

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CAMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**PARÂMETROS GENÉTICOS E GANHOS DE
SELEÇÃO EM PIMENTA DE BODE**
(*Capsicum chinense* Jacq)

Poliana Regina Carloni Di Prado

Bióloga

JATAÍ – GOIÁS - BRASIL

Março de 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CAMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**PARÂMETROS GENÉTICOS E GANHOS DE
SELEÇÃO EM PIMENTA DE BODE**
(*Capsicum chinense* Jacq)

Poliana Regina Carloni Di Prado

ORIENTADOR: Prof.Dr. Edésio Fialho dos Reis

CO-ORIENTADOR: Prof.Dr. José Branco de Miranda Filho

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Goiás - UFG, Campus Jataí, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).

JATAÍ – GOIÁS - BRASIL

Março de 2013

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)
BSCAJ/UFG**

D536p

Di Prado, Poliana Regina Carloni.

Parâmetros genéticos e ganhos de seleção em pimenta de bode (*Capsicum chinense* Jacq) [manuscrito] / Poliana Regina Carloni Di Prado. - 2013.

74 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Edésio Fialho dos Reis; Co-orientador: Prof. Dr. José Branco de Miranda Filho.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, 2013.

Bibliografia.

Inclui lista de tabelas.

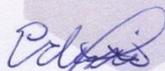
1. Pimenta bode (*Capsicum chinense* Jacq). 2. Pimenta – parâmetros genéticos – diferencial de seleção. 3. Melhoramento genético.

CDU: 633.8

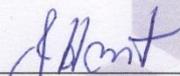
Poliana Regina Carloni Di Prado

**TÍTULO: “Parâmetros genéticos e ganho de seleção em pimenta de bode
(*Capsicum chinense* Jacq)”**

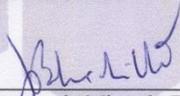
Dissertação DEFENDIDA e APROVADA em 23 de março de 2013, pela
Banca Examinadora constituída pelos membros:



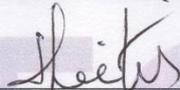
Prof. Dr. Edésio Fialho dos Reis
Presidente – CAJ/UFG



Prof. Dr. José Hortêncio Mota
Membro -CAJ/UFG



Prof. Dr. José Branco de Miranda Filho
Membro Externo – ESALQ/USP



Prof. Dr. Daniyal Vieira de Freitas
Membro Externo– CAJ/UFG

Jataí - Goiás
Brasil

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

POLIANA REGINA CARLONI DI PRADO - nasceu no dia 20 de junho de 1987 em Alto Araguaia-MT, graduou-se em Ciências Biológicas modalidade bacharelado pela Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, em 2008. No ano de 2011 ingressou no programa de Pós Graduação em Agronomia para a obtenção do título de Mestre, também pela Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e à minha família pelo apoio incondicional. Aos meus pais, Paulo e Sandra, e à minha irmã, Paola, por serem meus primeiros e grandes incentivadores, por me darem todo o apoio que eu precisava para completar minha formação e pelo amor incondicional.

Ao meu marido, Leonardo e ao meu filho, Filipe por sempre me apoiarem e me darem forças para sempre querer o melhor e seguir em frente. Aos outros familiares que de uma forma direta ou indireta contribuíram ao longo dessa jornada, á meus avós, tios, madrinha, primos.

Agradeço aqueles que também são parte da minha família, a meus sogros Wellington e Coraci e todo o restante da família Prado.

Algumas pessoas especiais que eu não poderia deixar de citar, minha prima e comadre Soelaine, minhas amigas da graduação Ariane, Évilla e Tatiana.

Agradeço a Universidade Federal de Goiás pela oportunidade de realizar minha formação e também pela concessão da bolsa de mestrado. Á todos os professores desde a graduação até o mestrado, vocês foram fundamentais na minha formação com toda a generosidade de compartilharem toda a sua experiência e sabedoria.

À todos os colegas do mestrado pela amizade e pelo compartilhamento do aprendizado. Aos colegas da turma da genética em especial pois tivemos um maior convívio, Luana, Aurilene, Udenys, Josimar. Àos funcionários da pós que sempre contribuíram para que tudo funcionasse bem.

À todos os colegas que contribuíram com os exaustivos trabalhos de campo, foram muitos os colaboradores, mas em especial aos que estavam sempre presentes, Eliza, Jeeder, Stênio, Eliane. Ào técnico do laboratório Jefferson que foi muito importante em muitas etapas desse processo e sempre esteve á disposição em tudo que fosse preciso.

Áo seu Gilmar e ao Cristiano que foram fundamentais na realização do experimento e contribuíram de forma incondicional para que tudo fosse realizado da maneira correta, fazendo muita vezes tarefas além da que lhes eram atribuídas.

E agradeço aqueles professores que contribuíram de forma direta para o desenvolvimento da minha dissertação. Ao professor Danival pela presença na banca e sua grande contribuição para melhoria do meu trabalho e ao professor José Hortêncio pela participação na defesa. Ao meu co-orientador professor José Branco, tenho muito orgulho de ter tido a oportunidade de compartilhar de toda a sua experiência e seu conhecimento. E ao meu orientador professor Edésio, por ter me apresentado o melhoramento de plantas e por também poder compartilhar da sua experiência e seu conhecimento.

À todos vocês,
Muito obrigada!

SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS	VII
RESUMO	IX
SUMMARY	X
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	11
1.1 <i>Capsicum</i> : caracterização geral.....	11
1.2 Melhoramento Genético em <i>Capsicum</i>	13
1.3 Parâmetros Genéticos.....	16
1.3.1 Variâncias	17
1.3.2 Herdabilidade	18
1.3.3 Ganhos por Seleção (GS)	19
1.4 Referências Bibliográficas	20
CAPÍTULO 2 - ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS	24
EM PIMENTA DE BODE (<i>Capsicum chinense</i> Jacq)	
Resumo	24
Summary	25
2.1 Introdução	26
2.2 Material e Métodos	27
2.3 Resultados e Discussão	33
2.4. Conclusões	50
2.5. Referências Bibliográficas	50
CAPÍTULO 3 - GANHOS POR SELEÇÃO EM PIMENTA DE	54
BODE (<i>Capsicum chinense</i> Jacq)	
Resumo	54
Summary	55
3.1 Introdução	56
3.2 Material e Métodos	57
3.3 Resultados e Discussão	62
3.4. Conclusões	70
3.5. Referências Bibliográficas	71
CONSIDERAÇÕES FINAIS	74

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Identificação dos genótipos utilizados.

Tabela 2 Esquema da análise de variância e das esperanças de quadrado médios e as respectivas somas de quadrado.

Tabela 3 Resumo da Análise de Variância para as 30 características avaliadas e os valores das médias e coeficiente de variação experimental (CV%).

Tabela 4. Médias das 23 principais características para os 30 genótipos analisados.

Tabela 5 Estimativas dos coeficientes de variação genética (CV_g %), razão entre coeficiente de variação genética e ambiental (CV_g/CV_e), variâncias genéticas (σ^2_g), variâncias ambientais (σ^2_e) e herdabilidade (h^2 %).

Tabela 6 Seleção baseada na redução do número de dias para florescimento em uma população de 65 genótipos de pimenta de bode e sua média original (\bar{X}_o), média dos dez genótipos mais precoces (\bar{X}_s), diferencial de seleção (DS), herdabilidade (h^2), ganho esperado por seleção (GS), ganho esperado por seleção percentual (GS%), média observada em campo após seleção (\bar{X}_r) e ganho realizado percentual (GSr%).

Tabela 7 Seleção baseada no aumento da produção na primeira colheita em uma população de 65 genótipos de pimenta de bode e sua média original (\bar{X}_o), média dos dez genótipos mais precoces (\bar{X}_s), diferencial de seleção (DS), herdabilidade (h^2), ganho esperado por seleção (GS), ganho esperado por seleção percentual (GS%), média observada em campo após seleção (\bar{X}_r) e ganho realizado percentual (GSr%).

Tabela 8 Seleção baseada no aumento da produção total em uma população de 65 genótipos de pimenta de bode e sua média original (\bar{X}_o), média dos dez genótipos mais precoces (\bar{X}_s), diferencial de seleção (DS), herdabilidade (h^2), ganho esperado por seleção (GS), ganho esperado por seleção percentual (GS%), média observada em campo após seleção (\bar{X}_r) e ganho realizado percentual (GSr%).

Tabela 9 Seleção baseada no aumento do peso de dez frutos em uma população de 65 genótipos de pimenta de bode e sua média original (\bar{X}_o), média dos dez genótipos mais precoces (\bar{X}_s), diferencial de seleção (DS), herdabilidade (h^2), ganho

esperado por seleção (GS), ganho esperado por seleção percentual (GS%), média observada em campo após seleção (\bar{X}_r) e ganho realizado percentual (GSr%).

Tabela 10 Seleção baseada na redução do peso de dez frutos em uma população de 65 genótipos de pimenta de bode e sua média original (\bar{X}_o), média dos dez genótipos mais precoces (\bar{X}_s), diferencial de seleção (DS), herdabilidade (h^2), ganho esperado por seleção (GS), ganho esperado por seleção percentual (GS%), média observada em campo após seleção (\bar{X}_r) e ganho realizado percentual (GSr%).

Tabela 11 Seleção baseada na redução do número de dias para maturação em uma população de 65 genótipos de pimenta de bode e sua média original (\bar{X}_o), média dos dez genótipos mais precoces (\bar{X}_s), diferencial de seleção (DS), herdabilidade (h^2), ganho esperado por seleção (GS), ganho esperado por seleção percentual (GS%), média observada em campo após seleção (\bar{X}_r) e ganho realizado percentual (GSr%).

PARÂMETROS GENÉTICOS E GANHOS DE SELEÇÃO EM PIMENTA DE BODE (*Capsicum chinense* Jacq)

RESUMO- O consumo de pimentas, do gênero *Capsicum*, possui uma crescente demanda em nível mundial. Por outro lado, poucos trabalhos têm sido realizados com a finalidade de preservar o patrimônio genético dessas espécies e também utilização deste em programas de melhoramento genético. Os objetivos deste trabalho foram estimar os parâmetros genéticos de uma população de pimenta de bode (*Capsicum chinense* Jacq) do sudoeste goiano e os ganhos de seleção realizados nessa população baseados em seis critérios de seleção. Foram utilizados 27 genótipos e 3 testemunhas comerciais, o experimento foi conduzido em blocos casualizados, com três repetições, quatro plantas por parcela e espaçamento de 1.2x0.8m. Os parâmetros estimados foram variâncias genética σ^2_g , ambiental σ^2_e , fenotípica σ^2_f , o coeficiente de variação genético $CV_g\%$, a razão entre o coeficiente de variação genético e o ambiental CV_g/CV_e e a herdabilidade em sentido amplo h^2 . Os critérios utilizados foram; seleção I: reduzir os dias para florescimento, II: aumentar o peso na primeira colheita, III: aumentar a produção de frutos, IV: aumentar o peso de 10 frutos, V: reduzir o peso de 10 frutos e VI: reduzir os dias para maturação. O $CV_g\%$ foi acima de 10% para a maioria das características, o CV_g/CV_e foi acima de 1 para a maioria das características indicando que os fatores genéticos são predominantes em relação aos ambientais. A h^2 variou de 54.27 à 99.66%. Os critérios de seleção utilizados que apresentaram ganhos de seleção foram I, III, IV, VI com 10.30, 69.59, 181, 1.31% respectivamente de ganho realizado para característica selecionada.

Palavras-chave: coeficiente de variação genético, diferencial de seleção, herdabilidade, melhoramento genético, predição de ganhos, variância genética

**GENETIC PARAMETERS AND SELECTION GAINS IN PIMENTA DE BODE
(*Capsicum chinense* Jacq)**

SUMMARY- The consumption of pepper genus *Capsicum* is in increasing demand worldwide. However few works have been conducted aiming their utilization in plant breeding research as well as in preserving their genetic patrimonium. The objectives of this work were to estimate the genetic parameters of a pimenta de bode (*Capsicum chinense* Jacq) population from the Southwest of Goiás as well as to assess gains from selection carried out in that population based on six selection criteria. Twenty seven genotypes and three commercial controls were used and the experiment arranged in a completely randomized bloc design with three replicates and four plants per plot spaced by 1.2 X 0.8 m. The estimated parameters were: genetic variance σ_g^2 , environmental variance σ_e^2 , phenotypic variance σ_g^2 ; genetic variance coefficient $CV_g\%$, the ratio between the genetic coefficient of variance and the environmental ratio CV_g/CV_e , and the heritability in broad sense term h^2 . The criteria used from gains selection were: selection I – shortening the flowering period; II - increase harvested fruit weight in the first harvest; III – increase fruit production; IV – increase 10 fruit weight; V – reduce 10 fruit weight; VI –shorten ripening period. The $CV_g\%$ was above 10% for the majority of the traits tested as well as the CV_g/CV_e , above 1, indicating the predominance of the genetic traits in relation to the environmental factors; being these traits considered ideal for use in genetic breeding programs. Heritability in broad sense (h^2) varied from 54.27 to 99.66%. The selection criteria used presenting gains from selection were I, III, IV and VI, with 10.30, 69.59, 181 and 1.31 % respectively of gains obtained for the selected trait.

Keywords: differential selection, gains prediction, genetic variance, genetic breeding, genetic variation coefficient; heritability

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 *Capsicum*: caracterização geral

As pimentas pertencem a Família **Solanaceae** que é uma família com ampla distribuição geográfica, constituída por aproximadamente 96 gêneros e 2300 espécies (Vendruscolo, 2009). Dentre essas espécies, se encontram várias que possuem uma grande importância na alimentação mundial, como as pertencentes ao gênero **Solanum** (tomate, batata, berinjela) e ao gênero **Capsicum** (pimenta e pimentões).

Os registros mais antigos do cultivo de pimenta, resultam de explorações arqueológicas em Tehuacán, México (9000 a.C.) e Ancon e Huaca Prieta, Peru (2500 a.C), essas evidências comprovam que a pimenta está entre as plantas cultivadas mais antigas das Américas. As rotas de navegações, no século XV, permitiram que as espécies de pimentas fossem introduzidas na África, Europa e posteriormente, na Ásia. Desde a difusão da pimenta para o Mundo, até os dias atuais ela vêm sendo consumida numa quantidade crescente e para os mais diversos fins (Ribeiro & Reifschneider, 2008).

No Brasil, a crescente demanda do mercado tem impulsionado o aumento da área cultivada, encontrando pimentas cultivadas em praticamente todos os estados da federação. Mas os principais produtores de pimenta são: Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Ceará e Rio Grande do Sul. No último levantamento realizado a área cultivada no Brasil era de 5 mil hectares, com produção aproximada de 75 mil toneladas e produtividade variando de 10 – 30 t/ha (Ribeiro & Reifschneider, 2008).

O mercado brasileiro para pimentas é fortemente influenciado pelos hábitos alimentares de cada região. É também muito segmentado e diverso, em razão da grande variedade de produtos e subprodutos, usos e formas de consumo (Rufino & Penteadó, 2006).

No Brasil, o cultivo de pimenta é de grande importância, quer por suas características de rentabilidade, principalmente quando o produtor agrega valor ao

produto, quer por sua importância social, por empregar elevado número de pessoas. Além de permitir a fixação de pequenos produtores rurais e suas famílias no campo (Pinto et al, 2011).

De acordo com Moreira et al (2006), as pimentas podem ser comercializadas de diversas formas, tais como o fruto para consumo *in natura*, molhos, conservas, pimentas desidratadas (páprica doce e picante) e geléias. Podem ser utilizadas como plantas ornamentais, possuindo também propriedades medicinais (ação analgésica e antiinflamatória) e utilização como armas de defesa (sprays de pimenta) .

As pimentas são constituídas de carboidratos, vitamina C e E, pigmentos carotenóides, fibras, sais minerais e alcalóides. Dentre os alcalóides, denominados capsaicinóides, os que ocorrem em maior quantidade são: a capsaicina, a dihidrocapsaicina e a nordihidrocapsaicina (Lutz & Freitas, 2008).

