

Anais



VI Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Anais da VI Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

*Regina Caetano Quisen
Ronaldo Ribeiro de Moraes
Luis Antonio Kioshi Aoki Inoue
Gilvan Ferreira da Silva
Editores Técnicos*

*Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2010*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319, 69010-970, Manaus, AM

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpa.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Aparecida das Graças Claret de Souza*

José Ricardo Pupo Gonçalves

Lucinda Carneiro Garcia

Luis Antonio Kioshi Inoue

Maria Augusta Abtibol Brito

Maria Perpétua Beleza Pereira

Paulo César Teixeira

Raimundo Nonato Vieira da Cunha

Ricardo Lopes

Ronaldo Ribeiro de Moraes

Revisão de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação e arte: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

1ª edição

1ª gravação em CD-ROM (2010): 200

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Amazônia Ocidental.**

Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental (6. : 2010 : Manaus).

Anais... / editores Regina Caetano Quisen, Ronaldo Ribeiro de Moraes, Luis Antonio Kioshi Aoki Inoue e Gilvan Ferreira da Silva. – Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010.

1 CD-ROM; 4 ¼ pol.

ISBN 978-85-89111-10-2

1. Pesquisa. 2. Desenvolvimento. I. Quisen, Regina Caetano. II. Moraes, Ronaldo Ribeiro de. III. Inoue, Luis Antonio Kioshi Aoki. IV. Silva, Gilvan Ferreira da. V. Título.

CDD 501

Avaliação e Multiplicação de Genótipos de Pimenta-de-Cheiro

Liliane dos Santos Oliveira
Silfran Rogério Marialva Alves
Ricardo Lopes
Lucifrancy Vilagelim Costa
Januário Macedo Viana Júnior
Raimundo Nonato Vieira da Cunha

Resumo

O grupo pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense* Jacq.) é muito apreciado na região Norte do Brasil e cultivado por pequenos produtores, sendo importante fonte de renda para a agricultura familiar. Existe grande variabilidade genética nesse grupo, que carece de caracterização e avaliação. Não existem variedades com características agronômicas definidas para recomendação de plantio, o que resulta em baixa produtividade e qualidade dos frutos. Este projeto teve por objetivos dar continuidade à avaliação de genótipos dessa espécie em um experimento instalado em fevereiro de 2008; selecionar e multiplicar os genótipos de melhor desempenho visando ao desenvolvimento de futuras variedades. Foram avaliados 23 genótipos de diferentes origens. O experimento foi instalado em DBC com três repetições e seis plantas por parcela. Foram avaliadas as características: número de frutos, peso médio de frutos, comprimento e diâmetro do fruto e relação comprimento/diâmetro do fruto. Os dados foram submetidos à análise de variância e a teste de médias (Tukey 5%). Os genótipos Guajará I, Manacapuru III, Manacapuru V, Oiriximiná II e São Gabriel da Cachoeira I têm potencial no desenvolvimento de espécies melhoradas, portanto recomendadas a autofecundação e a recombinação no delineamento genético dialelo desses genótipos.

Termos para indexação: *Capsicum chinense*, seleção, melhoramento genético.

Introdução

As pimentas e pimentões (*Capsicum* spp.) compõem uma importante parte do mercado de hortaliças frescas do Brasil e também do forte segmento de condimentos, temperos e conservas, em nível mundial. O Brasil é um importante centro secundário de espécies domesticadas do gênero *Capsicum*, possuindo considerável diversidade em *C. annuum* var. *annuum*, *C. bacatum* var. *pendulum*, *C. frutescens* e *C. chinense*. Verifica-se ampla variabilidade quanto aos principais caracteres morfológicos, como formato, tamanho, cor e posição de flores e frutos, número de pedicelo por nó e folhas, o que condiciona uma ampla diversidade de tipos. A distinção entre as espécies tem sido feita considerando-se várias características morfológicas, bioquímicas e citológicas, em conjunto (MCLEOD et al., 1982).

Pickersgill (1997), estudando a importância dos recursos genéticos no melhoramento de *Capsicum* spp., concluiu que a diversidade disponível dentro das espécies domesticadas tem sido pouco explorada.

