

# Variabilidade genética e importância relativa de caracteres em acessos de germoplasma de tomateiro

Bruno Garcia Marim<sup>(1)</sup>, Derly José Henriques da Silva<sup>(1)</sup>, Pedro Crescêncio Souza Carneiro<sup>(1)</sup>, Glauco Vieira Miranda<sup>(1)</sup>, André Pugal Mattedi<sup>(1)</sup> e Fabiano Ricardo Brunele Caliman<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidade Federal de Viçosa, Avenida P.H. Rolfs, s/nº, Campus Universitário, CEP 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: bgmarim@yahoo.com.br, derly@ufv.br, carneiro@ufv.br, glaucovmiranda@ufv.br, andremattedi@yahoo.com.br, frcaliman@yahoo.com.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi caracterizar a diversidade genética de acessos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa (BGH-UFV) e avaliar a importância relativa de caracteres na determinação dessa diversidade. Setenta acessos de tomateiro foram avaliados em três experimentos em blocos ao acaso, com três repetições, com as cultivares Santa Clara e Débora Plus como testemunhas. No primeiro experimento, de janeiro a julho de 2002, foram avaliados 30 acessos; no segundo, de agosto a dezembro de 2002, e no terceiro, de janeiro a julho de 2003, 20 acessos. No estudo de diversidade genética, foram realizadas análises de variância agrupada, agrupamento das médias pelo teste de Scott-Knott e agrupamento dos acessos pelo método de Tocher. Foi realizado, também, o estudo da importância relativa de caracteres pelo método de Singh e por variáveis canônicas. A variabilidade para 16 características foi verificada pelo teste de Scott-Knott, e os acessos foram separados em dez grupos pelo agrupamento de Tocher. Existe grande diversidade genética entre acessos de tomateiro do BGH-UFV, com ampla variação tanto para características morfológicas quanto para características agrônomicas e de qualidade.

Termos para indexação: *Lycopersicon esculentum*, banco de germoplasma, conservação, pré-melhoramento, recursos genéticos.

## Genetic variability and relative importance of characters in tomato germoplasm accessions

Abstract – The objectives of this work were to characterize the genetic diversity of tomato accessions from the Vegetable Germplasm Bank of Universidade Federal de Viçosa (BGH-UFV) and to evaluate the relative importance of characters in determining this diversity. Seventy tomato accessions were evaluated in three experiments in a randomized block design with three replicates, using the Santa Clara and Débora Plus cultivars as controls. In the first experiment (January to July 2002), 30 accessions were evaluated; in the second (August to December 2002) and the third (January to July 2003) experiments, 20 accessions were evaluated. The divergence study was performed through the joint analysis of variance, the grouping of the averages by the Scott-Knott test, and the grouping of accessions by Tocher's method. The study of the relative importance of characters was done by the Singh method and by canonical variables. The variability for 16 characters was verified by the Scott-Knott test, and the accessions were separated in ten groups according to Tocher's method. There is great genetic diversity between tomato accessions of BGH-UFV, with high variation in morphologic, agronomic and quality characteristics.

Index terms: *Lycopersicon esculentum*, germplasm bank, conservation, pre-breeding, genetic resources.

### Introdução

O Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa (BGH-UFV) é o mais antigo banco de germoplasma de hortaliças da América Latina. Nele, encontram-se registrados mais de sete mil acessos das mais diversas espécies de hortaliças (Silva et al., 2001). Entre elas, destaca-se o tomateiro, *Lycopersicon esculentum* Mill., com cerca de

850 acessos registrados. No entanto, pouco se conhece sobre o seu potencial, pois, ao longo de quase 40 anos de existência do BGH-UFV, foram realizados apenas alguns trabalhos de caracterização quanto à resistência a pragas e doenças (Moreira et al., 2005; Juhász et al., 2006; Aguilera et al., 2008; Oliveira et al., 2009), e não existe nenhum estudo de avaliação e caracterização morfoagronômica.

A principal razão para o estabelecimento e a manutenção de um banco de germoplasma é armazenar e disponibilizar germoplasma e prover informações a respeito de determinado acesso, com a identificação de características de importância para os programas de melhoramento genético (Nass & Paterniani, 2000; Ramos et al., 2007; Carvalho & Quesenberry, 2009). No entanto, segundo Valois et al. (1998), menos de 8% dos recursos constantes em bancos de germoplasma são efetivamente utilizados pelos melhoristas. Entre os principais fatores de baixa utilização de genitores nos programas de melhoramento está o desconhecimento dos recursos genéticos disponíveis nos bancos de germoplasma por parte dos melhoristas (Carelli et al., 2006).

A disponibilização dos recursos genéticos para os melhoristas passa, necessariamente, pela caracterização e avaliação agrônômica, fitopatológica e entomológica dos acessos registrados nos bancos de germoplasma (Valois et al., 1998). A caracterização e a avaliação visam descrever os diversos acessos de uma coleção de germoplasma, por meio de características de interesse, tais como: produtividade, massa de frutos, espessura de polpa, número de sementes por fruto, resistência a pragas e doenças, entre outras. Assim, a partir desses dados, e com o uso de metodologias genético-estatísticas, é possível analisar a diversidade genética dos diferentes acessos e avaliar seu potencial de uso em programas de melhoramento.

A caracterização e avaliação dos recursos genéticos de um banco de germoplasma tem também, além do aspecto informativo, um caráter estratégico, pois, segundo a Convenção Internacional de Direitos de Recursos Genéticos (Jaramillo & Baena, 2000), para que um país tenha a posse assegurada de determinado recurso genético, é fundamental que esse recurso esteja devidamente caracterizado e avaliado.

A caracterização dos recursos genéticos permite identificar acessos registrados em duplicata, em razão de sinônimas e diferentes doadores do mesmo germoplasma. A presença de tais duplicatas onera as atividades por consumir recursos físicos, humanos e financeiros para a conservação do mesmo acesso. Assim, a caracterização permite não só a utilização dos recursos genéticos armazenados em bancos de germoplasma, como também a redução dos custos de manutenção dos bancos, pela redução do número de acessos a serem conservados (Valois et al., 1998).

