativa F (DP)		
<b>DFL</b>	66,226 <sup>ns</sup>	12,807	2,722 (2,149)	0,565 (0,248) <sup>ns</sup>	0,748 <sup>ns</sup>	Adequado
<b>DF</b>	0,000**	0,000	0,007 (0,002)	1,171 (0,147) <sup>ns</sup>	-1,633 <sup>ns</sup>	Adequado
<b>CP</b>	0,000*	0,000	0,001 (0,000)	1,201 (0,176) <sup>ns</sup>	-1,693 <sup>ns</sup>	Adequado
<b>NP</b>	0,003**	0,000	0,008 (0,005)	1,009 (0,114) <sup>ns</sup>	-0,368 <sup>ns</sup>	Adequado
<b>NE</b>	0,002**	0,000	0,009 (0,004)	1,019 (0,118) <sup>ns</sup>	-0,465 <sup>ns</sup>	Adequado
<b>CA</b>	0,000 <sup>ns</sup>	0,000	0,000 (0,000)	0,213 (0,499) <sup>ns</sup>	-0,292 <sup>ns</sup>	Adequado
<b>CF</b>	0,000	0,000	-0,000 (0,000)	0,824 (0,197) <sup>ns</sup>	0,319 <sup>ns</sup>	Adequado

DFL - Dias para floração; DF - Diâmetro da flor; CP - Comprimento da pétala; NP - Número de pétalas; NE - Número de estames; CA - Comprimento da antera e CF - Comprimento do filete.

<sup>ns</sup>Não significativo, \* e \*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade de erro.

<sup>ns</sup>Não significativo, \* e \*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade, pelo teste t, com 5 graus de liberdade.

As correlações  $r(\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii})$  foram positivas para as características: dias para floração, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de pétalas, número de estames e comprimento da antera. Para o comprimento do filete, as correlações de  $r(\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii})$  foram negativas (Tabela 12).

Para a característica dias para floração observou-se correlação positiva de  $r(\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii})$ , de 0,7171 (Tabela 12). Os limites de seleção para essa característica são de 65,8405 no genótipo mais recessivo e de 28,8451, no genótipo mais dominante. Os parentais que apresentaram maior quantidade de alelos recessivos foram; UFPB77.3 e UFPB390, com valores de  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  iguais a 30,5078 e 19,5112, respectivamente. Em contraste, os parentais UFPB099 (2,0299) e UFPB004 (6,5971) apresentaram maior concentração de alelos dominantes (Tabela 12 e Figura 5a).

As características, diâmetro da flor e comprimento das pétalas, apresentaram maior quantidade de alelos recessivos, valores de  $r(\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii})$  positivos e iguais a 0,2838 e 0,1418, respectivamente. Para o diâmetro da flor, o limite de seleção é de 1,8365 no acesso mais recessivo, e de 1,5106 no acesso mais dominante. Os genitores que apresentaram as maiores médias para essa característica foram UFPB001, UFPB004 e UFPB099, com valores de 1,8435, 1,8533 e 1,9200, respectivamente (Tabela 12, Figura 5b).

Para a característica comprimento da pétala, observou-se correlação positiva de  $r(\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii})$  de 0,1418 (Tabela 12). Os limites de seleção referente a essa característica é de 0,4965, para o acesso mais recessivo e de 0,4281, no acesso mais dominante. Os acessos que

apresentaram as maiores médias para essa característica foram UFPB001, UFPB004 e UFPB099, com valores de 0,5050, 0,5670 e 0,5237, respectivamente (Tabela 12, Figura 5c).

**Tabela 12.** Parâmetros estimados no dialelo, pelo método de Hayman (1954) para sete características de flor em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	DFL		DF (cm)		CP (cm)		NP	
	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$
UFPB001	17,2570	17,2578	1,8433	0,0392	0,5050	0,0044	5,8333	0,1386
UFPB004	31,0000	6,5971	1,8533	0,0403	0,5670	0,0043	5,6667	0,1213
UFPB77.3	39,8750	30,5078	1,2879	0,0340	0,3550	0,0038	5,1250	0,0502
UFPB099	28,8750	2,0299	1,9200	0,0337	0,5237	0,0028	5,8750	0,1201
UFPB134	31,8750	9,3020	1,5983	0,0229	0,4642	0,0056	5,3333	0,0794
UFPB137	30,3750	7,4912	1,6020	0,0166	0,4300	0,0044	5,3335	0,0187
UFPB390	38,5000	19,5112	1,5204	0,0369	0,3712	0,0036	5,1667	0,0431
$r(\hat{Y}_{ii}, \hat{W}_i + \hat{V}_i)$	0,7171		0,2838		0,1418		0,8765	
$(\hat{W}_R, \hat{V}_R)$	(39,8967, 65,7791)		(0,0338, 0,0225)		(0,0043, 0,0030)		(0,0874, 0,0786)	
$(\hat{W}_D, \hat{V}_D)$	(2,9215, 0,3527)		(0,0093, 0,0017)		(0,0018, 0,0001)		(0,0074, 0,0008)	
Equação de predição	$\hat{Y}_i = 27,6621 + 0,3613(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 1,4305 + 7,1964(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 0,4176 + 10,7463(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 4,9919 + 5,9308(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$	
Limite $\hat{Y}_R$	65,8405		1,8365		0,4965		5,9767	
Limite $\hat{Y}_D$	28,8451		1,5106		0,4281		5,0490	

DFL - Dias para floração; DF - Diâmetro da flor; CP - Comprimento da pétala e NP - Número de pétalas.

$\hat{W}_i + \hat{V}_i$  : Concentração de alelos, r: coeficiente de correlação entre  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii}$ . Valores máximos de homozigose dominante  $(\hat{W}_D, \hat{V}_D)$  e recessiva  $(\hat{W}_R, \hat{V}_R)$ ,  $\hat{Y}_R$  e  $\hat{Y}_D$  : limite de seleção, ordem de classificação dos genitores com concentração de genes recessivos e dominantes. cm (Centímetro).

Continuação da tabela 12

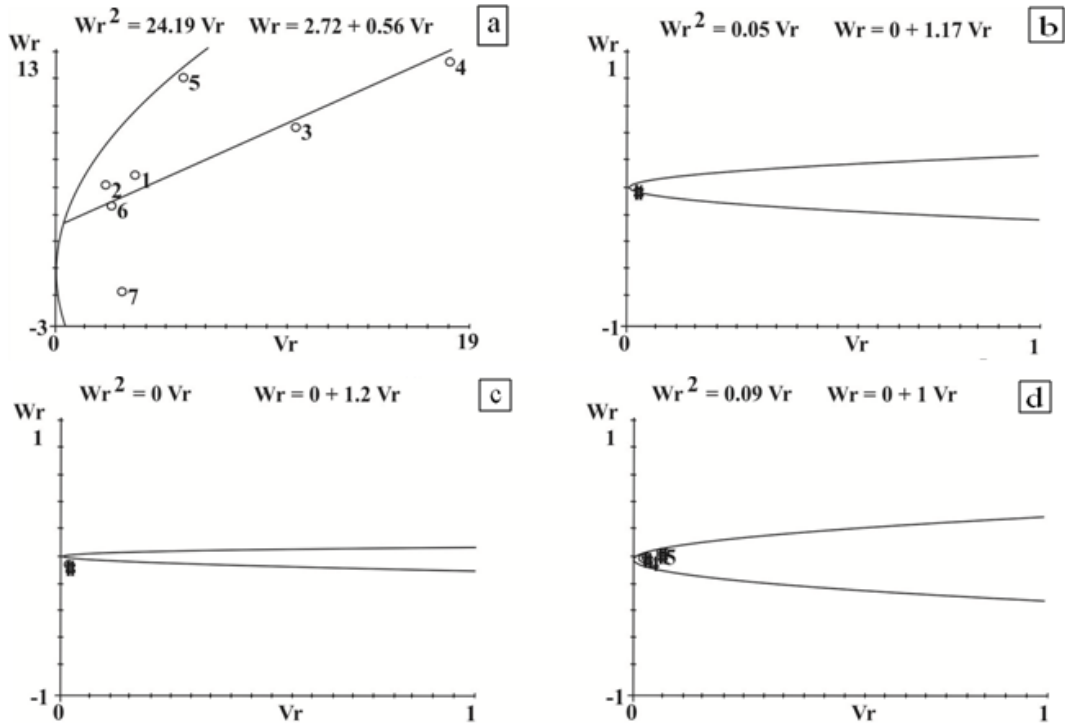
Acessos	NE		CA (cm)		CF (cm)	
	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$
UFPB001	5,8333	0,1322	0,2529	0,0005	0,4146	0,0014
UFPB004	5,6250	0,0991	0,2458	0,0003	0,4221	0,0008
UFPB77.3	5,1250	0,0535	0,2117	0,0004	0,3967	0,0026
UFPB099	5,8333	0,1031	0,2487	0,0004	0,4312	0,0012
UFPB134	5,2917	0,0849	0,2683	0,0004	0,4620	0,0008
UFPB137	5,3333	0,0203	0,2345	0,0001	0,5250	0,0019
UFPB390	5,1250	0,0474	0,2187	0,0001	0,4375	0,0017
$r(\hat{Y}_{ii}, \hat{W}_i + \hat{V}_i)$	0,8054		0,3876		-0,0579	
$(\hat{w}_R, \hat{v}_R)$	(0,0834, 0,0726)		(0,0017, 0,0079)		(0,0021, 0,0026)	
$(\hat{w}_D, \hat{v}_D)$	(0,0104, 0,0011)		(0,0001, 0,0001)		(-0,0003, 0,0001)	
Equação de predição	$\hat{Y}_i = 4,9531 + 6,4605$ $(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 0,2238 + 50,8969$ $(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 0,4479 - 3,7244$ $(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$	
Limite $\hat{Y}_R$	5,9616		0,7189		0,4287	
Limite $\hat{Y}_D$	5,0281		0,2284		0,4469	

NE - Número de estames; CA – Comprimento da antera e CF - Comprimento do filete.

$\hat{W}_i + \hat{V}_i$ : Concentração de alelos, r: coeficiente de correlação entre  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii}$ . Valores máximos de homozigose dominante  $(\hat{w}_D, \hat{v}_D)$  e recessiva  $(\hat{w}_R, \hat{v}_R)$ ,  $\hat{Y}_R$  e  $\hat{Y}_D$ : limite de seleção, ordem de classificação dos genitores com concentração de genes recessivos e dominantes. cm (Centímetro).



A correlação de  $r(\hat{w}_i + \hat{v}_i \text{ e } \hat{Y}_{ii})$  apresentou valor positivo de 0,8765 (Tabela 12) para o número de pétalas. Nesse caso, os genitores que apresentaram os maiores valores de  $\hat{w}_i + \hat{v}_i$  para essa característica foram: UFPB001 (0,1386), UFPB004 (0,1213) e UFPB099 (0,1201) (Tabela 12 e Figura 5d). Os limites de seleção referentes a essa característica são de 5,9767, no genitor mais recessivo e de 5,0490, no dominante.