De modo geral, essa hortaliça apresenta flores hermafroditas e, como sistema de reprodução, a autofecundação, sendo, portanto, autocompatível. Entretanto, os níveis de polinização cruzada variam entre as espécies. O elevado grau de polinizações cruzadas é devido, primeiro, à presença de numerosos insetos polinizadores; segundo, ao fato de as anteras serem deiscentes durante dois a três dias após a abertura da flor. Antes que a deiscência se manifeste, o estigma é receptivo ao pólen transmitido por outras plantas (BREESE, 1989).

Nas espécies domesticadas, o estigma se encontra no mesmo nível das anteras, aumentando a possibilidade de autopolinização, enquanto que, nas espécies selvagens, o estigma está acima das anteras, facilitando a fecundação cruzada (CASALI e COUTO, 1986). A autoincompatibilidade observada nesse gênero está restrita a apenas algumas espécies ou a exemplares centralizados na Bolívia e áreas adjacentes, e é do tipo gametofítica (PICKERSGILL, 1991).

Em relação à produção, diferente do pimentão, as pimentas apresentam certa rusticidade em campo e ciclo mais longo, no qual o período de colheita pode estender-se por mais um ano (REIFSCHNEIDER, 2000).

Embora as pimentas tenham alcançado posição de destaque na olericultura nacional, as informações sobre *C. chinense* são escassas. As pimentas são importante fonte de renda para os pequenos produtores familiares, que apresentam baixa utilização de insumo para condução do plantio e dispõem de pouca mão de obra qualificada durante as colheitas. O produtor ainda não dispõe de variedades com características definidas para o plantio, ocorrendo segregação genética que resulta em baixa produtividade e qualidade de frutos. Contudo, existe ampla variabilidade no grupo pimenta-de-cheiro quanto aos caracteres morfológicos e agrônômicos (CHAVES et al., 2006), o que possibilita a seleção e o melhoramento genético de genótipos superiores para obtenção de variedades com alta produtividade, qualidade de frutos, resistência a pragas e doenças, proporcionando aumento da renda do produtor e qualidade do produto.

Este trabalho foi desenvolvido com os objetivos de selecionar e multiplicar genótipos de pimenta-de-cheiro com alta produtividade e qualidade de frutos, estimar parâmetros genéticos utilizados na definição de estratégias para o melhoramento genético da pimenta-de-cheiro e fazer cruzamentos entre os genótipos selecionados visando à obtenção de populações segregantes, para prosseguir com o trabalho de melhoramento genético.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em delineamento experimental de blocos ao acaso, com 23 tratamentos (genótipos), 3 repetições e 6 plantas por parcela no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental do Km 29, Rodovia AM-010, Manaus, Amazonas.

Foram avaliados 23 genótipos de pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense* Jacq.) de diferentes origens (Tabela 1), sendo 17 de municípios do Estado do Amazonas, entre eles: Manaus, Rio Preto da Eva, São Gabriel da Cachoeira, Tabatinga, Benjamin Constant e Manacapuru, e 5 do Município de Oriximiná, no Pará, e 1 de Guajará-Mirim, em Rondônia.

As sementes dos genótipos foram semeadas no dia 20 de dezembro de 2007, em tubetes preenchidos com substrato Plantmax para hortaliças e frutos. O plantio no campo foi realizado no dia 20 de fevereiro de 2008, após 52 dias do início da germinação, quando as plantas apresentavam de 6 a 8 folhas definitivas e cerca de 10 cm de altura.

Tabela 1. Origem dos vinte e três genótipos de pimenta-de-cheiro avaliados no experimento. Embrapa Amazônia Ocidental, 2009.

Código do genótipo	Local de origem
BEN - III	Benjamin Constant, AM
BEN - IV	Benjamin Constant, AM
DBI - I	Mercado de Manaus, AM
GUA - I	Guajará-Mirim, RO
MAN - I	Manaus, AM
MAN - II	Manaus, AM
MAO - III	Rodovia AM-010, AM
MAO - IX	Rodovia AM-010, AM
MAO - VII	Rodovia AM-010, AM
MPR - III	Manacapuru, AM
MPR - V	Manacapuru, AM
ORX - I	Oriximiná, PA
ORX - II	Oriximiná, PA
ORX - III	Oriximiná, PA
ORX - IV	Oriximiná, PA
ORX - V	Oriximiná, PA
RPE - V	Rio Preto da Eva, AM
SGC - XI	São Gabriel da Cachoeira, AM