Outras informações podem ser obtidas a partir da caracterização dos recursos genéticos em banco de germoplasma, tais como: realizar estudos de diversidade genética e, com base neles, sugerir possíveis cruzamentos entre acessos; determinar a importância dos caracteres na avaliação da diversidade existente e realizar eventuais descartes de caracteres; determinar a relação entre os caracteres; e elaborar coleção nuclear (“core collection”) (Upadhyaya et al., 2006; Kottapalli et al., 2007).

Os objetivos deste trabalho foram caracterizar a diversidade genética de 70 acessos de tomateiro do BGH-UFV, por meio de descritores morfológicos, agrônômicos e de qualidade, e avaliar a importância relativa desses caracteres na determinação da diversidade genética.

## Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos na Horta Nova do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (20°45'S, 42°51'W), em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições e seis plantas por parcela. Foram avaliados 70 acessos de tomateiro do BGH-UFV, em três experimentos: no primeiro, de janeiro a julho de 2002, foram avaliados 30 acessos; no segundo, de agosto a dezembro de 2002, e no terceiro, de janeiro a julho de 2003, 20 acessos. Nos três experimentos, foram utilizadas como testemunhas as cultivares comerciais Santa Clara (variedade de linha pura) e Débora Plus (variedade híbrida).

Os acessos e as testemunhas foram semeados em bandejas de 128 células, preenchidas com substrato comercial. As mudas foram produzidas em ambiente protegido e irrigadas diariamente até 25 dias após a semeadura, quando foi realizado o transplantio. Aplicou-se Calda Viçosa em caráter preventivo, semanalmente, com a primeira aplicação realizada dez dias após a semeadura.

Os cultivos foram realizados em Argissolo Vermelho-Amarelo previamente arado, gradeado e corrigido de acordo com a análise de solo. O controle fitossanitário foi realizado sempre que necessário, de forma a maximizar a produção de frutos (Fontes & Silva, 2002).

As plantas foram tutoradas verticalmente com o uso de fitilho e conduzidas com uma haste e seis racimos. O espaçamento utilizado foi de 0,6 m entre plantas

e 1,1 m entre linhas. Foram avaliadas características vegetativas, de frutos, agronômicas e de qualidade dos frutos, conforme o International Plant Genetic Resources Institute (1996), com algumas adaptações.

Para as características vegetativas, foram realizadas, na folha ou entrenó imediatamente acima do terceiro cacho, duas medições por repetição: comprimento da folha (cm), medido da base até a extremidade distal do último folíolo; largura da folha (cm), medida no segundo par de folíolos; espessura do pecíolo principal (mm), medida na posição mediana entre o segundo e o terceiro par de folíolos; comprimento do entrenó (mm); e diâmetro do entrenó (mm), medido na sua posição mediana.

Para as características de frutos, colhidos do segundo ou do terceiro cacho, foram realizadas seis medições por repetição, com um fruto de cada planta da parcela. As características avaliadas foram: comprimento do fruto (mm); largura do fruto (mm); espessura do mesocarpo (mm); espessura do endocarpo (mm); largura do eixo central (mm); e número de lóculos. As características espessura do mesocarpo, espessura do endocarpo e largura do eixo central foram medidas após o corte na seção mediana dos frutos. Para todas as características de fruto, as medições foram tomadas na posição que resultava na maior medida.

As características agronômicas avaliadas foram: número de frutos bons (frutos por planta); massa de frutos bons (g por planta); número de frutos ruins (frutos por planta); massa de frutos ruins (g por planta); massa média dos frutos (g por fruto), obtida pela razão entre as características massa de frutos bons e número de frutos bons; número total de frutos (frutos por planta), obtido pela soma de número de frutos bons e número de frutos ruins; massa total de frutos (g por planta), obtida pela soma da massa de frutos bons e massa de frutos ruins; e índice de precocidade (%), obtido pela razão entre a soma das massas de todos os frutos produzidos nas duas primeiras colheitas e a massa total de frutos, multiplicada por 100. As colheitas foram realizadas semanalmente, de forma simultânea para todos os acessos e testemunhas.

Foram considerados frutos ruins aqueles com defeitos causados por pragas, doenças, deficiências nutricionais (fundo preto etc.). Frutos com rachaduras e lóculo aberto foram considerados bons, e essas características foram avaliadas separadamente.

As características de qualidade dos frutos (obtidas a partir de medições realizadas em amostras de três frutos por parcela, colhidos do segundo ou do terceiro cacho) foram: acidez total (pH); sólidos solúveis totais (°Brix), medidos com o auxílio de um refratômetro portátil; acidez total titulável (% de ácido cítrico); e qualidade organoléptica, obtida pela razão entre sólidos solúveis totais e acidez total titulável. As avaliações foram realizadas segundo as metodologias referenciadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Para a avaliação da diversidade genética entre os acessos, foi realizada, primeiramente, a análise de variância agrupada pelo esquema 1, de acordo com Cruz & Carneiro (2003), e as características com interação significativa entre testemunhas e ensaios foram descartadas. Segundo esses autores, para fazer a comparação entre dois acessos quaisquer nessa análise, é necessário corrigir os dados dos acessos pelas informações obtidas nas testemunhas; tais informações não podem ter comportamento diferencial diante das variações ambientais e devem medir apenas a qualidade ambiental.

A correção dos dados foi realizada em razão do efeito ambiental, o qual foi dado pela média das testemunhas em cada experimento subtraída da média geral das testemunhas, considerando-se todos os experimentos, e calculado para cada característica (Cruz & Carneiro, 2003). Assim, as médias dos acessos para cada característica e experimento foram corrigidas de forma que, se o efeito ambiental era negativo em um ambiente, seu valor absoluto era adicionado à média dos acessos daquele ambiente; se o ambiente tivesse efeito ambiental positivo, seu valor absoluto era subtraído da média dos acessos.

Após a correção dos dados, foi realizado o agrupamento das médias dos acessos e testemunhas, para cada característica, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. O diagnóstico de multicolinearidade foi feito antes da realização das análises multivariadas, para identificar possíveis relações lineares entre linhas ou colunas da matriz de correlação residual (Cruz & Carneiro, 2003). Esses autores afirmam que, se houver multicolinearidade em níveis de moderados a severos, as estimativas dos parâmetros podem assumir valores absurdos ou sem nenhuma coerência com o fenômeno biológico estudado. No presente trabalho, não foram detectados problemas com multicolinearidade, portanto

não houve a necessidade de eliminação de nenhuma característica.