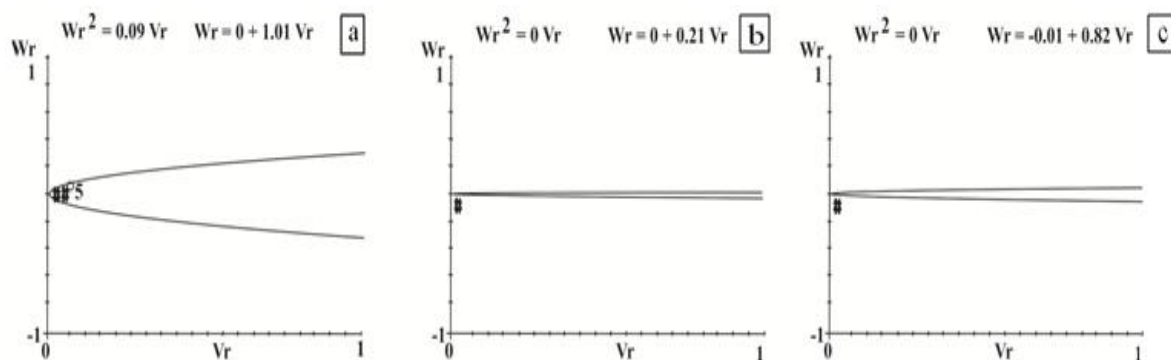
**Figura 5.** Retas e parábolas estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de flores em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.): (a) dias para floração, (b) tamanho da flor, (c) comprimento da pétala e (d) quantidades de pétalas. Genitores: **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = PBU001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099. Retas estabelecidas por:  $\hat{W}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{V}_i$  e a parábola por:  $\hat{W}_i^2 = \hat{V}_p\hat{V}_i$ .

Na correlação de  $r(\hat{w}_i + \hat{v}_i \text{ e } \hat{Y}_{ii})$ , os alelos recessivos atuam para aumentar o número de estames, com valor positivo de 0,8054 (Tabela 12). O acesso de maior homozigose recessiva deve apresentar valor de  $(\hat{w}_R + \hat{v}_R)$  igual a 0,0834 e 0,0726. Dentre os genitores estudados, os UFPB001 e UFPB099 apresentaram as maiores concentrações de alelos recessivos (Tabela 12 e Figura 6a), com valores de  $\hat{w}_i + \hat{v}_i$  de 0,1322 e 0,1031,

respectivamente, e próximos ao limite de seleção.

Para o comprimento da antera, a correlação de  $r$  ( $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii}$ ) apresentou valor positivo de 0,3876, demonstrando maior concentração de alelos recessivos. Os genitores UFPB134 e UFPB001 apresentaram as maiores concentrações de alelos recessivos (Tabela 12 e Figura 6b), com valores de médios de 0,2683 e 0,2529, respectivamente.

O comprimento do filete apresentou maior concentração de alelos dominantes, com valor negativo da correlação de  $r$  ( $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii}$ ) de -0,0579. O acesso UFPB137 apresentou maior valor médio de 0,5250. Os limites de seleção para essa característica foram de 0,4287 para o acesso mais recessivo e de 0,4469 para o acesso mais dominante (Tabela 12 e Figura 6c).



**Figura 6.** Retas e parábolas estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de flores em *Capsicum annum* L.: (a) número de estames, (b) tamanho da antera e (c) tamanho do filete. Genitores: **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = PBU001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099. Retas estabelecidas por:  $\hat{W}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{V}_i$  e a parábola por:  $\hat{W}_i^2 = \hat{V}_p\hat{V}_i$ .

Os componentes genéticos de variação, devido aos efeitos aditivos dos genes (D), foram significativos em nível de 1% de probabilidade pelo teste t para dias para floração, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de pétalas, número de estames e comprimento do filete. Já os efeitos de dominância ( $H_1$  e  $H_2$ ) foram significativos a 5% de probabilidade para dias para floração, número de pétalas, número de estames e significativo a 1% para o comprimento do filete (Tabela 13).

As estimativas que indicam a presença dos efeitos de dominância dos genes, por meio de  $D - H_1$  foram significativos a 1% de probabilidade pelo teste t para o diâmetro da

flor, comprimento da pétala, número de pétalas e número de estames (Tabela 13).

No entanto, para as características, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de estames, comprimento da antera e comprimento do filete os valores das estimativas ( $E$ ,  $D$ ,  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $h_2$ ,  $F$  e  $D - H_1$ ) não diferiram de zero.

As informações genéticas apresentadas na Tabela 13 mostram que as características dias para floração (0.884), número de pétalas (0.775), número de estames (0.778) e comprimento do filete (0.722) apresentaram os maiores valores de herdabilidade no sentido amplo. A herdabilidade apresentou valores médios similares no sentido amplo e no sentido restrito, para o tamanho da flor. Já as características, comprimento da flor e comprimento da antera apresentaram baixos valores de herdabilidade.

**Tabela 13.** Estimativas de parâmetros genéticos de variação, devido aos efeitos aditivos dos genes (D), devido à dominância ( $H_1$ ,  $H_2$  e  $h^2$ ), o efeito da covariância entre efeito aditivo e não aditivo (F) e ambientais (E) do dialelo referentes a sete características de flor em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Parâmetros estimativa ± desvio padrão	Características			
	DFL	DF (cm)	CP (cm)	NP
E	1,049 ± 1,109 <sup>ns</sup>	0,006 ± 0,000**	0,001 ± 0,000**	0,014 ± 0,001**
D	23,147 ± 3,136**	0,045 ± 0,000**	0,005 ± 0,000**	0,083 ± 0,004**
$H_1$	22,151 ± 7,549*	-0,002 ± 0,003 <sup>ns</sup>	-0,004 ± 0,000 <sup>ns</sup>	0,024 ± 0,010*
$H_2$	16,848 ± 6,652*	-0,002 ± 0,002 <sup>ns</sup>	-0,002 ± 0,000 <sup>ns</sup>	0,027 ± 0,009*
$h^2$	30,754 ± 4,468**	-0,003 ± 0,002 <sup>ns</sup>	-0,001 ± 0,000 <sup>ns</sup>	-0,005 ± 0,006 <sup>ns</sup>
F	20,811 ± 7,523*	0,010 ± 0,003**	0,001 ± 0,000**	-0,006 ± 0,010 <sup>ns</sup>
D - $H_1$	0,996 ± 6,553 <sup>ns</sup>	0,047 ± 0,002**	0,006 ± 0,000**	0,058 ± 0,009**
<b>Informações genéticas</b>				
Grau médio de dominância (Raiz de $H_1/D$ )	0,978	0,655	0,570	0,542
Simetria ( $H_2/4H_1$ )	0,190	0,167	0,142	0,280
Relação dominante/recessivo	2,700	0,750	0,341	0,865
Número de genes com dominância	1,825	1,609	0,716	-0,189
Coefficiente de determinação restrito	0,421	0,755	0,674	0,669
Coefficiente de determinação amplo	0,884	0,737	0,651	0,775
Correlação ( $\hat{Y}_{ii}$ , $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ )	0,717	0,284	0,142	0,877
Parâmetros Estimativa ± desvio padrão	Características			
	NE	CA (cm)	CF (cm)	
E	0,0134 ± 0,001**	0,003 ± 0,000**	0,000 ± 0,000**	
D	0,082 ± 0,004**	0,000 ± 0,000 <sup>ns</sup>	0,001 ± 0,000**	
$H_1$	0,019 ± 0,009*	-0,000 ± 0,000 <sup>ns</sup>	0,001 ± 0,000**	
$H_2$	0,020 ± 0,008*	-0,000 ± 0,000 <sup>ns</sup>	0,001 ± 0,000**	
$h^2$	-0,001 ± 0,005 <sup>ns</sup>	0,000 ± 0,000 <sup>ns</sup>	0,002 ± 0,000**	
F	-0,002 ± 0,009 <sup>ns</sup>	-0,000 ± 0,000 <sup>ns</sup>	0,000 ± 0,000 <sup>ns</sup>	
D - $H_1$	0,063 ± 0,008**	0,000 ± 0,000 <sup>ns</sup>	-0,000 ± 0,000 <sup>ns</sup>	
<b>Informações genéticas</b>				
Grau médio de dominância (Raiz de $H_1/D$ )	0,488	0,901	1,029	
Simetria ( $H_2/4H_1$ )	0,261	0,022	0,182	
Relação dominante/recessivo	0,949	0,122	1,305	
Número de genes com dominância	-0,059	-0,807	1,521	
Coefficiente de determinação restrito	0,693	0,177	0,523	
Coefficiente de determinação amplo	0,778	0,172	0,722	
Correlação ( $\hat{Y}_{ii}$ , $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ )	0,805	0,388	-0,058	

DFL - Dias para floração; DF - Diâmetro da flor; CP - Comprimento da pétala; NP - Número de pétalas; NE - Número de estames; CA - Comprimento da antera e CF - Comprimento do filete.

Valores de t, obtidos pela divisão da estimativa do efeito pelo seu respectivo desvio-padrão (Singh e Chaudhary, 1979).

<sup>ns</sup> Não significativo e \* significativo (Valores superiores a 1.96), a 5% de probabilidade. cm (Centímetro).

### 3.4. Características de frutos

Observou-se efeito significativo ( $p < 0,01$ ) dos tratamentos (parentais e híbridos) para todas as características relacionadas ao fruto, tais como; dias para frutificação, número de frutos por planta, peso do fruto, comprimento do fruto, maior diâmetro do fruto, menor diâmetro do fruto, comprimento do pedicelo, espessura do pericarpo, comprimento da placenta, número sementes por fruto e teor de matéria seca (Tabela 14).

Com relação ao coeficiente de variação (CV%) dos tratamentos, variaram entre 4,582%, para a característica dias para floração, a 33,809% para o teor de matéria seca (Tabela 14).

**Tabela 14.** Análise de variância e estimativas dos componentes quadráticos para 11 características de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Fonte de variação	Quadrados médios						
	GL	DFR	NFP	PFR (g)	CFR (cm)	MADF (cm)	MEDF (cm)
Tratamentos	48	220,808**	6529,870**	68,425**	7,835**	2,103**	0,480**
Resíduo	343	10,790	127,895	0,797	0,107	0,024	0,014
Total	391						
Média Geral		71,886	40,311	4,003	3,271	1,509	0,697
CV (%)		4,582	28,054	22,306	10,041	10,541	16,250

Fonte de variação	Quadrados médios					
	GL	CP (cm)	EP (cm)	CPL (cm)	NSF	TMS
Tratamentos	48	0,271**	0,014**	3,819**	4792,59**	35,061**
Resíduo	343	0,033	0,000	0,133	154,124	17,872
Total	391					
Média Geral		2,192	0,172	2,271	74,543	12,518
CV (%)		8,343	16,913	16,097	16,654	33,809

DFR - Dias para frutificação; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto; MADF - Maior diâmetro do fruto; MEDF - Menor diâmetro do fruto; CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto e TMS - Teor de matéria seca.

\*e\*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade de erro pelo teste F. cm (Centímetro).

As características de frutos se adequaram ao teste de suficiência do modelo aditivo-dominante. As características dias para frutificação, número de frutos por planta, peso do fruto, comprimento do fruto, maior diâmetro do fruto, menor diâmetro do fruto, comprimento da placenta, número sementes por fruto e teor de matéria seca, revelaram ausência de significância nos testes, evidenciando a adequação às restrições impostas e a viabilidade de utilização do modelo aditivo-dominante de acordo com o dialelo de Hayman (Tabela 15).

Para o comprimento do pedicelo e espessura do pericarpo, houve adequação ao

modelo aditivo-dominante após a transformação logarítmica dos dados, sendo parcialmente adequados (Tabela 15).