Foi realizada a análise de solo, e a acidez foi corrigida para faixa de pH 6,0 com realização de calagem 60 dias antes do plantio. O plantio foi realizado no espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,80 m entre plantas em covas de 20 cm x 20 cm. Antes do plantio foi aplicado 1,5 kg de esterco de galinha/cova. Adubação de cobertura foi realizada quinzenalmente utilizando formulação de NPK em quantidades definidas com base no resultado da análise de solo e das recomendações para a cultura. A eliminação de plantas daninhas foi realizada através de capina manual. Pragas e doenças que incidiram na cultura, apresentando danos significativos, foram controladas de acordo com recomendação da literatura.

Na definição do tamanho de amostra para análise das características de frutos dos genótipos, considerou-se, inicialmente, uma amostra de 40 frutos, número que foi considerado adequado

para representar a parcela. Para estabelecer o número mínimo de amostras de frutos por amostra, representando a parcela com precisão semelhante à de 40 frutos, foi utilizada a técnica de simulação e analisados os parâmetros média, variância e coeficiente de variação das características de fruto a partir de tamanhos de amostra reduzidos, variando de 2 a 38 frutos, com 100 amostragens para cada tamanho simulado em um processo de amostragem com reposição de dados. Para amostra com dois frutos, por exemplo, foram sorteados os valores de 2 dos 40 frutos e calculada a média desses valores, em seguida os valores foram repostos, e realizado novo sorteio de 2 valores, sendo calculada novamente a média. Esse processo foi repetido 100 vezes. Das 100 médias, calculou-se, então, a média, a variância e o coeficiente de variação. Esse procedimento foi repetido para cada tamanho de amostra analisado. Na determinação do tamanho mínimo da amostra foram analisadas as características de peso médio de frutos, comprimento, diâmetro de fruto, número de sementes e peso de sementes de três genótipos.

As colheitas foram iniciadas na 9ª semana após o plantio (22/4/08), sendo realizadas colheitas semanais de frutos até a 34ª semana (31/10/08), e avaliadas as seguintes características:

- Número de frutos por planta (NF).
- Peso total de frutos por planta (PTF) (g), pela pesagem do total de frutos colhidos usando balança digital.
- Peso médio de frutos (PMF) (g), obtido pela relação entre PTF/NF.

Foram também analisadas as características dos frutos:

- Comprimento (cm), medido com paquímetro (CF).

- Diâmetro (cm), medido na parte mais larga do fruto, com paquímetro (DF).
- Relação comprimento/diâmetro (RCDF).

Os genótipos de melhor desempenho foram selecionados para autofecundação e as progênies, submetidas a novos testes de campo. O processo será repetido até que as progênies apresentem estabilidade nas características avaliadas e possam ser lançadas como cultivares. Também serão efetuadas recombinações no delineamento genético dialelo parcial dos genótipos entre os selecionados, visando obter populações segregantes.

Resultados e Discussão

Para o tamanho da amostra foram obtidos os intervalos de confiança (IC) ($P = 95\%$), e o tamanho mínimo considerado foi aquele a partir do qual todas as réplicas da simulação proporcionaram valores da média dentro do IC. Para os três genótipos foram obtidos os seguintes tamanhos mínimos de amostra: PF = 19, 22 e 22; CF = 15, 21 e 22; DF = 20, 21 e 24; NS = 20, 21 e 25; e PS = 23, 23 e 25 (Tabela 2). Com base nesses dados foi estabelecido o número mínimo de 25 frutos, o que possibilita avaliar todas as características de fruto.

O resumo da análise de variância é apresentado na Tabela 3. Foram evidenciados efeitos significativos ($P < 0,05$) de genótipos para todas as variáveis avaliadas, indicando variabilidade genética das características entre os genótipos estudados, com possibilidade de seleção de genótipos superiores. Para pimenta-de-cheiro, não existe classificação para valores do coeficiente de variação (CV%), porém sabe-se que características quantitativas e avaliadas em experimentos de campo, como pro-

dução de frutos, sofrem maior influência ambiental, nesse sentido pode-se considerar como aceitáveis os valores observados para produção total de frutos por planta (PTF), 31,6%, e número de frutos por planta (NF), 31,5%. Valores superiores a 20% para as características PTF e NF também foram observados em pimentas-de-cheiro por Lima et al. (2006). Para as características morfológicas de frutos relacionadas às suas qualidades para o mercado, também quantitativas mas com menor influência ambiental devido à metodologia de amostragem e de medição, os valores de CV% foram inferiores ao de produção, variando de 7,8% (DF) a 16,2% (PF). De acordo com esses resultados pode-se considerar que o experimento foi adequadamente conduzido e que se obteve precisão experimental satisfatória.