As análises multivariadas realizadas foram: agrupamento de Tocher, tendo-se como medida de dissimilaridade a distância generalizada de Mahalanobis; e a importância relativa de caracteres, pelo método de Singh (1981) e por variáveis canônicas. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa Genes, versão 2005.6.1 (Cruz, 2001).

## Resultados e Discussão

A análise de variância agrupada mostrou interação significativa entre testemunhas e ensaios para as características largura da folha, diâmetro do entrenó, espessura do mesocarpo, número de frutos ruins, massa de frutos ruins, acidez total e acidez total titulável, as quais foram eliminadas das análises posteriores.

O teste de Scott-Knott possibilitou a detecção de variabilidade nas 16 características avaliadas e de acessos divergentes em relação às testemunhas (cultivares comerciais), para cada característica (Tabela 1).

Para a característica comprimento da folha, foram formados cinco grupos, compostos tanto por médias superiores quanto inferiores às do grupo no qual as testemunhas foram alocadas (Tabela 1). Para a espessura do pecíolo principal, ocorreu a formação de apenas dois grupos. Para o comprimento do entrenó, ocorreu a separação das médias em quatro grupos. O acesso 1989 teve o menor valor para essa característica e formou sozinho o grupo “d” do agrupamento de Scott-Knott. Esse acesso teve valor médio de 13,6 mm para comprimento do entrenó e divergiu em relação às testemunhas 'Santa Clara' e 'Débora Plus', que tiveram valores de 61,4 e 71,2 mm, respectivamente.

Plantas mais compactas, ou seja, com menor comprimento da folha e do entrenó, devem ser um dos objetivos dos programas de melhoramento do tomateiro destinados à indústria, uma vez que são mais adequadas para a colheita mecanizada (Carvalho et al., 2003; Melo & Vilela, 2005). Essa característica também é importante para os programas de melhoramento do tomateiro destinados ao consumo in natura, pois permite a diminuição do gasto com mão de obra e insumos, principalmente defensivos (Oliveira et al., 1995).

Vários acessos divergiram, para mais ou para menos, em relação às testemunhas para as características

de fruto (Tabela 1). Isso é interessante, pois implica grande diversidade de formatos, entre outros aspectos relacionados ao fruto. Apesar de a maioria dos tomates comercializados in natura no Brasil ser dos tipos Santa Cruz e Salada, outros tipos comerciais têm aumentado sua importância, como é o caso, principalmente, dos tipos Cereja e Italiano (Alvarenga, 2004). Além disso, as características espessura do endocarpo, largura do eixo central do fruto e número de lóculos são relacionadas com a firmeza, que, de acordo com Rezende et al. (1999), é um dos mais importantes atributos associados à qualidade do fruto, tanto para consumo in natura quanto para uso industrial, pois é determinante para o período de armazenamento.

Com relação aos dados agrônômicos, alguns acessos ou grupos de acessos podem ser destacados: o acesso 980 que, sozinho no grupo “a”, teve as maiores médias para número de frutos bons e número total de frutos; os acessos 2216, 2223 e 2234, que formaram o grupo com as maiores médias para massa média dos frutos; e os acessos 1282, 1989 e 1991, que formaram os dois grupos com os maiores valores de índice de precocidade (Tabela 1). Sabe-se que a geração de cultivares de tomateiro com produção precoce é um desafio para os melhoristas, pois essa característica é inversamente correlacionada à produção total (Miranda et al., 1982). No entanto, vários autores têm relatado que a maior precocidade do tomateiro, em condições desfavoráveis de cultivo, proporciona redução e maior segurança na aplicação de defensivos, sem causar prejuízos à produção total (Oliveira et al., 1995; Streck et al., 1998).

Para as características sólidos solúveis totais e qualidade organoléptica, alguns grupos de acessos se destacaram (Tabela 1). Para sólidos solúveis totais, o grupo dos acessos 166, 279, 850, 985, 1497, 1706, 1993 e 2208 apresentou as maiores médias, enquanto, para qualidade organoléptica, os destaques foram para 246, 994 e 1993. As médias variaram entre 5,1 e 5,9 °Brix, para SST, e de 17,9 a 20,5 °Brix para qualidade organoléptica. Nos grupos em que as testemunhas foram alocadas, as médias variam entre 3,4 e 4,3 para sólidos solúveis totais, e entre 7,9 e 12,8 para qualidade organoléptica. Assim, esses acessos podem ser utilizados em programas de melhoramento que visam à melhoria da qualidade sensorial dos frutos do tomateiro.

Mediante a análise de agrupamento pelo método de otimização de Tocher, os acessos foram separados em dez grupos. Resultado semelhante foi encontrado por

**Tabela 1.** Médias de 16 características, avaliadas em 70 acessos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa e em duas cultivares comerciais<sup>(1)</sup>.