**Tabela 15.** Teste de suficiência do modelo aditivo - dominante para 11 características de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Características	QM Regressão	QM Desvio	Regressão $W_i = a + b V_i$		Valor de t e Significância a ( $H_0: \beta=0$ ) após rotação	Adequação ao modelo
			Intercepto (a) Estimativa (DP)	Coef. Linear ( $H_0: \beta = 1$ ) Estimativa F (DP)		
DFR	114,590	16,507	-1,424 (3,527)	0,486 (0,185) <sup>ns</sup>	1,606 <sup>ns</sup>	Adequado
NFP	15959,81**	10403,93	356,984 (55,703)	0,953 (0,077) <sup>ns</sup>	0,407 <sup>ns</sup>	Adequado
PFR	56,889**	0,171	3,492 (0,301)	0,899 (0,049) <sup>ns</sup>	1,812 <sup>ns</sup>	Adequado
CFR	0,743**	0,001	0,359 (0,031)	1,015 (0,045) <sup>ns</sup>	-0,451 <sup>ns</sup>	Adequado
MADF	0,029**	0,000	0,128 (0,009)	0,930 (0,054) <sup>ns</sup>	1,117 <sup>ns</sup>	Adequado
MEDF	0,005	0,000	0,024 (0,002)	0,917 (0,046) <sup>ns</sup>	1,616 <sup>ns</sup>	Adequado
CP	0,000	0,000	0,002 (0,002)	0,336 (0,091) <sup>ns</sup>	4,624**	Parcialmente adequado
EP	0,001**	0,000	0,001 (0,000)	0,793 (0,052) <sup>ns</sup>	3,413**	Parcialmente adequado
CPL	0,289**	0,000	0,093 (0,016)	1,061 (0,044) <sup>ns</sup>	-1,542 <sup>ns</sup>	Adequado
NSF	29748,752**	511,511	124,294 (39,267)	0,828 (0,109) <sup>ns</sup>	1,174 <sup>ns</sup>	Adequado
TMS	0,147 <sup>ns</sup>	0,663	1,165 (0,848)	0,129 (0,275) <sup>ns</sup>	1,098 <sup>ns</sup>	Adequado

DFR - Dias para frutificação; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto, MADF - Maior diâmetro do fruto; MEDF - Menor diâmetro do fruto; CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto e TMS - Teor de matéria seca.

<sup>ns</sup>Não significativo, \* e \*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade de erro.

<sup>ns</sup>Não significativo, \* e \*\* Significativo ao nível de 5 e 1 % de probabilidade, pelo teste t, com 5 graus de liberdade.

As correlações de  $r(\hat{Y}_{ii}$  e  $(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$ ), foram positivas para as características: dias para frutificação, número de frutos por planta, peso dos frutos, maior diâmetro dos frutos, menor diâmetro dos frutos, espessura do pericarpo e número de sementes por fruto (Tabela 16).

Para o comprimento dos frutos e o comprimento do pedicelo, as correlações de  $r(\hat{Y}_{ii}$  e  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ ) foram negativas, com valores de -0,892 e -0,931, respectivamente (Tabela 16).

Os alelos recessivos contribuem para elevação dos dias para frutificação, tendo em vista o valor de 0,550 para a correlação entre  $\hat{Y}_{ii}$  e  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  (Tabela 16). Assim, os genitores que apresentaram maior concentração de alelos recessivos foram UFPB004 (42,5331) e UFPB77.3 (35,1439). Já o genitor UFPB390 (4,1244) apresentou maior concentração de alelos dominantes (Tabela 16 e Figura 7a). Os limites de seleção, referentes aos dias para frutificação, são de 98,620, no genótipo mais recessivo, e de 72,213, no dominante.

**Tabela 16.** Parâmetros estimados no dialelo, pelo método de Hayman (1954) para 11 características de frutos em pimenteira (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Acessos	DFR		NFP		PFR (g)		CFR (cm)		MADF (cm)		MEDF (cm)	
	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$
UFPB001	80,000	21,1672	12,875	386,350	8,733	21,779	3,893	0,877	2,489	0,6541	1,119	0,158
UFPB004	81,250	42,5331	14,000	420,838	9,070	19,728	4,437	0,791	2,239	0,4867	1,226	0,168
UFPB77.3	78,875	35,1439	119,375	2864,683	0,339	5,096	0,997	2,007	0,730	0,2699	0,470	0,034
UFPB099	78,125	34,7699	13,125	616,825	7,049	17,850	4,333	0,829	2,067	0,5422	0,939	0,142
UFPB134	79,125	12,0134	38,500	1372,454	1,652	11,893	2,459	2,334	0,179	0,4199	0,462	0,059
UFPB137	68,625	19,2500	42,625	1180,054	1,766	10,942	2,284	2,015	1,242	0,3511	0,612	0,076
UFPB390	72,250	4,1244	102,125	2802,106	0,491	6,526	1,531	2,139	0,756	0,2603	0,419	0,038
$r(\hat{Y}_{ii}, \hat{W}_i + \hat{V}_i)$	0,550		0,988		0,965		-0,892		0,951		0,984	
$(\hat{w}_R, \hat{v}_R)$	(45,582, 96,651)		(1594,181, 1298,538)		(12,464, 9,975)		(1,397, 1,022)		(0,370, 0,261)		(0,093, 0,076)	
$(\hat{w}_D, \hat{v}_D)$	(-1,381, 0,089)		(459,989, 108,112)		(4,852, 1,511)		(0,484, 0,123)		(0,195, 0,072)		(0,032, 0,009)	
Equação de predição	$\hat{Y}_i = 72,451 + 0,184(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = -7,784 + 0,041(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = -3,679 + 0,585(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 5,615 - 1,762(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = -0,493 + 4,744(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$		$\hat{Y}_i = 0,195 + 5,756(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$	
Limite $\hat{Y}_R$	98,620		111,339		9,441		1,352		2,501		1,169	
Limite $\hat{Y}_D$	72,213		15,61031		0,041		4,547		0,774		0,429	

DFR - Dias para frutificação; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto; MADF - Maior diâmetro do fruto e MEDF - Menor diâmetro do fruto.

$\hat{W}_i + \hat{V}_i$ : Concentração de alelos, r: coeficiente de correlação entre  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii}$ . Valores máximos de homozigose dominante ( $\hat{w}_D, \hat{v}_D$ ) e recessiva ( $\hat{w}_R, \hat{v}_R$ ),  $\hat{Y}_R$  e  $\hat{Y}_D$ : limite de seleção, ordem de classificação dos genitores com concentração de genes recessivos e dominantes. cm (Centímetro) e g (grama).

Continuação da tabela 16

Genitores	CP (cm)		EP (cm)		CPL (cm)		NSF		TMS	
	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$	Média	$\hat{W}_i + \hat{V}_i$
UFPB001	2,137	0,0128	0,232	0,004	2,677	0,346	108,083	911,472	10,860	4,899
UFPB004	1,969	0,0436	0,226	0,002	2,829	0,190	75,708	587,740	9,900	7,218
UFPB77.3	1,865	0,0290	0,092	0,002	0,650	1,098	29,000	800,646	9,799	3,691
UFPB099	2,200	0,0225	0,212	0,004	2,847	0,251	77,292	715,359	11,048	4,855
UFPB134	2,005	0,0372	0,156	0,002	1,593	1,113	58,917	1004,334	15,205	3,087
UFPB137	2,265	0,0458	0,157	0,002	1,632	0,991	61,042	582,299	12,083	2,449
UFPB390	2,017	0,0196	0,103	0,002	1,035	1,005	33,208	784,291	11,643	4,636
$r(\hat{Y}_{ii}, \hat{W}_i + \hat{V}_i)$	-0,012		0,757		-0,931		0,048		-0,573	
$(\hat{w}_R, \hat{v}_R)$	(0,057, 0,163)		(0,003, 0,002)		(0,652, 0,527)		(748,7401, 753,918)		(24,726, 182,047)	
$(\hat{w}_D, \hat{v}_D)$	(0,002, 0,000)		(0,001, 0,000)		(0,1081, 0,014)		(149,034, 29,870)		(1,222, 0,445)	
Equação de predição	$\hat{Y}_i = 2,069 - 0,129 (\hat{w}_i + \hat{v}_i)$		$\hat{Y}_i = 0,058 + 38,449 (\hat{w}_i + \hat{v}_i)$		$\hat{Y}_i = 3,293 - 1,959 (\hat{w}_i + \hat{v}_i)$		$\hat{Y}_i = 56,930 + 0,008 (\hat{w}_i + \hat{v}_i)$		$\hat{Y}_i = 14,484 - 0,676 (\hat{w}_i + \hat{v}_i)$	
Limite $\hat{Y}_R$	2,041		0,265		0,983		69,411		-125,323	
Limite $\hat{Y}_D$	2,069		0,125		3,052		58,416		13,357	

CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto e TMS - Teor de matéria seca.

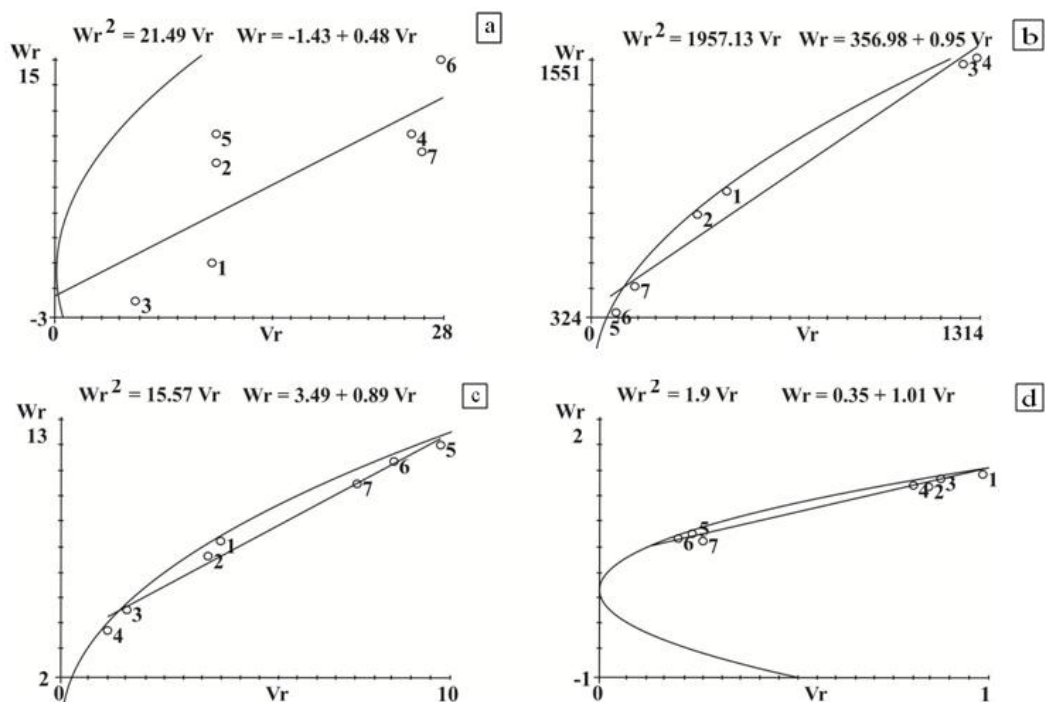
$\hat{W}_i + \hat{V}_i$ : Concentração de alelos, r: coeficiente de correlação entre  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  e  $\hat{Y}_{ii}$ . Valores máximos de homozigose dominante ( $\hat{w}_D, \hat{v}_D$ ) e recessiva ( $\hat{w}_R, \hat{v}_R$ ),  $\hat{Y}_R$  e  $\hat{Y}_D$ : limite de seleção, ordem de classificação dos genitores com concentração de genes recessivos e dominantes. cm (Centímetro).