Tabela 2. Tamanho mínimo de amostra para avaliação das características de frutos de três acessos de pimenta-de-cheiro.

Acesso	Característica	Tamanho mínimo da amostra
1	CF	22
2	CF	21
3	CF	15
1	DF	20
2	DF	21
3	DF	24
1	PF	19
2	PF	22
3	PF	22
1	NS	20
2	NS	21
3	NS	25
1	PS	23
2	PS	23
3	PS	25

Tabela 3. Análise de variância das características peso médio de frutos (PMF), comprimento de fruto (CF), diâmetro de fruto (DF) e relação comprimento/diâmetro (RCDF) avaliadas em 23 genótipos de pimenta-de-cheiro. Embrapa Amazônia Ocidental, 2009.

Variável	QMT	QMR	F	PROB	CV%
PTF	392861847,08	50272835,64	7,8146	0,0000	31,6
NF	5973287,80	760149,18	7,8580	0,0000	31,5
PMF	5,1612	1,3535	3,8131	0,0000	14,3
PF	6,3775	1,0639	5,9947	0,0000	16,2
CF	300,3945	31,1669	9,6383	0,0000	10,4
DF	22,5222	3,2081	7,0204	0,0000	7,8
RCDF	0,8706	0,0681	12,791	0,0000	11,0
EF	0,1817	0,0211	8,6215	0,0000	8,8

As médias dos genótipos são apresentadas na Tabela 4. A produção total de frutos por planta (PTF) variou de 7,46 kg (TAB-III) a 42,18 kg (ORX-II) com média de 22,43 kg. O teste de média separou os 23 genótipos em três grupos, quanto a PTF, sendo o grupo de melhor

desempenho para a característica formada pelos genótipos ORX-II (42,18 kg), MPR-V (40,30 kg), MPR-III (38,43 kg), GUA-I (36,46 kg), SGC-XI (33,18 kg), SGC-VIII (32,05 kg) e MAO-III (31,46 kg).

Tabela 4. Médias das características peso total de frutos por planta (PTF), número de frutos por planta (NF), peso médio de frutos (PMF), comprimento de fruto (CF), diâmetro de fruto (DF), relação comprimento diâmetro de fruto (RCDF), espessura do fruto (EP) e tamanho de semente (TS) avaliadas em 23 genótipos de pimenta-de-cheiro.