Acesso	CFo	EPP	CE	CF	LF	EE	LEC	NL	NFB	MFB	MMF	NTF	MTF	IP	SST	QO
166	38,1c	5,8b	59,3c	52,1e	63,1b	48,3c	37,0d	3,9d	52,8b	3.666,0a	80,4f	70,8b	5.400,5a	5,0f	5,3a	15,0b
181	44,5b	6,7a	71,3b	47,6f	60,1b	45,8c	30,1e	4,6d	24,7d	2.994,7b	104,6e	40,0d	4.783,4a	5,3f	4,8b	9,6c
246	42,9b	5,6b	86,0a	65,4d	49,3c	34,9d	29,0e	2,3e	39,8c	3.676,1a	92,7f	52,7c	5.307,8a	3,1f	4,7b	18,4a
279	41,6b	5,8b	64,8b	44,3g	45,0d	30,2e	20,3g	1,9e	46,8b	3.610,2a	81,4f	65,5b	5.328,2a	5,0f	5,5a	14,9b
322	44,5b	7,0a	71,0b	41,9g	39,3d	28,8e	23,8f	2,3e	50,4b	3.905,1a	86,1f	69,5b	5.653,5a	8,6e	4,9b	13,4b
349	37,1c	6,6a	100,4a	49,1f	64,2b	50,9b	34,0e	3,9d	23,5d	3.100,1b	115,4e	34,5d	4.655,6a	11,7e	4,2c	11,4c
468	32,0d	6,0b	66,7b	40,3g	55,7c	44,0c	36,8d	8,9b	30,3d	3.070,2b	90,7f	48,2c	4.935,4a	9,3e	4,7b	11,3c
489	45,7b	7,8a	70,1b	34,7h	44,4d	35,2d	20,5g	2,3e	54,8b	3.052,8b	61,1g	72,6b	4.501,2b	12,8e	5,0b	13,4b
773	37,6c	7,4a	52,0c	27,5h	30,4e	21,8e	9,7h	1,9e	51,8b	2.404,7c	48,0g	62,0b	3.576,2c	11,5e	4,3c	12,7c
850	42,2b	7,0a	87,9a	41,8g	41,0d	29,0e	16,4h	3,6d	40,5c	2.819,8b	65,5g	63,1b	4.479,2b	9,1e	5,9a	16,1b
970	41,7b	6,3a	89,8a	61,3d	53,9c	36,4d	27,8e	1,9e	36,1c	3.650,4a	101,8e	55,1c	5.575,9a	1,8f	4,7b	12,9b
975	45,3b	6,4a	74,4b	62,1d	53,5c	36,6d	26,2f	1,9e	32,7c	3.474,3a	105,0e	49,2c	5.152,2a	1,7f	4,8b	13,0b
978	44,1b	6,4a	48,7c	64,6d	67,3b	55,2b	47,5b	4,3d	19,8e	3.325,6a	167,2c	31,0d	5.498,8a	1,7f	4,3c	10,8c
980	38,1c	6,0b	42,6c	29,4h	29,9e	23,5e	9,6h	2,3e	87,3a	2.907,5b	49,9g	109,0a	4.525,4b	14,6e	3,5d	9,4c
981	44,5b	5,3b	72,8b	64,9d	72,9a	62,6a	53,0b	6,9c	16,8e	2.925,2b	169,0c	26,7d	5.132,3a	2,6f	5,0b	13,8b
985	41,6b	6,9a	58,9c	40,5g	45,4d	35,3d	19,4g	1,9e	45,9b	3.134,4b	69,3f	59,9c	4.544,7b	6,3f	5,7a	14,0b
987	41,4b	6,5a	62,2c	54,6e	51,9c	40,3d	29,5e	1,9e	30,8d	3.219,4b	95,4f	48,5c	4.958,8a	9,3e	4,4b	12,8c
988	37,6c	6,1b	43,9c	29,9h	29,3e	22,5e	13,6h	1,9e	53,9b	2.562,7b	50,9g	73,8b	3.860,9c	22,7d	4,1c	11,6c
989	55,1a	6,5a	72,7b	65,3d	74,0a	63,8a	58,7a	9,3b	17,7e	3.072,9b	172,7b	27,9d	5.066,5a	12,6e	4,5b	15,8b
990	40,1c	7,2a	61,1c	48,8f	50,7c	39,2d	23,9f	2,6e	43,6c	3.868,0a	91,7f	56,0c	5.385,9a	9,5e	4,2c	11,1c
991	43,0b	6,0b	79,8b	61,5d	55,8c	38,4d	22,6f	1,9e	32,9c	3.334,2a	95,9f	52,9c	5.244,3a	5,0f	4,5b	11,6c
992	42,4b	7,4a	51,3c	57,2e	43,2d	30,6e	20,1g	1,9e	34,3c	3.119,7b	83,3f	54,2c	4.732,6a	9,5e	4,7b	12,6c
993	45,4b	7,7a	91,0a	55,8e	50,6c	37,9d	24,2f	1,9e	40,4c	3.749,7a	95,2f	57,0c	5.455,9a	3,0f	4,8b	15,9b
994	45,1b	6,8a	71,6b	60,1d	50,5c	36,9d	19,1g	2,3e	37,0c	3.658,9a	97,9e	62,1b	5.901,6a	5,5f	4,9b	17,9a
997	50,1a	5,9b	79,1b	63,5d	69,2b	58,5b	58,0a	6,6c	18,7e	3.078,3b	156,5c	29,2d	4.985,3a	12,5e	4,8b	11,5c
1019	37,8c	4,7b	93,1a	52,8e	68,3b	57,1b	44,8c	5,6c	19,1e	2.742,9b	117,2e	29,7d	4.510,8b	5,3f	4,1c	12,3c
1020	42,5b	6,2b	84,0a	61,0d	49,2c	33,2e	28,1e	1,9e	34,4c	3.580,6a	102,4e	66,7b	5.608,8a	6,4f	4,4b	14,5b
1211	43,1b	6,2b	91,7a	58,6d	52,1c	37,4d	30,6e	2,3e	28,9d	3.365,0a	94,8f	46,4c	5.427,9a	2,8f	4,2c	14,7b
1214	42,5b	5,5b	53,8c	55,7e	76,3a	68,8a	60,3a	12,3a	17,2e	3.067,6b	183,7b	29,2d	5.347,0a	13,1e	4,2c	11,7c
1254	37,8c	6,1b	54,0c	31,2h	34,3e	27,7e	19,5g	3,6d	46,1b	2.505,9c	52,5g	66,0b	3.858,0c	12,0e	4,8b	10,4c
1258	32,5d	6,1b	30,1c	24,7h	32,4e	28,9e	9,6h	3,7d	55,8b	679,3d	7,7h	66,5b	496,9f	30,2c	3,5d	8,0c
1282	27,8e	5,4b	36,8c	52,5e	61,0b	54,1b	36,2d	5,9c	15,6e	1.913,1c	115,3e	16,0e	1.810,3e	54,4a	2,5e	10,1c
1485	39,7c	6,6a	54,2c	56,4e	71,7a	60,7b	41,9c	4,9d	24,2d	3.454,7a	133,8d	35,7d	5.316,2a	18,4e	3,5d	10,9c
1490	43,1b	7,0a	30,3c	51,4e	57,5c	45,1c	25,9f	2,7e	47,9b	3.967,4a	80,0f	67,4b	5.192,4a	10,0e	3,6d	10,4c