A correlação entre  $\hat{Y}_{ii}$  e  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  foi de 0.988 para a característica número de frutos por planta. Para essa característica, os genitores que apresentaram os maiores valores de  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  foram UFPB77.3 (2864,683) e UFPB390 (2803,106), com valores acima do limite de concentração de alelos recessivos, de 111,339 (Tabela 16 e Figura 7b).

A maioria dos alelos recessivos foi responsável pelo aumento das características, peso dos frutos de pimenta, maior e menor diâmetro dos frutos, evidenciado pelos valores 0,965, 0,951 e 0,984, respectivamente, referentes à correlação entre  $\hat{Y}_{ii}$  e  $(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$ . Assim, os acessos UFPB001, UFPB004 e UFPB099 apresentaram os maiores valores de  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  para essas características (Figuras 7c, 8a e 8b). Já os genitores UFPB77.3 e UFPB390 apresentaram os menores valores de alelos dominantes para essas caracteres.

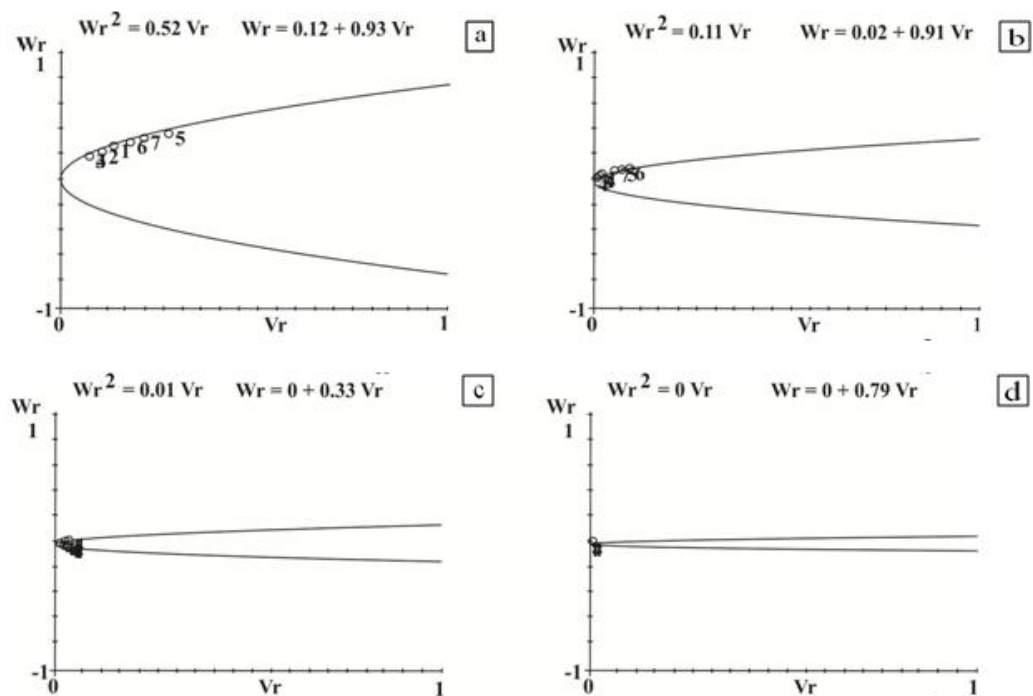
A correlação negativa de  $r(\hat{Y}_{ii}$  e  $\hat{W}_i + \hat{V}_i)$ , de -0,892 (Tabela 16) indica que os alelos dominantes, em sua maioria, são responsáveis pelo aumento no comprimento do fruto. Os acessos UFPB001 (0,877), UFPB099 (0,829) e UFPB004(0,791) apresentaram maior homozigose recessiva e valores de  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  de próximo do maior valor esperado de  $(\hat{w}_D + \hat{v}_D)$  (Tabela 16 e Figura 7d). Em contraste, os acessos UFPB77.3, UFPB134, UFPB137 e UFPB390 que se posicionaram na extremidade da reta, retiveram maior concentração de alelos recessivos (Figura 7d).



**Figura 7.** Retas e parábolas estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.): (a) dias para frutificação, (b) números de frutos por planta, (c) peso dos frutos e (d) comprimento dos frutos. Retas estabelecidas por:  $\hat{W}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{V}_i$  e a parábola por:  $\hat{W}_i^2 = \hat{v}_p\hat{V}_i$ . **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = PBU001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099.

Os alelos dominantes, em sua maioria, são responsáveis pelo aumento no pedicelo, evidenciado pelo valor de -0,012 referente à correlação de  $r(\hat{Y}_{ii}$  e  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ ) (Tabela 16). Os genitores com maior concentração de alelos dominantes são: UFPB137 (0,0458) e UFPB004 (0,0436), porém, com valores bem próximos de zero e dos demais genitores (Figura 8c). O limite de seleção referente ao comprimento do pedicelo é de 2,041, no genótipo mais recessivo e de 2,069, no mais dominante (Tabela 16).

O alto valor positivo (0,757) da correlação de  $r(\hat{Y}_{ii}$  e  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ ) evidencia que os alelos recessivos, em sua maioria, são responsáveis pelo acréscimo da espessura do pericarpo (Tabela 16). Os genitores que possuem maior quantidade de alelos recessivos foram UFPB001 e UFPB099, porém, esses genitores apresentaram valores de  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$  próximos aos demais (Tabela 16 e Figura 8d). Os limites de seleção referentes a essa característica é de 0,265, no genótipo mais recessivo e de 0,125, do mais dominante.



**Figura 8.** Retas e parábola estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.): (a) maior diâmetro dos frutos, (b) menor diâmetro dos frutos, (c) comprimento do pedicelo e (d) espessura do pericarpo. Retas estabelecidas por:  $\hat{W}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{V}_i$  e a parábola por:  $\hat{W}_i^2 = \hat{v}_p\hat{V}_i$ . **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = PBU001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099.

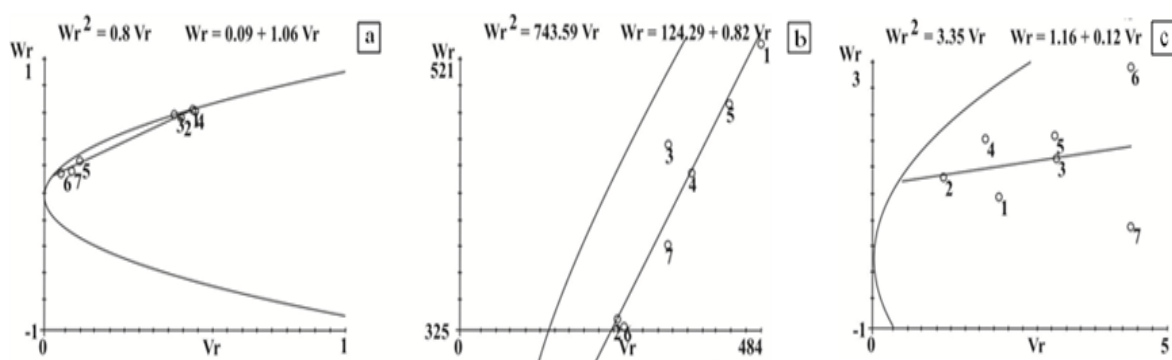
Para o comprimento da placenta, os alelos dominantes também contribuem para elevações em suas magnitudes, tendo em vista o valor de -0,931 para a correlação  $r(\hat{Y}_{ii}$  e  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ ) (Tabela 16). A ordem dos genitores, em relação à maior concentração de alelos dominantes, é UFPB004, UFPB099 e UFPB001, com valores de 0,346, 0,251 e 0,190, respectivamente (Tabela 16 e Figura 9a). Os limites de seleção referentes a essa característica é de 3,052, no genótipo mais dominante e de 0,983, no mais recessivo.

A baixa correlação positiva de  $r(\hat{Y}_{ii}$  e  $(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$ ), da ordem de 0,048 está apresentada na Tabela 16, onde parte dos alelos recessivos é condicionante do aumento no número de sementes por fruto. Para essa característica, observou-se no genitor UFPB134 maior valor de  $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ , de 1004,334, posicionando-se na extremidade recessiva da reta de regressão (Figura 9b). Já os genitores UFPB004 e UFPB137 mostram maior número de genes dominantes. Os limites de seleção para essa característica é de 69,411, no genitor mais recessivo e de 58,416,

no mais dominante.

O teor de matéria seca do fruto apresentou valor negativo de -0,573. Os genitores que apresentaram as maiores concentrações de alelos dominantes para o TMS foram: UFPB001, UFPB004 e UFPB099 (Tabela 16 e Figura 9c).

O limite de seleção referente ao teor de matéria seca do fruto foi de -125,323 no genitor mais recessivo e de 13,357, no mais dominante (Tabela 16).



**Figura 9.** Reta e parábola estabelecidas pelas relações entre a covariância  $W_i$ , entre médias de progenitores e médias dentro da  $i$ -ésima linha, e a variância  $V_i$ , entre médias dentro da linha, para as características de frutos em pimenteira ornamental (*Capsicum annum* L.) (a) comprimento da placenta, (b) número de sementes por frutos e (c) teor de matéria seca do fruto. Reta estabelecida por:  $\hat{W}_i = \hat{a} + \hat{b}\hat{V}_i$  e a parábola por:  $\hat{W}_i^2 = \hat{v}_p\hat{V}_i$ . **1** = UFPB134, **2** = UFPB137, **3** = UFPB390, **4** = UFPB77.3, **5** = PBU001, **6** = UFPB004 e **7** = UFPB099.

Houve significância e valores positivos tanto dos componentes associados aos efeitos aditivos dos genes (D e D -  $H_1$ ), quanto dos componentes associados aos efeitos de dominância ( $H_1$  e  $H_2$ ) para as características número de frutos por planta, peso dos frutos, comprimento dos frutos, maior e menor diâmetro dos frutos, comprimento da placenta e número de sementes por frutos (Tabela 17).

Os efeitos aditivos dos genes (D) e as estimativas relacionadas aos efeitos de dominância ( $H_1$ ,  $H_2$  e  $h^2$ ) foram significativos para as características dias para frutificação e comprimento do pedicelo (Tabela 17).

Para a espessura do pericarpo, as estimativas D e D -  $H_1$  foram significativas (Tabela 17). Já para a característica teor de matéria seca dos frutos, os efeitos dos genes que controlam essa característica não puderam ser indicados, pois os valores das estimativas de D,  $H_1$ ,  $H_2$ , e D -  $H_1$  foram não significativos (Tabela 17).

O valor do grau médio de dominância, dado por a  $\sqrt{H_1/D}$ , apresentou-se valor superior a um para as características dias para frutificação (1,709), comprimento do pedicelo (1,915) e teor de matéria seca (1,528). Para as demais características apresentaram-se valores inferiores a um (Tabela 17).

Verificaram-se valores altos de herdabilidades, tanto no sentido amplo, como no restrito para as características: número de frutos por planta, peso dos frutos, comprimento dos frutos, maior diâmetro dos frutos, menor diâmetro dos frutos, espessura do pericarpo, comprimento da placenta e número de sementes por frutos (Tabela 17).

A herdabilidade no sentido restrito foi baixa (0,486) para as características dias para frutificação e comprimento do pedicelo, porém com uma alta herdabilidade no sentido amplo (0,943). Já para a característica teor de matéria seca, apresentaram-se valores baixos de herdabilidade no sentido restrito e amplo de 0,415 e 0,537, respectivamente (Tabela 17).