Genótipo	PTF (kg)	NF	PMF (g)	CF (mm)	DF (mm)	RC	DCEF (mm)
ORX-II	42,18 a	4.504,00 b	9,32 a	75,12 a	23,11 c	3,25 a	1,71 b
MPR-V	40,30 a	4.674,00 b	8,65 a	58,20 b	22,82 c	2,56 b	1,81 b
MPR-III	38,43 a	4.077,67 b	9,38 a	56,02 b	24,90 b	2,25 c	1,71 b
GUA-I	36,46 a	6.738,00 a	5,41 b	57,62 b	19,65 c	2,92 a	1,78 b
SGC-XI	33,18 a	3.984,00 b	8,62 a	49,10 c	25,52 b	1,92 c	2,10 a
SGC-XVII	32,05 a	3.707,67 b	8,78 a	47,27 c	24,77 b	1,91 c	1,72 b
MAO-III	31,46 a	2.815,33 c	11,17 a	58,51 b	24,10 c	2,43 b	2,08 a
MAO-IX	28,77 b	2.806,00 c	10,35 a	51,29 c	23,06 c	2,23 c	2,08 a
MAO-VII	26,11 b	2.704,00 c	9,56 a	52,81 c	23,79 c	2,23 c	1,85 b
ORX-I	26,03 b	3.048,00 c	8,61 a	68,48 a	21,74 c	3,15 a	1,41 c
ORX-2	23,99 b	2.932,67 c	8,21 a	68,66 a	22,51 c	3,04 a	1,57 c
MAN-I	23,36 b	3.283,33 c	7,2 b	32,14 e	32,45 a	0,99 e	1,81 b
MAN-II	22,74 b	3.181,67 c	7,29 b	42,30 d	26,53 b	1,59 d	1,83 b
TAB-V	16,76 c	2.039,67 d	7,79 b	53,02 c	21,88 c	2,42 b	1,34 c
ORX-IV	13,84 c	1.704,33 d	8,04 b	62,21 b	20,65 c	3,10 a	1,60 c
TAB-I	12,38 c	1.606,67 d	8,59 a	62,93 b	22,79 c	2,77 b	1,56 c
RPE-V	11,60 c	2.052,67 d	6,34 b	45,96 c	21,34 c	2,19 c	1,39 c
BEM-IV	11,10 c	1.654,00 d	6,74 b	49,43 c	20,69 c	2,39 b	1,46 c
DBI-I	10,56 c	1.452,33 d	7,37 b	58,89 b	22,33 c	2,65 b	1,54 c
TAB-II	10,41 c	1.179,00 d	8,34 a	42,25 d	21,80 c	1,94 c	1,40 c
BEM-III	9,03 c	1.251,33 d	7,24 b	49,54 c	20,08 c	2,46 b	1,30 c
ORX-V	7,70 c	1.140,33 d	7,39 b	49,15 c	19,91 c	2,47 b	1,30 c
TAB-III	7,46 c	1.094,33 d	7,09 b	41,79 d	22,25 c	1,89 c	1,53 c
Média	22,43	2.766,57	8,15	53,60	22,99	2,38	1,65

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para NF observou-se variação de 1,094,3 (TAB-III) a 6,738,0 (GUA-I) com média de 2,766,57. No teste de médias, os genótipos foram agrupados em quatro classes, destacando-se o genótipo GUA-I, que produziu 6.738,0, valor estatisticamente superior a todos os demais genótipos, em seguida foram agrupados mais quatro genótipos: MPR-V (4.674,0 frutos), ORX-II (4.504,0 frutos), MPR-III (4.077,7 frutos), SGC-XI (3.984,0 frutos) e SGC-XVII (3.707,7 frutos). Esses genótipos correspondem aos que

foram agrupados no grupo de maior PTF, fato em concordância com o valor da correlação entre essas características, 0,99, como apresentado na Tabela 5.

O PMF variou de 11,17g (MAO-III) a 5,41g (GUA-I) com média de 8,97g e os genótipos foram agrupados em duas classes pelo teste de médias. Dos genótipos que apresentaram maior PTF e maior NF, apenas GUA-I não foi agrupado no grupo com PMF superior. A correlação entre PTF e PMF foi de 0,67 e entre NF e

PMF 0,29, os resultados indicam que é possível obter genótipos com alta produtividade e peso médio de fruto, características prioritárias para o desenvolvimento de cultivares.

Tabela 5. Correlações genéticas das características peso total de frutos por planta (PTF), número de frutos por planta (NF), peso médio de frutos (PMF), comprimento de fruto (CF), diâmetro de fruto (DF), relação comprimento diâmetro de fruto (RCDF), espessura da polpa (EP) e tamanho da semente (TS), avaliadas em 23 genótipos de pimenta-de-cheiro.

	NF	PMF	CF	DF	RCDF
PTF	0.99	0.67	0.51	0.43	0.25
NF		0.29	0.41	0.33	0.26
PMF			0.46	0.36	0.16
CF				-0.53	0.99
DF					-0.80

Para as características relacionadas ao tamanho do fruto verificou-se maior discriminação dos genótipos para CF, que variou de 32,14 mm (MAN-I) a 75,12 mm (ORX-II) com média de 53,60 mm, sendo os genótipos discriminados em cinco grupos pelo teste de médias, o DF variou de 19,65 mm (GUA-I) a 32,45 mm (MAN-I) com média de 22,99 mm, sendo os genótipos separados em três classes pelo teste de médias. A RCDF, indicativo do formato do fruto, variou de 0,99 (MAN-I) a 3,25 (ORX-II) com média de 2,38. Souza e Maluf (2003), avaliando a relação do comprimento/diâmetro, obtiveram valores que variaram de 0,84 a 4,34 em genótipos de *Capsicum chinense*, valores similares observados neste estudo. A correlação entre CF e DF negativa, 0,51, indicando que a seleção de frutos mais compridos resulta em frutos com menor diâmetro e conseqüentemente com maior RCD (vide

correlação entre CF e RCDF, 0,99) (Tabela 5).