De acordo com os mesmos autores, esses alcalóides conferem as pimentas do gênero *Capsicum*, a sua característica mais marcante que é a “pungência”, caracterizada pela ardência dos frutos. As glândulas que produzem os princípios pungentes se localizam na placenta, em torno de 90%. As sementes não são fonte de pungência mas ocasionalmente absorvem capsaicina por causa da proximidade com a placenta.

As espécies de pimentas são diplóides, possuindo um total de 24 cromossomos ($2n=2x=24$) na maioria das vezes. Algumas espécies podem apresentar um total de 26 cromossomos ($2n=2x=26$) (Costa et al, 2011).

De modo geral, as pimentas apresentam flores hermafroditas e sistema reprodutivo de autofecundação (plantas autógamas), sendo portanto, auto-compatível. Entretanto, os níveis de polinização cruzada variam entre e dentro das espécies (0,5 até 70%), o que possibilita a inserção no grupo intermediário entre alógamas e autógamas (Costa et al, 2008).

Segundo Carvalho & Bianchetti (2008), as pimentas são classificadas de acordo com o nível de domesticação, são conhecidas aproximadamente 33 espécies de *Capsicum*, distribuídas em 5 domesticadas, 10 semidomesticadas e 18 silvestres. Das espécies domesticadas 4 ocorrem no Brasil, são elas: *Capsicum annum* var. *annum*, *Capsicum baccatum* var. *pendulum*, *Capsicum frutescens* e *Capsicum chinense* Jacq.

A espécie *Capsicum chinense* Jacq, é considerada a mais brasileira de todas as pimentas. Originalmente encontrada na Bacia Amazônica, atualmente é cultivada em todo o Brasil, devido à sua capacidade de adaptação a diferentes solos, locais e climas. Frutos dessa espécie apresentam uma grande variabilidade no tamanho e forma, nas diferentes intensidades de amarelo, laranja ou vermelho, quando maduros (Lannes et al, 2007).

A espécie *Capsicum chinense* Jacq, compreende os morfotipos pimenta de bode, cumari do Pará, biquinho, murupi e habanero. A pimenta de bode é muito comum na Região Centro Oeste do país. Na culinária goiana é utilizada como tempero no preparo de carnes, arroz, feijão, pamonha salgada e até biscoitos de polvilho. Os frutos apresentam formatos arredondados ou achatados, com cerca de 1 cm de comprimento e diâmetro, com coloração amarela à vermelha e pungência elevada (Moreira et al, 2006).

1.2 Melhoramento genético em *Capsicum*

O melhoramento genético de plantas pode ter tido início nos primórdios da agricultura, quando o homem por meio da observação, de forma empírica, ou seja, sem embasamentos científico, já selecionava as melhores plantas. O homem, dessa forma, selecionava as plantas que eram mais desejadas tais como as mais resistentes, produtivas, que possuíssem uma arquitetura desejável, etc. Dessa forma tiveram início as primeiras mudanças gênicas dirigidas que influenciaram no processo de domesticação das espécies cultivadas (Borém & Miranda , 2009).

Os mesmos autores definem o melhoramento de plantas como a arte e a ciência que visam á modificação genética das plantas para torná-las úteis aos homens, animais e ambiente. Com o aprimoramento das técnicas moleculares, mais uma ferramenta tem auxiliado os programas de melhoramento e muitos avanços tem sido observados nessa área.

Os primeiros melhoristas do gênero *Capsicum* foram os povos indígenas das Américas que domesticaram as espécies de *Capsicum* por meio da seleção,

desenvolvendo muitos dos tipos de frutos existentes hoje, como as pimentas denominadas jalapeño, serrano e ancho (Rêgo et al, 2011)

Os programas de melhoramento de *Capsicum* no Brasil são realizados tanto por empresas públicas como privadas. Um dos maiores programas de melhoramento de *Capsicum* é desenvolvido pela Embrapa Hortaliças, que possui linhas de pesquisas voltadas para diferentes nichos do mercado. Outras instituições possuem coleções de germoplasma de relevância nacional tais como: Banco de Germoplasma de Hortaliças (Universidade Federal de Viçosa), Centro Tecnológico da Zona da Mata (CTZM) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig) (Moreira et al, 2006).

Os programas nacionais de melhoramento de pimentas são restritos, principalmente, em função, do pouco interesse das companhias de sementes em comercializar sementes de pimenta. Além da área cultivada com pimenta, no Brasil ser, ainda, relativamente pequena, caracterizada pelo plantio de um grande número de tipos varietais. Devem ser consideradas também, a dificuldade de manusear as pequenas flores para a execução dos cruzamentos e multiplicação das sementes, a produção escassa de sementes por fruto (Moreira et al, 2006).

O melhoramento genético das pimentas visa, essencialmente, aumento da produtividade, facilidade de destaque dos frutos durante a colheita, arquitetura da planta, precocidade e resistência a doenças (Ribeiro & Reifschneider, 2008).

Casali apud Lannes (2005) destaca quais as características desejáveis nos frutos de acordo com a sua finalidade. Para o consumo do fruto *in natura*, programas de melhoramento devem ter como objetivo o desenvolvimento de frutos grandes, com baixa pungência e espessura da parede elevada. Já para o consumo de frutos secos, como pimentas desidratadas, as principais características desejáveis são: elevada pungência, coloração vermelha, espessura da parede normalmente é fina e cutícula brilhante.

Rêgo et al (2011) ressaltam a importância da espessura da parede e ainda o teor de sólidos solúveis (°brix) como características importantes para a qualidade dos frutos, tanto para produtos frescos e processados.

Os frutos menores são mais adequados para a produção de pimentas desidratadas, uma vez que eles contêm até 3,5 vezes mais teor de matéria seca do

que um frutos maiores. Apesar da popularidade de *Capsicum chinense* Jacq entre a população do Brasil, o potencial de uso dessa pimenta para fins industriais para a produção de pimentas desidratadas ainda não foram analisadas (Lannes et al, 2007).

Definidas as características desejáveis em programas de melhoramento para *Capsicum*, é importante que se defina quais os métodos que serão utilizados para avançar as gerações a fim de se obter genótipos superiores, que reünam as características desejáveis.

Moreira et al (2006) destacam os principais métodos de melhoramento utilizados no desenvolvimento de cultivares de pimenta. Dentre eles; método genealógico ou pedigree, método descendente de uma única semente (SSD), retrocruzamentos, seleção recorrente, método de retrocruzamento de linhagens (IBLS) e hibridação.

Rêgo et al (2011) destacam outros métodos como importantes na cultura da pimenta. Salientam que o melhoramento de pimenteiros tem sido feito por meio de seleção massal em raças crioulas e, nos últimos tempos, alguns melhoristas têm dado ênfase ao uso de hibridação. Além do uso de métodos como genealógico, retrocruzamentos, seleção recorrente, método descendente de uma única semente (SSD) e também o melhoramento por mutação.

O métodos da seleção massal consiste na seleção de grande número de indivíduos, com características fenotípicas semelhantes. A idéia principal da seleção massal é, por meio da escolha dos melhores fenótipos, aumentar a média geral da população com a reunião dos seus fenótipos superiores (Borém & Miranda, 2009).

A seleção de plantas também pode ser realizada de forma individual na população original, seguida da observação de suas descendências, para fins de avaliação, ou seja, diferentemente da seleção massal, é realizado um teste de progênies.

Carvalho et al (2009) desenvolveram uma nova cultivar de pimenta dedo de moça (*Capsicum baccatum* var *pendulum*), com resistência múltipla a doenças e elevada pungência por meio de seis ciclos de seleção massal com autopolinização controlada. Evidenciando a importância desse método para o gênero *Capsicum*.

Riva-Souza et al (2007) utilizaram o método genealógico para selecionar genótipos de pimentão resistentes à mancha-bacteriana em uma população

segregante, comparando três métodos de seleção: seleção entre e dentro de famílias, seleção massal e seleção combinada. Os autores encontraram resultados satisfatórios utilizando esse método.

Para a formação de híbridos em *Capsicum*, alguns trabalhos tem sido desenvolvidos, principalmente envolvendo pimentões. Souza & Maluf (2003) destacam que a maioria dos estudos de híbridos envolvem a espécie *Capsicum annum* (pimentões) e que apesar da alta variabilidade em *Capsicum chinense* Jacq, a exploração comercial da heterose, é praticamente inexistente no Brasil.

Souza & Maluf (2003) realizaram um dialelo entre acessos de *Capsicum chinense* Jacq para avaliar a heterose e os componentes híbridos em F₁. Obtiveram altos valores de heterose para alguns cruzamentos indicando, dessa forma, a utilização desses híbridos em programas de melhoramento a curto, médio e longo prazos, mostrando a viabilidade de híbridos da espécie.

Gonçalves et al (2011) também realizaram um dialelo, só que entre acessos de *Capsicum baccatum* var *pendulum*. Com os resultados encontrados, puderam propor o uso comercial de híbridos, pela alta capacidade produtiva, como uma alternativa viável em termos de produção.

1.3 Parâmetros Genéticos

A existência de variabilidade genética em uma população é condição básica para o sucesso em um programa de melhoramento genético (Ferrão et al, 2011). Sendo de grande importância para o programa de melhoramento um estudo prévio a respeito da diversidade genética e estimativas de parâmetros genéticos da população em estudo.

Rêgo et al (2011) ressaltam que apenas poucos estudos tem sido encontrados descrevendo a variabilidade nas espécies de *Capsicum*. E que a diversidade dessas espécies tem sido pouco explorada por programas de melhoramento.

Os parâmetros genéticos são estimados por meio dos dados de uma determinada população, sendo portanto caracterizada por esses parâmetros. Podem-se estimar as variâncias genéticas, ambientais e fenotípicas, correlação

genética, ambiental e fenotípica, coeficiente de variação genético e ambiental, bem como a razão entre eles, herdabilidades, ganhos por seleção, etc (Cruz, 2010).

A herdabilidade permite antever a possibilidade de sucesso com a seleção, uma vez que ela reflete a proporção da variação fenotípica herdada, ou seja, mede a confiabilidade do valor fenotípico como indicador do valor reprodutivo (Rodrigues et al, 2011).

A estimação dos parâmetros genéticos é necessária para que se possam obter informações sobre a natureza dos genes envolvidos na herança dos caracteres de interesse e para que se possa determinar qual o melhor método de melhoramento que deve ser utilizado para aquela população específica. Potencializando, assim, as chances de sucesso no final do programa e que este seja eficiente, rápido e que seus objetivos sejam atingidos (Cruz e Regazzi, 1997).

1.3.1 Variâncias

A variância para uma determinada característica numa população, considerando apenas um local, pode ser genética (σ^2_g), ambiental (σ^2_e) e fenotípica (σ^2_f). O valor das variâncias genética e ambiental é a medida da dispersão dos dados em torno da média, ou seja, as variâncias dos efeitos genotípicos e de ambiente, respectivamente. Já a variância fenotípica, equivale a soma das variâncias genotípica e ambiental (Vencovsky & Barriga, 1992).

Pode-se, então, definir variância genética como as diferenças genotípicas existentes entre indivíduos de uma população, excluindo assim as variações causadas por efeitos não genéticos que são definidas como variância ambiental. A variância fenotípica é a variação total da população que inclui os efeitos genéticos e não genéticos.

Definidos os dados de variâncias, outros parâmetros que podem ser estimados, são os coeficientes de variação genético CV_g e ambiental CV_e , e a razão entre eles CV_g/CV_e , também chamado índice de variação.

Quando a razão entre CV_g/CV_e apresenta valores acima de 1, significa que as causas genéticas estão atuando mais sobre aquela característica do que as causas

não genéticas, sendo essas características as ideais para serem utilizadas em programas de melhoramento genético, naquela população em estudo (Cruz, 2010).

Rêgo et al (2011) em estudo com *Capsicum baccatum* encontraram valores de CV_g/CV_e acima de 1 para todas as características avaliadas. Moreira et al (2009) também avaliaram características que em sua maioria apresentaram valores de CV_g/CV_e acima de 1, para linhas endogâmicas de pimenta.

1.3.2 Herdabilidade

A proporção constituída pela variação herdável da variação fenotípica total de um caráter numa população, é comumente denominada de herdabilidade daquele caráter, é normalmente simbolizada por h^2 .

A herdabilidade pode ser tanto no sentido amplo como no sentido restrito. A primeira é a razão de toda a variância herdável ou genotípica pela a variação total e a última é a razão da variância genética aditiva pela variância total (Mather & Jinks, 1984).

A herdabilidade é calculada para cada uma das características de interesse. Uma das teorias é que as características que se desenvolvem em um curto tempo estariam menos sujeitas ao ambiente e, dessa forma, apresentariam maior herdabilidade do que as sujeitas a maior tempo de exposição (Borém & Miranda, 2009).

O coeficiente de herdabilidade tanto no sentido amplo como no sentido restrito, pode variar de 0 a 1. No caso de $h^2= 1$, as diferenças fenotípicas entre os indivíduos são causadas unicamente por diferenças genéticas entre eles. Quando $h^2= 0$, significa que a variabilidade do caráter não tem origem genética.

A herdabilidade, na maioria das vezes, é determinada por meio de uma análise de variância. É normal a ocorrência de erros associados as estimativas de herdabilidade e de outros componentes de variação genética. Sendo assim, as estimativas devem ser avaliadas com cuidado. Existe grande faixa de variação nas estimativas de herdabilidade de um mesmo caráter e que pode ser particularmente

atribuída a amostragem, às diferenças populacionais e às diferenças ambientais (Vencovsky & Barriga, 1992).

Os valores de herdabilidade encontrados por Rêgo et al (2011), para *Capsicum baccatum*, variaram de 83.2 à 99.1%, as duas características com os valores mais baixos foram, diâmetro de copa e produção total, e o maior valor, comprimento do fruto.

Segundo Vencovsky & Barriga (1992), uma função importante da herdabilidade é o seu papel na estimação de ganhos devido a seleção, expressando a confiança do valor fenotípico como estimador do valor genético. No entanto, deve-se atentar para a avaliação desses coeficientes, pois maior resposta a seleção não está, necessariamente, ligadas a caracteres de maior herdabilidade.

O importante na avaliação da herdabilidade, como indicativo da predição, é saber quanto do diferencial de seleção se espera ganhar, em virtude da seleção, na geração seguinte. Assim, para os caracteres que apresentam alto valor de herdabilidade associado a um diferencial de seleção elevado, espera-se maior ganho com seleção (Rossmann, 2001).

1.3.3 Ganho por seleção (G_s)

Uma das grandes contribuições da Genética Quantitativa para o melhoramento de plantas, é a avaliação dos ganhos a serem obtidos por uma determinada estratégia de seleção. Essa informação permite orientar programas de melhoramento, predizer seu sucesso, escolher ou descartar população e concentrar seus esforços na medição de caracteres de maior importância e potencialidade de ganho (Cruz, 2010).

De acordo com Vencovsky (1987), os fatores mais importantes que interferem, direta ou indiretamente, nos ganhos por seleção são: intensidade de seleção, propriedades genéticas da população e condições ambientais. O ganho obtido por seleção está diretamente relacionado com o diferencial de seleção, ou seja, a diferença entre a média da população original e a média da população melhorada.

Basicamente, o progresso ou ganho por seleção refere-se ao incremento na média da população original e é dependente da herdabilidade e do diferencial de seleção.

Após a seleção e a estimação dos ganhos esperados, pode-se comparar esses com a média da população melhorada e verificar a eficiência do processo seletivo.

Essas estimativas têm o inconveniente de nem sempre serem exatas, pois os modelos nos quais elas se baseiam frequentemente não explicam a totalidade dos fenômenos envolvidos e, na maioria das vezes, as condições ambientais do ano agrícola da predição não coincidem com as do ano agrícola em o que o material foi conduzido em campo (Vencovsky, 1987).

1.4 Referências Bibliográficas

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de Plantas**. Editora UFV, 5ª edição, 2009, 529 p.

CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L.B. Botânica e recursos genéticos. In: **Pimentas- *Capsicum***, Embrapa, 2008, p. 39-51.

CARVALHO S.I.C; RIBEIRO C.S.C; HENZ G.P; REIFSCHNEIDER F.J.B. 'BRS Mari': nova cultivar de pimenta dedo-de-moça para processamento. **Horticultura Brasileira** 27, 2009, p. 571-573.