1497	39,0c	6,4a	56,7c	41,4g	42,5d	33,1e	14,5h	2,1e	38,7c	1.691,3c	38,8g	57,6c	2.047,2e	15,8e	5,1a	14,7b
1498	43,4b	7,0a	48,6c	54,5e	55,9c	41,5c	22,6f	2,3e	36,4c	3.255,2b	82,9f	51,4c	4.499,2b	12,0e	3,7d	11,5c
1499	38,4c	6,7a	58,5c	58,5d	63,5b	47,6c	31,4e	2,5e	22,5d	2.154,6c	91,8f	35,7d	2.983,4d	9,8e	4,1c	13,0b
1532	39,1c	6,6a	51,8c	65,2d	54,5c	39,1d	22,7f	2,1e	25,3d	2.281,7c	84,5f	43,9c	3.445,5c	2,3f	4,3c	12,3c
1538	36,5c	6,6a	57,8c	61,0d	57,0c	41,6c	23,3f	2,2e	27,8d	2.274,9c	75,9f	52,8c	3.691,4c	9,4e	4,0c	11,5c
1706	42,3b	7,6a	64,0b	49,4f	53,4c	41,5c	20,0g	2,3e	40,5c	2.829,9b	63,6g	64,4b	3.909,1c	13,7e	5,6a	15,4b
1708	42,1b	6,7a	28,4c	50,5e	50,0c	36,3d	15,7h	2,3e	42,8c	2.889,5b	61,8g	57,0c	3.530,0c	19,9e	3,7d	13,0b
1985	47,3a	6,0b	19,7c	59,6d	80,5a	70,3a	52,1b	8,3b	16,8e	3.173,7b	176,4b	23,7e	4.462,3b	15,0e	4,1c	13,1b
1987	41,1b	5,9b	45,0c	54,8e	70,7b	58,1b	39,5d	5,1d	10,6e	1.558,3c	145,6c	21,7e	2.570,1d	27,1d	4,2c	11,0c
1988	30,4d	5,9b	45,8c	56,2e	74,0a	66,3c	46,3e	8,5b	12,3e	1.976,7c	144,8c	16,8e	2.507,8d	36,6c	2,8e	7,9c
1989	22,5e	5,9b	13,6d	48,1f	58,3c	49,9b	27,2e	4,0d	17,6e	1.455,4c	78,4f	20,3e	1.453,4e	47,6b	2,7e	8,8c
1990	53,2a	5,7b	48,3c	93,7a	45,2d	32,8e	15,3h	2,3e	23,6d	1.842,4c	73,9f	45,2c	2.382,5d	8,5e	3,9c	14,9b
1991	33,7d	5,1b	44,6c	59,5d	80,7a	73,1a	54,7a	13,5a	15,3c	3.075,2b	185,2b	21,2e	3.781,6c	42,7b	3,5d	9,4c
1992	32,6d	5,4b	34,6c	53,6e	66,8b	58,3b	36,4d	4,9d	23,9d	3.079,2b	120,9d	27,1d	3.360,3c	27,1d	3,4d	9,5c
1993	34,9c	7,1a	46,3c	55,7e	64,4b	55,2b	37,9d	6,3c	22,2d	2.256,0c	91,2f	25,4d	2.280,8d	24,3d	5,1a	20,5a
2119	39,1c	5,9b	42,2c	57,7e	75,8a	61,9b	39,9d	5,3c	23,3d	3.550,0a	148,9c	36,7d	5.430,0c	12,8e	3,5d	11,8c
2202	41,9b	6,5a	103,8a	60,4d	77,4a	67,0a	51,3b	7,0c	15,1e	3.222,1b	190,3b	22,9e	3.723,4c	13,0e	3,6d	9,1c
2203	38,7c	7,2a	65,0b	57,9e	76,8a	66,6a	52,4b	7,2c	9,1e	1.368,6d	157,0c	14,9e	1.563,1e	9,2e	4,5b	9,1c
2205	46,3b	7,5a	62,5c	52,7e	71,0b	60,5b	47,8b	8,5b	17,4e	2.205,9c	128,7d	26,9d	2.462,0d	21,6d	4,1c	10,3c
2208	49,1a	7,7a	60,8c	59,2d	77,5a	67,8a	51,2b	7,2c	11,1e	2.449,7c	195,2b	18,7e	2.955,3d	16,4e	5,1a	12,3c
2211	45,6b	5,8b	107,2a	63,0d	74,3a	62,6a	47,8b	5,4c	12,4e	2.574,1b	187,2b	19,8e	3.027,8d	8,8e	3,8d	9,7c
2213	49,1a	7,5a	66,5b	48,2f	66,5b	57,6b	44,8c	8,2b	14,2e	2.137,0c	147,7c	23,6e	2.512,7d	26,4d	3,6d	10,5c
2214	50,8a	6,5a	85,5a	54,4e	71,9a	57,2b	44,4c	5,6c	19,1e	2.947,0b	145,9c	30,7d	3.782,9c	11,3e	4,2c	11,1c
2216	44,8b	7,7a	57,6c	58,9d	76,6a	66,6a	49,2b	6,7c	8,4e	2.455,6c	234,1a	18,9e	3.463,4c	10,5e	3,9c	10,5c
2219	43,8b	6,5a	70,2b	57,9e	72,0a	61,5b	44,9c	6,0c	18,9e	2.966,6b	147,5c	28,1d	3.464,7c	11,1e	3,8d	10,3c
2223	47,2a	6,2b	69,7b	63,1d	78,4a	68,0a	52,8b	7,6b	9,0e	2.455,4c	224,3a	21,2e	3.781,2c	18,1e	4,0c	10,4c
2229	42,3b	4,6b	59,8c	53,1e	78,6a	68,8a	47,4b	8,9b	16,3e	1.723,6c	117,8e	27,3d	2.339,3d	12,7e	4,0c	12,7c
2234	41,6b	6,7a	58,9c	62,0d	85,4a	72,1a	56,9a	10,9a	7,9e	2.303,7c	229,9a	14,1e	2.605,4d	14,2e	4,0c	12,6c
3472	43,5b	6,5a	73,6b	51,7e	79,1a	66,5a	49,1b	6,6c	15,9e	1.861,4c	123,6d	25,9d	2.350,1d	10,2e	4,3c	10,8c
4006	37,6c	5,2b	49,8c	45,4f	41,9d	30,0e	18,6g	2,4e	39,4c	3.95,4d	16,2h	50,0c	90,3f	33,5c	4,8b	13,2b
4035	39,0c	4,9b	49,0c	39,0g	40,4d	30,4e	16,5h	2,3e	49,3b	534,8d	10,4h	58,3c	87,8f	26,4d	4,4b	11,1c
4053	44,1b	6,0b	73,2b	45,2f	41,3d	30,7e	15,6h	2,8e	54,3b	952,7d	14,7h	68,9b	790,3f	20,6e	4,8b	13,0b
4054	40,9b	7,4a	59,9c	85,2b	56,1c	38,8d	22,1f	2,1e	19,0e	484,7d	52,9g	31,0d	481,3f	8,7e	3,7d	10,7c
4055	43,1b	6,3a	67,3b	51,2e	49,3c	34,7d	20,1g	2,1e	44,7b	1.671,8c	35,9g	56,4c	1.514,6e	14,2e	4,6b	12,1c
4206	40,2c	7,4a	59,3c	57,9e	54,6c	37,										