**Tabela 17.** Estimativas de parâmetros genéticos de variação, devido aos efeitos aditivos dos genes (D), devido à dominância ( $H_1$ ,  $H_2$  e  $h^2$ ), o efeito da covariância entre efeito aditivo e não aditivo (F) e ambientais (E) do dialelo referentes a 11 características de fruto em pimenteira ornamental (*Capsicum annuum* L.). CCA-UFPB, Areia, 2016.

Parâmetros Estimativa ± desvio padrão	Características					
	DFR	NFP	PFR (g)	CFR (cm)	MADF (cm)	MEDF (cm)
E	1,349 ± 1,582 <sup>ns</sup>	15,987 ± 25,807 <sup>ns</sup>	0,099 ± 0,137 <sup>ns</sup>	0,013 ± 0,009 <sup>ns</sup>	0,003 ± 0,003 <sup>ns</sup>	0,001 ± 0,000 <sup>ns</sup>
D	20,148 ± 4,476**	1941,148 ± 72,992**	15,475 ± 0,386**	1,895 ± 0,027**	0,523 ± 0,008**	0,113 ± 0,001**
$H_1$	58,874 ± 10,776**	584,564 ± 175,727*	3,433 ± 0,930**	0,399 ± 0,064**	0,049 ± 0,019**	0,028 ± 0,001**
$H_2$	42,902 ± 9,495**	512,813 ± 154,840*	2,906 ± 0,819**	0,378 ± 0,056**	0,042 ± 0,017**	0,026 ± 0,006**
$h^2$	107,775 ± 6,377**	290,437 ± 103,998*	0,046 ± 0,550 <sup>ns</sup>	0,711 ± 0,038**	0,002 ± 0,011 <sup>ns</sup>	0,015 ± 0,004**
F	13,299 ± 10,738 <sup>ns</sup>	471,610 ± 175,107*	-1,733 ± 0,927 <sup>ns</sup>	-0,079 ± 0,063 <sup>ns</sup>	-0,039 ± 0,019 <sup>ns</sup>	-0,007 ± 0,007 <sup>ns</sup>
D - $H_1$	-38,726 ± 9,354 <sup>ns</sup>	1356,583 ± 152,541**	12,041 ± 0,807**	1,4967 ± 0,056**	0,473 ± 0,016**	0,085 ± 0,006**
<b>Informações genéticas</b>						
Grau médio de dominância (Raiz de $H_1/D$ )	1,709	0,549	0,471	0,459	0,308	0,499
Simetria ( $H_2/4H_1$ )	0,182	0,219	0,212	0,237	0,213	0,227
Relação dominante/recessivo	1,479	1,569	0,787	0,913	0,783	0,888
Número de genes com dominância	2,512	0,566	0,016	1,878	0,047	0,579
Coefficiente de determinação restrito	0,486	0,842	0,915	0,902	0,954	0,885
Coefficiente de determinação amplo	0,943	0,982	0,989	0,988	0,989	0,977
Correlação ( $Y_{ii}$ , $W_i+V_i$ )	0,550	0,988	0,965	-0,892	0,951	0,984

FR - Dias para frutificação; NFP - Número de frutos por planta; PFR - Peso do fruto; CFR - Comprimento do fruto; MADF - Maior diâmetro do fruto e MEDF - Menor diâmetro do fruto. Valores de t, obtidos pela divisão da estimativa do efeito pelo seu respectivo desvio-padrão (Singh e Chaudhary, 1979). <sup>ns</sup> Não significativo e \* significativo (Valores superiores a 1.96), a 5% de probabilidade. (g) Grama e cm (Centímetro).

Continuação da tabela 17

Parâmetros Estimativa ± desvio padrão	Características				
	CP (cm)	EP (cm)	CPL (cm)	NSF	TMS
E	0,004 ± 0,002**	0,000 ± 0,000**	0,017 ± 0,006**	19,266 ± 6,758**	2,234 ± 0,344**
D	0,015 ± 0,005**	0,003 ± 0,000**	0,789 ± 0,018**	724,333 ± 19,115**	1,124 ± 0,973 <sup>NS</sup>
H <sub>1</sub>	0,057 ± 0,012**	0,000 ± 0,000 <sup>NS</sup>	0,316 ± 0,044**	436,530 ± 46,010**	2,627 ± 2,344 <sup>NS</sup>
H <sub>2</sub>	0,041 ± 0,010**	0,000 ± 0,000 <sup>NS</sup>	0,298 ± 0,038**	262,059 ± 40,548**	2,365 ± 2,065 <sup>NS</sup>
h <sup>2</sup>	0,062 ± 0,007**	0,000 ± 0,000 <sup>NS</sup>	0,557 ± 0,026**	494,253 ± 27,234**	2,924 ± 1,387*
F	-0,002 ± 0,012 <sup>NS</sup>	-0,001 ± 0,000 <sup>NS</sup>	-0,060 ± 0,043 <sup>NS</sup>	-206,611 ± 45,856 <sup>NS</sup>	-2,619 ± 2,336 <sup>NS</sup>
D - H <sub>1</sub>	-0,041 ± 0,010 <sup>NS</sup>	0,003 ± 0,000**	0,473 ± 0,038**	287,802 ± 39,946**	-1,5025 ± 2,035 <sup>NS</sup>
<b>Informações genéticas</b>					
Grau médio de dominância (Raiz de H <sub>1</sub> /D)	1,915	0,358	0,633	0,776	1,528
Simetria (H <sub>2</sub> / 4H <sub>1</sub> )	0,178	0,255	0,236	0,150	0,225
Relação dominante/ recessivo	0,922	0,561	0,886	0,689	0,135
Número de genes com dominância	1,539	0,012	1,867	1,886	1,236
Coefficiente de determinação restrito	0,545	0,901	0,826	0,867	0,415
Coefficiente de determinação amplo	0,867	0,949	0,968	0,969	0,537
Correlação (Y <sub>ii</sub> , W <sub>i</sub> +V <sub>i</sub> )	-0,012	0,757	-0,931	0,048	-0,573

CP - Comprimento pedicelo; EP - Espessura do pericarpo; CPL - Comprimento da placenta; NSF - Número sementes por fruto e TMS - Teor de matéria seca.

Valores de t, obtidos pela divisão da estimativa do efeito pelo seu respectivo desvio-padrão (Singh e Chaudhary, 1979). <sup>NS</sup> Não significativo e \* significativo (Valores superiores a 1.96), a 5% de probabilidade. cm (Centímetro).

#### 4. DISCUSSÃO

A significância observada nos tratamentos para as características avaliadas indica a existência de variabilidade genética entre os genótipos. Essa significância demonstra que os tratamentos são diferentes, e que pode-se selecionar genótipos favoráveis para o melhoramento genético com base nos caracteres avaliados (FERRÃO et al., 2008; FERRÃO et al., 2011; MEDEIROS et al., 2014).

A variação observada no CV (Coeficiente de Variação) entre as características, não impediu a constatação da variabilidade entre os genótipos. Resultados semelhantes ao deste trabalho foram encontrados por Rêgo et al. (2010), em estudo diversidade entre linhagens de pimenta ornamental, com variação no valor do CV para as características avaliadas, bem como a constatação da diversidade entre os genótipos. Silva et al. (2011), em seu trabalho com pimenteiras, determinou que os valores de CV variam de acordo com a característica em estudo, com o acesso e com a espécie avaliada.

Para as restrições impostas na utilização do método de Hayman (1954a, b), as características de plântula (altura da plântula, diâmetro do hipocótilo e comprimento da folha cotiledonar), de planta (altura da planta, altura da primeira bifurcação, comprimento e largura da folha, clorofila *a* e *b*), de flor (dias para floração, diâmetro da flor, comprimento da pétala, número de pétalas, número de estames, comprimento da antera e comprimento do filete) e de frutos (dias para frutificação, número de frutos por planta, peso do fruto, comprimento do fruto, maior e menor diâmetro do fruto, comprimento da placenta, número de sementes por frutos e teor de matéria seca) que apresentaram ausência de significância dos coeficientes de regressão no teste de suficiência do modelo aditivo-dominante, indicam haver homogeneidade entre as variâncias e covariâncias, estando em conformidade com as restrições impostas pelo modelo, podendo prosseguir as análises.

As demais características nas quais ocorreu significância em pelo menos um dos testes do modelo aditivo-dominante, evidenciaram adequação parcial das pressuposições para utilização da metodologia de Hayman (1954). Em razão disso, as características (largura da folha cotiledonar, diâmetro do caule, diâmetro da copa, comprimento do pedicelo e espessura do pericarpo) foram incluídas nas análises subsequentes.

Na estimativa dos parâmetros genéticos, a correlação positiva de  $r(\hat{Y}_{ii})$  e  $(\hat{W}_i + \hat{V}_i)$ , para a maioria das características avaliadas, indicam que os alelos recessivos, em sua maioria, são responsáveis pelo acréscimo desses caracteres. Enquanto que, a correlação ( $r$ ) negativa indica



que os alelos dominantes atuam no sentido de aumentar as características. Andrade et al. (2015) relataram a existência da correlação de  $r$  positiva e negativa para características comprimento/diâmetro dos frutos e massa média dos frutos de jiló (*Solanum gilo* Raddi), identificando que os alelos recessivos e dominantes, respectivamente, agem no sentido de aumentar as características avaliadas. Sabe-se que o alelo que proporciona acréscimo na média genotípica de uma determinada característica pode ser dominante ou recessivo (CARDOSO et al., 2015).

Para as características de plântulas (altura da plântula e diâmetro do hipocótilo) que apresentaram os maiores valores de homozigose recessiva, os acessos UFPB134, UFPB137 e UFPB390 são indicados para seleção, e com possibilidade de ganhos para essas características em gerações segregantes, por apresentarem os valores médios próximos aos limites de seleção.

Para as características comprimento e largura da folha cotiledonar, que apresentaram valores da correlação de  $r$  ( $\hat{Y}_{ii}$ ) e ( $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ ) negativa, indica que os alelos dominantes, em sua maioria, são responsáveis pelo aumento dessas características. Os acessos UFPB001, UFPB134, UFPB137 e UFPB390, dentre os demais estudados, apresentaram valores superiores ao limite de seleção, indicando que, provavelmente, esses genitores já se encontrem em homozigose máxima quanto aos genes que controlam essas características.

A constituição genética forneceu maior contribuição para a expressão da altura da plântula e diâmetro do hipocótilo, devido à significância dos parâmetros genéticos aditivos dos genes (D) e dos efeitos de dominância ( $H_1$  e  $H_2$ ). Considerando as estimativas desses componentes, há possibilidades dos efeitos gênicos aditivos e não aditivos no controle dessas características. IFTEKHARUDDAULA et al. (2008), relataram que quando há significância dos parâmetros genéticos aditivos e de dominância para as características, indicam importância da variância aditiva e não aditiva na herança dos caracteres.

Já a característica comprimento da folha cotiledonar há maior influência dos componentes ambientais. Os efeitos dos genes que controlam a largura da folha cotiledonar não puderam ser indicados, pois os valores de D,  $H_1$ ,  $H_2$  e  $D - H_1$  foram não significativos. O conhecimento sobre a natureza e intensidade das variações de origem genética e ambiental é indispensável, para que as ações de melhoramento sejam realizadas de forma eficiente (DIAS et al., 2011).

Para a altura da plântula e comprimento da folha cotiledonar, o valor do grau médio de dominância superior a um, indica a existência de sobredominância entre os alelos que atua

no controle gênico dessas características. Nesse tipo de interação, a seleção de indivíduos superiores não é a melhor estratégia a ser adotada em programa de melhoramento de plantas, pois a média da geração  $F_1$  é diferente da média dos parentais e da geração  $F_2$  (FERREIRA, 2006), pois esse tipo de interação nem sempre atua no sentido de aumentar o valor fenotípico. Hayman (1954) sugere maior cuidado com as inferências sobre a sobredominância, quando se trabalha com conjunto de genitores menor do que 10 e utiliza-se modelo fixo, podem essas serem superestimadas e, quando a interação intra-alélica é sobredominante, pode-se supor a produção de híbridos (GONÇALVES et al., 2011).