COSTA, F.R.; ASSIS, F.N.M.; ALVES, L.I.F.; RÊGO, E.R. Citogenética em *Capsicum* L. In: **Produção, Genética e Melhoramento de Pimentas (*Capsicum* spp.)**, 2011, p.93-116.

COSTA, L.V.; LOPES, M.T.G.; LOPES, R; ALVES. S.R.M. Polinização e fixação de frutos em *Capsicum chinense* Jacq. **Acta Amazônia**, vol.38, 2008, p.361-364.

CRUZ, C.D. **Princípios de Genética Quantitativa**, Editora UFV, 1ª edição, 2010, 394 p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**, Editora UFV, 1997, 390 p.

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** 29, 2011, p. 354-358.

GONÇALVES, L.S.A.; RODRIGUES, R.; BENTO, C.S.; ROBAINA, R.R.; AMARAL JÚNIOR, A.T. Herança de caracteres relacionados à produção de frutos em *Capsicum baccatum* var. *pendulum* com base na análise dialélica de Hayman. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.42, n.3, 2011, p.662-669, jul./set.

LANNES, S.D. **Diversidade em *Capsicum chinense*: análise química, morfológica e molecular**. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas): Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2005, 81 p.

LANNES S.D.; FINGER F.L.; SCHUELTER A.R.; CASALI V.W.D. Growth and quality of Brazilian accessions of *Capsicum chinense* fruits. **Scientia Horticulturae** 112, 2007, 266–270.

LUTZ, D.L.; FREITAS, S.C. Valor nutricional. In: **Pimentas- *Capsicum***, Embrapa, 2008, p. 31-38.

MATHER, K.; JINKS, J.L. **Introdução a Genética Biométrica**. Publicado pela Sociedade Brasileira de Genética, Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto – SP, 1984, 242 p.

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

MOREIRA, S.O.; RODRIGUES, R.; ARAÚJO, M.L.; SUDRÉ, C.P.; RIVA-SOUZA, E.M. Desempenho agrônômico de linhas endogâmicas recombinadas de pimenta em dois sistemas de cultivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.5, 2009, p.1387-1393.

PINTO, C.M.F. SANTOS, I.C. PINTO, F.A. Cultivo da pimenta (*Capsicum* spp.). In: **Produção, Genética e Melhoramento de Pimentas (*Capsicum* spp.)**, 2011, p.11-43.

RÊGO, E.R.; FINGER, F.L.; NASCIMENTO, N.F.; ARAÚJO, E.R.; SAPUCAY, M.J.L.C. Genética e Melhoramento de Pimenteiros. In: **Produção, Genética e Melhoramento de Pimentas (*Capsicum* spp.)**, cap.5, 2011, p.117-130.

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** 58, 2011, p. 909–918.

RIBEIRO, C.S.C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Genética e Melhoramento. In: **Pimentas- *Capsicum***, Embrapa, 2008, p. 55-72.

RIVA-SOUZA E.M.; RODRIGUES R.; SUDRÉ C.P.; PEREIRA M.G.; VIANA A.P.; AMARAL JÚNIOR A.T. Obtaining pepper F2:3 lines with resistance to the bacterial spot using the pedigree method. **Horticultura Brasileira** 25, 2007, p.567-571.

RODRIGUES, F.; VON PINHO, R.G.; ALBUQUERQUE, C.J.B.; VON PINHO, E.V.R. Índice de seleção e estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para características relacionadas com a produção de milho-verde. **Ciência e agrotecnologia**, 2011, p.278-286.

ROSSMAN, H. **Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de uma população de soja avaliada em quatro anos**. 2001, 80 p. Tese (Doutorado em

Agronomia): Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, São Paulo.

RUFINO, J.L.S.; PENTEADO, D.C.S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta. **Informe Agropecuário**, v.27, 2006, p. 7-15.

SOUZA, J.A.; MALUF, W.R. Diallel analyses and estimation of genetic parameters of hot pepper (*Capsicum chinense* Jacq.). **Scientia Agricola**, 2003, p.105-113.

VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E., VIEGAS, G.P. **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1987, p.137-214.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética Biométrica no Fitomelhoramento**. Publicado pela Sociedade Brasileira de Genética, Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto – SP, 1992, 496 p.

VENDRUSCOLO, G.S. **Diversidade e distribuição de Solanaceae em formações vegetais altomontanas no Sul do Brasil**. 2009. 163 p. Tese (Doutorado em Ciências: Botânica): Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CAPÍTULO 2 – ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS EM PIMENTA DE BODE (*Capsicum chinense* Jacq.)

RESUMO- A espécie *Capsicum chinense* Jacq é considerada a mais brasileira das pimentas, pois tem como centro secundário de diversidade a Bacia Amazônica. O objetivo do trabalho foi estimar os parâmetros genéticos de uma população de Pimenta de Bode (*Capsicum chinense* Jacq.) do sudoeste goiano. Foram avaliados 27 genótipos da coleção de Germoplasma da UFG, Campus Jataí e 3 testemunhas comerciais. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com 3 repetições e 4 plantas por parcela. Foi feita a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott Knott. Os parâmetros genéticos estimados foram: coeficientes de variação genético (CV_g), razão entre coeficiente de variação genético e ambiental (CV_g/CV_e), variância genética (σ^2_g), variância ambiental (σ^2_e) e herdabilidade em sentido amplo (h^2 %). Pela análise de variância, todos os caracteres apresentaram diferenças significativas a 5% de probabilidade, indicando variabilidade entre os indivíduos da população em estudo. A herdabilidade no sentido amplo variou de 54.27 á 99.66%, para os caracteres avaliados. A razão CV_g/CV_e também apresentou bons resultados ficando acima de 1 para a maioria das características. A performance apresentada por alguns genótipos permite selecioná-los para diferentes objetivos em programas de melhoramento, para aumento da precocidade e produtividade, recomendam-se os genótipos; 8, 13 e 26, para aumento e diminuição de frutos os melhores genótipos foram 32 e 23, respectivamente e se o objetivo é maiores teores de vitamina C, matéria seca e °brix, recomendam-se os genótipos 15, 20, 25 e 27.

Palavras chaves: coeficiente de variação genético, herdabilidade, variância genética, vitamina C

ESTIMATE GENETIC PARAMETERS OF PIMENTA DE BODE (*Capsicum chinense* Jacq)

SUMMARY- The species *Capsicum chinense* Jacq is considered the most Brazilian pepper, because the Amazon Basin is considered a secondary center of diversity of this species. This study aimed at estimating the genetic parameters of a type of pimenta de bode population (*Capsicum chinense* Jacq.) in the Southwest of Goiás. Twenty seven (27) genotypes of Germplasm collection of UFG, Campus Jataí, and three (3) commercial checks were evaluated. The experiment was conducted in a randomized block design with three replications and four plants per plot. The variance of analysis was done and the averages were compared by the Scott Knott test. The estimate genetic parameters were: coefficients of genetic variation (CV_g) ratio between coefficient of genetic variation and environmental (CV_g/Cv_e), genetic variance (σ^2_g) environmental variance (σ^2_e) and heritability in the broad sense term (h^2 %). According to the variance analysis, all characters showed significant differences at 5% probability, indicating variability among individuals in the population under study. The broad-sense heritability ranged from 54.27 to 99.66%. The CV_g/Cv_e also showed good results, getting above 1 for most characteristics. The performance exhibited by some genotypes allows to select them for different purposes in improvement programs: for high maturation and productivity, it is recommended the genotypes 8, 13 and 26, respectively; for increasing and decreasing of fruits, the best genotypes are 32 and 23 respectively; and if the goal is the quality of the fruits, genotypes 15, 20, 25 and 27 are recommended.

Keywords: genetic variation coefficient; heritability, genetic variance; vitamin C

2.1 Introdução

As pimentas, do gênero *Capsicum*, vêm sendo cada vez mais utilizadas como condimento culinário, pelas indústrias, tanto no consumo do fruto *in natura* como pimenta desidratada. Também possuem um espaço importante na fabricação de molhos e conservas, existem alguns usos menos convencionais como sprays de pimenta, usos medicinais (ação analgésica e antiinflamatória) e ornamentação (Moreira et al, 2006).

O mercado interno é distribuído de acordo com os hábitos alimentares de cada região do país, Estados onde são consumidos pratos mais picantes, possuem um mercado regional mais intensificado, sendo, Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Ceará e Rio Grande do Sul os principais produtores de pimenta no Brasil (Ribeiro e Reifschneider, 2008) .

As pimentas são divididas em duas classes: as picantes (pungentes) e as doces. A ardência (pungência) da pimenta é determinada pela presença de um alcalóide denominado capsaicinóide, sendo que o mais abundante é a capsaicina. Elas são também ricas em vitaminas C e E, flavonóides, minerais (Zn, Na, Mg, Fe, P, K, etc.) e carotenóides (Lutz e Freitas. 2008).

De acordo com Carvalho & Bianchetti (2008) as pimentas possuem uma grande diversidade genética, sendo conhecidas 5 espécies domesticadas, 9 semidomesticadas e 20 silvestres. No Brasil as espécies mais cultivadas são *Capsicum frutescens* (malagueta, tabasco), *Capsicum annum* (pimentão, jalapeño), *Capsicum baccatum* (dedo de moça, cambuci) e *Capsicum chinense* Jacq (biquinho, pimenta de cheiro, pimenta de bode). Sendo *Capsicum chinense* Jacq considerada a mais brasileira de todas, pois o Brasil é o centro secundário de diversidade da espécie.

Pode-se encontrar frutos de diversas colorações, tamanhos, formatos, pungência, aromas, etc. Isso confere a todas as espécies de pimentas uma grande diversidade genética e um grande potencial genético para uso em programas de melhoramento, que podem visar a obtenção de genótipos superiores para diversas características, entre elas: maior produção de frutos, teor de capsaicina no fruto,

tamanho do fruto, arquitetura da planta, resistência a doenças, etc. (Ribeiro & Reifschneider, 2008).

Uma das primeiras etapas em um programa de melhoramento genético é a formação da população base, que irá doar os genes de interesse para o desenvolvimento de genótipos superiores. Depois de formada essa população é extremamente importante que estudos sobre essa população sejam desenvolvidos, fazendo assim sua caracterização, para o conhecimento do material em estudo. Desta forma vários parâmetros, tais como: variância genética, ambiental, fenotípica, correlações genéticas e fenotípicas, herdabilidade podem ser estimados (Cruz, 2010).

Em programas de melhoramento, as estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos, são informações importantes e úteis para auxiliar o melhorista nas tomadas de decisões. A herdabilidade permite antever a possibilidade de sucesso com a seleção, uma vez que ela reflete a proporção da variação fenotípica que pode ser herdada, ou seja, mede a confiabilidade do valor fenotípico como indicador do valor reprodutivo (Rodrigues et al, 2011).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo estimar os parâmetros genéticos de uma população de Pimenta de Bode (*Capsicum chinense* Jacq.) originada do sudoeste goiano.

2.2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, com as sementes oriundas da coleção de germoplasma de Pimenta de Bode da UFG e 3 testemunhas comerciais.

A população base, que iniciou a formação da coleção de germoplasma, foi constituída de 173 genótipos que foram coletados em várias cidades do sudoeste goiano. Esses genótipos foram selecionados formando uma segunda população composta por 65 genótipos, característicos do morfotipo pimenta de bode. Neste ensaio, foi conduzido no delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições.

Com características de interesse, tais como produtividade, tamanho dos frutos e precocidade, seis estratégias de seleção foram utilizadas:

- Seleção I: Redução do número de dias para florescimento: genótipos selecionados - 8,13,14,15,18,19,20,24,25.
- Seleção II: Aumento do peso primeira colheita: genótipos selecionados - 2,8,9,12,14,18,22,26.
- Seleção III: Aumento da produção de frutos: genótipos selecionados - 2,3,8,12,14,18,19,26,27.
- Seleção IV: Aumento do peso de 10 frutos : genótipos selecionados - 3,4,7,8,11,12,16,18,20,26.
- Seleção V: Redução do peso de 10 frutos: genótipos selecionados - 1,5,6,10,17,21,22,23.
- Seleção VI: Redução do número de dias para maturação: genótipos selecionados - 1,13,14,18,21,24,25.

Resultando assim nos 27 genótipos utilizados neste trabalho. A Tabela 1 indica a procedência dos 27 genótipos e das 3 testemunhas comerciais.

Tabela 1 Identificação dos genótipos utilizados.

Tratamento	Procedência
1	Jataí
2	Jataí
3	Jataí
4	Jataí
5	Doverlândia
6	Água Limpa
7	Jataí
8	Jataí
9	Jataí
10	Jataí
11	Jataí
12	Jataí
13	Mineiros
14	NI
15	NI
16	NI
17	NI
18	Perolândia

19	Perolândia
20	Perolândia
21	Perolândia
22	Perolândia
23	Alto Araguaia
24	Mineiros
25	Mineiros
26	Mineiros
27	Jataí
28	Siriema-Embrapa Pimenta de Bode Vermelha
29	Salar-Feltrin Pimenta de Bode Amarela
30	Tekila-Feltrin Pimenta de Bode Vermelha

As sementes foram germinadas em bandejas de polietileno expandido de 128 células, preenchidas com substrato comercial, em cada célula foram colocadas duas sementes e logo após a emergência foi realizado o desbaste deixando uma planta por célula. As mudas foram produzidas em casa de vegetação com irrigação por microaspersão, três vezes ao dia.

Antes do transplante das mudas para campo foi realizada análise do solo que foi devidamente corrigido de acordo com recomendações de Filgueira (2000). Foi realizada a calagem do solo a lanço e a adubação feita com 180 g da formulação de NPK (4-14-8) e 20g de Yorin por cova.

Quando as mudas atingiram de 10 a 15 cm foram transplantadas para o campo. O experimento foi instalado em blocos casualizados, com 3 repetições e 4 plantas por parcela, com espaçamento de 1,20x0,80 m, durante o período de novembro de 2011 (semeadura) até outubro de 2012 (última colheita).

Durante o experimento foram feitos os tratamentos culturais necessários, tais como capinas, adubação de cobertura e irrigação. A irrigação em campo foi realizada pelo sistema de gotejamento, com maior intensidade durante o período seco.

Nas plantas transplantadas para a área experimental, foi realizada adubação foliar com o fertilizante comercial ABSOLUT, diluído em água na proporção de 6g/L e aplicado com bomba costal, no período de 21 em 21 dias.

Os descritores utilizados foram selecionados de acordo com a recomendação do International Plant Genetic Resource Institute (IPGRI, 1995), conforme relacionados abaixo:

- Dias para Florescimento (FL): número de dias desde a semeadura até o aparecimento da primeira flor na planta.
- Dias para Frutificação (FR): número de dias desde a semeadura até o aparecimento do primeiro fruto na planta.
- Dias para Maturação (MT): número de dias desde a semeadura até o aparecimento do primeiro fruto maduro.
- Altura da Planta (AP): medida em centímetros da base até a parte mais alta, imediatamente após a segunda colheita.
- Diâmetro da Copa (DC): maior largura da copa imediatamente após a segunda colheita, medida em centímetros.
- Destaque (FD): facilidade de destaque do fruto, utilizando a seguinte escala: 1-fácil, 2-intermediário, 3-persistente.
- Peso dos frutos na primeira (P1), segunda (P2), terceira (P3) e quarta colheita (P4), em gramas. A primeira colheita (P1) foi realizada quando a planta apresentava no mínimo 10 frutos maduros e demais (P2, P3 e P4), foram feitas a cada 15 dias após a colheita anterior.
- Peso total dos frutos (PT): corresponde a soma da produção de todas as colheitas, em gramas.
- Comprimento da Haste (CH): medida em centímetros da base do solo até a primeira bifurcação.
- Diâmetro da Haste (DH): medida em milímetros em uma altura mediana da haste.
- Número de Ramificação (NR): quantidade de ramificações que saiam da base da planta.
- Comprimento do Fruto (CF): média da medida longitudinal de 10 frutos.
- Largura do Fruto (LF): média da medida transversal de 10 frutos.
- Comprimento do Pedúnculo (CP): média do comprimento do pedúnculo de 10 frutos.
- Espessura da Parede (EP): média da espessura da parede de 10 frutos.