Karasawa et al. (2005) na avaliação de 70 acessos de tomateiro do banco de germoplasma da Universidade Estadual do Norte Fluminense.

No primeiro grupo, ficaram alocados 28 acessos e as duas testemunhas (cultivares comerciais), o que representa 40% do total dos acessos avaliados (Tabela 2). Esses acessos têm, de maneira geral, características similares às das cultivares comerciais. O fato de existirem vários acessos semelhantes às cultivares comerciais pode ser interessante, pois, caso algum desses acessos tenha alguma característica diferencial em relação às cultivares comerciais que seja de interesse, por exemplo, a resistência a pragas ou doenças, sua inclusão nos programas de melhoramento não prejudicaria demasiadamente as demais características, como ocorre quando a resistência é proveniente de parentais silvestres do tomateiro.

No segundo grupo, ficaram alocados 15 acessos, todos provenientes da Universidade de Purdue (Tabela 2). Por serem todos provenientes de uma mesma universidade, é provável que esses acessos apresentem algum grau de parentesco. No terceiro grupo, ficaram alocados os acessos 4006, 4035, 4053, 4055, 1497, 4206 e 4309 (Tabela 2). Esse grupo é caracterizado por acessos com massa média de frutos inferior a 60 g e número de frutos superior ao das testemunhas (Tabela 1).

Os acessos 981, 997, 989, 978 e 1214 formaram o quarto grupo (Tabela 2) e se destacaram em relação às seguintes características: massa média dos frutos (entre 156 e 183 g); massa total de frutos (entre 4.985 e 5.498 g); e sólidos solúveis totais (entre 4,2 e 5,0°Brix) (Tabela 1).

O quinto grupo foi formado por cinco acessos (Tabela 2). Entre as características dos acessos desse

grupo, têm destaque as de planta, que tiveram os menores valores para comprimento da folha, espessura do pecíolo principal e comprimento do entrenó, em comparação aos das testemunhas (Tabela 1).

No sexto grupo, ficaram alocados cinco acessos (Tabela 2), todos com massa média dos frutos variando entre 15 e 27 g (Tabela 1) e, portanto, considerados do grupo comercial Cereja (Alvarenga, 2004).

O sétimo grupo foi formado apenas pelos acessos 1990 e 4054, que produzem frutos com diâmetro longitudinal muito superior ao transversal. Os acessos 1993, 468 e 1258 formaram sozinhos os grupos 8, 9 e 10, respectivamente (Tabela 2).

As características com maiores contribuições relativas para a avaliação da diversidade dos acessos no presente trabalho foram, segundo o método de Singh (1981): massa total dos frutos, massa média dos frutos, comprimento do fruto e largura do fruto (Tabela 3). As características com menores valores de importância relativa foram: espessura do pecíolo principal, comprimento do entrenó e qualidade organoléptica. Pelo uso de variáveis canônicas, as características passíveis de descarte foram: largura do eixo central, espessura do endocarpo e massa de frutos bons (Tabela 4). Esses resultados corroboram os encontrados por Rego et al. (2003), que também verificaram discordância entre os dois métodos na indicação de características passíveis de descarte. No entanto, após o descarte das características espessura do eixo principal e largura do eixo central, indicadas pelos diferentes métodos como

**Tabela 2.** Agrupamento, pelo método de otimização de Tocher, de 70 acessos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa e de duas cultivares comerciais.

Grupos	Acessos
1	970, 975, 991, 'Débora Plus', 1211, 993, 987, 992, 994, 246, 1020, 1532, 1498, 1538, 990, 1499, 1490, 'Santa Clara', 181, 279, 349, 166, 1706, 322, 850, 985, 1708, 1485, 2119, 1019
2	2202, 2211, 2219, 2214, 3472, 2205, 2229, 2213, 2203, 1987, 2208, 2223, 1985, 2216, 2234
3	4006, 4035, 4053, 4055, 1497, 4206, 4309
4	981, 997, 989, 978, 1214
5	1282, 1989, 1992, 1988, 1991
6	773, 988, 1254, 489, 980
7	1990, 4054
8	1993
9	468
10	1258

**Tabela 3.** Contribuição relativa de 16 características, avaliadas em 70 acessos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa e duas cultivares comerciais, com base no método de Singh (1981).

Características	Importância relativa (%)
Comprimento da folha	2,14
Espessura do pecíolo principal	0,72
Comprimento do entrenó	1,39
Comprimento do fruto	11,64
Largura do fruto	11,18
Espessura do endocarpo	2,27
Largura do eixo central	8,22
Número de lóculos	2,99
Número de frutos bons	2,28
Massa de frutos bons	2,38
Massa média dos frutos	11,82
Número total de frutos	7,03
Massa total de frutos	22,33
Índice de precocidade	7,02
Sólidos solúveis totais	4,57
Qualidade organoléptica	2,00

**Tabela 4.** Estimativas de variância (autovalores) de variáveis canônicas e seus vetores associados (autovetores) de 16 características, em 70 acessos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa e em duas cultivares comerciais<sup>(1)</sup>.