Valores altos de herdabilidade no sentido amplo para a altura da plântula (0,937) e para o diâmetro do hipocótilo (0,842) indicam que a maior parte da variação fenotípica observada para essas características é de natureza genética, podendo ser transmitida aos seus descendentes. De acordo com Ramalho et al. (2012), a herdabilidade no sentido amplo considera toda variância genética. E quanto maior o valor da herdabilidade no sentido amplo menor é a influência do ambiente na expressão da característica (FEKADU et al., 2003).

Para as características de planta (altura da planta, diâmetro do caule, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento da folha e clorofila *b*) que apresentaram valores positivos da correlação de *r*, indica que os alelos recessivos são responsáveis para aumentar essas características. Os valores negativos de *r* para largura da folha e clorofila *a* indicam que os alelos dominantes atuam no sentido de aumentar esses caracteres.

Para a altura da planta e diâmetro da copa, o acesso UFPB77.3 apresentou a máxima homozigose esperada para essas características, com valor igual ao esperado do limite de seleção. Isso indica que não há possibilidade de aumentar a altura da planta para esse genitor em futuras gerações.

Para as características diâmetro do caule e altura da primeira bifurcação, há uma possibilidade de melhoramento para aumentar o valor dessas características por meio da seleção, pois os valores médios não atingiram o valor limite de seleção.

Para as características comprimento da folha (UFPB134, UFPB001, UFPB004 e UFPB099), largura da folha (UFPB001, UFPB004 e UFPB099), clorofila *a* (UFPB134, UFPB137 e UFPB77.3) e clorofila *b* (UFPB77.3), os genitores que apresentaram valores superiores ao limite de seleção, indica que, provavelmente, esses genitores já se encontram em homozigose. Quanto aos genes que controlam essas características, indica-se, também, que não se deve esperar melhorias além desses valores. Os resultados deste experimento diferem dos encontrados por Fortunato et al. (2015), que observaram correlações de *r* com

valores negativos para a altura da planta, o diâmetro da copa e o comprimento da folha em *C. annuum*, indicando que os alelos dominantes são os principais responsáveis pelo aumento dessas características.

O genitor UFPB77.3 é o mais indicado entre os demais genótipos, por possuir alelos recessivos que contribuem de forma significativa para o aumento da planta, altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa. Todavia, nessas características, buscam-se genótipos com menor média, pois em pimenta ornamental de vaso, é desejável plantas de porte baixo. Os genitores UFPB001, UFPB004 e UFPB134, por conseguinte, são os mais indicados para a seleção, por possuírem os menores valores ( $\hat{W}_i + \hat{V}_i$ ) para esses caracteres, conseqüentemente, plantas de portes menores, mesmo por que, há uma crescente demanda por novas cultivares de pimenteiras ornamentais, que possuam porte pequeno, além de flores que se destacam na folhagem, frutos coloridos e com qualidade de pós-produção (RÊGO e RÊGO, 2016).

Os efeitos aditivos e não aditivos controlaram as características: altura da planta, altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa, devido à significância dos parâmetros genéticos  $D$ ,  $H_1$ ,  $H_2$  e  $D - H_1$ . Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Nascimento et al. (2011), que verificaram efeitos aditivos e não aditivos, controlando esses mesmos caracteres em pimenteira ornamental. Rêgo et al. (2009), ao avaliarem a capacidade geral e específica de combinação em *C. baccatum* para a altura da planta, diâmetro da copa e altura da primeira bifurcação, verificaram que os efeitos não aditivos foram mais importantes no controle dessas características. Quando há predominância dos efeitos aditivos e não aditivos no controle de características, recomenda-se a seleção de linhas provenientes de gerações segregantes e a obtenção de híbridos para explorar a heterose a partir do dialelo. Percebe-se, que a presença tanto dos efeitos gênicos aditivos quanto dos não-aditivos podem variar entre genótipos e espécies no controle das características.

O grau médio de dominância, posição relativa do heterozigoto em relação à média dos homozigotos, que indica o tipo de interação alélica envolvida na expressão da altura da planta, da altura da primeira bifurcação e do diâmetro da copa é do tipo dominância parcial. Nesse tipo de interação, a seleção de indivíduos superiores não leva, necessariamente, à produção de uma descendência semelhante ao indivíduo selecionado, não sendo uma melhor estratégia a ser adotada num programa de melhoramento (CRUZ, 2005). Nesse caso, a melhor estratégia seria a produção de híbridos.

Altos valores de herdabilidade no sentido amplo e restrito, acima de 70% para altura da planta, altura da primeira bifurcação e diâmetro da copa, sugerem a possibilidade de

obtenção de ganhos genéticos mediante a seleção com base nessas características em gerações segregantes precoces (SCHUELTER et al., 2003). Altos valores de herdabilidade para essas características em pimenta ornamental, também foram encontrados por outros autores (NETO et al., 2014; SANTOS et al., 2014; FORTUNATO et al., 2015; PESSOA et al., 2015).

A característica diâmetro do caule apresentou influência do ambiente, enquanto que, os componentes genéticos ( $D$ ,  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $F$ ,  $h^2$  e  $D - H_1$ ) não influenciam nessa característica, visto que não foram significativos. Fortunato et al. (2015) em estudo de herança e parâmetros genéticos em *C. annuum*, também encontraram valor não significativo para essa característica, e as informações genéticas não foram interpretadas. A análise e interpretação das informações genéticas é recomendada, quanto ao grau médio de dominância, distribuição dos alelos entre os genitores, limite teórico de seleção, relação entre os alelos favoráveis e dominância, número de genes com dominância, proporção entre genes dominantes e recessivos e coeficiente de determinação genotípico forem significativos (HAYMAN et al., 1954), o que não poderá ser interpretado para essa característica.

Os efeitos aditivos foram os principais controladores das características comprimento e largura da folha evidenciada pelos valores significativos de  $D$  e confirmada pelo valor positivo e significativo de  $D - H_1$ . Nesse caso, recomenda-se a seleção de genótipos em gerações precoces. Tal resultado pode ser comparado pelo alto valor de herdabilidade no sentido amplo e restrito, acima de 70% para essas características. Fekadu et al. (2003), relataram que quanto maior o valor de herdabilidade no sentido amplo, menor a influência do ambiente na expressão do caráter. Diversos autores consideram que valores de herdabilidade acima de 70% como altos, que transmitirão alelos desejáveis nas futuras gerações (SILVA et al., 2004; NASCIMENTO et al., 2012; NETO et al., 2014; PESSOA et al., 2015).

Interações alélicas do tipo aditivas e não aditivas foram encontradas para as características clorofila *a* e clorofila *b*. Recomenda-se, nesse caso, a seleção em gerações segregantes e a exploração de híbridos. Para ambas as características, o alto valor da herdabilidade no sentido amplo, e baixa herdabilidade no sentido restrito, indica que grande parte das variâncias obtidas é de origem genética. Sugere-se, nesse caso, que a seleção para esses caracteres deveria ser realizada em gerações mais avançadas.

O alto valor positivo da correlação de  $r$  indica que os alelos recessivos são os responsáveis pelo aumento das características de flores, como os dias para floração, número de pétalas e número de estames. Entretanto, para a característica número de dias para floração, é interessante selecionar genitores com os menores valores médios. Nesse caso, os genitores

indicados são o UFPB001 e UFPB099, que estão localizados na extremidade dominante da reta de regressão, e que possuem maior quantidade de alelos dominantes, e são considerados precoces.

A baixa correlação de  $r$  para o diâmetro da flor, comprimento da pétala e comprimento da antera, indica que apenas parte dos alelos recessivos é responsável pelo aumento dessas características. Já o valor negativo da correlação de  $r$ , indica que os alelos dominantes, atuam no sentido de aumentar o comprimento do filete.

Para as características, diâmetro da flor e comprimento da pétala, os acessos UFPB001, UFPB004 e UFPB099, provavelmente já se encontram em homozigose quanto aos genes que controlam essas características. Todos os acessos apresentaram valores médios iguais ao do limite de seleção para as características: número de pétalas, número de estames e comprimento da antera, indicando que provavelmente esses genitores já se encontram em homozigose quanto aos genes que controlam esses caracteres, por apresentarem valores médios que ultrapassaram o limite de seleção, indicando que não se deve esperar aumento no valor dessas características.

Para as características dias para floração, número de pétalas, número de estames e comprimento do filete, a variância genética forneceu maior contribuição na expressão dessas características, com importância dos efeitos gênicos aditivos e não aditivos. Sendo assim, recomenda-se a seleção em segregantes superiores e a utilização de híbridos. Rêgo et al. (2012) em estudo de análise dialélica em *C. annuum*, encontraram resultados semelhantes ao desse trabalho para a característica dias para floração, e relataram que os efeitos aditivos e não aditivos influenciaram no desempenho dessa característica. Já Ferreira et al. (2015) em estudo de análise dialélica em pimenta ornamental, relataram que os efeitos aditivos influenciaram na característica número de estames.

O grau médio de dominância para as características dias para floração, número de pétalas e número de estames indica a existência de dominância parcial, e para comprimento do filete que apresentou-se interação do tipo sobredominância. Os valores positivos dessa estimativa indicam que a dominância ocorre em direção à manifestação fenotípica de maior grandeza do caráter (ROCHA et al., 2009; MATOS FILHO et al., 2014), nesse caso, recomenda-se a exploração do vigor híbrido.

Altos valores de herdabilidade no sentido amplo para as características dias para floração, número de pétalas, número de estames e comprimento do filete, evidenciam que os efeitos genéticos foram responsáveis pela maior parte da variação fenotípica observada, o que

indica a grande possibilidade dos genes a serem transmitidos para as gerações futuras, sugerindo assim, a seleção de indivíduos superiores para a melhoria dessas características.

Baixos valores de herdabilidade no sentido restrito para as características dias para floração, número de pétalas, número de estames e comprimento do filete, demonstram que os efeitos gênicos não aditivos apresentaram maior importância que os efeitos gênicos aditivos, sugerindo a exploração do vigor híbrido. Gonçalves et al. (2011) relataram que a reduzida magnitude da herdabilidade no sentido restrito denota pouca confiabilidade dos genótipos em transmitir o fenótipo desejável aos descendentes. Isso indica que, no caso de se optar pela obtenção de cultivares formadas por linhas puras, os métodos de melhoramento mais complexos como a seleção recorrente, que mantém a variabilidade e aumenta o desempenho da população ao longo das gerações de recombinação, ou os métodos mais simples, baseados na seleção em gerações mais avançadas, quando então já houve a fixação dos caracteres de interesse, como o Single Seed Descent (SSD), ou Descendente de uma Única Semente, podem ser recomendados para a obtenção de ganhos satisfatórios em termos de precocidade em gerações futuras.

Houve predominância da ação gênica de aditividade no controle dos caracteres tamanho da flor e comprimento da pétala, evidenciada pelos valores significativos de  $D$  e  $D - H_1$ . Os efeitos aditivos são de grande importância para o melhoramento, por que um indivíduo superior, quando selecionado, produzirá uma descendência também superior (FERREIRA, 2006). Essas características são de interesse na seleção de genótipos de pimenteira ornamental de vaso. As flores de pimenta, apesar do tamanho reduzido são interessantes para ornamentação, apresentando colorido atraente, que permitem melhor visualização (MELO et al., 2014). Uma forma eficaz de aumentar ou diminuir características que obtiveram significativos efeitos aditivos, pode ser conseguido através de retrocruzamentos repetidos e seleção de recombinantes desejáveis de populações segregantes ou mesmo pela seleção recorrente, que aumentam a frequência dos alelos favoráveis (RÊGO et al., 2009).