- Peso de Frutos (P10F): peso de total de 10 frutos em gramas (g).
- Formato do fruto (FF): formato médio dos 10 frutos colhidos na segunda colheita e comparados visualmente com a escala dos Descritores para *Capsicum* (IPGRI). De acordo com a seguinte escala.
 - 1-alongado, 2-quase redondo, 3-triangular, 4-acampanulado, 5-acampanulado e em bloco, 6-outro.
- Número de Lóculos (NL): número médio de 10 lóculos de 10 frutos.
- Tamanho da Semente (TS): média longitudinal de 10 semente em 10 frutos.
- Número de Semente por Fruto (NS): média do número de sementes de 10 frutos.
- Peso de Mil Sementes (P1000S): peso equivalente de 1000 sementes em gramas (g).
- Número de flores por axila (NFL).
- Cor do fruto no estado imaturo (CIM): cor do fruto antes do amadurecimento, avaliados pela seguinte escala:
 - 1-branco, 2-amarelo, 3-verde, 4-alaranjado, 5-roxo, 6- roxo escuro, 7-outra cor.
- Cor do fruto no estado maduro (CFM): cor do fruto logo após o amadurecimento, são atribuídas as seguintes notas:
 - 1-branco, 2-amarelo limão, 3-amarelo laranja pálido, 4-amarelo laranja, 5-laranja pálido, 6-laranja, 7-vermelho claro, 8-vermelho, 9-vermelho escuro, 10-roxo, 11-marrom, 12-preto, 13-outra cor.
- Porcentagem de Matéria Seca (%MS): foram pesados 10 frutos (matéria fresca total MFT) e colocados em estufa a 75°C até que o peso final se estabilizasse, por 72 horas. Após esse período as amostras eram pesada (matéria seca total MST) e depois feito o seguinte cálculo:

$$\%MS = \frac{MST}{MFT} \cdot 100$$

- Teor de Sólidos Solúveis/ Grau Brix (TSS): foi extraído o suco de 5 frutos e medido em um refratrômetro (Master Refractometer Automatic marco Atago).
- Vitamina C (VC): o teor de vitamina C, foi determinado pelo método titulométrico de Tillmans. Dois gramas de fruto foram macerados em solução ácida, essa solução

foi preparada com 30 g de ácido metafosfórico e 80 ml de ácido acético por litro. Esse macerado foi passado em papel filtro e titulado em solução de Tillmans, de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (1985).

A análise de variância foi realizada para cada um dos genótipos em estudo, de acordo com o seguinte modelo, proposto por Cruz (2010):

$$Y_{ij} = \mu + G_i + \beta_j + e_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} = valor observado no tratamento i bloco j .

μ = média geral do experimento.

G_i = efeito do i -ésimo genótipo.

β_j = efeito do j -ésimo bloco.

e_{ij} = erro experimental associado a Y_{ij} observação.

O esquema de análise de variância e as respectivas esperanças de quadrado médio da fonte de variação do modelo estatístico são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 2. Esquema da análise de variância e das esperanças de quadrado médio.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	E(QM)
Bloco	$r-1$	SQB	QMB	$\sigma^2 + g\sigma_b^2$
Genótipo	$g-1$	SQG	QMG	$\sigma^2 + r\sigma_g^2$
Resíduo	$(r-1)(g-1)$	SQR	QMR	σ^2
Total	$rg-1$	SQT		

Foram estimadas as variâncias genética σ_g^2 ($QMG - QMR/r$), ambiental σ_e^2 (QMR) e fenotípica σ_f^2 ($\sigma_g^2 + \sigma_e^2$) e o coeficiente de variação genético CV_g (σ_g^2/m), a razão entre o coeficiente de variação genético e o ambiental CV_g/CV_e e a herdabilidade em sentido amplo h^2 ($\sigma_g^2 / \sigma_g^2 + \sigma_e^2$). As análises foram realizadas utilizando-se procedimentos recomendados por Cruz et al. (2010) e processadas pelo aplicativo computacional GENES (Cruz, 2008).

As médias foram agrupadas pelo procedimento Scott Knott (1974), a 5% de probabilidade.

2.3 Resultados e Discussão

Análise de Variância esta apresentada na Tabela 3. Verificou-se significância para todos os caracteres avaliados, ao nível de 5% de significância, pelo teste F. Isto mostra que existe variabilidade para os genótipos avaliados, o que permite inferir sobre o potencial de uso em programas de melhoramento para objetivos diversos, possibilitando flexibilização em trabalhos futuros, nas condições de ensaio.

Quanto a qualidade do experimento, medido pelo coeficiente de variação experimental (CV%), nota-se baixas magnitudes para a maioria dos caracteres avaliados, apresentados na tabela 3. Esses valores são semelhantes aos encontrados por Gonçalves et al (2011), onde os coeficientes de variação experimental para FR, CF, SS, AP, EP, LF, DC, P10F, PT, foram 2.06, 7.86, 8.01, 9.65, 10.01, 10.29, 11.81, 15.80 e 23.90%, respectivamente, ficando próximos aos obtidos neste trabalho.

Algumas características apresentaram valores intermediários de coeficiente de variação experimental. Silva et al (2011), desenvolveram um trabalho elucidando o que seriam os valores aceitáveis de CV em experimentos realizados com pimenteiras. Os valores médios aceitáveis para algumas características coincidiram com os encontrados neste trabalho, foram eles: peso de 10 frutos 14,61% e comprimento do fruto 9,33%. Já para as outras características os CV encontrados neste trabalho foram considerados baixos.

Algumas características apresentaram altos valores para CV, dentre elas a primeira, segunda, terceira e quarta colheita. Estes valores são justificados pela produtividade ser uma característica influenciada por vários fatores. Quando somadas todas as colheitas e obtida a produção total o CV 25,37%, o qual está dentro do aceitável e coincide com valores encontrados por Gonçalves et al (2011) para características ligadas a produção.

Tabela 3. Resumo da Análise de Variância para as 30 características avaliadas e os valores das médias e coeficiente de variação experimental (CV%).

FV	GL	Quadrado médio														
		FL	FR	MT	AP	DC	FD	P1	P2	P3	P4	PT	CH	DH	NR	CF
Bloco	2	322.55	452.13	526.21	0.225	35.14	0.05	0.0018	0.0256	0.0377	0.0595	0.1264	0.5635	13	0.445	5.62
Genótipo	29	245.92**	206.29**	323.57**	516.87**	477.57**	1.33**	0.0063*	0.0152**	0.0235**	0.0495**	0.6838**	1.5134**	4.94**	5.527**	22.01**
Resíduo	58	46.94	54.74	83.39	38.74	127.6	0.06	0.0034	0.0061	0.0039	0.0144	0.1127	0.6628	1.28	0.822	1.73
Média		148.22	163.66	207.04	76.12	111.74	1.61	0.09	0.16	0.24	0.32	1.32	2.38	11.68	6.22	14.1
CV%		4.62	4.52	4.41	8.18	10.11	15.32	62.43	49.14	26.4	37.85	25.37	34.17	9.69	14.57	9.33

** e *- significativo, a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; características: dias para florescimento (FL), dias para frutificação (FR), dias para maturação (MT), altura (AP), diâmetro de copa (DC), persistência do destaque (FD), peso total da 1ª colheita (P1), peso total da 2ª colheita (P2), peso total da 3ª colheita (P3), peso total da 4ª colheita (P4), peso total de todas as colheitas (PT), comprimento da haste (CH), diâmetro da haste (DH), número de ramificações (NR), comprimento do fruto (CF).

Continuação da Tabela 3.

FV	GL	Quadrado médio														
		LF	CP	EP	P10F	FF	NL	TS	NS	P1000S	NFL	CIM	CFM	%MS	TSS	VC
Bloco	2	4.68	0.622	0.103	27.81	0.026	0.056	0.127	24.81	0.27	0.067	0.053	7.43	34.13	1.8	8887.8
Genótipo	29	21.39**	13.705**	0.284**	140.57**	0.658**	0.462**	0.282**	86.39**	2.87**	0.318**	1.929**	13.82**	52.35**	7.35**	864.31**
Resíduo	58	0.69	1.494	0	6.36	0.018	0.01	0.005	0.94	0.01	0.022	0.173	6.03	7.75	0.94	395.26
Média		14.76	24.99	1.99	17.25	2.37	3.25	3.56	32.9	6.98	2.15	3.54	7.54	23.85	10.59	74.07
CV%		5.64	4.89	3.88	14.61	5.62	3.68	1.91	2.95	1.42	6.94	11.77	32.55	11.67	9.16	26.84

** e *- significativo, a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; características largura do fruto (LF), comprimento do pedúnculo (CP), espessura da parede (EP), número de lóculos (NL), formato do fruto (FF), peso de 10 frutos (P10F), número de flores por axila (NFL), número de semente por fruto (NS), tamanho de semente (TS), peso de 1000 sementes (P1000S), cor do fruto imaturo (CIM), cor do fruto maduro (CFM), teor de matéria seca (%MS), grau brix (TSS), teor de vitamina C (VC).

Tabela 4. Médias dos 30 genótipos para 23 principais características avaliadas.

Gen	FL	FR	MT	AP	DC	FD	PT	CH
1	149.83 b	163.83 b	208.08 a	58.92 d	105.58 b	1.25 d	1.05 c	1.42 b
2	155.50 b	171.92 a	213.53 a	95.04 a	119.06 a	1.1 d	1.68 b	1.93 b
3	157.58 b	174.58 a	219.75 a	91.33 a	116.50 a	1.00 d	1.37 b	2.00 b
4	162.39 a	176.62 a	219.24 a	89.21 a	107.90 b	1.04 d	1.64 b	3.41 a
5	168.33 a	183.78 a	214.50 a	84.95 b	104.29 b	1.58 c	1.23 c	2.00 b
6	142.33 c	155.92 b	199.33 b	67.75 c	97.92 b	1.83 c	1.14 c	2.04 b
7	152.08 b	169.58 a	212.75 a	84.33 b	112.25 a	1.29 d	1.43 b	2.08 b
8	131.75 d	154.08 b	190.00 b	69.00 c	115.92 a	1.12 d	2.46 a	2.17 b
9	161.70 a	176.00 a	212.75 a	89.17 a	105.19 b	1.00 d	0.98 c	3.42 a
10	145.00 c	156.17 b	206.33 a	59.25 d	100.50 b	1.75 c	0.91 c	1.25 b
11	145.25 c	159.47 b	200.98 b	94.72 a	132.93 a	1.17 d	1.64 b	2.43 b
12	139.17 c	162.58 b	211.00 a	93.75 a	116.92 a	1.04 d	0.74 d	2.08 b
13	125.53 d	145.83 b	184.17 b	53.33 d	96.00 b	1.29 d	1.46 b	2.41 b
14	137.08 c	156.08 b	199.92 b	83.75 b	133.58 a	2.87 a	1.59 b	2.67 b
15	153.08 b	166.67 a	206.72 a	78.17 b	119.36 a	3.00 a	1.26 c	2.64 b
16	152.92 b	167.54 a	209.54 a	81.29 b	116.96 a	1.27 d	1.43 b	2.54 b
17	140.00 c	159.50 b	196.42 b	59.00 d	96.17 b	1.00 d	0.65 d	1.67 b
18	140.33 c	156.83 b	195.83 b	69.00 c	117.08 a	1.58 c	1.72 b	2.50 b
19	156.75 b	170.17 a	216.39 a	81.00 b	113.77 a	1.50 c	1.32 b	2.02 b
20	148.67 b	163.75 b	209.83 a	81.58 b	131.17 a	1.96 c	1.83 b	2.33 b
21	151.08 b	169.58 a	204.19 b	57.36 d	99.44 b	1.00 d	1.19 c	1.97 b
22	147.00 c	161.25 b	197.58 b	71.17 c	107.08 b	1.00 d	1.39 b	2.33 b
23	145.83 c	161.58 b	219.17 a	54.67 d	86.00 b	1.25 d	0.16 d	1.58 b
24	142.67 c	160.08 b	209.25 a	78.08 b	121.75 a	2.79 a	1.48 b	2.75 b
25	147.58 c	157.25 b	198.75 b	70.75 c	114.08 a	2.92 a	1.25 c	4.33 a
26	145.58 c	158.83 b	196.42 b	93.17 a	132.17 a	1.29 d	2.39 a	2.58 b
27	143.83 c	151.58 b	195.25 b	75.75 b	122.17 a	2.92 a	1.53 b	4.25 a
28	149.83 b	160.25 b	211.00 a	57.29 d	90.83 b	1.71 c	0.61 d	2.29 b
29	153.50 b	169.58 a	223.83 a	82.00 b	99.67 b	2.29 b	1.22 c	1.83 b
30	154.25 b	169.00 a	228.69 a	78.68 b	119.85 a	1.49 c	0.91 c	2.54 b

Continuação da Tabela 4.

Gen	DH	NR	CF	LF	CP	EP	P10F	NL
1	9.71 b	6.92 a	10.20 e	10.45 f	25.34 c	1.74 f	7.83 h	3.00 e
2	11.77 a	6.81 a	12.31 d	17.30 b	23.92 c	2.94 a	19.47 d	3.39 c
3	12.88 a	5.33 b	16.22 c	16.25 c	27.38 b	2.15 c	21.00 d	3.00 e
4	13.65 a	4.51 b	17.45 c	18.27 a	30.79 a	2.22 c	27.71 b	3.00 e
5	13.74 a	7.62 a	12.07 d	13.94 d	22.99 d	1.90 e	13.08 f	3.17 d
6	10.54 b	6.96 a	14.07 d	11.47 e	26.03 c	2.11 c	12.33 f	3.00 e
7	11.22 b	5.75 b	16.10 c	17.07 b	24.52 c	2.14 c	24.00 c	3.00 e
8	11.89 a	7.50 a	12.93 d	17.65 b	24.07 c	2.17 c	26.50 b	3.17 d
9	12.64 a	5.00 b	13.75 d	17.25 b	25.50 c	2.13 c	22.78 c	3.67 b
10	12.18 a	7.92 a	12.80 d	11.07 e	24.89 c	1.45 h	7.33 h	3.08 e
11	11.78 a	7.69 a	13.25 d	18.60 a	24.77 c	2.25 c	24.19 c	3.00 e
12	11.44 b	7.42 a	13.94 d	15.51 c	28.46 b	2.08 d	15.56 e	3.89 a
13	9.26 b	5.17 b	12.81 d	16.48 c	20.53 e	2.02 d	21.00 d	3.00 e
14	12.34 a	4.83 b	13.72 d	14.32 d	25.44 c	1.99 d	15.67 e	3.17 d
15	13.85 a	4.53 b	14.54 d	13.32 d	25.35 c	1.72 f	11.33 g	4.00 a
16	12.16 a	5.46 b	14.64 d	18.76 a	26.13 c	2.49 b	28.08 b	3.00 e
17	8.99 b	8.33 a	12.40 d	11.14 e	21.98 d	1.84 e	10.67 g	3.00 e
18	10.91 b	5.54 b	20.13 b	16.87 b	25.44 c	1.69 f	24.50 c	3.00 e
19	11.14 b	8.00 a	18.91 b	15.13 c	25.68 c	2.07 d	19.62 d	3.00 e
20	12.07 a	8.50 a	21.85 a	15.77 c	24.97 c	1.89 e	17.67 e	3.92 a
21	10.03 b	4.89 b	14.13 d	13.06 d	24.64 c	1.40 h	10.56 g	4.00 a
22	10.36 b	5.00 b	12.91 d	13.55 d	24.94 c	1.96 d	12.17 f	4.00 a
23	11.14 b	6.50 a	8.78 e	9.01 g	25.41 c	1.51 h	4.42 h	3.00 e
24	13.46 a	4.58 b	13.49 d	14.12 d	24.53 c	2.12 c	18.17 e	3.00 e
25	13.05 a	4.08 b	13.35 d	14.07 d	24.40 c	2.09 d	14.17 f	3.00 e
26	12.11 a	7.67 a	14.25 d	18.77 a	27.76 b	2.14 c	32.00 a	3.00 e
27	12.38 a	4.33 b	14.32 d	14.91 c	24.53 c	1.86 e	16.83 e	4.00 a
28	11.00 b	6.75 a	13.86 d	14.24 d	24.98 c	1.64 g	13.42 f	3.00 e
29	10.71 b	6.42 a	11.09 e	12.19 e	19.21 e	1.91 e	12.67 f	3.00 e
30	12.01 a	6.68 a	12.67 d	12.36 e	25.10 c	1.98 d	12.86 f	3.00 e

Continuação da Tabela 4.