Os consumidores geralmente preferem pimentas-de-cheiro com maior tamanho, mas a forma muito alongada, ou seja, frutos muito compridos, porém com pouco diâmetro, são menos atrativos. Deve-se buscar a seleção de frutos com maior diâmetro mas com RCDF também alta. Genótipos com essas características podem ser obtidos a partir de populações segregantes de cruzamentos entre genótipos de frutos mais compridos com genótipos que produzem frutos com maior diâmetro. Para obtenção da cultivar com elevada produtividade e características de fruto que atendam as exigências do consumidor, a partir dessas populações segregantes, é necessário realizar a seleção simultânea de caracteres empregando índices de seleção que deem valores às características de acordo com sua importância, ou seja, como exemplo podemos avaliar se é mais vantajoso aumentar a produtividade em 20% e o tamanho do fruto em 5% ou a produtividade em 15% e o tamanho do fruto em 10%. Para saber se é possível realizar esses ganhos, deve-se estimar parâmetros genéticos e correlações entre caracteres e depois definir índices de seleção adequados.

A EF variou de 1,30 mm (BEN-III) a 2,10mm (SGC-XI) com média de 1,65mm. Essa característica é de importância comercial porque, além de serem mais pesados, os frutos com maior EF geralmente têm maior resistência na pós-colheita. As correlações entre EF e PTF, NF e PMF são altas, demonstrando que não haverá dificuldade na obtenção de genótipos com alta produtividade, maior tamanho e peso de frutos e com maior espessura da polpa.

Conclusões

Os genótipos avaliados apresentam alta variabilidade genética para produção e característica de fruto de interesse comercial, o que deverá possibilitar o desenvolvimento de cultivares com alta rentabilidade para o produtor.

Recomenda-se a autofecundação e a recombinação no delineamento genético diallelo parcial dos genótipos GUA-I, MPR-III, MPR-V, ORX-I e SGC-XI.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Ocidental, pela oportunidade de estágio.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa.

Aos funcionários do Laboratório de Dendê e Agroenergia, pelo apoio na condução do experimento.

Referências

BREESE, L. Multiplication and regeneration of germoplasm. In: STALKER, H. T.; CHAPMAN, C. (Ed.). **Scientific management of germoplasm: characterization, evolution and enhancement**. Rome: International Board for Plant Genetic Resources, 1989. p. 17-22.

CASALI, V. W. D.; COUTO, F. A. A. Origem e botânica de *Capsicum*. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 113, 1986.

MCLEOD, M. J.; ESHBAUGH, W. H.; GUTTMAN, S. I. Early evolution of chilli peppers (*Capsicum*). **Economic Botany**, New York, v. 34, n. 4, p. 261-68, 1982.

CHAVES, A. D. et al. Caracterização e divergência genética de acessos de pimenta-de-cheiro. **Horticultura Brasileira**, (Suplemento – CD-ROM), v. 24, n. 1, p. 1404-07, 2006. Trabalho apresentado no 46º Congresso Brasileiro de Olericultura, Goiânia, GO.

LIMA, M. V. L. et al. Produção de frutos e parâmetros genéticos em pimenta-de-cheiro. **Horticultura Brasileira**, (Suplemento – CD-ROM), v. 20, n. 1, p. 1404-07, 2006. Trabalho apresentado no 46º Congresso Brasileiro de Olericultura, Goiânia, GO.

PICKERSGILL, B. Cytogenetics and evolution of *Capsicum* L. In: TSUCHIYA, T.; GUPTA, P. K. (Ed.). **Chromosome engineering plants: genetics, breeding evolution**. Amsterdam: Elsevier, 1991. p. 139-60.

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

REIFSCHNEIDER, F. J. B. **Capsicum: pimentas e pimentões do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação de Transferência de Tecnologia, 2000. 113 p.

SOUSA, J. A.; MALUF, W. R. Diallel analyses and estimation of genetic parameters of hot pepper (*Capsicum chinense* Jacq.). **Scientia Agricola**, v. 60, n. 1, p. 105-113, jan./mar. 2003.