Valores altos de herdabilidade no sentido amplo e restrito para o tamanho da flor indicam que a variação fenotípica observada é de natureza genética, e os efeitos aditivos são mais importantes na expressão dessa característica, denotando o potencial de ganhos pela obtenção de segregantes superiores. Resultados discordantes foram relatados por Santos et al. (2014) em estudo em pimenteiras ornamentais, onde encontraram valores de herdabilidade no sentido restrito baixos para essas características. Jung et al. (2008) relataram, que para fins de melhoramento genético, a herdabilidade no sentido restrito é a mais adequada, uma vez que

considera somente a aditividade, que é a porção herdável da variância genética, que pode ser passado de geração a geração por seleção.

Para o comprimento da pétala, valores inferiores a 70% foram encontrados para a herdabilidade no sentido amplo e herdabilidade no sentido restrito, o que indica que o ambiente está exercendo influência na expressão fenotípica dessa característica. Passos et al. (2010) relataram que características com baixos valores de herdabilidade permitem inferir a importância da seleção precoce para esse caráter e da utilização de métodos de melhoramento mais rigorosos, como o genealógico na condução de populações segregantes para alcançar progresso genético.

A característica comprimento da antera apresentou influência do ambiente, com a significância da estimativa do ambiente e ausência de significância dos parâmetros genéticos. A influência do ambiente refletiu nos baixos valores de herdabilidade no sentido amplo e restrito, inferior a 20%. Valores semelhantes foram encontrados por Neto et al. (2014), eles relataram baixos valores de herdabilidade para essa característica, a qual o ambiente exerce forte influência sobre a variância fenotípica, e que, caso pretenda submeter a seleção, deve ser aplicada em gerações avançadas (GUERCIO e CAMARGO, 2011).

Os alelos recessivos, em sua maioria, são responsáveis pelo aumento das características: dias para frutificação, número de frutos por planta, peso dos frutos, maior diâmetro dos frutos, menor diâmetro dos frutos, espessura do pericarpo e número de sementes por fruto, sendo que as características número de frutos por planta, peso dos frutos, maior e menor diâmetro dos frutos, que apresentaram valores de  $r$  próximo a um, atribuem, principalmente a alelos recessivos, o aumento dessas características.

Os alelos recessivos atuam no sentido de aumentar os dias para frutificação. Entretanto, como em pimenta ornamental em vaso é desejável frutos pequenos, o interessante é selecionar parentais com menores valores. Nesse sentido, os genitores UFPB137 e UFPB390 são indicados para a seleção, por apresentarem maior concentração de alelos dominantes, e com possibilidade de obtenção de linhagens precoces, a partir de seleção nas populações segregantes derivadas desse dialélo.

O genitor UFPB004 não apresenta possibilidade de ganho para as características peso dos frutos, comprimento do fruto, maior e menor diâmetro dos frutos em populações segregantes, por apresentar valor próximo ao limite máximo de seleção, sendo esse genitor, o menos indicado para a seleção com base nessas características. Já os genitores UFPB390 e UFPB77.3, são recomendáveis para a seleção por possuírem as menores médias, visto que em

pimenteiras ornamentais em vaso, deseja-se obter plantas que tenham frutos pequenos.

Para as características: comprimento do pedicelo (UFPB137), número de sementes por frutos (UFPB001, UFPB004 e UFPB099) e teor de matéria seca dos frutos (UFPB134), cujos genótipos apresentaram valores superiores ao limite de seleção, indica que não se deve esperar melhoria para esses genótipos com base nessas características.

Os alelos dominantes, em sua maioria, são responsáveis pelo aumento do comprimento da placenta, devido o alto valor da correlação de  $r$ . Para essa característica, há a possibilidade de aumento a partir de população segregante, por apresentar valor inferior ao limite de seleção para os genótipos.

A significância dos parâmetros genéticos para as características de frutos (dias para frutificação, número de frutos por planta, peso dos frutos, comprimento dos frutos, maior e menor diâmetro dos frutos, comprimento do pedicelo, comprimento da placenta e número de sementes por fruto) indica que os efeitos gênicos aditivos e não aditivos mostraram ser preponderantes no controle genético desses caracteres, denotando potencial de ganhos a partir de população-base, para promover seleção e a possibilidade de exploração de híbridos.

Resultado semelhante foi encontrado por Nascimento et al. (2010) em trabalho com capacidade combinatória em *C. annuum*. Demonstraram que os efeitos aditivos e não aditivos foram importantes para a expressão da característica número de frutos por planta. Rodrigues et al. (2012) também encontraram efeitos aditivos e não aditivos para as características: dias para frutificação, número de frutos por planta e comprimento dos frutos em estudo sobre a capacidade de combinação em *C. baccatum*.

A obtenção de população segregante com potencial de seleção para as características número de frutos por planta, peso dos frutos, comprimento dos frutos, maior e menor diâmetro dos frutos, comprimento da placenta e número de sementes por fruto, torna-se mais concreta em virtude dos valores de elevados de herdabilidade, acima de 80%. Resultado semelhante foi encontrado por Rêgo et al. (2010), em estudo de diversidade genética em *C. baccatum* para as características comprimento do fruto, peso do fruto, maior e menor diâmetro do fruto, onde encontraram valores elevados de herdabilidade, acima de 90%. Com isso, é possível relatar a maior possibilidade na transmissão dos alelos desejáveis em futuras gerações (GONÇALVES et al., 2011), mesmo porque, valores altos de herdabilidades, indicam que a variação encontrada é devido mais à variação genética do que à variação ambiental, tornando possível o ganho genético, para essas características, por seleção (NETO et al., 2014).



O grau de médio de dominância para as características: número de frutos por planta, peso dos frutos, comprimento dos frutos, maior e menor diâmetro dos frutos, espessura do pericarpo, comprimento da placenta e número de sementes por fruto foi do tipo dominância parcial. Esse tipo de interação dificulta a seleção de indivíduos superiores, uma vez que a descendência, não terá comportamento igual ao indivíduo selecionado (CRUZ, 2005).

As características dias para frutificação e comprimento do pedicelo, que apresentaram elevado valor de herdabilidade no sentido amplo, indica que a maior parte da variação fenotípica observada para essas características é de natureza genética. Já o baixo valor de herdabilidade no sentido restrito, evidência que os efeitos gênicos não aditivos apresentaram maior importância no controle dessas características, sugerindo a exploração do vigor híbrido. Esses caracteres apresentaram interação do tipo sobredominância, justificando o alto valor da herdabilidade no sentido amplo e baixa herdabilidade no sentido restrito, que mostram maior importância dos efeitos não aditivos dos genes.

Houve predominância da ação gênica de aditividade no controle da característica espessura do pericarpo, evidenciada pelos valores significativos de  $D$  e  $D - H_1$ . Tais resultados refletiram nos valores de herdabilidades, os quais apresentaram mais de 90% de herdabilidade no sentido amplo e restrito, surgindo a possibilidade de obtenção de ganhos genéticos mediante à seleção fenotípica em gerações segregantes precoces. Resultados semelhantes para essa característica foram relatados por Rêgo et al. (2009) trabalhando com *Capsicum baccatum*, os quais encontraram efeitos de natureza gênica aditiva no controle dessa característica. Dados discordantes foram relatados Nascimento et al. (2014) com *C. annuum*, em que relataram predominância dos efeitos de natureza não aditiva para essa variável, recomendando a produção de híbridos.

Em relação à característica teor de matéria seca, a significância do  $E$  (ambiente) e não significância dos parâmetros genéticos mostra que o ambiente tem uma forte influência sobre a expressão fenotípica, o que é refletido também nos baixos valores de herdabilidade no sentido amplo e restrito (0.537 e 0.415, respectivamente). Nesse caso, seleção com base nessa característica não é viável. Baixos valores de herdabilidade de herdabilidade no sentido amplo (35%) e restrito (55%) também foram observados por Bento et al. (2016), para essa característica em *C. baccatum*.

## 5. CONCLUSÃO

1. Há possibilidades de ganhos genéticos, via programas de melhoramento, referentes às características de planta (altura da planta, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, comprimento e largura da folha), flor (dias para floração, diâmetro da flor e número de pétalas) e frutos (número de frutos por planta, peso dos frutos, comprimento do fruto, maior e menor diâmetro do fruto, espessura do pericarpo, comprimento da placenta e número de sementes por fruto) em pimenteirias ornamentais;

2. Há dominância parcial para todas as características de planta, e sobredominância para as características dias para frutificação, comprimento do pedicelo e teor de matéria seca;

3. Os genitores UFPB001 e UFPB134 apresentaram a maior concentração de alelos favoráveis para caracteres de porte, os UFPB001, UFPB004 e UFPB099 para caracteres de flores e os UFPB77.3 e UFPB390 para caracteres de frutos.

## 6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ANDRADE, T.M.; LASMAR, A.; MALUF, W.R.; GOMES, L.A.A.; GONÇALVES, R.J.S.; BLANK, A.F. Gene action associated with heterosis expression in scarlet eggplant (*Solanum gilo* Raddi.) Acción gen asociado con la expresión de heterosis en Jiló (*Solanum gilo* Raddi.). **Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias**, v. 47, n. 1, p. 19 - 31, 2015.
- BALDISSERA, J.N.C.; VALENTINI, G.; COAN, M.M.D.; GUIDOLIN, A.F.; COIMBRA, J.L.M. Fatores genéticos relacionados com a herança em populações de plantas autógamas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.13, n.2, p.181 - 189, 2014.
- BENTO, C.S.; RODRIGUES, R.; SUDRÉ, C.P.; MEDEIROS, A.M.; MATHIAS, V.A.S.; GONÇALVES, L.S.A. Determining the inheritance of agronomic traits in chili pepper. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 3, p. 367 - 373, 2016.
- BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. 6. ed. Viçosa: UFV, 2013.
- BOSLAND, P.W.; VOTAVA, E.J. **Peppers: vegetable and spice Capsicums**. Wallingford: CAB International. 1999. 204 p.
- CARDOSO, D.L.; VIVAS, M.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; PEREIRA, M.G. Análise dialéctica de Hayman de características relacionadas à produção e a qualidade de frutos em mamoeiro. **Bragantia**, v. 74, n. 4, p. 394 - 399, 2015.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L.B.; RIBEIRO, C.S.C.; LOPES, C.A. **Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças. 27p. (Documentos, 94), 2006.
- CHEEMA, S.K.; PANT, M.R. Karyotype analysis of seven cultivated varieties of *Capsicum annum* L. **Caryologia: International Journal of Cytology, Cytosystematics and Cyto genetics**. v. 66, n. 1, p. 70 - 75, 2013.
- COLLERA-ZÚNIGA, O.; JIMÉNEZ, F.G.; GORDILLO, R.M. Comparative study of carotenoid composition in three mexican varieties of *Capsicum annum* L. **Food Chemistry**, v. 90, p. 109 - 114, 2005.
- CORREA, A.M.; GONÇALVES, M.C. Divergência genética em genótipos de feijão comum cultivados em Mato Grosso do Sul. **Revista Ceres**, v. 59, n. 2, p. 206-212, 2012.
- CRUZ, C.D. **Princípios da Genética Quantitativa**. Viçosa: UFV. 2005, 394p.
- CRUZ, C.D. **Programa genes (versão Windows): aplicativo computacional em genética e estatística**. Editora UFV (Universidade Federal de Viçosa), Viçosa. 2006.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 1994. 394p.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Editora UFV, 2012.
- DIAS, N.L.P.; OLIVEIRA, E.J.; DANTAS, J.L.L. Avaliação de genótipos de mamoeiro com uso de descritores agrônômicos e estimação de parâmetros genéticos. **Pesquisa Agropecuária**

**Brasileira**, v. 46, n. 11, p. 1471 - 1479, 2011.

FEKADU, M.; RAVISHANKAR, H.; LEMMA, D. Study on variability in tomato germplasm under conditions of central Ethiopia. **Vegetable Crops Research Bulletin**, v. 58, p. 41 - 50, 2003.