Gen	TS	NS	P1000S	NFL	%MT	TSS	VC
1	3.33 e	24.42 g	7.27 f	2.00 c	28.89 a	9.17 d	60.07 b
2	3.54 d	22.84 g	7.56 e	2.00 c	22.49 b	10.82 c	68.48 b
3	3.95 a	39.27 b	7.78 d	2.00 c	21.60 b	8.25 d	83.47 a
4	3.62 c	33.33 d	7.80 d	2.00 c	16.92 c	9.09 d	91.71 a
5	3.48 d	33.82 d	7.49 e	2.00 c	26.36 a	10.58 c	80.17 a
6	3.88 b	35.87 c	6.23 j	2.00 c	24.77 a	9.67 d	65.41 b
7	4.03 a	23.76 g	7.96 c	2.50 b	21.28 b	10.17 c	83.92 a
8	3.58 c	33.72 d	7.48 e	2.00 c	15.16 c	8.17 d	113.8 a
9	3.67 c	33.49 d	8.59 a	2.00 c	18.46 c	8.33 d	54.17 b
10	3.15 f	24.46 g	6.96 g	2.00 c	23.67 a	10.50 c	51.79 b
11	3.54 d	31.88 e	6.62 i	2.00 c	18.15 c	8.68 d	67.42 b
12	3.99 a	26.44 f	8.75 a	2.00 c	22.58 b	11.50 b	93.82 a
13	3.63 c	33.12 d	6.61 i	2.00 c	21.11 b	11.00 c	81.70 a
14	3.75 b	40.85 b	6.74 h	2.00 c	30.01 a	12.17 b	91.04 a
15	3.60 c	43.22 a	6.63 i	2.00 c	31.31 a	13.69 a	81.18 a
16	3.69 c	32.70 e	6.78 h	2.00 c	18.60 c	9.25 d	57.54 b
17	3.69 c	33.95 d	6.50 i	2.00 c	25.30 a	10.67 c	50.20 b
18	3.44 d	33.86 d	8.30 b	2.00 c	20.22 b	10.29 c	71.30 b
19	3.80 b	32.96 d	6.64 i	2.67 b	26.24 a	11.00 c	66.40 b
20	3.81 b	35.23 c	7.25 f	2.00 c	25.29 a	13.17 a	93.75 a
21	2.63 g	36.92 c	3.92 l	3.00 a	25.24 a	11.56 b	77.05 a
22	3.14 f	32.10 e	5.55 k	3.00 a	22.36 b	10.67 c	83.86 a
23	3.12 f	23.05 g	5.64 k	2.00 c	28.35 a	11.17 c	41.39 b
24	3.48 d	36.87 c	7.79 d	2.17 c	27.04 a	11.00 c	80.09 a
25	3.59 c	34.99 c	7.44 e	3.00 a	29.28 a	14.17 a	89.06 a
26	3.88 b	31.54 e	6.86 g	2.00 c	18.71 c	9.83 c	63.42 b
27	3.59 c	42.37 a	6.17 j	2.00 c	27.71 a	13.00 a	97.94 a
28	3.58 c	35.85 c	6.69 i	2.00 c	26.25 a	11.04 c	73.35 b
29	3.05 f	31.92 e	6.18 j	2.00 c	25.89 a	8.92 d	56.14 b
30	3.61 c	32.11 e	7.33 f	2.12 c	26.35 a	10.21c	52.23 b

Médias seguidas pela mesma letra constituem grupo homogêneo pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Primeira coluna refere-se aos genótipos e as demais as médias das seguintes características: dias para florescimento (FL), dias para frutificação (FR), dias para maturação (MT), altura (AP), diâmetro de copa (DC), persistência do destaque (FD), peso total de todas as colheitas (PT), comprimento da haste (CH), diâmetro da haste (DH), número de ramificações (NR), comprimento do fruto (CF), largura do fruto (LF), comprimento do pedúnculo (CP), espessura da parede (EP), número de lóculos (NL), formato do fruto (FF), peso de 10 frutos (P10F), número de flores por axila (NFL), número de semente por fruto (NS), tamanho de semente (TS), peso de 1000 sementes (P1000S), cor do fruto imaturo (CIM), cor do fruto maduro (CFM), teor de matéria seca (%MS), grau brix (TSS), teor de vitamina C (VC).

➤ Dias para Florescimento, Dias para Frutificação e Dias para Maturação

Para a característica dias para florescimento, foram identificadas 4 classes que tiveram classificação para os genótipos mais tardios até os genótipos mais precoces. Os genótipos 5, 4 e 9 que apresentaram 168.33, 162.39 e 161.70 dias para florescimento, respectivamente, foram os agrupados como mais tardios.

O segundo grupo, foi formado por 12 genótipos, com as médias variando de 157.58 até 148.66 dias. No maior grupo, com 13 genótipos, os valores variaram de 147 até 137.08 dias. Dois genótipos foram mais precoces para florescimento, genótipos 8 e 13, que apresentaram 131.75 e 125.58 dias para florescimento, respectivamente, indicando ser estes genótipos de grande interesse para redução de ciclo.

Na avaliação de dias para frutificação, que compreende o período até a formação do fruto, foram formados dois grupos. No grupo mais tardio incluídos 12 genótipos apresentou médias variando de 183.77 a 166.67 dias para frutificação, já no segundo grupo os 18 genótipos restantes obtiveram médias entre 163.83 a 145.83 dias. Isto indica que, em geral, o fruto aparece na planta entre 15 a 20 dias do início do florescimento.

Para dias para maturação, foram formados dois grupos. No primeiro, mais tardio, ficaram 18 genótipos que são os que levaram mais tempo para o amadurecimento dos frutos, em torno de 206 a 228 dias, período médio da

semeadura até a maturação. No segundo grupo ficaram os 12 genótipos restantes que levaram um tempo menor para o amadurecimento entre 184 e 204 dias.

Em trabalho realizado por Luz (2007) com 58 acesso de *Capsicum chinense* tiveram resultados semelhantes para essa característica. Apesar de terem utilizado uma maneira diferente de marcar os dias para frutificação, pôde-se realizar uma comparação entre os trabalhos. Luz (2007) considerou os dias a partir do transplântio das mudas, já o presente trabalho considerou de acordo com o dia da semeadura como recomendado pelo IPGRI.

Os dados de dias para florescimento podem ser transformados em dias após o transplântio, fazendo assim uma equivalência dos dados. Para dias para frutificação, Luz (2007) classificou a maioria dos genótipos em até 60 dias que equivaleria ao grupo B deste trabalho, que compreende genótipos com até 63.83 dias para frutificação. Já outros poucos genótipos se mostraram mais tardios, para Luz (2007) aproximadamente 11 genótipos apresentaram entre 61 e 90 dias para frutificação, correspondendo aos 12 genótipos que foram classificados como mais tardios para essa característica no presente trabalho.

Portanto, se o interesse do melhorista for precocidade, os genótipos 8, 13 e 27 seriam os recomendados, pois florescem precocemente e tem a formação e maturação dos frutos entre os menores valores para os genótipos avaliados. Na comparação com os materiais comerciais, verifica-se uma redução superior a 16 dias na maturação, o que torna este material bastante vantajoso, pois menor tempo estará exposto aos patógenos e pragas, além de menor tempo de ocupação do solo.

➤ Altura da Planta, Diâmetro de Copa, Destaque, Produção Total

Quanto a altura de planta, medida na segunda colheita, formaram-se 4 grupos. Os genótipos mais altos formaram o primeiro grupo, que compreendeu aqueles de altura de 89.16 até 95.04 cm. O segundo grupo genótipos com 75.75 até 84.96 cm, o terceiro 67.75 até 71.17 e o grupo de menor altura com genótipos de 53.33 até 59.25 cm.

Os genótipos pertencentes ao primeiro grupo possuem uma altura muito desejável, acima de 85 cm, já que plantas mais altas são mais fáceis de se

realizar a colheita do que as plantas mais baixas. A pimenta comercial BRS Seriema, da Embrapa, possui uma altura média de 70 cm.

O diâmetro de copa foi dividido em apenas dois grupos. No grupo A, ficaram classificados 17 genótipos que possuíam de 112.25 até 133.58 cm de copa. Já no segundo grupo, os 13 genótipos restantes que possuíam de 86 até 107.9 cm.

O destaque dos frutos ficou distribuído em 4 grupos. O grupo maior tamanho de copa, composto por 5 genótipos foram os que obtiveram escores próximos a três indicando dificuldade na hora da colheita do fruto, de acordo com a escala de notas que foram atribuídas para essa característica. Os segundos e terceiros grupos receberam escores intermediários em torno de dois, no último grupo ficaram 16 genótipos foram classificados por seus frutos possuírem um fácil destaque com escores próximas a um.

De acordo com Borem & Miranda (2009), uma das características mais importantes em programas de melhoramento é a produtividade. No presente trabalho a característica produção total, representou a soma de todas as colheitas realizadas em cada parcela. No teste de média, foram formados 4 grupos, com variação de produção de 0.16 à 2.46 kg, o que significa uma produtividade de 1660 à 25625 kg.ha⁻¹.

Com maior produção, observou-se 2 genótipos com produção superior aos demais, o genótipo 8 produziu 2.46 kg e o 26, 2.39 kg. O segundo grupo formado por 14 genótipos, apresentou uma produção variando de 1.32 a 1.82 kg. Os terceiros e quartos grupos, foram compostos por 10 e 4 genótipos, respectivamente. No terceiro grupo a produção situou-se entre 0.90 e 1.26 kg e no quarto grupo de 0.16 e 0.74 kg. Salienta-se que, dos materiais comerciais, o cultivar Siriema, desenvolvido pela Embrapa, ficou no quarto grupo, com produção de 0.61 Kg, enquanto os cultivares da Feltrin, ficaram no terceiro grupo, com produção de 1.22 e 0.91 Kg por planta.

O genótipos mais produtivo apresentou uma produtividade média de 25625 kg.ha⁻¹, ficando próximo da produtividade máxima para pimenta apresentada por Ribeiro & Reischneider (2008). Os genótipos comerciais da Embrapa e dois da marca Feltrin obtiveram produtividade de 6354, 12700, 9500 kg.ha⁻¹, indicando que os genótipos em estudo apresentam grande potencial produtivo,

necessitando de novos estudos comparativos envolvendo novos ambientes para confirmação do potencial.

- Comprimento do Fruto, Largura do Fruto, Comprimento do Pedúnculo, Espessura da Parede e Peso de 10 frutos

Para as características relativas ao fruto, observou-se uma grande diversidade entre os genótipos.

A característica comprimento do fruto ficou dividida em 5 grupos, destacando-se o genótipo 20 que apresentou maior comprimento do fruto e ficou isolado no primeiro grupo, com 21.85 mm. O grupo com os menores valores formado por 3 genótipos 1, 23 e 29, compreendem frutos com tamanho bem mais reduzido, entre 8.77 e 11.09 mm.

Na classificação da largura do fruto, foram formados 7 grupos. O grupo de maior largura, com 4 genótipos que possuíam entre 18.27 e 18.77 mm de largura, o segundo grupo, 5 genótipos com 16.86 á 17.64 mm, o terceiro grupo, 6 genótipos com 14.90 á 16.47 mm, o quarto grupo, 8 genótipos, com 13.05 á 14.41 mm, o quinto grupo, 5 genótipos, com 11.07 á 12.36 mm, os dois grupos com os menores escores apenas 1 genótipo cada, com valores 10.45 e 9.01 mm, respectivamente.

Os valores encontrados foram parcialmente semelhantes aos resultados observados por Domenico et al (2012), já que eles avaliaram além da pimenta de bode, pimentas de cheiro, murupi, biquinho entre outras. Os resultados encontrados por esses autores, foram de 21 a 77 mm para comprimento e 11 a 25 mm para largura, a pimenta de bode avaliada apresentou resultado de 28 mm de comprimento e 18 mm de largura.

Comprimento do pedúnculo variou de tamanho de 19.21 á 30.78 mm, formando 5 grupos. O terceiro grupo foi o maior, composto por 22 genótipos com comprimento do pedúnculo variando de 23.92 á 26.12, os outros 8 genótipos ficaram divididos entre os outros 4 grupos. Valores semelhantes foram encontrados por Luz (2007) que verificou a maior parte de seus genótipos com comprimento do pedúnculo que variaram de 20 a 40 mm.

A característica espessura da parede é muito importante quando a produção de pimenta for voltada para a fabricação de molhos, sendo que

quanto mais espessa a parede do fruto mais polpa será produzida refletindo em maior quantidade de molho. Foram encontrados valores de 1.40 até 2.94 mm de espessura, divididos em 8 grupos. Destacando-se os genótipos 2 (primeiro grupo) e 16 (segundo grupo) por apresentarem maior espessura de polpa, 2.94 e 2.49 mm respectivamente.

Os resultados de Lannes (2005) para espessura da parede foram semelhantes aos encontrados no presente trabalho, variando de 1 a 3 mm. O grupo que apresentou a maior espessura da parede, ficou em torno de 3 mm que seria o equivalente ao genótipo 2 no presente trabalho com 2.94 mm, indicando ser este material importante se o objetivo é maior produção de polpa.

Já a característica peso de 10 frutos, formou 8 grupos distintos, com pesos variando de 4.41 á 32 g. Podemos destacar os frutos que apresentaram maior peso, pertencentes ao genótipo 26 e que formaram um grupo isolado, e os que apresentaram menores pesos , foram os genótipos 1 (7.83 g), 10 (7.33) g e 23 (4.42g).

A pimenta de bode apresenta um tamanho reduzido em relação a outros tipos de pimenta, elas apresentam formato arredondado com cerca de 10 mm de comprimento e largura, possuem também elevada pungência (Moreira et al 2006).

➤ Matéria Seca, °Brix e Teor de Vitamina C

Para teor de matéria seca, foram formados 3 grupos. O primeiro grupo formado por 17 genótipos que variaram de 23.66 á 31.31% de matéria seca, o segundo grupo formado por 7 genótipos com 20.21 á 22.58% de matéria seca e o terceiro grupo de menor teor de matéria seca com 6 genótipos entre 15.15 e 18.71%.

Esses teores de matéria seca foram superiores aos encontrados por Lannes (2005) que variaram entre 7.04 e 20.92%. Para a indústria que produz pó a partir de pimenta quanto maior o teor de matéria seca maior rendimento industrial. Sendo assim os genótipos avaliados neste trabalho possuem grande potencial para o produção de páprica picante. Segundo Lannes et al (2007) frutos menores são mais adequados para a produção de pimentas desidratadas, uma vez que eles podem conter até 3,5 vezes mais matéria seca

do que frutos maiores. No presente trabalho, nota-se que quanto maior o tamanho do fruto menores teores de matéria seca foram encontrados.

Para a característica teor de sólidos solúveis (°BRIX), os genótipos avaliados foram distribuídos em quatro grupos. No primeiro grupo foi observado os maiores valores entre 13 e 14.17, compreendendo 4 genótipos. O segundo grupo formado por 3 genótipos com valores entre 11.5 e 12.17, o terceiro grupo com 14 genótipos com valores entre 9.83 e 11.17 e o grupo de menor teor de sólidos solúveis formado por 9 genótipos com valores entre 8.16 e 9.67.

Avaliando genótipos de *Capsicum chinense* Jacq, Lannes (2005) encontrou para °brix resultados entre 5.37 e 12.90, já Moura et al (2010) encontraram resultados entre 5.1 e 15.4 e Ferrão et al (2011) encontraram valores de 5.5 a 11.8, resultados esses parcialmente concordantes com o presente trabalho.

No estudo de teor de Vitamina C, foram formados 2 grupos, com o mesmo número de genótipos. No primeiro grupo, os valores foram de 77.04 á 113.85 mg/100g de polpa fresca, no segundo grupo os valores foram de 41.38 á 73.36 mg/100g de polpa fresca. Lannes (2005) utilizou a mesma metodologia para extração de vitamina C que este trabalho e obteve valores semelhantes entre 38 e 138 mg/100g de polpa fresca.