Variável canônica	Estimativa de variância			Características															
	AV	V (%)	VA (%)	CFO	EPP	CE	CF	LF	EE	LEC	NL	NFB	MFB	MMF	NTF	MTF	IP	SST	QO
VC1	21,29	34,37	34,37	-0,04	0,12	0,12	0,07	0,36	0,01	0,30	0,15	0,14	-0,24	0,46	-0,52	0,16	0,01	-0,10	-0,12
VC2	15,03	24,28	58,64	-0,13	0,07	-0,03	0,33	0,59	-0,89	0,15	0,01	-0,42	-0,18	-0,35	-0,07	1,17	-0,47	0,18	0,13
VC3	8,74	14,12	72,76	-0,04	-0,05	0,01	0,82	0,51	-0,45	-0,54	0,01	-0,89	1,08	-0,08	0,74	-1,05	0,15	-0,35	0,15
VC4	5,28	8,52	81,28	-0,59	-0,01	-0,18	-0,12	0,47	-0,05	-0,22	-0,28	-0,06	0,33	-0,40	-0,40	0,64	0,53	-0,54	0,06
VC5	2,54	4,10	85,38	0,15	-0,02	-0,15	0,55	-2,21	1,74	0,09	0,24	0,47	-0,46	0,05	-0,42	0,51	0,29	0,03	0,41
VC6	2,05	3,30	88,68	0,07	0,01	0,05	-0,06	0,30	-0,24	-0,51	-0,40	0,35	-0,10	1,07	0,40	-0,18	0,23	-0,17	0,12
VC7	1,42	2,30	90,98	0,14	0,16	0,13	-0,22	-1,03	0,87	-0,01	-0,02	-2,46	1,77	-0,19	1,68	-1,08	0,05	0,09	0,00
VC8	1,21	1,95	92,93	-0,31	0,03	-0,48	0,05	1,01	-0,83	-0,21	0,43	-0,16	0,54	0,18	0,56	-0,40	0,22	0,56	0,20
VC9	0,85	1,37	94,30	0,33	0,00	-0,47	0,04	-0,24	0,43	0,08	0,27	-0,78	0,29	-0,30	0,98	-0,16	-0,19	-0,16	-0,37
VC10	0,77	1,24	95,54	0,63	-0,29	0,20	-0,21	0,54	-0,28	0,27	-0,36	-0,10	0,03	-0,20	0,24	0,01	0,40	-0,30	0,48
VC11	0,70	1,13	96,67	-0,32	-0,17	0,44	-0,05	-0,03	-0,14	0,03	0,46	-0,42	0,36	0,07	0,66	-0,40	-0,28	-0,55	0,51
VC12	0,58	0,93	97,60	0,01	-0,39	0,15	0,00	0,72	-0,98	0,02	0,14	-0,37	-0,55	0,14	0,45	0,34	0,40	0,21	-0,32
VC13	0,49	0,79	98,39	-0,05	0,07	-0,08	-0,17	0,06	0,36	-0,30	-0,14	-0,32	-1,01	0,09	0,33	0,52	-0,11	-0,27	0,53
VC14	0,38	0,61	99,00	0,14	0,66	0,03	-0,07	0,81	-1,14	-0,03	0,46	0,46	-0,44	-0,03	-0,59	0,34	0,09	-0,24	0,13
VC15	0,34	0,56	99,56	-0,15	0,43	0,55	0,23	-0,34	0,90	-0,30	0,02	0,34	-0,47	-0,10	0,01	0,38	0,22	0,19	-0,21
VC16	0,27	0,44	100,00	-0,32	0,38	-0,14	0,01	-0,12	-0,24	0,77	-0,35	-0,47	0,12	0,00	0,71	-0,25	0,03	-0,08	0,13

<sup>(1)</sup>AV, autovalor; V, variância; VA, variância acumulada; CFO, comprimento da folha (cm); EPP, espessura do pecíolo principal (mm); CE, comprimento do entrenó (mm); CF, comprimento do fruto (cm); LF, largura do fruto (mm); EE, espessura do endocarpo (mm); LEC, largura do eixo central (mm); NL, número de lóculos; NFB, número de frutos bons; MFB, massa de frutos bons (g por planta); MMF, massa média dos frutos (g por fruto); NTF, número total de frutos; MTF, massa total de frutos (g por planta); IP, índice de precocidade (%); SST, sólidos solúveis totais (°Brix) e QO, qualidade organoléptica (°Brix).

de menor importância na determinação da diversidade, o padrão original de agrupamento mudou. Portanto, de acordo com Rego et al. (2003), nenhuma característica deveria ser descartada em trabalhos futuros.

No melhoramento genético, estudos de diversidade genética têm importância fundamental para a escolha de genótipos a serem utilizados como genitores, uma vez que a distância genética entre os parentais é indicativa da expressão heterótica nas progênes (Cruz et al., 1994), o que aumenta a possibilidade de obtenção de indivíduos superiores nas populações segregantes. Esses autores afirmam também que, além da divergência entre os progenitores, é fundamental considerar o mérito individual para as características que se tem interesse em melhorar.

Assim, para obter ganhos em produtividade e qualidade dos frutos, recomenda-se o cruzamento entre os acessos do Grupo 1, caracterizados pela similaridade com as cultivares comerciais, e os acessos do Grupo 4, os quais apresentam valores elevados para massa média dos frutos, massa total de frutos e sólidos solúveis totais (Tabela 2).

Com o objetivo de reduzir o porte, compactar a planta do tomateiro e manter demais padrões das cultivares comerciais atuais, sugere-se o cruzamento dos acessos 468, 1258, 1282, 1988, 1989, 1992 e 1989 com os acessos do Grupo 1, do agrupamento de Tocher (Tabela 2).

Apesar das sugestões mencionadas, vale ressaltar que a utilização de determinado acesso vai depender

do objetivo de cada programa de melhoramento. Contudo, como afirmado por Valois et al. (1998), o mais importante é que uma vez avaliado o germoplasma e os dados disponibilizados, sua utilização fica mais acessível e com maior possibilidade de sucesso.

## Conclusões

1. Existe grande variabilidade genética entre os acessos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa para características morfológicas, agrônômicas e de qualidade dos frutos.

2. As características massa total de frutos, massa média dos frutos, comprimento do fruto e largura do fruto explicam 57% da variação existente entre os acessos.

3. Os acessos 981, 997, 989, 978 e 1214 podem ser incorporados a programas de melhoramento.

4. O método de Singh e o de variáveis canônicas não coincidem na indicação de caracteres de importância, para a determinação da diversidade genética.