FERRÃO, L.F.V.; CECON, P.R.; FINGER, L.F.; SILVA, F.F.; PUIATTI, M. Divergência genética entre genótipos de pimenta com base em caracteres morfo-agrômicos. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 354 - 358, 2011.

FERRÃO, R.G.; CRUZ, C.D.; FERREIRA, A.; CECON, P.R.; FERRÃO, M.A.G.; FONSECA, A.F.A.; CARNEIRO, P.C.S.; SILVA, M.F. Parâmetros genéticos em café Conilon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 1, p. 61 - 69, 2008.

FERREIRA, K.T.C.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FORTUNATO, F.L.G.; NASCIMENTO, N.F.F.; LIMA, J.A.M. Combining Ability for Morpho-Agronomic Traits in Ornamental Pepper. **Acta Horticulturae**, v. 1087, p. 187 - 194, 2015.

FERREIRA, P.V. **Melhoramento de plantas**. Maceió-AL, Universidade Federal de Alagoas, 2006. 615p.

FINGER, F.L.; RÊGO, E.R.; SEGATTO, F.B.; NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, M.M. Produção e potencial de mercado para pimenta ornamental. **Informe Agropecuário**, v. 33, p. 14 - 20, 2012.

FORTUNATO, F.L.G.; RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; SANTOS, C.A.P.; CARVALHO, M.G. Heritability and Genetic Parameters for Size-Related Traits in Ornamental Pepper (*Capsicum annuum* L.). **Acta Horticulturae**, 1087, p. 201 - 206, 2015.

GARDNER, E. J.; EBERHART, S.A. A analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. **Biometrics**, v. 22, p. 439 - 452, 1966.

GONÇALVES, L.S.A.; RODRIGUES, R.; BENTO, C.S.; ROBAINA, R.R.; JÚNIOR, A.T.A. Herança de caracteres relacionados à produção de frutos em *Capsicum baccatum* var. *pendulum* com base em análise dialélica de Hayman. **Revista Ciencia Agronomica**, v. 42, n. 3, p. 662 - 669, 2011.

GRIFFING, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. **Australian Journal of Biological Sciences**, v. 9, p. 463 - 493, 1956.

GUERCIO, A.M.F.; CAMARGO, C.E.O. Herança da tolerância à toxicidade de alumínio em trigo duro. **Bragantia**, v. 70, n. 4, p. 775 - 780, 2011.

HAYMAN, B.†I. The analysis of variance of diallel tables. **Biometrics**, v. 10, p. 235 - 244, 1954a.

HAYMAN, B. I. The theory and analysis of diallel crosses. **Genetics**, v. 39, n. 6, p. 789 - 809, 1954b.

HAYMAN, B.I. Maximum likelihood estimation of genetic components of variation. **Biometrics**, v. 16, p. 349 - 381, 1960.

IFTEKHARUDDAULA, K.M.; NEWAZ, M.A.; SALAM, M.A.; AKTER, F. Genetic analysis for panicle characters in diallel cross of rice. **Bangladesh Journal of Agricultural Research**, v. 33, n. 3, p. 631 - 638, 2008.

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

JOST, E.; RIBEIRO, N.D.; CERUTTI, T.; POERSCH, N.L.; MAZIERO, S.M. Potencial de aumento do teor de ferro em grãos de feijão por melhoramento genético. **Bragantia**, v. 68, n. 1, p. 35 - 42, 2009.

JUNG, M.S.; VIEIRA, E.A.; BRANCKER, A.; NODAR, R.O. Herdabilidade e ganho genético em caracteres do fruto do maracujazeiro-doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 209 - 214, 2008.

LI, S.; SHEN, Y.; XIE, A.; YU, X.; QIU, L.; ZHANG, L.; ZHANG, Q. Green synthesis of silver nanoparticles using *Capsicum annuum* L. extract. *Green Chemistry*, v. 9, p. 852 - 858, 2007.

MATOS FILHO, C.H.A.; GOMES, R.L.F.; FREIRE FILHO, F.R.; ROCHA, M.M.; LOPES, A.C.A.; NUNES, J.A.R. Herança de caracteres relacionados à arquitetura da planta em feijão-caupi. **Ciência Rural**, v. 44, n. 4, p. 599 - 604, 2014.

MEDEIROS, A.M.; RODRIGUES, R.; GONÇALVES, L.S.A.; SUNDRÉ, C.P.; OLIVEIRA, H.S.; SANTOS, M.H. Gene effect and heterosis in *Capsicum baccatum* var. *pendulum*. **Ciência Rural**, v. 44, n. 6, p. 1031 - 1036, 2014.

MELO, L.F.; GOMES, R.L.F.; MONTEIRO, E.R.; LOPES, A.C.A.; PERON, A.P. Potencial ornamental de acessos de pimenta. **Ciência Rural**, v. 44, n. 11, p. 2010 - 2015, 2014.

NASCIMENTO, I.R.; MALUF, W.R.; GONÇALVES, L.D.; FARIA, M.V.; RESENDE, J.T.V.; NOGUEIRA, D.W. Capacidade combinatória de linhagens de pimentão a partir de análise dialélica multivariada. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 2, p. 235 - 240, 2010.

NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; FINGER, L.F.; BRUCKNER, C.H.; NETO, J.J.S.; RÊGO, M.M. Heritability and Variability of Morphological Traits in a Segregating Generation of Ornamental Pepper. **Acta Horticulturae**, v. 953, p. 299 - 304, 2012.

NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; SANTOS, R.M.C.; BRUCKNER, C.H.; FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. Flower Color Variability in Double and Three-way Hybrids of Ornamental Peppers. **Acta Horticulturae**, v. 1, p. 457 - 464, 2013.

NASCIMENTO, W.M.; DIAS, D.C.F.S.; FREITAS, R.A. Produção de sementes de pimentas. **Informe Agropecuário**, v. 27, n. 235, p. 16 - 29, 2006.

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

NEITZKE, R.S.; FISCHER, S.Z.; VASCONCELOS, C.S.; BARBIERI, R.L.; TREPTOW, R.O. Pimentas ornamentais: aceitação e preferências do público consumidor. **Horticultura**

**Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 102 - 109, 2016.

NETO, J.J.S.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; SILVA FILHO, V.A.L.; ALMEIDA NETO, J.X.; RÊGO, M.M. Variabilidade em população base de pimenteiras Ornamentais (*Capsicum annuum* L.). **Revista Ceres**, v. 61, n. 1, p. 84 - 89, 2014.

PASSOS, A.R.; SILVA, S.A.; SOUZA, C.S.; SOUZA, C.M.M.; FERNANDES, L.S. Parâmetros genéticos de caracteres agronômicos em genótipos de mamoneira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 7, p. 709 - 714, 2010.

PESSOA, A.M.S.; RÊGO, E.R.; BARROSO, P.A.; RÊGO, M.M. Genetic Diversity and Importance of Morpho-Agronomic Traits in a Segregating F<sub>2</sub> 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.

POZZOBON, M.T.; WITTMANN, M.T. A meiotic study of the wild and semi-domesticated Brazilian species of genus *Capsicum* L. (Solanaceae). **Cytologia** 71, v. 3, p. 275 - 287, 2006.

RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B.; SANTOS, J.B.; NUNES, J.A.R. **Aplicações da Genética Quantitativa no Melhoramento de Plantas Autógamas**. 1. ed - Lavras: Ed. UFLA, 2012. 522p.

RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FINGER, F.L.; CRUZ, C.D.; CASALI, V.W.D. A diallel study of yield components and fruit quality in chilli pepper (*Capsicum baccatum*). **Euphytica**, v. 168, n. 2, p. 275 - 287, 2009.

RÊGO, E.R.; FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. Consumption of Pepper in Brazil and its Implications on Nutrition and Health of Humans and Animals. **In: Salazar MA; Ortega JM** (eds). Pepper: Nutrition, Consumption and Health. Nova Sci. Pub. Inc. 1: 159 - 170, 2012a.

RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M.F.; NASCIMENTO, N.F.F.; SANTOS, R.M.C.; FORTUNATO, F.L.G.; RÊGO, M.M. Testing methods for producing self-pollinated fruits in ornamental peppers. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 669 - 672, 2012b.

RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M. Genetics and Breeding of Chili Pepper *Capsicum* spp. **In: RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FINGER, F.L.** Production and Breeding of Chilli Peppers (*Capsicum* spp.). Springer International Publishing Switzerland, p. 1 - 129, 2016.

RÊGO, E.R.; SILVA, D.F.; RÊGO, M.M.; SANTOS, R.M.C.; SAPUCAY, M.J.L.C.; SILVA, D.R. Diversidade entre linhagens e importância de caracteres relacionados à longevidade em vaso de linhagens de pimenteiras ornamentais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 16, n. 2, p. 165 - 168, 2010.

ROCHA, M.M.; CARVALHO, K.J.M.; FILHO, F.R.F.; LOPES, A.C.A.; GOMES, R.L.F.; SOUSA, I.S. Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 3, p. 270 - 275, 2009.

RODRIGUES, R.; GONÇALVES, L.S.A.; BENTO, C.S.; SUDRÉ, C.P.; ROBAINA, R.R.; AMARAL JÚNIOR, A.T. Combining ability and heterosis for agronomic traits in chili

pepper. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 226 - 233, 2012.

SANTOS, R.M.C.; RÊGO, E.R.; BORÉM, A.; NASCIMENTO, M.F.; NASCIMENTO, N.F.F.; FINGER, F.L.; RÊGO, M.M. Epistasis and inheritance of plant habit and fruit quality traits in ornamental pepper (*Capsicum annuum* L.). **Genetics and Molecular Research**, v. 13, n. 4, p. 8876 - 8887, 2014.

SCHUELTER, A.R.; SOUZA, I.R.P.; TAVARES, F.F.; SANTOS, M.X.; OLIVEIRA, E.; GUIMARÃES, C.T. Controle genético da resistência do milho à mancha por *Phaeosphaeria*. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, n. 1, p. 80 - 86, 2003.

SILVA, A.R.; CECON, P.R.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO M. Avaliação do coeficiente de variação experimental para caracteres de frutos de pimenteiras, **Revista Ceres**, v. 58, n. 2, p. 168 - 171, 2011.

SILVA, M.P.; JÚNIOR, A.T.A.; RODRIGUES, R.; PEREIRA, M.G.; VIANA, A.P. Genetic Control on Morphoagronomic Traits in Snap Bean. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 6, p. 855 - 862, 2004.

STOMMEL, J.R.; BOSLAND, P.W. Ornamental pepper, *Capsicum annuum*. **In: ANDERSON, N. (Ed.). Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and 64 opportunities for the 21 st Century**. Dordrecht, The Netherlands: Springer, p. 561 - 599, 2006.