Moura et al (2010) utilizaram outra metodologia e encontraram valores superiores entre 65 e 262 mg/100g de polpa fresca. A ingestão recomendada de vitamina C para suprir as necessidades diárias de um indivíduo é de 60 mg ao dia, que podem ser ingeridas em menos de 100 gramas de pimentas doces ou suavemente picantes (Lopes et al, 2008).

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem algumas considerações e indicações:

Os genótipos com potencial de recomendação para precocidade e aumento da produtividade seriam o 8, 13 e 26. O genótipo 8 apresentou uma das melhores médias para produção total, 2.46 kg, e foi também precoce para florescimento e frutificação. Já o genótipo 13 foi muito precoce com apenas 125,53 dias para florescimento e apresentou uma boa produção total de 1.46 kg. O 26, apresentou segunda maior produção entre os genótipos em estudo (2.39 kg), além de apresentar boa precocidade.

O material utilizado como testemunhas, tanto a cultivar Siriema da Embrapa, como as comerciais da marca Feltrin, apresentaram resultados

inferiores para produção, apresentando em média 0.61, 1.22 e 0.91 Kg de produção média por planta. Demonstrando, assim, a necessidade do desenvolvimento de genótipos mais produtivos que possam chegar ao produtor. Assim, para os genótipos promissores avaliados no presente estudo, devem ser realizados ensaios comparativos que envolva mais de um ambiente e, avaliações para as principais doenças da pimenteira, propiciando uma recomendação de novos cultivares.

Para características relativas ao fruto, num programa de melhoramento, cujo interesse seja obtenção de frutos maiores, para produção de molhos por exemplo, o genótipo 32 apresenta características promissoras. Esse genótipo apresentou o maior peso de 10 frutos, 32 g, comprimento do fruto 14.25 mm, largura do fruto 18.77 mm e espessura da parede de 2.14 mm.

O menor tamanho do fruto pode ser de grande importância para interesses específicos, pois quando se faz envazamento é importante frutos menores para facilitar a operação. Neste sentido, o genótipo 23 apresenta-se vantajoso como material a ser melhor trabalhado. Ele apresenta o menor peso de frutos que ficou em torno de 4.42 g, e também apresentou reduzido comprimento e largura, sendo 8.78 e 9.01 mm, respectivamente.

Analisando conjuntamente as características teor de matéria seca, °brix e teor de vitamina C, alguns genótipos apresentaram bons resultados, tais como do 14, 15, 20, 21, 25 e 27. Ressaltando os genótipos 15, 20, 25 e 27 que apresentaram superioridade para as três características consideradas.

✓ Parâmetros Genéticos

Na Tabela 5 estão apresentados as estimativas dos parâmetros genético.

Tabela 5. Estimativas dos coeficientes de variação genética (CV_g %), razão entre coeficiente de variação genética e ambiental (CV_g/CV_e), variâncias genéticas (σ^2_g), variâncias ambientais (σ^2_e) e herdabilidade (h^2 %).

	FL	FR	MT	AP	DC	FD	PT	CH	DH	NR	CF	LF	CP
CV_g %	5.49	4.39	4.32	16.59	9.67	40.41	32.97	22.35	9.45	20.12	18.44	17.79	8.07
CV_g/CV_e	1.19	0.97	0.98	2.03	0.96	2.64	1.30	0.65	0.97	1.38	1.98	3.16	1.65
σ^2_g	66.33	51.52	80.06	159.37	116.66	0.42	0.19	0.28	1.22	1.57	6.76	6.90	4.07
σ^2_e	46.94	54.74	83.39	38.74	127.60	0.06	0.11	0.66	1.28	0.82	1.73	0.69	1.49
h^2 %	80.91	73.84	74.23	92.50	73.28	95.43	83.52	56.20	74.03	85.13	92.15	96.76	89.10

Características: dias para florescimento (FL), dias para frutificação (FR), dias para maturação (MT), altura (AP), diâmetro de copa (DC), persistência do destaque (FD), peso total de todas as colheitas (PT), comprimento da haste (CH), diâmetro da haste (DH), número de ramificações (NR), comprimento do fruto (CF), largura do fruto (LF), comprimento do pedúnculo (CP).

Continuação da Tabela 5.

	EP	NL	P10F	FF	NFL	NS	TS	P1000S	CIM	CM	%MS	TSS	VC
CVg %	15.32	11.90	38.77	19.47	14.62	16.22	8.53	13.98	21.62	21.35	16.17	13.80	16.88
CVg/CVe	3.95	3.23	2.65	3.46	2.11	5.49	4.46	9.85	1.84	0.66	1.39	1.51	0.63
σ^2g	0.09	0.15	44.74	0.21	0.09	28.48	0.09	0.95	0.58	2.59	14.87	2.13	156.35
σ^2e	0.006	0.01	6.36	0.18	0.02	0.94	0.004	0.01	0.17	6.03	7.75	0.94	395.26
h^2 %	97.91	96.91	95.48	97.29	93.01	98.91	98.35	99.66	91.01	56.35	85.20	87.19	54.27

Características: espessura da parede (EP), número de lóculos (NL), peso de 10 frutos (P10F), formato do fruto (FF), número de flores por axila (NFL), número de semente por fruto (NS), tamanho de semente (TS), peso de 1000 sementes (P1000S), cor do fruto imaturo (CIM), cor do fruto maduro (CFM), teor de matéria seca (%MS), grau brix (TSS), teor de vitamina C (VC).

A herdabilidade no sentido amplo, variou de 54.27 á 99.66. Apenas 3 características apresentaram herdabilidade abaixo de 70%, foram elas: teor de vitamina C, comprimento da haste e cor do fruto maduro. A maioria das características apresentaram herdabilidade maior que 80%, isso indica que a seleção de genótipos superiores tem grande probabilidade de expressão na geração seguinte. Salienta-se que essa estimativa da herdabilidade foi baseado na média da parcela.

Algumas características que seriam de grande interesse em programas de melhoramento apresentaram alta herdabilidade tais como dias para florescimento, altura da planta, produção total, comprimento e largura do fruto, matéria seca e °brix.

Valores semelhantes foram encontrado por Lannes (2005), que trabalhou com *Capsicum chinense* Jacq, e obteve valores entre 77.99% a 99.82%. Em seu trabalho ele ressalta a importância da estimação da herdabilidade para o melhorista, pois ela informa a proporção da variabilidade genética presente na variabilidade fenotípica total.

O índice de variação, que reflete a razão entre o coeficiente de variação genético pelo coeficiente de variação experimental está apresentado na Tabela 5, mostrando escores, na grande maioria superiores a unidade, demonstrando maior variação em virtude de causas genéticas de que em virtude da causas não genéticas. Este índice é um referencial para efeito da seleção, indicando grandes possibilidades de sucesso.

Segundo Silva et al (2012) estimativas do coeficiente de variação genético (CVg) permitem ao melhorista ter uma percepção da grandeza relativa das mudanças que podem ser obtidas por meio de seleção, ao longo de um programa de melhoramento, já que se trata de um parâmetro, cuja estimativa é diretamente proporcional à variância genética.

A relação de CVg/Cve , é considerada ideal, segundo Lannes (2005), quando esse valor ficar acima da unidade, indica que essa característica pode ser usada em Programas de Melhoramento. A maioria das características de interesse em Programas de Melhoramento, neste trabalho, obtiveram CVg/Cve acima de 1, tais como: dias para florescimento, altura da planta, produção total, comprimento e largura do fruto, matéria seca e °brix.

2.4 Conclusões

Os genótipos possuem grande potencial para serem utilizados em programas de melhoramento genético pois apresentaram altos valores de coeficiente de variação genética (CV_g), de herdabilidade ($h^2\%$) e valores acima da unidade para razão do coeficiente de variação genética pelo coeficiente de variação ambiental (CV_g/CV_e).

Os genótipos recomendados para aumentar precocidade e a produtividade foram; 8,13 e 26. Para aumento no peso de frutos, o genótipo 32, se destacou e para a redução do peso de 10 frutos, o genótipo 23. Para aumento do teor de matéria seca, °brix e vitamina C, indica-se os genótipos 15, 20, 25 e 27.

2.5 Referências Bibliográficas

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de Plantas**. Editora UFV, 2009, 529 p.

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

CRUZ, C.D. **Programa Genes: Diversidade genética**. Editora UFV, 2008, 278 p.

CRUZ, C.D. **Princípios de Genética Quantitativa**, Editora UFV, 2010, 394 p.

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

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** 29: 2011, p. 354-358.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000, 402p.

GONÇALVES, L.S.A.; RODRIGUES, R.; BENTO, C.S.; ROBAINA, R.R.; AMARAL JÚNIOR, A.T. Herança de caracteres relacionados à produção de frutos em *Capsicum baccatum* var. *pendulum* com base na análise dialélica de Hayman. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.42, n.3, jul./set, 2011, p.662-669.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, v.1, 3ª ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 393.

INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE-IPGRI. **Descriptors for *Capsicum* (*Capsicum* spp.)** Rome, 1995, 51 p.

LANNES, S.D. **Diversidade em *Capsicum chinense*: análise química, morfológica e molecular**. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas): Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2005, 81 p.

LANNES S.D.; FINGER F.L.; SCHUELTER A.R.; CASALI V.W.D. Growth and quality of Brazilian accessions of capsicum chinense fruits. **Scientia Horticulturae** 112, 2007, p. 266–270.

LOPES, C.A. Ardume, picância, pungência. In: **Pimentas- *Capsicum***, Embrapa, 2008, p. 25-30.

LUTZ, D.L.; FREITAS, S.C. Valor nutricional. In: **Pimentas- *Capsicum***, Embrapa, 2008, p. 31-38.

LUZ, F.J.F. **Caracterizações morfológica e molecular de acessos de pimenta (*Capsicum chinense* Jacq)** Tese (Doutorado em Agronomia): UNESP, Campus Jaboticabal, São Paulo, 2007, 81 p.

MOURA M.C.C.L.; GONÇALVES L.S.A.; SUDRÉ C.P.; RODRIGUES R.; AMARAL JÚNIOR A.T.; PEREIRA T.N.S. Algoritmo de Gower na estimativa da divergência genética em germoplasma de pimenta. **Horticultura Brasileira** 28, 2010, p. 155-161.

MOREIRA, G.R.; CALIMAN, F.R.B.; SILVA, D.J.H.; RIBEIRO, C.S.C. **Espécies e variedades de pimenta**. Informe Agropecuário: Cultivo de Pimenta, Epamig, nov/dez, 2006, v.27.

MOREIRA, S.O.; RODRIGUES, R.; ARAÚJO, M.L.; SOUZA, E.M.R.; OLIVEIRA, R.L. Desempenho agrônômico de linhas endogâmicas recombinadas de *Capsicum annum* L. em sistema orgânico sob cultivo protegido. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 4, jul./ago., 2010, p. 886-891.

RIBEIRO, C.S.C.; REIFSCHEIDER, F.J.B. Genética e Melhoramento. In: **Pimentas- *Capsicum***, Embrapa, 2008, p. 55-72.

RODRIGUES, F.; VON PINHO, R.G.; ALBUQUERQUE, C.J.B.; VON PINHO, E.V.R. Índice de seleção e estimativa de parâmetros genéticos e fenotípicos para características relacionadas com a produção de milho verde. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.2, mar./abr., 2011, p.278-286.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. Culster analysis methods for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, 1974, p. 507-512.

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**, Viçosa, v. 58, n.2, , mar/abr, 2011, p. 168-171.

SILVA, M.G.M.; VIANA, A.P.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; GONÇALVES, L.S.A.; REIS, R.V. Biometria aplicada ao melhoramento intrapopulacional do maracujazeiro amarelo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, jul-set, 2012, p. 493-499.

CAPÍTULO 3 - GANHOS POR SELEÇÃO EM PIMENTA DE BODE **(*Capsicum chinense* Jacq)**

RESUMO- Este trabalho teve como objetivo prever os ganhos por seleção em uma população de Pimenta de Bode (*Capsicum chinense* Jacq), com base em seis critérios de seleção, e comparar estes ganhos com o realizado na geração seguinte, assim como o efeito da seleção em uma característica e sua influência em outra. A população base utilizada para seleção era composta de 65 genótipos que foram conduzidos em condições de campo, dos quais 27 foram selecionados por meio de 6 estratégias de seleção: seleção I: redução de número de dias para florescimento; seleção II: aumento da produção na primeira colheita; seleção III: aumento da produção total; seleção IV: aumento do peso de 10 frutos; seleção V: diminuição do peso de 10 frutos; seleção VI: redução do número de dias para maturação. O experimento foi conduzido em blocos casualizados com 3 repetições e 4 plantas por parcela. Para estimar os ganhos por seleção, foram calculados o diferencial de seleção e os ganhos de seleção esperados e comparados com os ganhos de seleção realizados. As estratégias de seleção I, III, IV apresentaram ganhos realizados acima do que era esperado. Entretanto, para as outras estratégias de seleção II, V e VI, os ganhos realizados foram menores do que os esperados.

Palavras chaves: diferencial de seleção, ganhos por seleção

GAINS FOR PIMENTA DE BODE (*Capsicum chinense* Jacq) SELECTION

SUMMARY- This study aimed at predicting the gains, for selection, in a population of pimenta de bode (*Capsicum chinense* Jacq), based on six selection criteria, and comparing not only these gains carried out in the next generation, but also the effect of selection in a characteristic and its influence on another. The population basis for the selection was composed of 65 genotypes that were conducted under field conditions, from which 27 were selected by averages of selection strategies 6: Selection I: reduction of the number of days to flourish; selection II: increase production at first harvest; selection III: increase in total production; selection IV: weight increase of 10 fruits; selection V: weight decrease of 10 fruits; selection VI: reducing the number of days for maturation. The experiment was conducted in randomized block design with three replications and four plants per plot. To estimate the gains by selection, it was calculated: the differential selection, heritability and selection gains expected and compared with the expected selection gains achieved. Selection strategies I, III and IV showed gains carried out above of what it was expected. However, for selection strategies II, V and VI, the gains were lower than expected.

Keywords: differential selection; carried out gains.

3.1 Introdução

A espécie *Capsicum chinense* Jacq, se destaca por ser considerada a mais brasileira entre as espécies domesticadas de pimenta, possuindo como centro de diversidade a bacia amazônica. Compreende os morfotipos conhecidos como pimenta de cheiro, pimenta de bode, cumari do Pará, murupi, habanero e biquinho (Moreira et al, 2006).

A cultura da pimenta é uma cultura geradora de empregos diretos e indiretos. As grandes agroindústrias do ramo das pimentas, possuem extensas áreas de cultivo (próprias ou em parceria) empregando significativo número de pessoas, principalmente na época de plantio (Ferrão et al, 2011). Sendo assim também com pequenos produtores que muitas vezes empregam a mão de obra familiar.

De acordo com Lannes et al (2007), apesar de *Capsicum chinense* Jacq ser originalmente da Bacia Amazônica, atualmente encontra-se distribuída em todo o país, devido à sua capacidade de adaptação a diferentes solos, locais e climas, e seu aroma e sabor peculiar. Frutos dessa espécie apresentam uma grande variabilidade no tamanho, forma e cor.

Apesar de toda a variabilidade genética observada em *Capsicum*, Rêgo et al (2011) ressaltam que poucos estudos descrevendo a variabilidade dessas plantas tem sido desenvolvido e que a diversidade dessa espécie ainda é pouco explorada.

Moreira et al (2006) relatam que programas nacionais de melhoramento de pimentas ainda são restritos. Há uma necessidade de desenvolvimento de programas que atendam ao produtor com cultivares que apresentem características desejáveis tais como resistência à doenças, produtividade, facilidade de colheita, precocidade e qualidade dos frutos.

Os primeiros melhorista do gênero *Capsicum*, que foram os povos indígenas das Américas, domesticaram essa espécie por meio da seleção (Rêgo et al, 2011). Atualmente a seleção ainda é uma ferramenta importante para os melhoristas e representa uma das grandes contribuições da genética quantitativa para o melhoramento de plantas. Por meio da seleção pode-se

realizar a predição de ganhos a ser obtidos por uma estratégia de seleção e ser aplicada a um população, para um determinado caráter (Cruz, 2010).