## Referências

AGUILERA, J.G.; ALVES JÚNIOR, M.; ELSAYED, A.Y.A.M.; FLORES, M.P.; SILVA, D.J.H.; ZERBINI JÚNIOR, F.M. Screening for resistance to Tomato yellow spot virus (ToYSV) in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) germplasm using two methods of

- inoculation. **Egyptian Journal of Agricultural Research**, v.86, p.1207-1216, 2008.
- ALVARENGA, M.A.R. Cultivares. In: ALVARENGA, M.A.R. (Ed.). **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: UFLA, 2004. p.37-60.
- CARELLI, B.P.; GERALD, L.T.S.; GRAZZIOTIN, F.G.; ECHEVERRIGARAY, S. Genetic diversity among Brazilian cultivars and landraces of tomato *Lycopersicon esculentum* Mill. revealed by RAPD markers. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v.53, p.395-400, 2006.
- CARVALHO, J.O.M.; LUZ, J.M.Q.; JULIATTI, F.C.; MELO, L.C.; TEODORO, R.E.F.; LIMA, L.M.L. Desempenho de famílias e híbridos comerciais de tomateiro para processamento industrial com irrigação por gotejamento. **Horticultura Brasileira**, v.21, p.525-533, 2003.
- CARVALHO, M.A.; QUESENBERRY, K.H. Morphological characterization of the USA *Arachis pintoi* Krap. and Greg. collection. **Plant Systematics and Evolution**, v.277, p.1-11, 2009.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 2001. 442p.
- CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2003. 585p.
- CRUZ, C.D.; CARVALHO, S.P. de; VENCOVSKY, R. Estudos sobre divergência genética: fatores que afetam a predição do comportamento de híbridos. **Revista Ceres**, v.41, p.179-182, 1994.
- FONTES, P.C.R.; SILVA, D.J.H. **Produção de tomate de mesa**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 193p.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. Brasília: ANVISA, 2005. 1018p.
- INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE. **Descriptors for tomato (*Lycopersicon* spp.)**. Roma: International Plant Genetic Resources Institute, 1996. 56p.
- JARAMILLO, S.; BAENA, M. **Conservación ex situ de recursos fitogenéticos**. Roma: International Plant Genetic Resources Institute, 2000. 209p.
- JUHÁSZ, A.C.P.; SILVA, D.J.H. da; ZERBINI JÚNIOR, F.M.; SOARES, B.O.; AGUILERA, G.A.H. Screening of *Lycopersicon* sp. accessions for resistance to Pepper yellow mosaic virus. **Scientia Agricola**, v.63, p.510-512, 2006.
- KARASAWA, M.; RODRIGUES, R.; SUDRÉ, C.P.; SILVA, M.P. da; RIVA, E.M.; AMARAL JÚNIOR, A.T. do. Aplicação de métodos de agrupamento na quantificação da divergência genética entre acessos de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.1000-1005, 2005.
- KOTTAPALLI, K.R.; BUROW, M.D.; BUROW, G.; BURKE, J.; PUPPALA, N. Molecular characterization of the U.S. peanut mini core collection using microsatellite markers. **Crop Science**, v.47, p.1718-1727, 2007.
- MELO, P.C.T. de; VILELA, N.J. Desafios e perspectivas para a cadeia brasileira do tomate para processamento industrial. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.154-157, 2005.
- MIRANDA, J.E.C.; MALUF, W.R.; CAMPOS, J.P. de. Correlações ambientais, genóticas e fenotípicas em um cruzamento dialélico de cultivares de tomate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, p.899-904, 1982.
- MOREIRA, G.R.; SILVA, D.J.H. da; PICANÇO, M.C.; PETERNELLI, L.A.; CALIMAN, F.R.B. Divergência genética entre acessos de tomateiro infestados por diferentes populações da traça-do-tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.887-892, 2005.
- NASS, L.L.; PATERNIANI, E. Pre-breeding: a link between genetic resources and maize breeding. **Scientia Agricola**, v.57, p.581-587, 2000.
- OLIVEIRA, F.A.; SILVA, D.J.H. da; LEITE, G.L.D.; JHAM, G.N.; PICANÇO, M. Resistance of 57 greenhouse-grown accessions of *Lycopersicon esculentum* and three cultivars to *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Scientia Horticulturae**, v.119, p.182-187, 2009.
- OLIVEIRA, V.R.; CAMPOS, J.P.; FONTES, P.C.R.; REIS, F.P. Efeito do número de hastes por planta e poda apical na produção classificada de frutos de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Ciência e Prática**, v.19, p.414-419, 1995.
- RAMOS, S.R.R.; QUEIROZ, M.A. de; PEREIRA, T.N.S. Recursos genéticos vegetais: manejo e uso. **Magistra**, v.19, p.265-273, 2007.
- REGO, E.R. do; REGO, M.M. do; CRUZ, C.D.; CECON, P.R.; AMARAL, D.S.S.L.; FINGER, F.L. Genetic diversity analysis of peppers: a comparison of discarding variable methods. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.3, p.19-26, 2003.
- RESENDE, L.V.; MALUF, W.R.; GOMES, L.A.A.; MOTA, F.M.F. da; RESENDE, J.T.V. Análise dialélica de firmeza de frutos em cultivares e linhagens de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Ciência e Agrotecnologia**, v.23, p.12-18, 1999.
- SILVA, D.J.H.; MOURA, M.C.C.L.; CASALI, V.W.D. Recursos genéticos do banco de germoplasma de hortaliças da UFV: histórico e expedições de coleta. **Horticultura Brasileira**, v.19, p.108-114, 2001.
- SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **Indian Journal of Genetic and Plant Breeding**, v. 41, p.237-245, 1981
- STRECK, N.A.; BURIOL, G.A.; ANDRIOLO, J.L.; SANDRI, M.A. Influência da densidade de plantas e da poda apical drástica na produtividade do tomateiro em estufa de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, p.1105-1112, 1998.
- UPADHYAYA, H.D.; REDDY, L.J.; GOWDA, C.L.L.; REDDY, K.N.; SINGH, S. Development of a mini core subset for enhanced and diversified utilization of pigeonpea germplasm resources. **Crop Science**, v.46, p.2127-2132, 2006.
- VALOIS, A.C.C. **Genética aplicada a recursos fitogenéticos**. Brasília: UNEB, 1998. 318p.

---

Recebido em 6 de março de 2009 e aprovado em 15 de setembro de 2009