A mudança produzida pela seleção, que principalmente interessa, é a mudança da média da população. Isto é a resposta a seleção, sendo a diferença entre o valor fenotípico médio dos descendentes dos pais selecionados, e a média da população paterna como um todo, antes da seleção (Falconer, 1987).

A seleção objetiva acumular alelos favoráveis à característica de interesse em determinada população e é um processo vinculado a uma constante e permanente renovação (Reis et al, 2004).

Alguns trabalhos envolvendo diferentes espécies tem sido realizados para a predição dos ganhos esperados pela seleção. Destacam-se as culturas de açaí, cenoura, feijão, maracujá, melão, pinhão manso e soja (Farias Neto et al 2008, Silva et al 2009, Jost et al 2009, Gonçalves et al 2007, Silva et al 2011, Laviola et al 2012, Reis et al 2004).

Em *Capsicum* estudos envolvendo herança ao oídio, utilizaram a predição de ganhos para gerações futuras. Blat et al (2006) encontraram ganhos esperados moderados na geração F₃ de alguns cruzamentos, sendo 1.7, 2.7 e 3.5% de aumento da resistência.

O objetivo deste trabalho foi predizer os ganhos por seleção em uma população de Pimenta de Bode (*Capsicum chinense* Jacq) com base em seis critérios de seleção e comparar estes ganhos com o realizado na geração seguinte, assim como o efeito da seleção em uma característica e sua influência em outra.

3.2 Material e Métodos

O primeiro experimento, considerado como população-base para seleção, foi conduzido em campo na Fazenda Santa Luzia localizada na cidade de Mineiros-GO, a 800 metros de altitude, situada na latitude 17°34'14''S e longitude 52°33'04''W, em um Latossolo Vermelho Distroférico e clima segundo a classificação de Koppen (1948), Aw. O delineamento

experimental foi o de blocos ao acaso (DBC) com 4 repetições e 65 genótipos.

O segundo experimento constou de 27 genótipos oriundos da seleção a partir dos genótipos do primeiro experimento utilizando-se as seguintes estratégias de seleção e genótipos selecionados:

- Seleção I: Redução do número de dias para florescimento: genótipos selecionados - 8,13,14,15,18,19,20,24,25.

- Seleção II: Aumento do peso primeira colheita: genótipos selecionados - 2,8,9,12,14,18,22,26.

- Seleção III: Aumento da produção de frutos: genótipos selecionados - 2,3,8,12,14,18,19,26,27.

- Seleção IV: Aumento do peso de 10 frutos : genótipos selecionados - 3,4,7,8,11,12,16,18,20,26.

- Seleção V: Redução do peso de 10 frutos: genótipos selecionados - 1,5,6,10,17,21,22,23.

- Seleção VI: Redução do número de dias para maturação: genótipos selecionados - 1,13,14,18,21,24,25.

Após a seleção foram identificados os genótipos que foram selecionados em mais de um critério de seleção, constatando 27 genótipos diferentes para todos os critérios de seleção utilizados.

As sementes foram germinadas em bandejas de polietileno expandido de 128 células, preenchidas com substrato comercial onde foram plantadas 2 sementes por célula e logo após a emergência foi realizado o desbaste deixando uma planta por célula. As bandejas foram colocadas em casa de vegetação com irrigação por aspersão, três vezes ao dia.

Foi realizada análise do solo para implantação do experimento no campo, que foi devidamente corrigido de acordo com recomendações de Filgueira (2000) para hortaliças. Foi realizada a calagem do solo e adubação de plantio feita com 180 g de formulação comercial de NPK 4-14-8 e 20g de Yorin por cova, de acordo com as recomendações.

Quando as mudas atingiram de 10 a 15 cm foram transplantadas para a área experimental. O experimento foi montado em blocos casualizados, com 3 repetições e 4 plantas por parcela, espaçamento de 1,20x0,80 m, na área

experimental do Campus Jataí, durante o período de novembro de 2011 (semeadura) até outubro de 2012 (última colheita).

Durante o experimento foram realizados os tratos culturais necessários, tais como capinas, adubação de cobertura e irrigação. A irrigação foi realizada sempre que necessário, com maior frequência no período de transplante e início de desenvolvimento das plantas em campo, sendo utilizado o sistema de gotejamento.

Na escolha dos descritores a serem utilizados levou-se em consideração aqueles recomendados pelo International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI 1995), com algumas adequações. Para tal, utilizaram-se descritores qualitativos e quantitativos, conforme descrito abaixo. Para avaliações relacionadas ao fruto, utilizou-se frutos da segunda colheita.

- Dias para Florescimento (FL): número de dias desde a semeadura até o aparecimento da primeira flor na planta.

- Dias para Frutificação (FR): número de dias da semeadura até o aparecimento do primeiro fruto na planta.

- Dias para Maturação (MT): número de dias da semeadura até o aparecimento do primeiro fruto maduro.

- Altura da Planta (AP): medida em centímetros imediatamente após a segunda colheita.

- Diâmetro da Copa (DC): maior largura da copa imediatamente após a segunda colheita, medida em centímetros.

- Destaque (FD): facilidade de destaque do fruto, 1-fácil, 2-intermediário, 3-persistente.

- Peso dos frutos na primeira (P1), segunda (P2), terceira (P3) e quarta colheitas (P4), em gramas. A primeira colheita (P1) foi realizada quando a planta apresentava no mínimo 10 frutos maduros e as demais (P2, P3 e P4), foram feitas a cada 15 dias após a colheita anterior.

- Peso total dos frutos (PT) corresponde a soma da produção de todas as colheitas, em gramas.

- Comprimento da Haste (CH): medida em centímetros da base do solo até a primeira bifurcação.

- Diâmetro da Haste (DH): medida em milímetros em uma altura mediana da haste.

- Número de Ramificação (NR): quantidade de ramificações que saiam da base da planta.

- Comprimento do Fruto (CF): média da medida longitudinal de 10 frutos.

- Largura do Fruto (LF): média da medida transversal de 10 frutos.

- Comprimento do Pedúnculo (CP): média do comprimento do pedúnculo de 10 frutos.

- Espessura da Parede (EP): média da espessura da parede de 10 frutos.

- Peso de Frutos (P10F): peso total de 10 frutos em gramas (g).

- Formato do fruto (FF): formato médio dos 10 frutos colhidos na segunda colheita e comparados visualmente com a escala dos Descritores para *Capsicum* (IPGRI, 1995). De acordo com a seguinte escala.

1-alongado, 2-quase redondo, 3-triangular, 4-acampanulado, 5-acampanulado e em bloco, 6-outro.

- Número de Lóculos (NL): número médio de lóculos de 10 frutos.

- Tamanho da Semente (TS): medida longitudinalmente á semente, eram separadas 10 sementes por fruto e feita a média.

- Número de Semente por Fruto (NS): média do número de sementes de 10 frutos.

- Peso de Mil Sementes (P1000S): peso equivalente de 1000 sementes em gramas (g).

- Número de flores por axila (NFL).

- Cor do fruto no estado imaturo (CIM): cor do fruto antes do amadurecimento, avaliados pela seguinte escala:

1-branco, 2-amarelo, 3-verde, 4-alaranjado, 5-roxo, 6- roxo escuro, 7-outra.

- Cor do fruto no estado maduro (CFM): cor do fruto logo após o amadurecimento, de acordo com a seguinte escala:

1-branco, 2-amarelo limão, 3-amarelo laranja pálido, 4-amarelo laranja, 5-laranja pálido, 6-laranja, 7-vermelho claro, 8-vermelho, 9-vermelho escuro, 10-roxo, 11-marrom, 12-preto, 13-outra cor.

- Porcentagem de Matéria Seca (%MS): foram pesados 10 frutos (matéria fresca total MFT) e colocados em estufa a 75°C até que o peso final se estabilizasse, por 72 horas. Após esse período na estufa as amostras foram pesada (matéria seca total MST), calculando a % MS a partir da seguinte expressão:

$$\%MS = \frac{MST}{MFT} \cdot 100$$

- Teor de Sólidos Solúveis/ Grau Brix (TSS): foi extraído o suco de 5 frutos e medido em um refratrômetro (Master Refractometer Automatic marca Atago).

- Vitamina C (VC): o teor de vitamina C, foi determinado pelo método titulométrico de Tillmans. Dois gramas de fruto foram macerados em solução ácida, essa solução foi preparada com 30 g de ácido metafosfórico e 80 ml de ácido acético por litro. Esse macerado foi passado em papel filtro e titulado em solução de Tillmans, de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (1985).

- Estimativas do ganho de seleção

A resposta direta a seleção, para dada característica, foi determinada segundo a metodologia proposta por Eberhart (1970), a qual utiliza o diferencial de seleção (D_s), a herdabilidade (h^2) do caráter que está sendo selecionado e o controle parental (p). Neste caso $p=1$ pois a unidade de seleção é igual à unidade de recombinação.

Foram obtidas as médias para a população original (\bar{X}_0) e as médias para cada estratégia de seleção (\bar{X}_s). Esses valores foram obtidos a partir dos dados da população base. O diferencial de seleção foi obtido da seguinte forma:

$$D_s = \bar{X}_s - \bar{X}_0$$

Com os valores de herdabilidade (h^2) para cada uma das características da população base, o ganho de seleção foi calculado:

$$G_s = h^2 \cdot D_s$$

O ganho por seleção em % ($G_s\%$), foi calculado da seguinte forma:

$$G_s\% = \frac{G_s}{\bar{X}_0} \cdot 100$$

- Eficiência da predição de ganhos

A eficiência para cada um dos métodos utilizados foi realizada pela observação da concordância na ordem das estratégias de seleção entre ganhos preditos e realizados.

3.3 Resultados e Discussão

- ✓ Estratégia de seleção I: redução do número de dias para florescimento

Para redução no número de dias para florescimento, foram selecionados 9 genótipos. Na tabela 6 estão os dados da média da população original, da população selecionada, o diferencial de seleção, a herdabilidade, o ganho por seleção, a média obtida após a seleção e o ganho realizado em %.

O parâmetro mais importante é o ganho realizado em %, por meio dele podemos observar se a seleção para aquela característica foi eficiente. No caso desse primeiro critério de seleção, os resultados obtidos foram além do que era esperado.

O ganho de seleção esperado era de redução em 6,32%, a população atingiu uma redução de 10,30% para dias para florescimento, aumentando a precocidade do material. Os materiais que apresentam precocidades são interessante pois representam um menor período da planta no campo, podendo-se evitar assim contaminação com alguns patógenos que são comuns na cultura da pimenta.

Como não é possível selecionar as características separadamente, quando se faz uma seleção direta para uma determinada característica, indiretamente outras características também são afetadas. Neste caso pode-se destacar o efeito indireto da seleção para redução do número de dias para florescimento na produção total que teve um incremento de 64,64%, sendo bastante favorável essa seleção pois além de apresentar florescimento precoce apresentam boa performance para produção.

Para número de dias para maturação houve uma ligeira queda de 0.73, também foram observados aumento na altura da planta e diâmetro de copa de

17.60 e 9.89%, respectivamente. Outra característica que teve um grande aumento foi o peso de 10 frutos que aumentou 118.41%, indicando ter um efeito indireto forte no tamanho do fruto.

Tabela 6. Seleção baseada na redução do número de dias para florescimento em uma população de 65 genótipos de pimenta de bode e sua média original (\bar{X}_o), média dos dez genótipos mais precoces (\bar{X}_s), diferencial de seleção (DS), herdabilidade (h^2), ganho esperado por seleção (GS), ganho esperado por seleção percentual (GS%), média observada em campo após seleção (\bar{X}_r) e ganho realizado percentual (GSr%).

Carac.	\bar{X}_o	\bar{X}_s	DS	h^2	GS	GS%	\bar{X}_r	GSr%
FL	158.98	146.56	-12.42	0.809	-10.05	-6,32	142,61	-10,30
MT	202.68	189.92	-12.76	0.805	-10.27	-5,07	201,21	-0,73
AP	62.8	53.86	-8.94	0.803	-7.18	11,43	73,85	17,60
P1	255.19	368.08	112.89	0.806	113,70	44,55	108,0	-57,68
PT	970	1298.6	328.63	0.713	234.31	24.16	1597,0	64,64
DC	107.45	110.86	3.41	0.560	1.91	1.78	118,08	9,89
P10F	8.58	10.04	1.46	0.880	1.28	14.92	18,74	118,41
FD	1.83	2.19	0.36	0.872	0.31	16,94	2,12	15,85

FL: número de dias para florescimento; MT: número de dias para maturação; AP: altura da planta; P1: peso da primeira colheita, PT: produção total; DC: diâmetro da copa; P10F: peso de 10 frutos e FD: facilidade de destaque do fruto

✓ Estratégia de seleção II aumento do peso da primeira colheita

Os dados referentes a seleção para aumento do peso na primeira colheita, seguem na Tabela 7.

Tabela 7. Seleção baseada no aumento da produção de frutos na primeira colheita em uma população de 65 genótipos de pimenta de bode e sua média original (\bar{X}_o), média dos dez genótipos mais precoces (\bar{X}_s), diferencial de seleção (DS), herdabilidade (h^2), ganho esperado por seleção (GS), ganho esperado por seleção percentual (GS%), média observada em campo após seleção (\bar{X}_r) e ganho realizado percentual (GSr%).

Carac.	\bar{X}_o	\bar{X}_s	DS	h^2	GS	GS%	\bar{X}_r	GSr%
FL	158,98	158.59	-0.39	0.809	-0.32	-0.62	144,77	-8,94
MT	202.68	197.81	-4.87	0.805	-3.92	-4.14	202,13	-0,27
AP	62.8	65.7	2.9	0.803	2.33	3.71	83,01	32,18
P1	255.19	531.72	276.53	0.806	222.8	87.34	118	-53,76
PT	970	1414.2	444.22	0.713	16.73	32.65	1619	66,91
DC	107.45	114.56	7.11	0.560	3.98	3.71	118.38	10,7
P10F	8.58	10.77	2.19	0.880	1.93	22.46	21.08	145,69
FD	1.83	1.59	-0.24	0.872	-0.21	-11.44	1.38	-24,59

FL: número de dias para florescimento; MT: número de dias para maturação; AP: altura da planta; P1: peso da primeira colheita, PT: produção total; DC: diâmetro da copa; P10F: peso de 10 frutos e FD: facilidade de destaque do fruto

O ganho por seleção esperado era de 222%, porém no ganho realizado houve uma redução de 53.76%. Esse fato se justifica pela diferença de metodologias que foram empregadas nos dois trabalhos.

No primeiro experimento a primeira colheita foi realizada de maneira mais tardia, com os pés de pimenta mais carregados, obtendo dessa forma uma média de 255g. Já no segundo experimento, para verificação do ganho realizado, a colheita foi realizada quando os pés apresentavam no mínimo 10 frutos maduros, obtendo uma média de 118g.

Isso faz com que os dados referentes a primeira colheita de ambos os experimentos não possam ser comparados de maneira satisfatória. Mas por outro lado, pode-se observar que na produção total houve um aumento de 66.91%, indicando que foi realizado um incremento na produção.

Outro fator que deve ser observado é que as médias para primeira colheita nos 8 genótipos selecionados estavam entre as maiores médias para peso da primeira colheita, indicando que se tivesse sido empregada a mesma metodologia o resultado de ganho de seleção poderia ter sido eficiente.

- ✓ Estratégia de seleção III aumento da produção de frutos

Os dados para aumento da produção total de frutos, seguem na tabela 8.

Tabela 8. Seleção baseada no aumento da produção de frutos em uma população de 65 genótipos de pimenta de bode e sua média original (\bar{X}_o), média dos dez genótipos mais precoces (\bar{X}_s), diferencial de seleção (DS), herdabilidade (h^2), ganho esperado por seleção (GS), ganho esperado por seleção percentual (GS%), média observada em campo após seleção (\bar{X}_r) e ganho realizado percentual (GSr%).

Carac.	\bar{X}_o	\bar{X}_s	DS	h^2	GS	GS%	\bar{X}_r	GSr%
FL	158.98	156.39	-2.59	0.809	-2.10	-4.11	145.29	-8,61
MT	202.68	200.5	-2.18	0.805	-1.75	-1.85	204.23	0.76
AP	62.8	64.87	2.07	0.803	1.66	2.65	83.53	33.01
P1	255.19	476.75	221.56	0.806	178.5	69.98	107	-58.07
PT	970	1474.8	504.81	0.713	359.9	37.11	1645	69,59
DC	107.45	120.06	12.61	0.560	7.06	6.57	120.8	12.42
P10F	8.58	11.79	3.21	0.880	2.82	32.92	21.24	147.55
FD	1.83	1.94	0.11	0.872	0.10	5.24	1.61	-12.02

FL: número de dias para florescimento; MT: número de dias para maturação; AP: altura da planta; P1: peso da primeira colheita, PT: produção total; DC: diâmetro da copa; P10F: peso de 10 frutos e FD: facilidade de destaque do fruto

Foram selecionados 9 genótipos para aumentar a produção total de frutos. O ganho percentual na produção em campo após a seleção, foi de 69.59% apresentando média de produção de 1645 g por planta, o que é superior à média dos selecionados na população base (1474.8 g).

A característica produtividade é uma das mais importantes para o melhorista, devido a sua importância no mercado, mas por outro lado é uma característica muito difícil de ser trabalhada por ser influenciada por vários genes, possuir forte influência ambiental.

De acordo com Moreira et al (2006), é muito importante o lançamento de novas cultivares de pimenta mais produtivas, as testemunhas comerciais utilizadas neste trabalho apresentaram médias de produção de 0.61, 1.22, 0.91 kg/planta, os genótipos selecionadas para produtividade, apresentaram, em campo, uma média de 1.645 kg/planta, mostrando ser eficiente e importante a seleção para essa característica, além do potencial da população na geração de novos cultivares.

A característica dias para florescimento teve uma diminuição de 8.61%, indicando um efeito indireto da seleção para produção na redução do ciclo da planta, o que leva a inferir os genótipos mais precoces podem ser os mais produtivos. Para altura e diâmetro de copa teve um aumento de 33.01 e 12.42%, respectivamente. Já o peso de 10 frutos teve um aumento substancial de 147.55%, indicando que o peso no fruto influencia na produção total.

✓ Estratégia de seleção IV aumento do peso de 10 frutos

Na tabela 9 seguem os dados da seleção de 10 genótipos para aumentar o peso de 10 frutos.

Tabela 9. Seleção baseada no aumento do peso de dez frutos em uma população de 65 genótipos de pimenta de bode e sua média original (\bar{X}_o), média dos dez genótipos mais precoces (\bar{X}_s), diferencial de seleção (DS), herdabilidade (h^2), ganho esperado por seleção (GS), ganho esperado por seleção percentual (GS%), média observada em campo após seleção (\bar{X}_r) e ganho realizado percentual (GSr%).

Carac.	\bar{X}_o	\bar{X}_s	DS	h^2	GS	GS%	\bar{X}_r	GSr%
FL	158.98	158.55	-0.43	0.809	-0.35	-0.68	147.58	-7,17
MT	202.68	202	-0.68	0.805	-0.55	-0.58	206.41	1,84
AP	62.8	67.21	4.41	0.803	3.54	5.64	84.63	34,76
P1	255.19	414.2	159.01	0.806	128,16	50.22	114	-55,33
PT	970	1295.4	325.45	0.713	232.05	23.92	1669	72.06
DC	107.45	118.85	11.4	0.560	6.38	5.94	120.09	11.76
P10F	8.58	13.18	4.6	0.880	4.05	47.18	24.11	181.00
FD	1.83	1.73	-0.1	0.872	-0.09	-4.77	1.28	-30,05

FL: número de dias para florescimento; MT: número de dias para maturação; AP: altura da planta; P1: peso da primeira colheita, PT: produção total; DC: diâmetro da copa; P10F: peso de 10 frutos e FD: facilidade de destaque do fruto

A seleção para aumento de peso dos frutos se mostrou eficiente, tendo um aumento de 181%. Era esperado que se aumentasse 47.18% no entanto, verificou-se em condições de campo ganho superior que o esperado. A média obtida foi 2.41 g por fruto, que foi superior a média de 1.31 g da população onde a seleção foi realizada.

Houve também um aumento na produção total de 72.06%, espera-se que frutos maiores representem maior peso de colheita. Altura de planta, diâmetro de copa também aumentaram em 34.76 e 11.76%, respectivamente.

De acordo com Casali apud Lannes (2005) quando a finalidade do cultivo de pimenta for a comercialização dos frutos *in natura*, é ideal a obtenção de frutos maiores, com baixos teores de capsaicina, coloração verde quando imaturo e variando do amarelo ao vermelho quando maduros, com polpa espessa e cutícula brilhante.

O aumento no peso dos frutos também é uma característica desejável quando a finalidade desses frutos for o processamento pela indústria alimentícia, para a fabricação de molhos, sendo ideal também que esses frutos sejam mais picantes. Sendo assim a obtenção de frutos maiores é interessante para vários nichos de mercado de pimenta.

- ✓ Estratégia de seleção V redução do peso de 10 frutos

Seguem na tabela 10 os dados da seleção para redução do peso de 10 frutos.

Tabela 10. Seleção baseada na redução do peso de dez frutos em uma população de 65 genótipos de pimenta de bode e sua média original (\bar{X}_o), média dos dez genótipos mais precoces (\bar{X}_s), diferencial de seleção (DS), herdabilidade (h^2), ganho esperado por seleção (GS), ganho esperado por seleção percentual (GS%), média observada em campo após seleção (\bar{X}_r) e ganho realizado percentual (GSr%).

Carac.	\bar{X}_o	\bar{X}_s	DS	h^2	GS	GS%	\bar{X}_r	GSr%
FL	158.98	161.5	2.52	0.809	2.04	4.00	148.69	-6.47
MT	202.68	203.22	0.54	0.805	0.43	0.46	205.70	1.49
AP	62.8	57.45	-5.35	0.803	-4.30	-6.84	64.13	2.12
P1	255.19	224.61	-30.58	0.806	-24.65	-9,66	57	-77.66
PT	970	769.61	-200.39	0.713	-142.8	-14.73	966	-0.41
DC	107.45	102.59	-4.86	0.560	-2.72	-2.53	99.62	-7.29
P10F	8.58	4.48	-4.1	0.880	-3.61	-42.05	9.8	14.22
FD	1.83	1.5	-0.33	0.872	-0.29	-15.72	1.33	-27.32

FL: número de dias para florescimento; MT: número de dias para maturação; AP: altura da planta; P1: peso da primeira colheita, PT: produção total; DC: diâmetro da copa; P10F: peso de 10 frutos e FD: facilidade de destaque do fruto

Foram selecionados 8 genótipos para redução do peso do fruto. Para essa estratégia observou-se um incremento no tamanho do fruto, sendo a média observada em campo superior à média da população base. Na população original a média de peso por fruto era de 0.86g no ensaio de campo foi de 0.98g.

Na produção total houve uma pequena redução de 0.41%, assim como no diâmetro de copa de 7.29%, as plantas que produzem os menores frutos são as que possuem os menores tamanhos em relação a altura e a diâmetro de copa.

- ✓ Estratégia de seleção VI redução do número de dias para maturação

Tabela 11. Seleção baseada na redução do número de dias para maturação em uma população de 65 genótipos de pimenta de bode e sua média original (\bar{X}_o), média dos dez genótipos mais precoces (\bar{X}_s), diferencial de seleção (DS), herdabilidade (h^2), ganho esperado por seleção (GS), ganho esperado por seleção percentual (GS%), média observada em campo após seleção (\bar{X}_r) e ganho realizado percentual (GSr%).

Carac.	\bar{X}_o	\bar{X}_s	DS	h^2	GS	GS%	\bar{X}_r	GSr%
FL	158.98	147.54	-11.44	0.809	-9.25	-18.15	142.02	-10.67
MT	202.68	188.21	-14.47	0.805	-11.65	-12.30	200.03	-1.31
AP	62.8	49.71	-13.09	0.803	-10.51	-16.74	67.31	7.18
P1	255.19	308.51	53.32	0.806	42.97	16.84	99	-61.21
PT	970	1125.6	155.65	0.713	110.98	11.44	1393	43.61
DC	107.45	108.89	1.44	0.560	0.81	0.75	112.5	4.70
P10F	8.58	7.86	-0.72	0.880	-0.63	-7.38	15.98	86.25
FD	1.83	1.96	0.13	0.872	0.11	6.19	1.96	7.10

FL: número de dias para florescimento; MT: número de dias para maturação; AP: altura da planta; P1: peso da primeira colheita, PT: produção total; DC: diâmetro da copa; P10F: peso de 10 frutos e FD: facilidade de destaque do fruto

Na seleção para diminuir o número de dias para maturação (Tabela 11), pode-se notar que a média observada em campo ficou muito próximo da média da população base, no entanto, dentre todas as estratégias utilizadas foi a que apresentou menor valor absoluto em dias para maturação. Este tipo de seleção apresentou efeito indireto em várias outras características com aumento em produção total, tamanho do fruto, altura da planta, diâmetro da copa e facilidade de destaque. Por outro lado, apresentou efeito indireto reduzindo número de dias para florescimento e produção na primeira colheita.

Em *Capsicum* trabalhos que objetivam a predição de ganhos são realizados envolvendo resistência à doenças. Poulos et al (1991) demonstraram ganhos reais de 50% para resistência quantitativa à *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, quando a seleção foi com base na área total da lesão.

Blat et al (2006) avaliando os híbridos entre cruzamento de progenitores resistentes e moderadamente suscetíveis ao oídio, encontraram ganhos esperados de seleção moderados para os cruzamentos.

Vilarinho et al (2003) verificaram, de forma geral, que os ganhos realizados foram parcialmente concordantes com os ganhos preditos. Resultados semelhantes foram encontrados neste trabalho, para as 6 estratégias para seleção.

3.4 Conclusões

A seleção direta para redução de dias para florescimento, aumento da produção total, aumento do peso de frutos e redução do dias para maturação se mostraram eficientes na predição de ganhos.

A seleção de aumento da produção na primeira colheita e redução do peso de frutos não obtiveram resultados esperados.

3.5 Referências Bibliográficas

BLAT, S.F. COSTA, C.R.; VENCOVSKY, R.; SALA, F.C. Hot pepper (*Capsicum chinense* Jacq.) inheritance of reaction to powdery mildew. **Scientia Agricola**, Piracicaba, set-out 2006, v.63, n.5, p.471-474.

CRUZ, C.D. **Princípios de Genética Quantitativa**, Editora UFV, 2010, 394 p.

EBERHART, S.A. Factors effecting efficiencies of breeding method. **Afr. Soil**, v.15, p.669-72, 1970.

FALCONER, D.S. **Introdução a Genética Quantitativa**. Editora UFV, Viçosa, 1987, 279p.

FARIAS NETO, J.T.; RESENDE, M.D.V.; OLIVEIRA, M.S.P.; NOGUEIRA, O.L.; FALCÃO, P.N.B.; SANTOS, N.S.A. Estimativas de parâmetros genéticos e ganhos de seleção em progênies de polinização aberta de açaizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 4, dez., 2008, p. 1051-1056.

FERRÃO LFV; CECON PR; FINGER FL; SILVA FF; PUIATTI M. Divergência genética entre genótipos de pimenta com base em caracteres morfo-agrônomicos. **Horticultura Brasileira** 29, 2011, 354-358.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

GONÇALVES, G.M.; PIO VIANA, A.; BEZERRA NETO, F.V.; PEREIRA, M.G.; PEREIRA, T.N.S. Seleção e herdabilidade na predição de ganhos genéticos em maracujá-amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, fev, 2007, p.193-198.

INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE-IPGRI. **Descriptors for *Capsicum (Capsicum spp.)*** Rome, 1995, 51 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, v.1, 3ª ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 393.

JOST, E.; RIBEIRO, N.D.; CERUTTI, T.; POERSCH, N.L.; MAZIERO, S.M. Potencial do aumento do teor de ferro em grãos de feijão por melhoramento genético. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.1, 2009, p.35-42.

LANNES, S.D. **Diversidade em *Capsicum chinense*: análise química, morfológica e molecular**. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas)- Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2005.

LANNES S.D.; FINGER F.L.; SCHUELTER A.R.; CASALI V.W.D. Growth and quality of Brazilian accessions of capsicum chinense fruits. **Scientia Horticulturae** 112, 2007, 266–270.

LAVIOLA, B.G.; ALVES, A.A.; GURGEL, F.L.; ROSADO, T.B.; COSTA, R.D.; ROCHA, R.B. Estimate of genetic parameters and predicted gains with early selection of Physic Nut families. **Ciência agrotecnologia**, Lavras, v. 36, n. 2, mar-abr. 2012, p. 163 -170.

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

POULOS, J.M.; REIFSCHNEIDER F.J.B.; COFFMAN, W.R. Heritability and gain from selection for quantitative resistance to *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. **Euphytica** 56, 1991, 161-167.

RÊGO, E.R.; FINGER, F.L.; NASCIMENTO, N.F.; ARAÚJO, E.R.; SAPUCAY, M.J.L.C. Genética e Melhoramento de Pimenteiros. In: **Produção**,

Genética e Melhoramento de Pimentas (*Capsicum* spp.), cap.5, 2011, p.117-130.

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** 58, 2011, 909–918.

REIS, E.F.; REIS, M.S.; CRUZ, C.D.; SEDIYAMA, T. Comparação de procedimentos de seleção para produção de grãos em populações de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.3, , mai-junh, 2004, p.685-692.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil.** Brasília: Embrapa, 2000. 113p.

RIBEIRO, C.S.C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Genética e Melhoramento. In: **Pimentas- *Capsicum***, Embrapa, 2008, p. 55-72.

RODRIGUES, F.; VON PINHO, R.G.; ALBUQUERQUE, C.J.B.; VON PINHO, E.V.R. Índice de seleção e estimativa de parâmetros genéticos e fenotípicos para características relacionadas com a produção de milho verde. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.35, mar./abr; 2011.n.2, p.278-286.

RUFINO, J.L.S.; PENTEADO, D.C.S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta. **Informe Agropecuário**, v.27, p. 7-15, 2006.

SILVA, J.M.; NUNES, G.H.S.; COSTA, G.G., ARAGÃO, F.A.S.; MAIA, L.K.R. Implicações da interação genótipos x ambientes sobre ganhos com a seleção em meloeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.1, jan. 2011, p. 51-56.

SILVA G.O.; VIEIRA J.V. Ganhos realizados com a seleção para caracteres de importância agrônômica em cenoura. **Horticultura Brasileira** v.27, 2009, p. 453-457.

VILARINHO, A.A.; VIANA, J.M.S.; SANTOS, J.F.; CÂMARA, T.M.M. Eficiência da seleção de progênies S₁ e S₂ de milho de pipoca, visando a produção de linhagens. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.1, 2003, p.9-17.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A população alvo do estudo realizado mostrou-se bastante heterogênea e promissora para ser utilizada em futuros programas de melhoramento genético. A partir dos dados levantados alguns desses genótipos podem ser conduzidos por diversar linhas dentro desses programas.

Alguns genótipos mais produtivos ficam recomendados para pequenos produtores e para que possam ser recomendados em larga escala é necessário que se conduza outros ensaios experimentais em ambientes diferentes, para comprovar sua alta produtividade.

Os genótipos mais produtivos podem também ser submetidos á outro ciclo de seleção para estimar os ganhos com seleção para a próxima geração, levando em consideração que neste trabalho o ganho realizado para essa característica de uma geração para outra foi de 69.59%.

Características relacionadas com a qualidade dos frutos, tais como teor de matéria seca, grau brix e teor de vitamina C, também apresentaram bons resultados conjuntos, para alguns genótipos. Desta forma, alguns genótipos também ficam recomendados se este for o interesse de produtores ou de programas de melhoramento.

Para outras características desejáveis tais como altura de planta, precocidade, facilidade de destaque dos frutos, tamanho dos frutos, espessura da parede, tiveram genótipos se destacando. Esses materiais podem ser conduzidos de diversas formas em programas de melhoramento tanto para aumentar a característica desejada como para tentar uní-las com outras também de interesse.

Desta forma, a partir deste trabalho, várias linhas de melhoramento podem ser conduzidas a fim de se obter genótipos superiores de pimenta.